



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76141 (13) C2

(51) МПК (2006)
C07C 317/00
C07C 321/00
C08F 8/34 (2006.01)
C08F 8/36 (2006.01)
C07F 7/18 (2006.01)
C07D 303/00
C07D 249/18 (2006.01)
C07D 251/24 (2006.01)
C07D 233/42 (2006.01)
C07D 405/12 (2006.01)
C07B 45/00
C08C 19/00
C08K 5/41 (2006.01)
C08K 5/42 (2006.01)
C08K 5/5415 (2006.01)
C09K 15/00
C08L 9/00
C08L 101/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СУЛЬФОКСИДИ АБО СУЛЬФОНИ, ПРИЩЕПЛЕНІ НА ПОЛІМЕРИ, ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ, ПРОМІЖНІ СПОЛУКИ ДЛЯ ЇХ ОДЕРЖАННЯ, СПОСІБ ПРИЩЕПЛЕННЯ ТА СПОСІБ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРУ

1

2

(21) 2003109062

(22) 26.03.2002

(24) 17.07.2006

(86) РСТ/ЕР02/03381, 26.03.2002

(31) 659/01

(32) 06.04.2001

(33) СН

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Мейер Ганс-Рудольф, СН, Кноблох Герріт, DE, Рота-Граціозі Пьер, FR, Еванс Семуель, GB, Дубс Поль, СН, Герстер Мішель, СН

(73) СІБА СПЕШЕЛТІ КЕМІКАЛЗ ХОЛДІНГ ІНК., СН

(56) EP 0 473 549, 04.03.1992

US 4 021 468, 03.05.1977

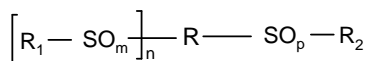
JP 06 184534, 05.07.1994

US 4 287 320, 01.09.1981

GB 922 367, 27.03.1963

GB 1 135 699, 04.12.1968

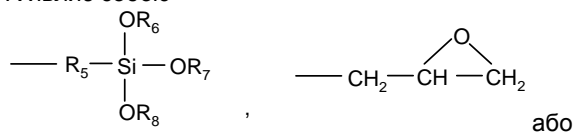
(57) 1. Полімер, на який прищеплена сполука формули I



, (I)

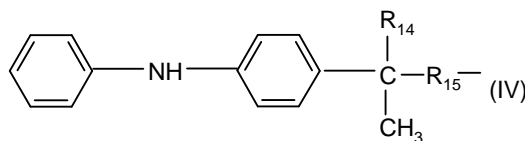
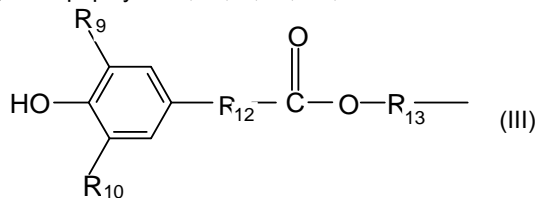
в якій,

коли n приймає значення 0,
R являє собою



або

радикал формули III, IV, V, VI, VII, VIII або IX

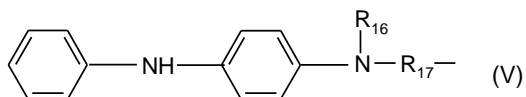


(13) C2

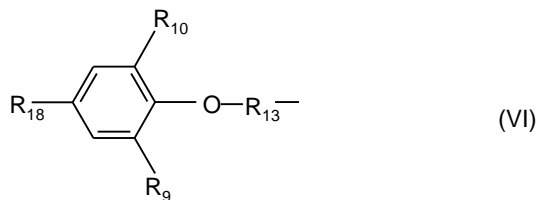
(11) 76141

(19) UA

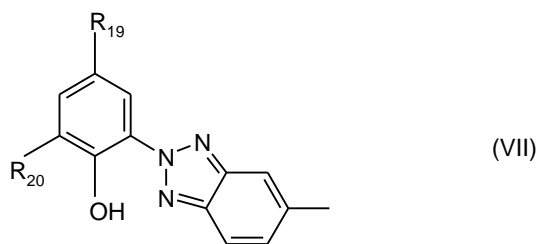
3



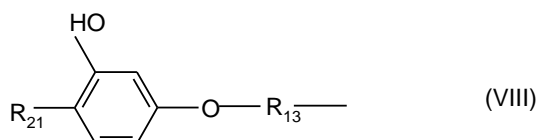
,



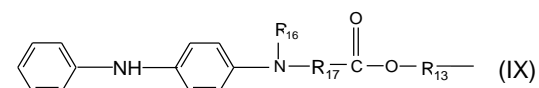
,



,

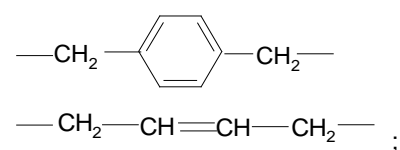
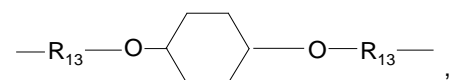
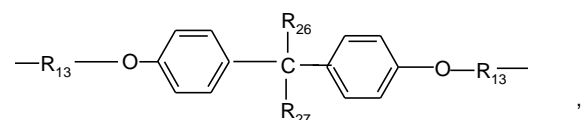
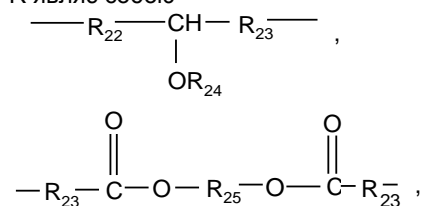


,



,

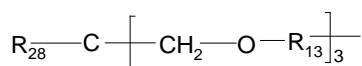
коли n приймає значення 1,
R являє собою



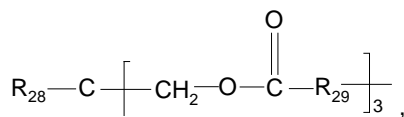
коли n приймає значення 2,
R являє собою

76141

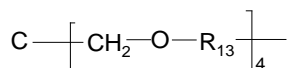
4



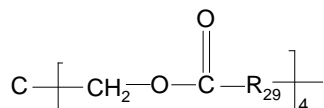
або



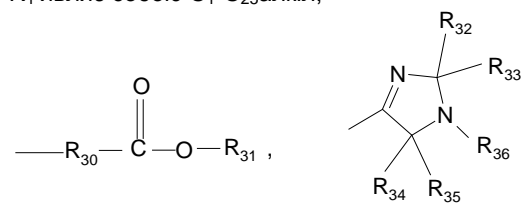
коли n приймає значення 3,
R являє собою



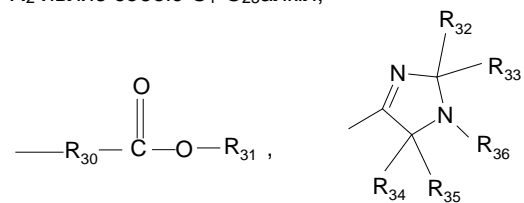
або



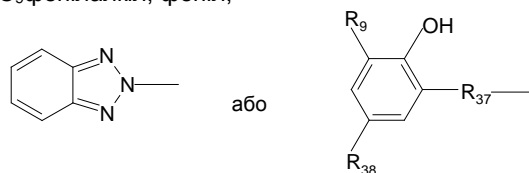
R₁ являє собою C₁–C₂₅алкіл,



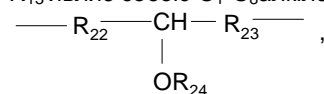
C₂–C₁₈гідроксіалкіл,
R₂ являє собою C₁–C₂₅алкіл,



C₂–C₁₈гідроксіалкіл або радикал формули III або IX,
R₅ являє собою C₁–C₁₂алкілен або C₂–C₁₂алкілен,
що переривається атомом кисню,
R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного яв-
ляє собою водень, C₁–C₁₂алкіл, C₂–C₁₂алкіл, що
переривається атомом кисню або сірки, або C₃–
C₁₂алкеніл,
R₉ являє собою водень, C₁–C₈алкіл, C₅–
C₈циклоалкіл, C₇–C₉фенілалкіл або феніл,
R₁₀ являє собою C₁–C₈алкіл, C₅–C₈циклоалкіл, C₇–
C₉фенілалкіл, феніл,

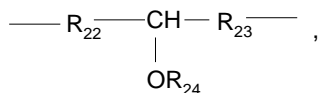


R₁₂ являє собою прямий зв'язок або незаміщений
або C₁–C₄алкілзаміщений C₁–C₈алкілен,
R₁₃ являє собою C₁–C₈алкілен або

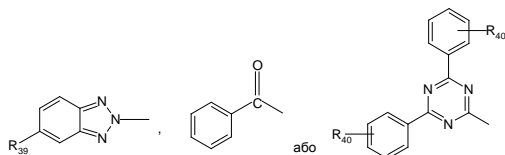


або

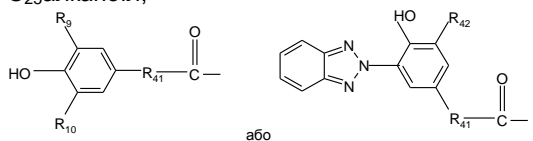
R₁₄ являє собою водень або C₁–C₄алкіл,
R₁₅ являє собою C₁–C₄алкілен,
R₁₆ являє собою водень, циклогексил або C₃–
C₁₂алкіл,
R₁₇ являє собою C₁–C₈алкілен або



R₁₈ являє собою водень, C₁-C₁₂алкіл,
R₁₉ являє собою C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілакіл,
R₂₀ являє собою C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілакіл,
R₂₁ являє собою



R₂₂ являє собою прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,
R₂₃ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₂₄ являє собою водень, C₁-C₂₅алкіл, C₂-C₂₅алканоліл,



R₂₅ являє собою C₂-C₁₈алкілен або C₂-C₁₈алкілен,
що переривається атомом кисню або сірки,
R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного являє
собою водень, CF₃, C₁-C₁₂алкіл або феніл; або R₂₆
і R₂₇ разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані,
утворюють C₅-C₈циклоалкіліденове кільце, яке
незаміщене або заміщене C₁-C₄алкільними група-
ми в кількості від 1 до 3,

R₂₈ являє собою C₁-C₈алкіл,
R₂₉ являє собою C₁-C₁₂алкілен,
R₃₀ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₃₁ являє собою C₁-C₂₅алкіл,
R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одно-
го являє собою C₁-C₈алкіл; або радикали R₃₂ і R₃₃
або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з атомом вуглецю, з
яким вони зв'язані, утворюють C₅-
C₁₂циклоалкіліденове кільце,
R₃₆ являє собою водень, C₁-C₁₈алкіл, C₃-C₆алкеніл,
C₃-C₆алкініл, C₇-C₁₂фенілакіл, C₁-C₈ацил, C₁-
C₁₈алкокси, C₁-C₁₈гідроксіалкокси, C₂-
C₁₈алкенілокси або C₅-C₁₂циклоалкокси,
R₃₇ являє собою C₁-C₄алкілен, сірку або C₂-
C₈алкіліден,

R₃₈ являє собою водень, C₁-C₈алкіл, C₅-
C₈циклоалкіл або феніл,
R₃₉ являє собою водень, галоген, -SO-C₁-C₂₅алкіл
або -SO₂-C₁-C₂₅алкіл,

R₄₀ являє собою водень, C₁-C₈алкіл або феніл,
R₄₁ являє собою прямий зв'язок або незаміщений
або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,

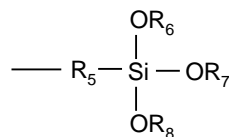
R₄₂ являє собою водень, C₁-C₈алкіл, C₅-
C₈циклоалкіл або C₇-C₉фенілакіл,
m приймає значення 0, 1 або 2,
n приймає значення 0, 1, 2 або 3 та
р приймає значення 1 або 2.

2. Полімер, на який прищеплена сполука формули
I за п. 1, в якій m або р приймає значення 1.

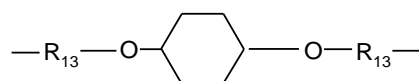
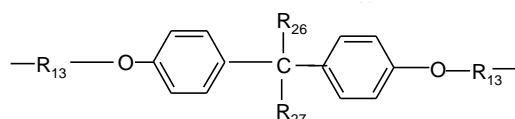
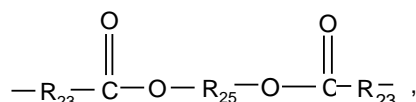
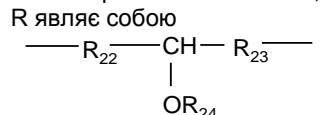
3. Полімер, на який прищеплена сполука формули
I за п. 1, в якій,

коли n приймає значення 0,

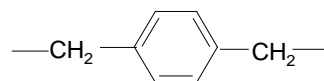
R являє собою



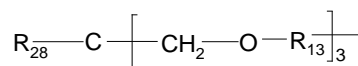
або
радикал формули III, IV, V, VI, VII, VIII або IX;
коли n приймає значення 1,



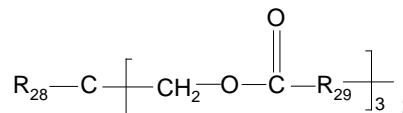
або



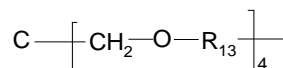
коли n приймає значення 2,
R являє собою



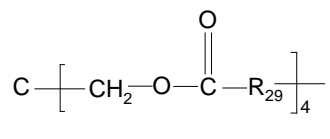
або



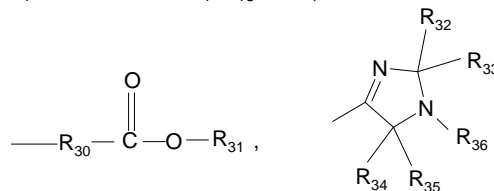
коли n приймає значення 3,
R являє собою



або

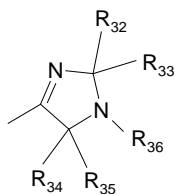
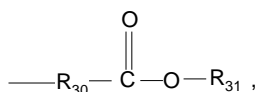


R₁ являє собою C₁-C₁₈алкіл,

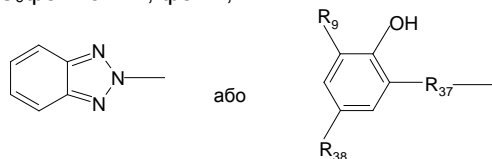


або

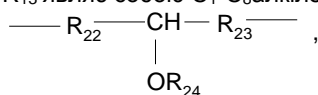
C₂-C₁₂гідроксіалкіл,
R₂ являє собою C₁-C₁₈алкіл,



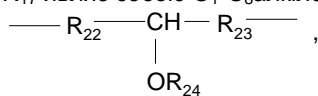
$\text{C}_2\text{---C}_{12}$ гідроксiалкiл або радикал формули III або IX,
 R_5 являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен або $\text{C}_2\text{---C}_8$ алкiлен, що переривається киснем,
 R_6 , R_7 i R_8 кожний незалежно один від одного являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл, $\text{C}_2\text{---C}_8$ алкiл, що переривається киснем, або $\text{C}_3\text{---C}_8$ алкенiл,
 R_9 являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл, циклогексил, $\text{C}_7\text{---C}_9$ фенiлалкiл або фенiл,
 R_{10} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл, циклогексил, $\text{C}_7\text{---C}_9$ фенiлалкiл, фенiл,



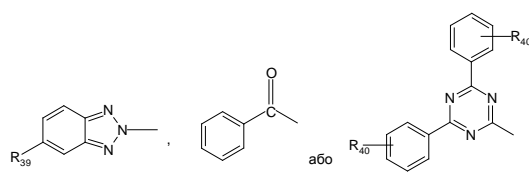
R_{12} являє собою прямий зв'язок або $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен,
 R_{13} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен або



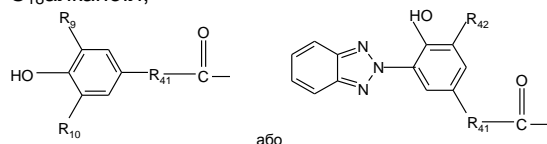
R_{14} являє собою водень або $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiл,
 R_{15} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiлен,
 R_{16} являє собою водень або $\text{C}_3\text{---C}_{12}$ алкiл,
 R_{17} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен або



R_{18} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл,
 R_{19} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл або $\text{C}_7\text{---C}_9$ фенiлалкiл,
 R_{20} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл або $\text{C}_7\text{---C}_9$ фенiлалкiл,
 R_{21} являє собою



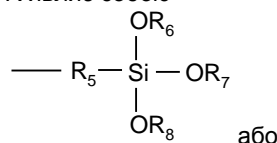
R_{22} являє собою прямий зв'язок або $\text{C}_1\text{---C}_6$ алкiлен,
 R_{23} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_6$ алкiлен,
 R_{24} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_{18}$ алкiл, $\text{C}_2\text{---C}_{18}$ алканойл,



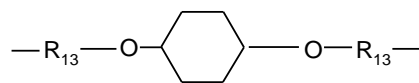
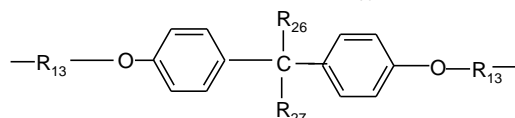
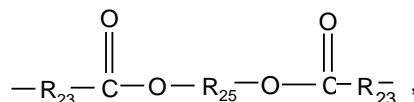
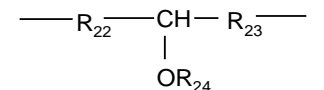
R_{25} являє собою $\text{C}_2\text{---C}_{13}$ алкiлен або $\text{C}_2\text{---C}_{12}$ алкiлен, що переривається киснем,
 R_{26} i R_{27} кожний незалежно один від одного являє собою водень або $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл; або R_{26} i R_{27} разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють $\text{C}_5\text{---C}_8$ циклоалкiліденове кільце,
 R_{28} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiл,
 R_{29} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен,

R_{30} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiлен,
 R_{31} являє собою $\text{C}_2\text{---C}_{18}$ алкiл,
 R_{32} , R_{33} , R_{34} i R_{35} кожний незалежно один від одного являє собою $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiл; або радикали R_{32} i R_{33} або радикали R_{34} i R_{35} разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють $\text{C}_5\text{---C}_{12}$ циклоалкiліденове кільце,
 R_{36} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_{12}$ алкiл, $\text{C}_3\text{---C}_6$ алкенiл, бензил, $\text{C}_1\text{---C}_8$ ацил, $\text{C}_1\text{---C}_{12}$ алкокси, $\text{C}_1\text{---C}_{12}$ гідроксiалкокси, $\text{C}_2\text{---C}_{12}$ алкенiлокси або $\text{C}_5\text{---C}_8$ циклоалкокси,
 R_{37} являє собою $\text{C}_1\text{---C}_4$ алкiлен, сірку або $\text{C}_2\text{---C}_4$ алкiліден,
 R_{38} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_6$ алкiл, циклогексил або фенiл,
 R_{39} являє собою водень, хлор, бром, ---SO---C_{18} алкiл або $\text{---SO}_2\text{---C}_{18}$ алкiл,
 R_{40} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_6$ алкiл або фенiл,
 R_{41} являє собою прямий зв'язок або $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiлен,
 R_{42} являє собою водень, $\text{C}_1\text{---C}_8$ алкiл, циклогексил або $\text{C}_7\text{---C}_9$ фенiлалкiл,
 m приймає значення 0, 1 або 2,
 n приймає значення 0, 1, 2 або 3 та
 p приймає значення 1 або 2.

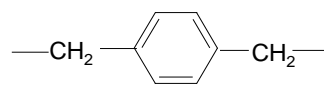
4. Полiмер, на який прищеплена сполука формули I за п. 1, в якій,
коли n приймає значення 0,
 R являє собою



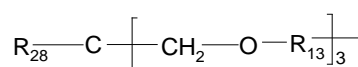
або
радикал формули III, IV, V, VI, VII, VIII або IX;
коли n приймає значення 1,
 R являє собою



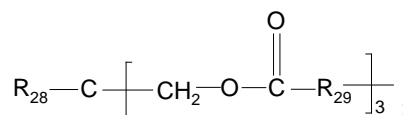
або



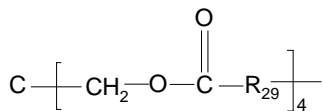
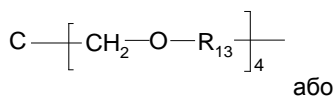
коли n приймає значення 2,
 R являє собою



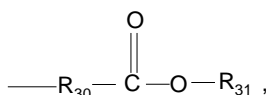
або



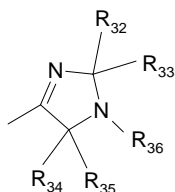
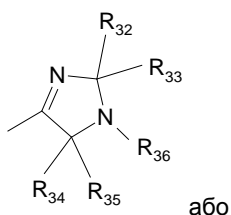
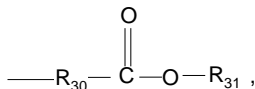
коли n приймає значення 3,
R являє собою



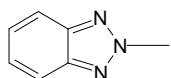
R₁ являє собою C₄-C₁₈алкіл,



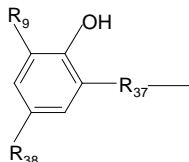
C₂-C₈гідроксіалкіл,
R₂ являє собою C₄-C₁₈алкіл,



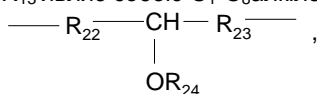
C₂-C₈гідроксіалкіл або радикал формули III або IX,
R₅ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного являє собою водень, C₁-C₈алкіл або C₃-C₈алкеніл,
R₉ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил або C₇-C₉фенілалкіл,
R₁₀ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил, C₇-C₉фенілалкіл,



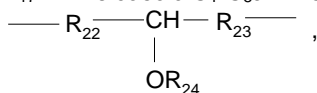
або



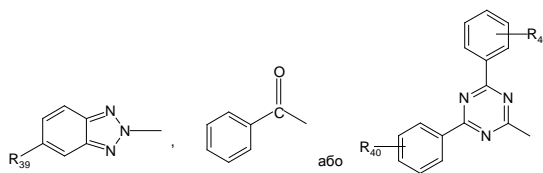
R₁₂ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₁₃ являє собою C₁-C₈алкілен або



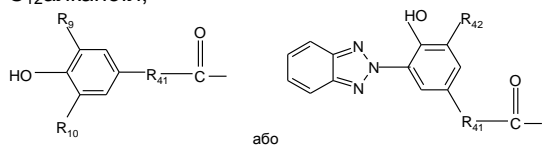
R₁₄ являє собою C₁-C₄алкіл,
R₁₅ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₁₆ являє собою C₃-C₈алкіл,
R₁₇ являє собою C₁-C₈алкілен або



R₁₈ являє собою водень або C₁-C₈алкіл,
R₁₉ являє собою C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,
R₂₀ являє собою C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,
R₂₁ являє собою



R₂₂ являє собою C₁-C₆алкілен,
R₂₃ являє собою C₁-C₆алкілен,
R₂₄ являє собою водень, C₁-C₁₂алкіл, C₂-C₁₂алканоїл,



R₂₅ являє собою C₂-C₈алкілен,
R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного являє собою водень або C₁-C₄алкіл; або R₂₆ і R₂₇ разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,
R₂₈ являє собою C₁-C₄алкіл,
R₂₉ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₃₀ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₃₁ являє собою C₄-C₁₈алкіл,
R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного являє собою C₁-C₄алкіл; або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,

R₃₆ являє собою водень, C₁-C₈алкіл, бензил, C₁-C₈ацил, C₁-C₈алкокси, C₂-C₈гідроксіалкокси, C₃-C₈алкенілокси або циклогексилокси,
R₃₇ являє собою C₁-C₄алкілен або C₂-C₄алкіліден,
R₃₈ являє собою водень, C₁-C₄алкіл або циклогексил,
R₃₉ являє собою водень, хлор, -SO-C₁-C₁₂алкіл або -SO₂-C₁-C₁₂алкіл,
R₄₀ являє собою водень або C₁-C₄алкіл,
R₄₁ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₄₂ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил або C₇-C₉фенілалкіл,

m приймає значення 0, 1 або 2,
n приймає значення 0, 1, 2 або 3 та
p приймає значення 1 або 2.

5. Полімер, на який прищеплена сполука формули I за п. 1, де полімером є природний, напівсинтетичний або синтетичний полімер.

6. Полімер, на який прищеплена сполука формули I за п. 1, де полімером є поліолефін, стирольний співполімер або еластомер.

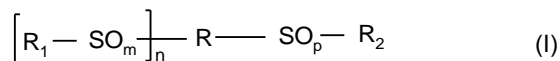
7. Композиція, що включає
а) полімер, чутливий до окислювальної, термічної, динамічної, викликаного дією світла і/або викликаного дією озону деструкції і який підданий прищепленню, за будь-яким з пп. 1-6 та
б) як добавку щонайменше одну сполуку, вибрану з групи пігментів, барвників, наповнювачів, модифікаторів плинності, диспергаторів, пластифікаторів, активаторів вулканізації, прискорювачів вулканізації, вулканізуючих речовин, антистатиків, підсилювачів адгезії, антиоксидантів і світлостабілізаторів.

8. Композиція за п. 7, що включає як компонент (б) фенольний антиоксидант, антиоксидант амінового

типу, органічний фосфіт або фосфоніт і/або тіосинергіст.

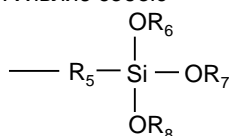
9. Композиція за п. 7 або 8, в якій компонент (б) міститься в кількості від 0,01 до 10 % мас. у перерахунку на масу компонента (а).

10. Сполука формули I



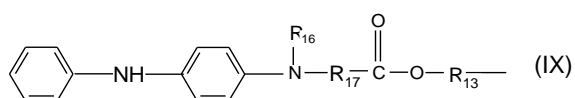
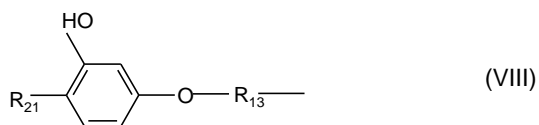
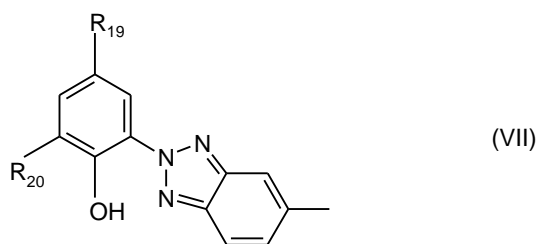
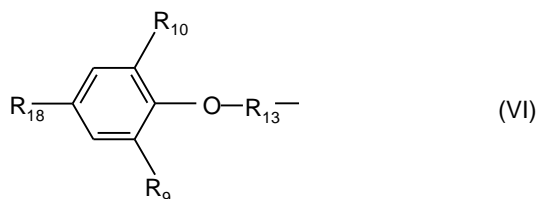
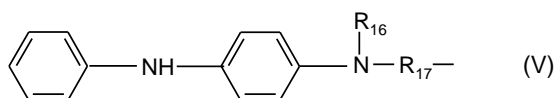
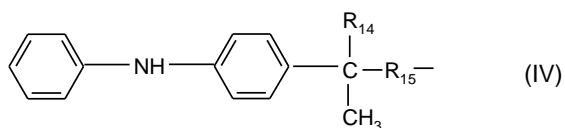
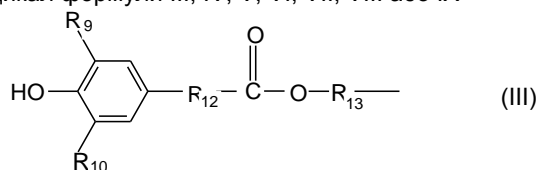
в якій,

коли n приймає значення 0,
R являє собою

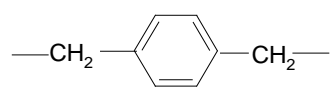
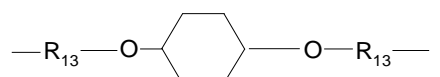
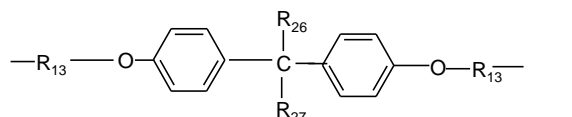
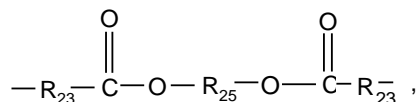
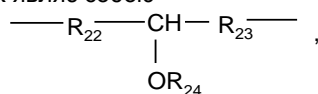


або

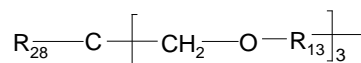
радикал формули III, IV, V, VI, VII, VIII або IX



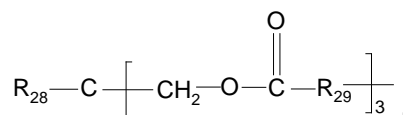
коли n приймає значення 1,
R являє собою



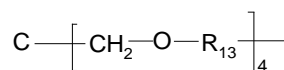
коли n приймає значення 2,
R являє собою



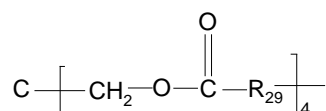
або



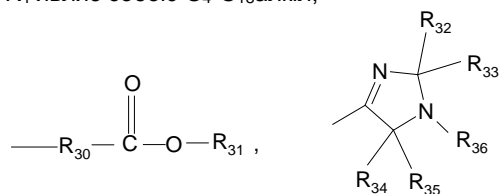
коли n приймає значення 3,
R являє собою



або

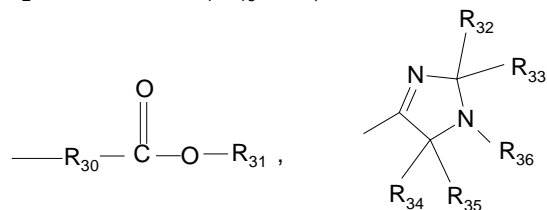


R₁ являє собою C₄-C₁₈алкіл,



або C₂-C₈гідроксіалкіл,

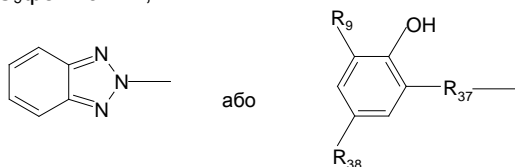
R₂ являє собою C₄-C₁₈алкіл,



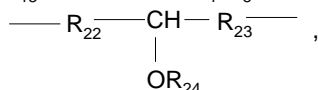
C₂-C₈гідроксіалкіл або радикал формули III або IX,
R₅ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного являє собою водень, C₁-C₈алкіл або C₃-C₈алкеніл,

13

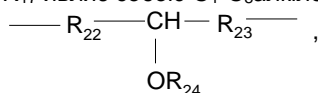
R₉ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил, C₇-C₉фенілалкіл,
R₁₀ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил, C₇-C₉фенілалкіл,



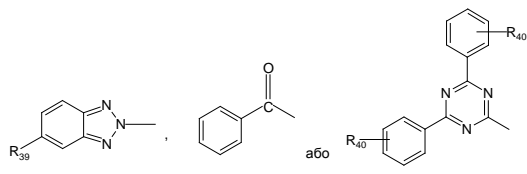
R₁₂ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₁₃ являє собою C₁-C₈алкілен або



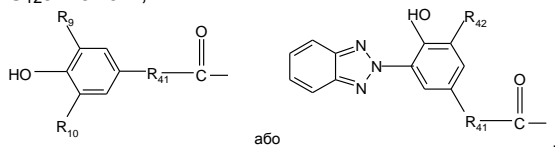
R₁₄ являє собою C₁-C₄алкіл,
R₁₅ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₁₆ являє собою C₃-C₈алкіл,
R₁₇ являє собою C₁-C₈алкілен або



R₁₈ являє собою водень або C₁-C₈алкіл,
R₁₉ являє собою C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,
R₂₀ являє собою C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,
R₂₁ являє собою



R₂₂ являє собою C₁-C₆алкілен,
R₂₃ являє собою C₁-C₆алкілен,
R₂₄ являє собою водень, C₁-C₁₂алкіл, C₂-C₁₂алканоліл,

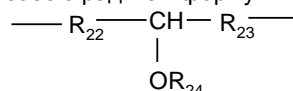


R₂₅ являє собою C₂-C₈алкілен,
R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного являє собою водень або C₁-C₄алкіл; або R₂₆ і R₂₇ разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,
R₂₈ являє собою C₁-C₄алкіл,
R₂₉ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₃₀ являє собою C₁-C₄алкілен,
R₃₁ являє собою C₄-C₁₈алкіл,
R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного являє собою C₁-C₄алкіл; або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,
R₃₆ являє собою водень, C₁-C₈алкіл, бензил, C₁-C₈ацил, C₁-C₈алкокси, C₂-C₈гідроксіалкокси, C₃-C₈алкенілокси або циклогексилокси,
R₃₇ являє собою C₁-C₄алкілен або C₂-C₄алкіліден,
R₃₈ являє собою водень, C₁-C₄алкіл або циклогексил,

76141

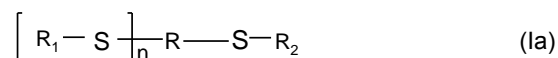
14

R₃₉ являє собою водень, галоген, -SO-C₁-C₁₂алкіл або -SO₂-C₁-C₁₂алкіл,
R₄₀ являє собою водень або C₁-C₄алкіл,
R₄₁ являє собою C₁-C₈алкілен,
R₄₂ являє собою C₁-C₈алкіл, циклогексил або C₇-C₉фенілалкіл,
m приймає значення 0, 1 або 2,
n приймає значення 0, 1, 2 або 3 та
p приймає значення 1 або 2;
за умови, що, коли n приймає значення 0, R являє собою радикал формули V, R₁₇ являє собою

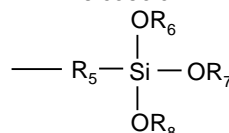


та R₂₂ і R₂₃ являють собою метилен, тоді R₂₄ має значення, відмінне від водню.

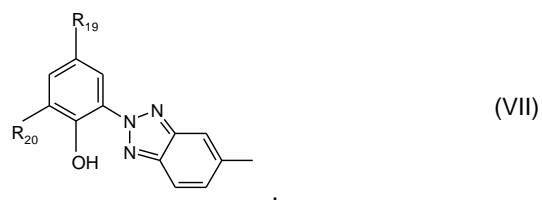
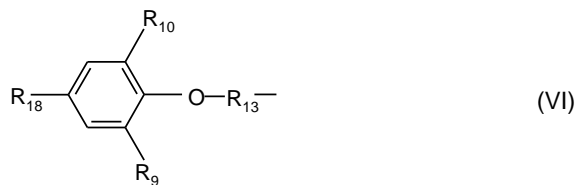
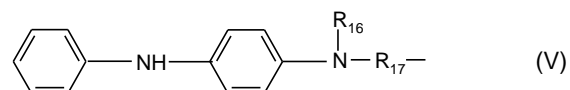
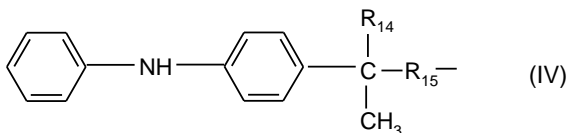
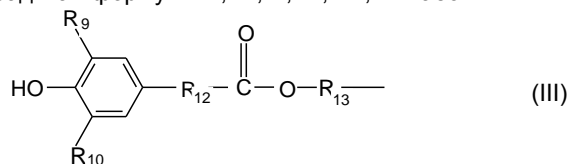
11. Сполука формули Ia

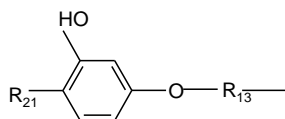


в якій, коли n приймає значення 0,
R являє собою

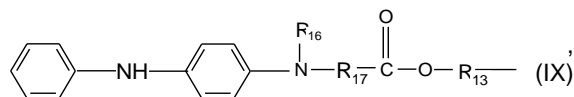


або
радикал формули III, IV, V, VI, VII, VIII або IX



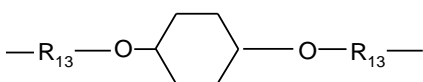
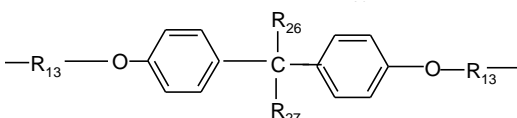
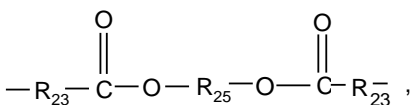
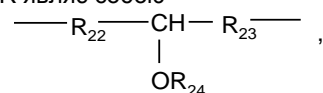


(VIII)

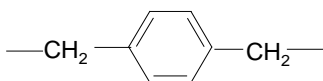


(IX)

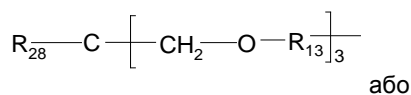
коли n приймає значення 1,
R являє собою



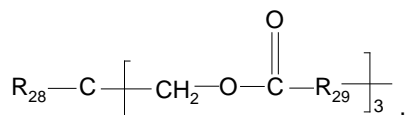
або



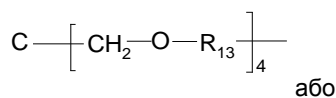
коли n приймає значення 2,
R являє собою



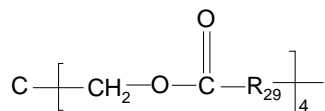
або



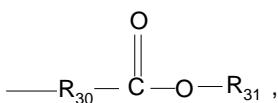
коли n приймає значення 3,
R являє собою



або

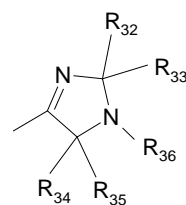
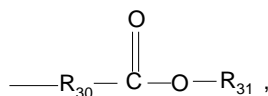
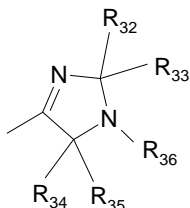


R1 являє собою C4-C18алкіл,

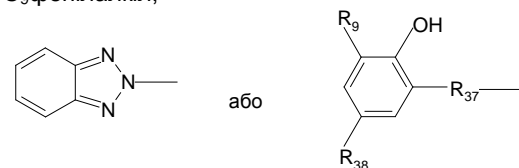


або

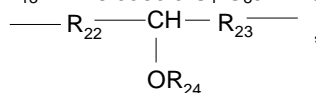
C2-C8гідроксіалкіл,
R2 являє собою C4-C18алкіл,



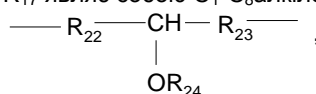
C2-C8гідроксіалкіл або радикал формули III або IX,
R5 являє собою C1-C8алкілен,
R6, R7 і R8 кожний незалежно один від одного являє собою водень, C1-C8алкіл або C3-C8алкеніл,
R9 являє собою C1-C8алкіл, циклогексил, C7-C9фенілалкіл,
R10 являє собою C1-C8алкіл, циклогексил, C7-C9фенілалкіл,



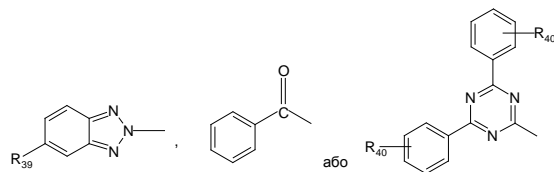
R12 являє собою C1-C8алкілен,
R13 являє собою C1-C8алкілен або



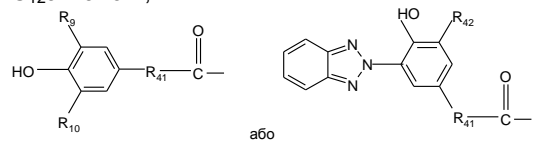
R14 являє собою C1-C4алкіл,
R15 являє собою C1-C4алкілен,
R16 являє собою C3-C8алкіл,
R17 являє собою C1-C8алкілен або



R18 являє собою водень або C1-C8алкіл,
R19 являє собою C1-C8алкіл або C7-C9фенілалкіл,
R20 являє собою C1-C8алкіл або C7-C9фенілалкіл,
R21 являє собою



R22 являє собою C1-C6алкілен,
R23 являє собою C1-C6алкілен,
R24 являє собою водень, C1-C12алкіл, C2-C12алканоліл,



R25 являє собою C2-C8алкілен,
R26 і R27 кожний незалежно один від одного являє собою водень або C1-C4алкіл; або R26 і R27 разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,
R28 являє собою C1-C4алкіл,
R29 являє собою C1-C4алкілен,
R30 являє собою C1-C4алкілен,
R31 являє собою C4-C18алкіл,

R_{32} , R_{33} , R_{34} і R_{35} кожний незалежно один від одного являє собою C_1 - C_4 алкіл; або радикали R_{32} і R_{33} або радикали R_{34} і R_{35} разом з атомом вуглецю, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,

R_{36} являє собою водень, C_1 - C_8 алкіл, бензил, C_1 - C_8 ацил, C_1 - C_8 алкокси, C_2 - C_8 гідроксіалкокси, C_3 - C_8 алкенілокси або циклогексилокси,

R_{37} являє собою C_1 - C_4 алкілен або C_2 - C_4 алкіліден, R_{38} являє собою водень, C_1 - C_4 алкіл або циклогексил,

R_{39} являє собою водень, галоген, $-SO-C_1-C_{12}$ алкіл або $-SO_2-C_1-C_{12}$ алкіл,

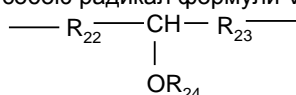
R_{40} являє собою водень або C_1 - C_4 алкіл,

R_{41} являє собою C_1 - C_8 алкілен,

R_{42} являє собою C_1 - C_8 алкіл, циклогексил або C_7 - C_9 фенілалкіл,

n приймає значення 0, 1, 2 або 3, і

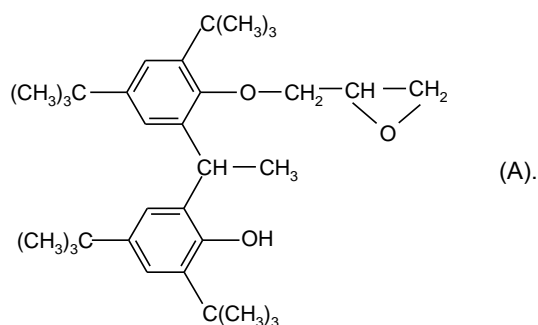
за умови, що, коли n приймає значення 0, R являє собою радикал формули V, R_{17} являє собою



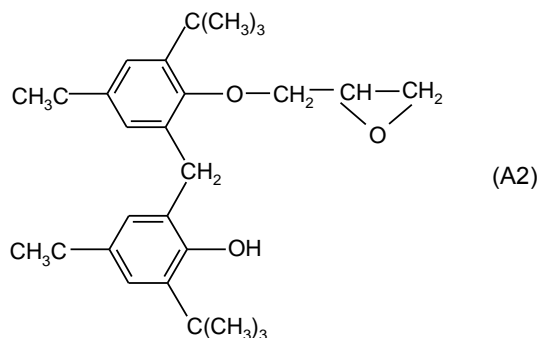
та

R_{22} і R_{23} являють собою метилен, тоді R_{24} має значення, відмінне від водню.

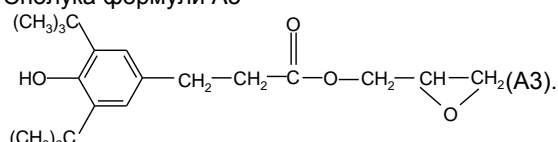
12. Сполука формули A



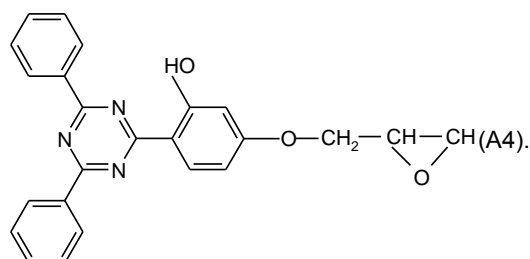
13. Сполука формули A2



14. Сполука формули A3



15. Сполука формули A4



16. Спосіб стабілізації полімеру проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції, який включає прищеплення на полімер щонайменше сполуки формули I за п. 1.

17. Спосіб прищеплення сполуки формули I за п. 1 на полімер, який включає нагрівання в пристрої для переробки полімерів суміші полімеру і щонайменше однієї сполуки формули I за п. 1 вище температури розм'якшення полімеру і надання їм можливості для взаємодії між собою.

18. Застосування сполуки формули I за п. 1 як стабілізатора полімеру проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції.

19. Застосування сполуки формули I за п. 1 як агента, що прищеплюється до полімеру.

Даний винахід стосується сульфоксидів або сульфонів, привитих на полімери, і композицій, що включають такі нові графт-полімери та інші добавки. Об'єктом даного винаходу є також нові сульфоксиди і сульфони та спосіб стабілізації полімерів проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції з використанням сульфоксидів або сульфонів, і спосіб прививання сульфоксидів або сульфонів на полімери.

Звичайний метод стабілізації й модифікації

полімерів та їхніх властивостей полягає в реакційній екструзії. У цьому методі з метою модифікувати властивості полімеру під час екструзії в термопластичний полімер вводять добавки. Це може бути здійснено, наприклад, прививанням на полімер ненасиченої сполуки. Такі процеси реакційного прививання звичайно проводять спільним застосуванням ненасиченої сполуки і пероксиду як вільно-радикального ініціатора. Коли полімер модифікують функціональними мономерами, наприклад малеїновим ангідридом, одержують співполі-

мери, які використовують як агентів, що поліпшують сумісність (протори сумісності) або підсилювачів адгезії.

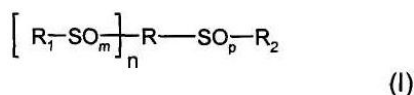
Сучасні методи страждають на недоліки, що мають вирішальне значення, які, однак, можуть бути обумовлені застосуванням пероксидів як вільно-радикальних ініціаторів. У той час як небажані одночасні реакції впливають на технологічні характеристики полімерів (у залежності від типу використовуваного полімеру при цьому може відбуватися, наприклад, структурування/гелеутворення або деструкція полімеру), продукт взаємодії пероксиду і пероксидних залишків викликають погіршення довгострокової стабільності полімеру. Більш того, у випадку переробки полімеру з додаванням пероксидів необхідно вжити істотних запобіжних заходів.

У WO-A 97/14678 описаний конкретний ряд N-ацильованих сполук, які можуть також містити сульфоксидну групу. Ці сполуки прийнятні для прививання на матеріали, що містять вільні подвійні зв'язки [див. с.4, стор.15].

Відомі привиті агенти не задовольняють у всіх відношеннях високих вимог, висунутих до привитого агента, переважно стосовно стабільності при зберіганні, абсорбції води, чутливості до гідролізу, стабілізації під час переробки, довгострокової стабілізації, колірних характеристик, летючості, міграційних характеристик, сумісності та світлостійкості. Таким чином, все ще існує потреба в ефективних привитих агентах для полімерів, які чутливі до окисної, термічної, динамічної, викликаного дією світла і/або викликаного дією озону деструкції.

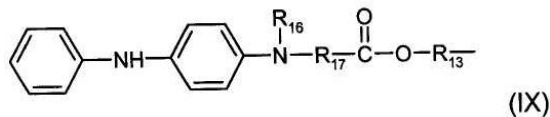
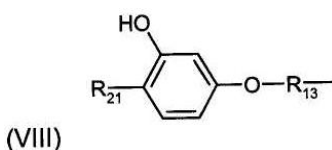
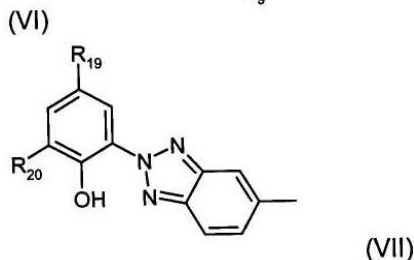
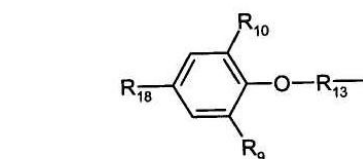
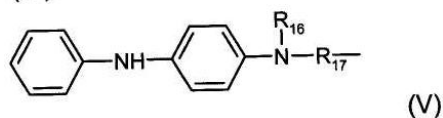
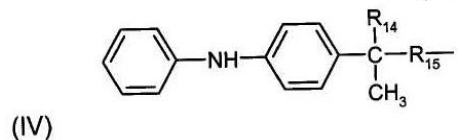
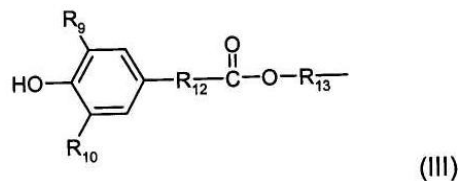
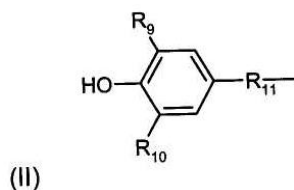
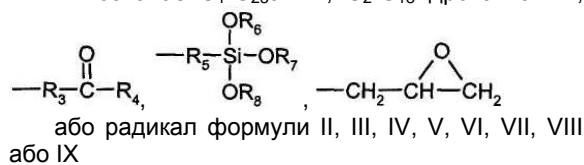
Було встановлено, що сульфоксиди або сульфони особливого ряду надзвичайно добре підходять в якості привитих агентів для полімерів, які чутливі до окисної, термічної, динамічної, викликаного дією світла і/або викликаного дією озону деструкції.

Відповідно, об'єктом даного винаходу є полімери, на які привита сполука формули I

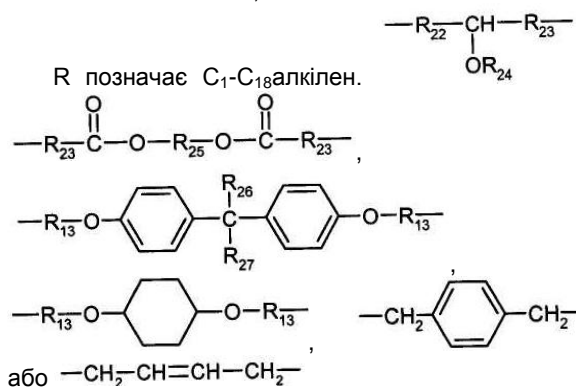


в якій, коли n позначає 0,

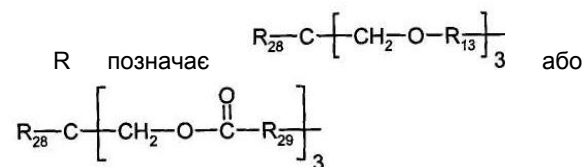
R позначає C₁-C₂₅алкіл, C₂-C₁₈гідроксилалкіл,



коли n позначає 1,

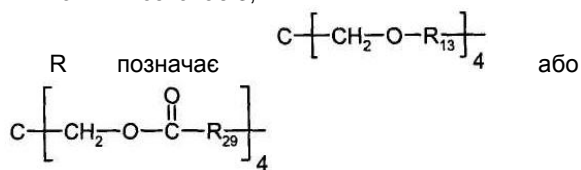
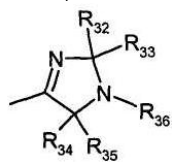
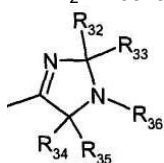


коли n позначає 2,

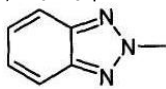


21

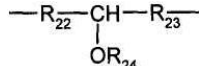
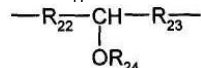
коли n позначає 3,

R₁ позначає C₁-C₂₅алкіл,або C₂-C₁₈гідроксилалкіл,R₂ позначає C₁-C₂₅алкіл,C₂-C₁₈гідроксилалкіл або радикал формули III або IX,R₃ позначає C₁-C₁₈алкілен або C₂-C₁₈алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,R₄ позначає гідрокси, C₁-C₁₈алкокси або C₃-C₁₈алкокси, що переривається атомом кисню або сірки,R₅ позначає C₁-C₁₂алкілен або C₂-C₁₂алкілен, що переривається атомом кисню,R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C₁-C₁₂алкіл, C₂-C₁₂алкіл, що переривається атомом кисню або сірки, або C₃-C₁₂алкілен,R₉ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл, C₇-C₉фенілалкіл або феніл,R₁₀ позначає C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл, C₇-C₉фенілалкіл,

феніл,

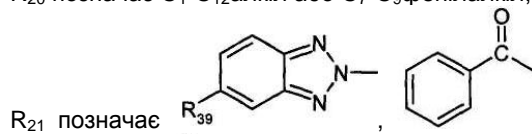
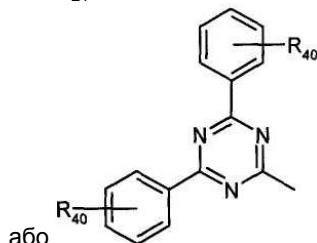


або

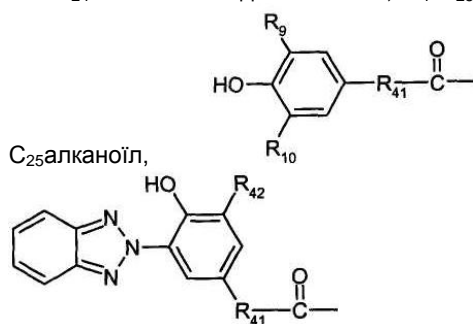
R₁₁ позначає прямий зв'язок або незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,R₁₂ позначає прямий зв'язок або незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,R₁₃ позначає C₁-C₈алкілен абоR₁₄ позначає водневий атом або C₁-C₄алкіл,R₁₅ позначає C₁-C₄алкілен,R₁₆ позначає водневий атом, циклогексил або C₃-C₁₂алкіл,R₁₇ позначає C₁-C₈алкілен абоR₁₈ позначає водневий атом, C₁-C₁₂алкіл або радикал формули II,

76141

22

R₁₉ позначає C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілалкіл, R₂₀ позначає C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,R₂₁ позначає

або

R₂₂ позначає прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,R₂₃ позначає C₁-C₈алкілен,R₂₄ позначає водневий атом, C₁-C₂₅алкіл, C₂-C₂₅алканол,

або

R₂₅ позначає C₂-C₁₈алкілен або C₂-C₁₈алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, CF₃, C₁-C₁₂алкіл або феніл або R₂₆ і R₂₇ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₈циклоалкіліденове кільце, яке не заміщене або заміщене C₁-C₄алькільними групами в кількості від 1 до 3,R₂₈ позначає C₁-C₈алкіл,R₂₉ позначає C₁-C₁₂алкілен,R₃₀ позначає C₁-C₈алкілен,R₃₁ позначає C₁-C₂₅алкіл,R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного позначає C₁-C₈алкіл або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₁₂циклоалкіліденове кільце,R₃₆ позначає водневий атом, C₁-C₁₈алкіл, C₃-C₆алкініл, C₃-C₆алкініл, C₇-C₁₂фенілалкіл, C₁-C₈ацил, C₁-C₁₈алкокси, C₁-C₁₈гідроксилалкокси, C₂-C₁₈алкінілокси або C₅-C₁₂циклоалкокси,R₃₇ позначає C₁-C₄алкілен, атом сірки або C₂-C₈алкіліден,R₃₈ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл або феніл,R₃₉ позначає атом водню або галогену, -SO-C₁-C₂₅алкіл або -SO₂-C₁-C₂₅алкіл,R₄₀ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл або феніл,R₄₁ позначає прямий зв'язок або незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,R₄₂ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл або C₇-C₉фенілалкіл,

m позначає 0, 1 або 2,

n позначає 0, 1, 2 або 3,

а р позначає 1 або 2.

Алкіл, що містить до 25 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад метил, етил, пропіл, ізопропіл, н-бутил, втор-бутил, ізобутил, трет-бутил, 2-етилбутил, н-пентил, ізопентил, 1-метилпентил, 1,3-диметилбутил, н-гексил, 1-метил гексил, н-гептил, ізогептил, 1,1,3,3-тетраметилбутил, 1-метилгептил, 3-метилгептил, н-октил, ізооктил, 2-етилгексил, 1,1,3-триметилгексил, 1,1,3,3-тетраметилпентил, н-ноніл, трет-ноніл, децил, ундецил, 1-метилундецил, н-додецил, трет-додецил, 1,1,3,3,5,5-гексаметилгексил, тридецил, тетрадецил, пентадецил, гексадецил, гептадецил, октадецил або ейкозил.

Гідроксил алкіл, що містить від 2 до 18 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, в оптимальному варіанті утримуючий від 1 до 3, переважно 1 або 2, гідроксильні групи, наприклад гідроксіетил, 3-гідроксипропіл, 2-гідроксипропіл, 4-гідроксибутил, 3-гідроксибутил, 2-гідроксибутил, 5-гідроксипентил, 4-гідроксипентил, 3-гідроксипентил, 2-гідроксипентил, 6-гідроксигексил, 5-гідроксигексил, 4-гідроксигексил, 3-гідроксигексил, 2-гідроксигексил, 7-гідроксигептил, 6-гідроксигептил, 5-гідроксигептил, 4-гідроксигептил, 3-гідроксигептил, 2-гідроксигептил, 8-гідроксіоктил, 7-гідроксіоктил, 6-гідроксіоктил, 5-гідроксіоктил, 4-гідроксіоктил, 3-гідроксіоктил, 2-гідроксіоктил, 9-гідроксиноніл, 10-гідроксидецил, 11-гідроксіундецил, 12-гідроксидодецил, 13-гідрокситридецил, 14-гідрокситетрадецил, 15-гідроксипентадецил, 16-гідроксигексадецил, 17-гідроксигептадецил, 18-гідроксіоктадецил або 20-гідроксіейкозил. Оптимальним значенням R є C₂-C₁₂гідроксилалкіл, особливо C₂-C₈гідроксилалкіл, наприклад гідроксіетил.

Незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₁₈алкілен, в оптимальному варіанті утримуючий від 1 до 3, переважно 1 або 2, розгалужені або нерозгалужені алкільні групи, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад метилен, етилен, пропілен, триметилен, тетраметилен, пентаметилен, гексаметилен, гептаметилен, октаметилен, декаметилен, додекаметилен або октадекаметилен.

C₂-C₁₈алкілен, що переривається атомом кисню або сірки, являє собою, наприклад, -CH₂-O-CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂-S-CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂- або -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂-.

Алкокси, що містить до 18 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад метокси, етокси, пропокси, ізопропокси, н-бутокси, ізобутокси, пентилокси, ізопентилокси, гексилокси, гептилокси, октилокси, децилокси, тетрадецилокси, гексадецилокси або октадецилокси. Перевагу віддають алкоксирадикалу, що містить від 1 до 12, переважно від 1 до 8, наприклад від 1 до 6, вуглецевих атомів.

C₂-C₁₈алкокси, що переривається атомом кисню або сірки, являє собою, наприклад, CH₃-O-

CH₂CH₂O-, CH₃-S-CH₂CH₂O-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂O-, CH₃(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂O-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂O- або CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂O-.

C₂-C₁₂алкіл, що переривається атомом кисню або сірки, являє собою, наприклад, CH₃-O-CH₂-, CH₃CH₂-O-CH₂CH₂-, CH₃-S-CH₂-, CH₃CH₂-S-CH₂CH₂-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂-, CH₃CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂-, CH₃CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂- або CH₃CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂-.

Алкєніл, що містить від 3 до 12 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад пропеніл, 2-бутєніл, 3-бутєніл, ізобутєніл, н-2,4-пєтадїєніл, 3-метил-2-бутєніл, н-2-октєніл, н-2-додецєніл або ізододецєніл.

C₂-C₈циклоалкіл являє собою, наприклад, циклопєтил, циклогєксил, циклогєптил або циклооктил. Перевагу віддають циклогєксилу.

C₇-C₁₂фєнілалкіл являє собою, наприклад, бєнзил, α-метилбєнзил, α,α-диметилбєнзил, 2-фєнілєтил, 3-фєнілпропіл, 4-фєнілбутил, 5-фєнілпєтил або 6-фєнілгєксил. Перевагу віддають бєнзилу і α,α-диметилбєнзилу.

Алканойл, що містить від 2 до 25 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад ацєтил, пропіоніл, бутанойл, пєтанойл, гєксанойл, гептанойл, октанойл, нонанойл, деканойл, ундеканойл, додеканойл, тридеканойл, тетрадеканойл, пєтадеканойл, гєксадеканойл, гептадеканойл, октадеканойл, ейкозанойл або докозанойл.

Незаміщенє або C₁-C₄алкілзаміщенє C₅-C₁₂циклоалкілідєновє кільцє, в оптимальному варіанті утримуючє від 1 до 3, переважно 1 або 2, розгалужєні чи нерозгалужєні алкільні групи, являє собою, наприклад, циклопєтилідєн, метилциклопєтилідєн, диметилциклопєтилідєн, циклогєксилідєн, метилцилогєксилідєн, диметилцилогєксилідєн, триметилцилогєксилідєн, трет-бутилцилогєксилідєн, циклогєптилідєн або циклооктилідєн. Перевагу віддають циклогєксилідєну.

Алкініл, що містить від 3 до 6 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад пропініл (—CH₂-C≡CH), 2-бутиніл, 3-бутиніл або н-2-гєксиніл.

Ацил, що містить до 8 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад форміл, ацєтил, пропіоніл, бутанойл, пєтанойл, гєксанойл, гептанойл або октанойл.

Гідроксіалкокси, що містить від 1 до 18 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, в оптимальному варіанті утримуючий від 1 до 3, переважно 1 або 2, гідроксильні групи, наприклад гідроксієтокси, 3-гідроксипропокси, 2-гідроксипропокси, 4-гідроксибутокси, 3-гідроксибутокси, 2-гідроксибутокси, 5-гідроксипєнтилокси, 4-гідроксипєнтилокси, 3-гідроксипєнтилокси, 2-гідроксипєнтилокси, 6-гідроксигєксилокси, 5-гідроксигєксилокси, 4-гідроксигєксилокси, 3-гідроксигєксилокси, 2-гідроксигєксилокси, 7-гідроксигєптилокси, 6-гідроксигєптилокси, 5-

гідроксигептилокси, 4-гідроксигептилокси, 3-гідроксигептилокси, 2-гідроксигептилокси, 8-гідроксіотилокси, 7-гідроксіотилокси, 6-гідроксіотилокси, 5-гідроксіотилокси, 4-гідроксіотилокси, 3-гідроксіотилокси, 2-гідроксіотилокси, 9-гідроксінонілокси, 10-гідроксидецилокси, 11-гідроксундецилокси, 12-гідроксидодецилокси, 13-гідрокситридецилокси, 14-гідрокситетрадецилокси, 15-гідроксипентадецилокси, 16-гідроксигексадецилокси, 17-гідроксигептадецилокси або 18-гідроксіоктадецил.

Алкенілокси, що містить від 2 до 18 вуглецевих атомів, являє собою розгалужений або нерозгалужений радикал, наприклад вінілокси, пропенілокси, 2-бутенілокси, 3-бутенілокси, ізобутенілокси, n-2,4-пентадіенілокси, 3-метил-2-бутенілокси, n-2-октенілокси, n-2-додеценілокси, ізододеценілокси, олеїлокси, n-2-октадеценілокси або n-4-октадеценілокси. Перевагу віддають алкенілоксирадикалу, що містить від 3 до 18, переважно від 3 до 12, наприклад від 3 до 6, переважніше 3 або 4, вуглецевих атома.

C₅-C₁₂циклоалкокси являє собою, наприклад, циклопентилокси, циклогексилокси, циклогептилокси, циклооктилокси, циклононілокси, циклодецилокси, циклоундецилокси або циклододецилокси. Перевагу віддають циклогексилоксирадикалу.

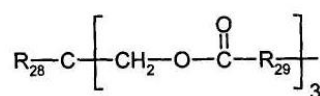
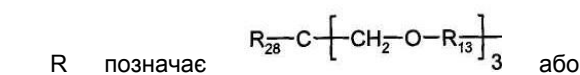
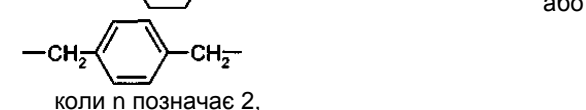
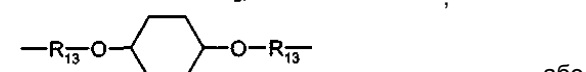
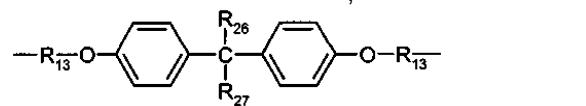
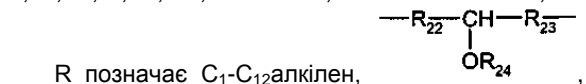
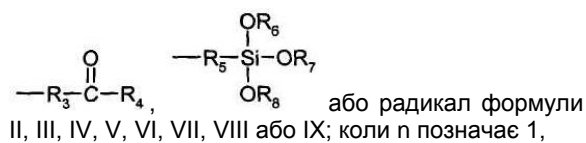
Алкіліден, що містить від 2 до 8 вуглецевих атомів, являє собою, наприклад, етиліден, пропіліден, бутиліден, пентиліден, 4-метилпентиліден, гептиліден, октиліден, тридециліден, 1-метилетиліден, 1-етилпропіліден або 1-етилпентиліден.

Атом галогену являє собою, наприклад, атом хлору, бромов або йоду. Перевагу віддають атому хлору.

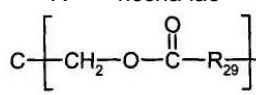
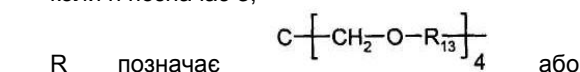
Інтерес складають полімери, на які привита сполука формули I, в якій m або p позначає 1.

Перевагу віддають полімерам, на які привита сполука формули I, в якій, коли n позначає 0,

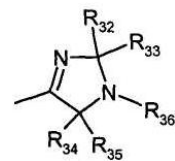
R позначає C₁-C₁₈алкіл, C₂-C₁₂гідроксилалкіл,



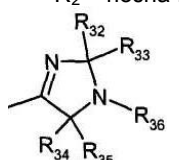
коли n позначає 3,



R₁ позначає C₁-C₁₈алкіл, $\text{—R}_{30}\text{—C(=O)—O—R}_{31}\text{—},$



R₂ позначає C₁-C₁₈алкіл, $\text{—R}_{30}\text{—C(=O)—O—R}_{31}\text{—},$



C₂-C₁₂гідроксилалкіл або радикал формули III або IX,

R₃ позначає C₁-C₁₂алкілен або C₂-C₁₂алкілен, що переривається атомом кисню,

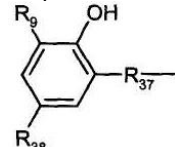
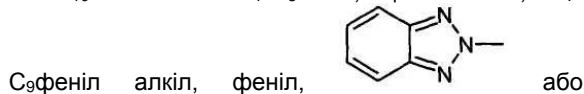
R₄ позначає C₁-C₁₂алкокси або C₃-C₁₂алкокси, що переривається атомом кисню,

R₅ позначає C₁-C₈алкілен або C₂-C₈алкілен, що переривається атомом кисню,

R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₂-C₈алкіл, що переривається атомом кисню, або C₃-C₈алкеніл,

R₉ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, циклогексил, C₇-C₉фенілалкіл або феніл,

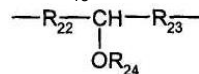
R₁₀ позначає C₁-C₈алкіл, циклогексил, C₇-



R₁₁ позначає прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,

R₁₂ позначає прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,

R₁₃ позначає C₁-C₈алкілен або

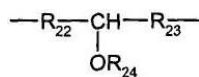


R₁₄ позначає водневий атом або C₁-C₄алкіл,

R₁₅ позначає C₁-C₄алкілен,

R₁₆ позначає водневий атом або C₃-C₁₂алкіл,

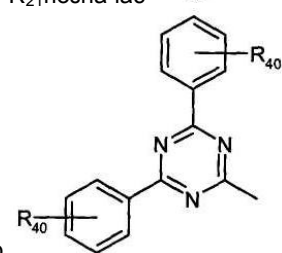
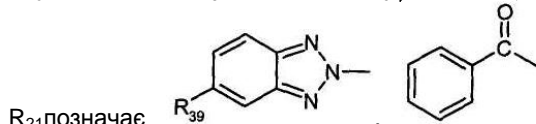
R₁₇ позначає C₁-C₈алкілен або



R₁₈ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл або радикал формули II,

R₁₉ позначає C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,

R₂₀ позначає C₁-C₈алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,

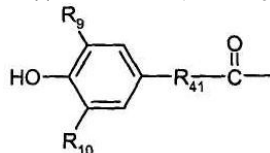


або

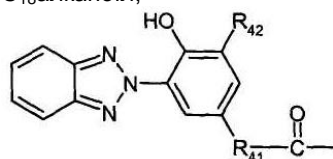
R₂₂ позначає прямий зв'язок або C₁-C₆алкілен,

R₂₃ позначає C₁-C₆алкілен,

R₂₄ позначає водневий атом, C₁-C₁₈алкіл, C₂-



C₁₈алканоліл,



або

R₂₅ позначає C₂-C₁₃алкілен або C₂-C₁₂алкілен, що переривається атомом кисню,

R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом або C₁-C₈алкіл або R₂₆ і R₂₇ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₈циклоалкіліденове кільце,

R₂₈ позначає C₁-C₄алкіл,

R₂₉ позначає C₁-C₈алкілен,

R₃₀ позначає C₁-C₄алкілен,

R₃₁ позначає C₂-C₁₈алкіл,

R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного позначає C₁-C₄алкіл або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і

R₃₅ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₁₂циклоалкіліденове кільце,

R₃₆ позначає водневий атом, C₁-C₁₂алкіл, C₃-C₆алкеніл, бензил, C₁-C₈ацил, C₁-C₁₂алкокси, C₁-C₁₂гідроксіалкокси, C₂-C₁₂алкенілокси або C₅-C₈циклоалкокси,

R₃₇ позначає C₁-C₄алкілен, атом сірки або C₂-C₄алкіліден,

R₃₈ позначає водневий атом, C₁-C₆алкіл, циклогексил або феніл,

R₃₉ позначає атом водню, хлору або бром, -SO-C₁-C₁₈алкіл або -SO₂-C₁-C₁₈алкіл,

R₄₀ позначає водневий атом, C₁-C₆алкіл або феніл,

R₄₁ позначає прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,

R₄₂ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, цик-

логексил або C₇-C₉фенілалкіл,

m позначає 0, 1 або 2,

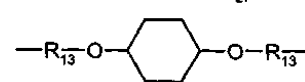
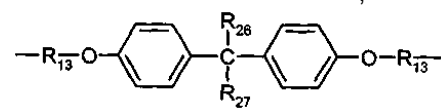
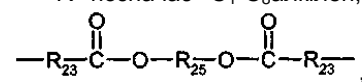
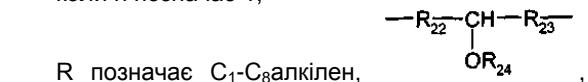
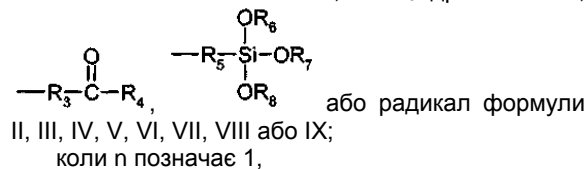
n позначає 0, 1, 2 або 3, а

r позначає 1 або 2.

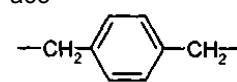
Перевагу віддають також полімерам, на які привита сполука формули I, у якій,

коли n позначає 0,

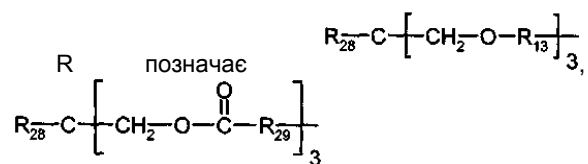
R позначає C₁-C₁₂алкіл, C₂-C₈гідроксилалкіл,



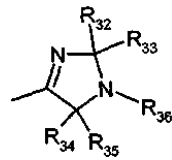
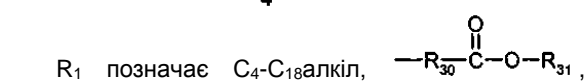
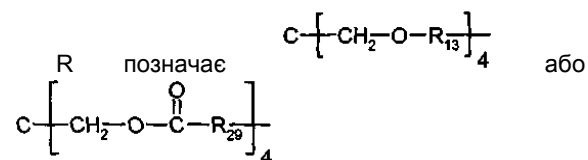
або



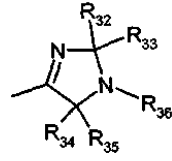
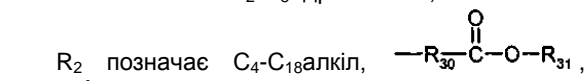
коли n позначає 2,



коли n позначає 3,



або C₂-C₈гідроксіалкіл,



C₂-C₈гідроксилалкіл або радикал формули III або IX,

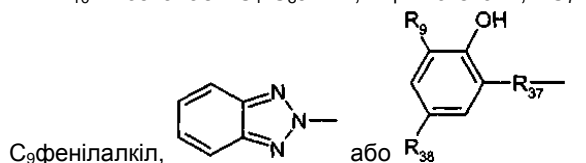
R₃ позначає C₁-C₈алкілен,

R₄ позначає C₁-C₈алкокси,

R_5 позначає C_1 - C_8 алкілен,
 R_6 , R_7 і R_8 кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C_1 - C_8 алкіл або C_3 - C_8 алкеніл,

R_9 позначає C_1 - C_8 алкіл, циклогексил або C_7 - C_9 фенілалкіл,

R_{10} позначає C_1 - C_8 алкіл, циклогексил, C_7 -



R_{11} позначає C_1 - C_8 алкілен,

R_{12} позначає C_1 - C_8 алкілен,

R_{13} позначає C_1 - C_8 алкілен або



R_{14} позначає C_1 - C_4 алкіл,

R_{15} позначає C_1 - C_4 алкілен,

R_{16} позначає C_3 - C_8 алкіл,

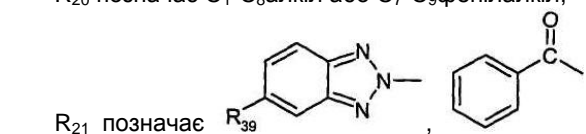
R_{17} позначає C_1 - C_8 алкілен або



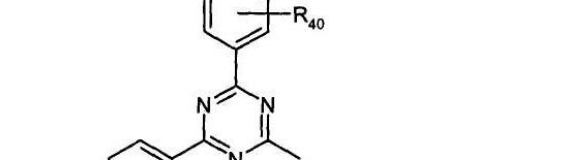
R_{18} позначає водневий атом або C_1 - C_8 алкіл,

R_{19} позначає C_1 - C_8 алкіл або C_7 - C_9 фенілалкіл,

R_{20} позначає C_1 - C_8 алкіл або C_7 - C_9 фенілалкіл,



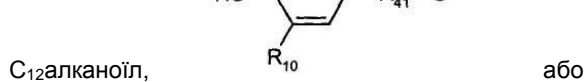
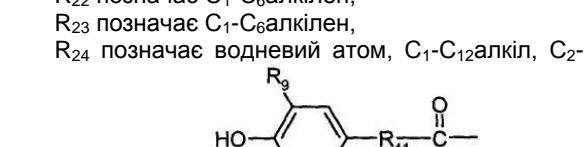
R_{39} позначає



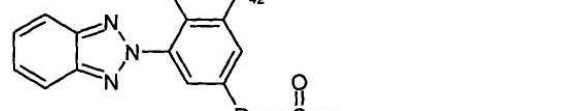
R_{22} позначає C_1 - C_6 алкілен,

R_{23} позначає C_1 - C_6 алкілен,

R_{24} позначає водневий атом, C_1 - C_{12} алкіл, C_2 -



R_{25} позначає C_2 - C_8 алкілен,



R_{26} і R_{27} кожний незалежно один від одного позначає водневий атом або C_1 - C_4 алкіл або R_{26} і R_{27} разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,

R_{28} позначає C_1 - C_4 алкіл,

R_{29} позначає C_1 - C_4 алкілен,

R_{30} позначає C_1 - C_4 алкілен,

R_{31} позначає C_4 - C_{18} алкіл,

R_{32} , R_{33} , R_{34} і R_{35} кожний незалежно один від одного позначає C_1 - C_4 алкіл або радикали R_{32} і R_{33} або радикали R_{34} і R_{35} разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,

R_{36} позначає водневий атом, C_1 - C_8 алкіл, бензил, C_1 - C_8 ацил, C_1 - C_8 алкокси, C_2 - C_8 гідроксіалкокси, C_3 - C_8 алкенілокси або циклогексилкокси,

R_{37} позначає C_1 - C_4 алкілен або C_2 - C_4 алкіліден,

R_{38} позначає водневий атом, C_1 - C_4 алкіл або циклогексил,

R_{39} позначає атом водню або хлору, $-SO-C_{12}$ алкіл або $-SO_2-C_{12}$ алкіл,

R_{40} позначає водневий атом або C_1 - C_4 алкіл,

R_{41} позначає C_1 - C_8 алкілен,

R_{42} позначає C_1 - C_8 алкіл, циклогексил або C_7 - C_9 фенілалкіл,

m позначає 0, 1 або 2,

n позначає 0, 1, 2 або 3, а

r позначає 1 або 2.

Сполуки формули I одержують, наприклад, окисненням відповідних сульфідів з використанням пероксидів. Ці відповідні сульфідів в деяких випадках відомі з літератури або можуть бути отримані аналогічно, зокрема, прикладам, наведеним у US 3954839.

Окиснення з використанням пероксидів в оптимальному варіанті здійснюють у присутності прийнятого протонного або апротонного розчинника, наприклад ацетону.

Цю реакцію проводять при температурах, наприклад, від 0 до 60°C, переважно від кімнатної температури до 45°C.

Прийнятний і особливо оптимальний окиснювач являє собою, наприклад, пероксид водню.

Результатом окиснення сульфідів з використанням окиснювача, такого як, наприклад, пероксид водню, можуть бути також сульфоксиди або сульфони, які, коли n позначає 1, окиснюються при тільки одному атомі сірки, внаслідок чого утворюються суміші сполук, які або окиснюють при вказаному атомі сірки, або ні. Можлива будь-яка ймовірна перестановка. Ці суміші точно так само прийнятні як привиті агенти для полімерів з метою захисту цих останніх проти окисної, термічної, динамічної, викликанної дією світла і/або викликанної дією озону деструкції.

Прикладами прийнятих полімерів, на які може бути привита сполука формули I, є наступні матеріали.

1. Полімери моно- і діолефінів, зокрема поліпропілен, поліізобутилен, полібут-1-ен, полі-4-метилпент-1-ен, полівінілциклогексан, поліізопрен або полібутадієн, так само як і полімеризати циклоолефінів, зокрема циклопентену або норборнену, а також поліетилен (який може бути необов'язково зшитим), зокрема поліетилен високої густини (ПЕВГ), поліетилен високої густини з високою молекулярною масою (ПЕВГ-ВММ), поліетилен високої густини з надвисокою молекулярною масою (ПЕВГ-НВММ), поліетилен середньої густини (ПЕСГ), поліетилен низької густини (ПЕНГ), лінійний поліетилен низької густини (ЛПЕНГ), (ПЕОНГ) і (ПЕСНГ).

Поліолефіни, тобто полімери моноолефінів,

приклади яких наведені в попередньому абзаці, переважно поліетилен і поліпропілен, можуть бути отримані за різними, переважно за наступними методами.

а) Радикальна полімеризація (звичайно під високим тиском і при підвищеній температурі).

2) За допомогою каталізатора, причому такий каталізатор звичайно включає один або кілька металів групи IVb, Vb, VIb чи VIII. У цих металів звичайно міститься один або декілька лігандів, таких як оксиди, галогеніди, алкоголяти, складні ефіри, прості ефіри, аміни, алкіли, алкенилі і/або арили, які можуть бути або π -, або σ -координованими. Ці металовмісні комплекси можуть бути вільними або зафіксованими на носіях, як правило на активованому хлориді магнію, хлориді титану(III), оксиді алюмінію або діоксиді кремнію. Такі каталізатори можуть бути розчинними або нерозчинними в полімеризаційному середовищі. У процесі полімеризації каталізатори можуть бути вже активними або додатково можуть бути використані активатори, наприклад металалкіли, металгідриди, металалкілгалогеніди, металалкілоксида або металалкілоксани, причому ці метали є елементами груп Ia, IIa і/або IIIa. Активатори можуть бути модифікованими, зокрема додатковими складноефірними, простими ефірними, аміновими або силіефірними групами. Ці каталітичні системи звичайно називають системами фірм Phillips і Standard Oil Indiana, каталізаторами Циглера-Натта, TNZ (фірма DuPont), металоценами або каталізаторами з єдиною ділянкою (КЕД).

2. Суміші полімерів, вказані в розділі 1), зокрема суміші поліпропілену з поліізобутиленом, поліпропілену з поліетиленом (наприклад, ПП/ПЕВГ, ПП/ПЕНГ) і суміші поліетиленів різних типів (наприклад, ПЕНГ/ПЕВГ).

3. Співполімери моно- і діолефінів між собою і з іншими вініловими мономерами, наприклад етилен-пропіленові співполімери, лінійний поліетилен низької густини (ЛПЕНГ) і його суміші з поліетиленом низької густини (ПЕНГ), пропілен/бут-1-енові співполімери, пропілен-ізобутиленові співполімери, етилен/бут-1-енові співполімери, етилен-гексеніві співполімери, етилен-метилпентенові співполімери, етилен-гептенові співполімери, етилен-октенові співполімери, етилен-вінілциклогексанові співполімери, етилен-циклоолефінові співполімери, наприклад, етилен-норборненовий (COC), етилен/1-олефінові співполімери, де 1-олефін одержують *in situ*; пропілен-бутадієнові співполімери, ізобутилен-ізопренові співполімери, етилен-вінілциклогексеніві співполімери, етилен-алкілакрилатні співполімери, етилен-алкілметакрилатні співполімери, етилен-вінілацетатні співполімери, співполімери етилену/акрилової кислоти та її солей (іономери), а також потрійні співполімери етилену з пропіленом і дієном, таким, як гексадієн, дициклопентадієн і етиліденорборнен; так само як і суміші таких співполімерів між собою і з полімерами, вказаними у розділі 1), зокрема поліпропілен-етилен-пропіленові співполімери, ПЕНГ/етилен-вінілацетатні співполімери, співполімери ПЕНГ/етилен-акрилова кислота, ЛПЕНГ/етилен-вінілацетатні співполімери, співполімери

ЛПЕНГ/етилену/акрилової кислоти і статистичні або такі, що чергуються структуровані співполімери поліалкілену/монооксиду вуглецю, а також їхньої суміші з іншими полімерами, зокрема з поліамідами.

4. Вуглеводневі смоли (наприклад, C₅-C₉продуктів), включаючи їхні гідровані модифікації (наприклад, речовини для підвищення клейкості) і суміші поліалкіленів із крохмалем.

Гомополімери і співполімери з розділів з 1) по 4) можуть володіти будь-якою стереоструктурою, включаючи синдіотактичну, ізотактичну, напівізо-тактичну й атактичну, причому перевагу віддають атактичним полімерам. Сюди включають також стереоблочні полімери.

5. Полістирол, полі(п-метилстирол) і полі(α -метилстирол).

6. Ароматичні гомополімери і співполімери, дериватизовані з вінілароматичних мономерів, зокрема таких, як стириол, α -метилстирол, всі ізомери вінілтолуолу, наприклад п-вінілтолуол, всі ізомери етилстиролу, пропілстиролу, вінілдифенілу, вінілнафталіну, вінілантрацену, а також їхньої суміші. Гомополімери і співполімери можуть володіти будь-якою стереоструктурою, включаючи синдіотактичну, ізотактичну, напівізо-тактичну й атактичну, причому перевагу віддають атактичним полімерам. Сюди включають також стереоблочні полімери.

6а. Співполімери, що включають ланки вже вказаних вінілароматичних мономерів і співмономерів, обраних з етилену, пропілену, дієнів, нітрилів, кислот, малеїнового ангідриду, малеїмідів, вінілацетату і вінілхлориду, а також з акрилових похідних та їхніх сумішей, наприклад співполімери стириолу/бутадієну, стириолу/акрилонітрилу, стириолу/етилену, стириолу/алкілметакрилату, стириолу/бутадієну/алкілакрилату і-метакрилату, стириолу/малеїнового ангідриду, стириолу/акрилонітрилу/метилакрилату; суміші співполімерів стириолу з високою ударною міцністю й інших полімерів, наприклад поліакрилату, дієнового полімеру або етилен-пропілен-дієнового потрійного співполімеру, і блок-співполімери стириолу, зокрема співполімери стириолу/бутадієну/стиролу, стириолу/ізопрену/стиролу, стириолу/етилену/бутилену/стиролу і стириолу/етилену/пропілену/стиролу.

6б. Гідровані ароматичні полімери, отримані в результаті гідрогенізації полімерів, згаданих у розділі 6), особливо поліциклогексилетилен (ПЦГЕ), отриманий гідрогенізацією атактичного полістиролу, часто називаний також полівінілциклогексаном (ПВЦГ).

6в. Гідровані ароматичні полімери, отримані в результаті гідрогенізації полімерів, згаданих у розділі 6а).

Гомополімери і співполімери можуть володіти будь-якою стереоструктурою, включаючи синдіотактичну, ізотактичну, напівізо-тактичну й атактичну, причому перевагу віддають атактичним полімерам. Сюди включають також стереоблочні полімери.

7. Привиті співполімери вінілароматичних мономерів, наприклад стириол на полібутадієні, стириол на полібутадієн-стирольних або полібутадієн-

акрилонітрильних співполімерах; стирол і акрилонітрил (або метакрилонітрил) на полібутадієні; стирол, акрилонітрил і метилметакрилат на полібутадієні; стирол і малеїновий ангідрид на полібутадієні; стирол і малеїмід на полібутадієні; стирол і алкілакрилати або метакрилати на полібутадієні; стирол і акрилонітрил на етилен-пропілен-дієнових потрійних співполімерах; стирол і акрилонітрил на поліалкілакрилатах і поліалкілметакрилатах, стирол і акрилонітрил на акрилат-бутадієнових співполімерах, а також їхньої суміші зі співполімерами, перерахованими в розділі 6), наприклад співполімерні суміші, відомі як АБС, МБС, АСА й АЕС полімери.

8. Галоїдовмісні полімери, зокрема поліхлоропрен, хлорований каучук, хлоровані і бромовані співполімери ізобутілену/ізопрену (галобутілкау-чук), хлоровані і сульфохлоровані поліетилен, співполімери етилену і хлорованого етилену, епіхлоргідринові гомо- і співполімери, переважно полімери галоїдовмісних вінілових сполук, наприклад полівінілхлорид, полівініліденхлорид, полівінілфторид, полівініліденфторид, а також їхні співполімери, такі як вінілхлорид-вініліденхлоридні, вінілхлорид-вінілацетатні та вініліденхлорид-вінілацетатні співполімери.

9. Полімери, дериватизовані з α,β -ненасичених кислот та їхніх похідних, такі як поліакрилати і поліметакрилати; поліметилметакрилати, поліакриламідні і поліакрилонітрили, модифіковані бутілакрилатом для додавання ударної міцності.

10. Співполімери мономерів, вказаних у розділі 9), між собою або іншими ненасиченими мономерами, наприклад акрилонітрил-бутадієнові співполімери, акрилонітрил-алкілакрилатні співполімери, акрилонітрил-алкоксиалкілакрилатні співполімери, акрилонітрил-вінілгалогенідні співполімери або акрилонітрил-алкілметакрилат-бутадієнові потрійні співполімери.

11. Полімери, дериватизовані з ненасичених спиртів і амінів або їхніх ацильних похідних або ацеталей, наприклад з полівінілового спирту, полівінілацетату, -стеарату, -бензоату або -малеату, полівінілбутиралу, поліалілфталату, поліалілмеламіну, а також їх співполімери з олефінами, вказаними у розділі 1).

12. Гомо- і співполімери циклічних простих ефірів, таких як поліалкіленгліколи, поліетиленоксид, поліпропіленоксид та їхні співполімери з бісгліцидиловими простими ефірами.

13. Поліацеталі, такі як поліоксиметилени, а також ті поліоксиметилени, які в якості співмономерної ланки містять, наприклад, етиленоксид; поліацеталі, які модифіковані термопластичними поліуретанами, акрилатами або МБС.

14. Поліфеніленоксиди і сульфідні, а також їхні суміші зі стирольними полімерами або поліамідами.

15. Поліуретани, дериватизовані з простих поліефірів, складних поліефірів або полібутадієнів з кінцевими гідроксильними групами, з одного боку, і аліфатичних або ароматичних поліізоціанатів, з іншого боку, а також їхні попередники.

16. Поліаміди і співполіаміди, дериватизовані з

діамінів і дикарбонових кислот і/або з амінокарбонових кислот, або відповідних лактамів, наприклад поліамід 4, поліамід 6, поліаміди 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, поліамід 11, поліамід 12, ароматичні поліаміди, дериватизовані з м-ксилолу, діаміну й адипінової кислоти; поліаміди, отримані з гексаметилендіаміну й ізо- і/або терефталевої кислоти, і необов'язково еластомеру як модифікатора, наприклад полі-2,4,4-

триметилгексаметилентерефталаміду або полі-м-феніленізофталаміду; а також блок-співполімери вищезгаданих поліамідів з поліолефінами, олефіновими співполімерами, іономерами або хімічно зв'язаними або привитими еластомерами; або з простими поліефірами, наприклад з поліетиленгліколем, поліпропіленгліколем або політетраметилгліколем; а також поліаміди або співполіаміди, модифіковані потрійним етилен-пропіленовим каучуком (ЕПДМ) або АБС; і поліаміди, дериватизовані реакцією поліконденсації в процесі реакційно-інжекційного формування (РІФ) (поліамідні системи РІФ).

17. Полісечовини, полііміди, поліамідоіміди, прості поліефіриміди, складні поліефіриміди, полігідантоїни і полібензимидазоли.

18. Складні поліефіри, дериватизовані з дикарбонових кислот і двохатомних спиртів і/або з гідроксикарбонових кислот або відповідних лактонів, такі як поліетилентерефталат, полібутилентерефталат, полі-1,4-диметилполциклогексантерефталат, поліалкіленнафталат (ПАН) і полігідроксибензоати, так само як і блок-співполімери простих ефірів-складних ефірів, дериватизовані з простих поліефірів з кінцевими гідроксильними групами; а також складні поліефіри, модифіковані полікарбонатами або МБС.

19. Полікарбонати та складні поліефіркарбонати.

20. Полікетони.

21. Полісульфони, прості поліефірсульфони та прості поліефіркетони.

22. Зшиті полімери, дериватизовані з альдегідів, з одного боку, і фенолів, сечовини і меламіну, з іншого боку, такі, як фенолоформальдегідні, карбамідоформальдегідні і меламіноформальдегідні смоли.

23. Висихаючі та невисихаючі алкідні смоли.

24. Ненасичені складнополіефірні смоли, дериватизовані із співполіефірів насичених і ненасичених дикарбонових кислот з багатоатомними спиртами і вініловими сполуками як зшиваючі агенти, а також їхні галоїдовмісні модифікації низької займистості.

25. Акрилатні смоли, що зшиваються, дериватизовані з заміщених ефірів акрилової кислоти, наприклад з епоксиакрилатів, уретанакрилатів або поліефіракрилатів.

26. Алкідні смоли, складнополіефірні смоли й акрилатні смоли, які зшиті меламіновими смолами, сечовиновими смолами, ізоціанатами, ізоціанурами, поліізоціанатами або епоксидними смолами.

27. Зшиті епоксидні смоли, дериватизовані з аліфатичних, циклоаліфатичних, гетероциклічних або ароматичних гліцидилових сполук, наприклад продукти дигліцидилових простих ефірів бісфенолу А, дигліцидилових простих ефірів бісфенолу F,

які зшиті з використанням звичайних затвердників, наприклад ангідридами або амінами, спільно або без прискорювачів.

28. Природні полімери, такі як целюлоза, натуральний каучук, желатина та їхні похідні, хімічно гомологічно модифіковані полімерами, такі як ацетати, пропіонати і бутирати целюлози або прості ефіри целюлози, такі як метилцелюлоза, а також каніфолі й похідні.

29. Суміші вищезгаданих полімерів (механічні суміші полімерів), наприклад ПП/ЕПДМ, поліамід/ЕПДМ або АБС, ПВХ/ЕВА, ПВХ/АБС, ПВХ/МБС, ПК/АБС, ПБТР/АБС, ПК/АСА, ПК/ПБТ, ПВХ/ХПЕ, ПВХ/акрилати, ПОМ/термопластичні ПУР, ПК/термопластичні ПУР, ПОМ/акрилат, ПОМ/МБС, ППО/УСПС (ударостійкий полістирол), ППО/ПА (поліамід) 6,6 і співполімери, ПА/ПЕВП, ПА/ПП, ПА/ППО, ПБТ/ПК/АБС або ПБТ/ПЕТФ (поліетилентерефталат)/ПК.

30. Природні та синтетичні органічні речовини, які являють собою чисті мономерні сполуки або їхні суміші, наприклад мінеральні олії, тваринні або рослинні жири, олії та воски або олії, воски і жири на основі синтетичних складних ефірів (наприклад, фталатів, адипатів, фосфатів або тримелітатів), і суміші синтетичних складних ефірів з мінеральними оліями в будь-яких масових співвідношеннях, які використовують, наприклад, як препарати для нанесення покриття при прядінні, а також їхні водні емульсії.

31. Водні емульсії природних або синтетичних каучуків, наприклад латекс натурального каучуку або латекси карбоксильованих стирол-бутадієнових співполімерів.

Особливий інтерес становлять природні, полусинтетичні або синтетичні полімери, наприклад поліолефіни, стирольні співполімери і еластomers.

Особливо оптимальними поліолефінами є поліетилен і поліпропілен.

Під еластомерами слід розуміти макромолекулярні матеріали, які при кімнатній температурі після значної деформації під невеликим навантаженням здатні швидко повертати свою фактично початкову форму [див. також Hans-Georg Elias, "An Introduction to Polymer Science", глава 12. "Elastomers", сс. 388-393, 1997, VCH Verlagsgesellschaft mb, Weinheim, Germany, або "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, видання п'яте, повністю перероблене, том А 23", сс. 221-440(1993)].

Сполуки формули I додають до полімеру, на який передбачене прививання, у доцільній кількості від 0,05 до 10%, наприклад від 0,1 до 5%, переважно від 0,5 до 3,0%, у перерахуванні на масу полімеру, на який передбачене прививання.

Непривиті або привиті полімери можуть, крім того, включати додаткові добавки, наприклад, такі матеріали.

1. Антиоксиданти

1.1. Алкільовані монофеноли. наприклад 2,6-дитрет-бутил-4-метилфенол, 2-трет-бутил-4,6-диметилфенол, 2,6-дитрет-бутил-4-етилфенол, 2,6-дитрет-бутил-4-н-бутилфенол, 2,6-дитрет-бутил-4-ізобутилфенол, 2,6-дициклопентил-4-метилфенол, 2-(α -метилциклогексил)-4,6-диметилфенол, 2,6-діоктадецил-4-метилфенол,

2,4,6-трициклогексилфенол, 2,6-дитрет-бутил-4-метоксиметилфенол, лінійні нонілфеноли або нонілфеноли, в яких є розгалужені бічні ланцюги, наприклад 2,6-диноніл-4-метилфенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилундец-1'-іл)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилгептадец-1'-іл)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилтридец-1'-іл)фенол та їхні суміші.

1.2. Алкілтіометилфеноли, наприклад 2,4-діоктилтіометил-6-трет-бутилфенол, 2,4-діоктилтіометил-6-метилфенол, 2,4-діоктилтіометил-6-етилфенол, 2,6-дидодецилтіометил-4-нонілфенол.

1.3. Гідрокінони й алкільовані гідрокінони, наприклад 2,6-дитрет-бутил-4-метоксифенол, 2,5-дитрет-бутилгідрокінон, 2,5-дитрет-амілгідрокінон, 2,6-дифеніл-4-октадецилоксифенол, 2,6-дитрет-бутилгідрокінон, 2,5-дитрет-бутил-4-гідроксіанізол, 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксіанізол, 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілстеарат, біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)адипат.

1.4. Токос'єроли. наприклад α -токоферол, β -токоферол, γ -токоферол, δ -токоферол та їхні суміші (вітамін Е).

1.5. Гідроксильовані тіодифенілові прості ефіри, наприклад 2,2'-тіобіс(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-тіобіс(4-октилфенол), 4,4'-тіобіс(6-трет-бутил-3-метилфенол), 4,4'-тіобіс(6-трет-бутил-2-метилфенол), 4,4'-тіобіс(3,6-дивтор-амілфенол), 4,4'-біс(2,6-диметил-4-гідроксифеніл)дисульфід.

1.6. Алкіліденбісфеноли. наприклад 2,2'-метилен біс(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-метиленбіс(6-трет-бутил-4-етилфенол), 2,2'-метиленбіс[4-метил-6-(α -метилциклогексил)фенол], 2,2'-метиленбіс(4-метил-6-циклогексилфенол), 2,2'-метиленбіс(6-ноніл-4-метилфенол), 2,2'-метиленбіс(4,6-дитрет-бутилфенол), 2,2'-етиліденбіс(4,6-дитрет-бутилфенол), 2,2'-етиліденбіс(6-трет-бутил-4-ізобутилфенол), 2,2'-метиленбіс[6-(α -метилбензил)-4-нонілфенол], 2,2'-метиленбіс[6-(α , α -диметилбензил)-4-нонілфенол], 4,4'-метиленбіс(2,6-дитрет-бутилфенол), 4,4'-метиленбіс(6-трет-бутил-2-метилфенол), 1,1-біс(5-трет-бутил-4-гідрокси-2-метилфеніл)бутан, 2,6-біс(3-трет-бутил-5-метил-2-гідроксибензил)-4-метилфенол, 1,1,3-трис(5-трет-бутил-4-гідрокси-2-метилфеніл)бутан, 1,1-біс(5-трет-бутил-4-гідрокси-2-метилфеніл)-3-н-додецилмеркаптобутан, етиленглікольбіс[3,3-біс(3'-трет-бутил-4'-гідроксифеніл)бутират], біс(3-трет-бутил-4-гідрокси-5-метилфеніл)дициклопентадієн, біс[2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-метилбензил)-6-трет-бутил-4-метилфеніл]терефталат, 1,1-біс(3,5-диметил-2-гідроксифеніл)бутан, 2,2-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)пропан, 2,2-біс(5-трет-бутил-4-гідрокси-2-метилфеніл)-4-н-додецилмеркаптобутан, 1,1,5,5-тетра(5-трет-бутил-4-гідрокси-2-метилфеніл)пентан.

1.7. О-, N- і S-бензилові сполуки, наприклад 3,5,3',5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дигідроксидибензиловий простий ефір, октадецил-4-гідрокси-3,5-диметилбензилмеркаптоацетат, тридецил-4-гідрокси-3,5-дитрет-бутилбензилмеркаптоацетат, трис(3,5-дитрет-

бутил-4-гідроксибензил)амін, біс(4-трет-бутил-3-гідрокси-2,6-диметилбензил)дитіотерефталат, біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)сульфід, ізооктил-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилмеркаптоацетат.

1.8. Гідроксибензилъовані малонати. наприклад діоктадецил-2,2-біс(3,5-дитрет-бутил-2-гідроксибензил)малонат, діоктадецил-2-(3-трет-бутил-4-гідрокси-5-метилбензил)малонат, дидодецилмеркаптоетил-2,2-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)малонат, біс[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)феніл]-2,2-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)малонат.

1.9. Ароматичні гідроксибензилові сполуки, наприклад 1,3,5-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)-2,4,6-триметилбензол, 1,4-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)-2,3,5,6-тетраметилбензол, 2,4,6-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)фенол.

1.10. Триазинові сполуки, наприклад 2,4-біс(октилмеркапто)-6-(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксіаніліно)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксіаніліно)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеноксі)-1,3,5-триазин, 2,4,6-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеноксі)-1,2,3-триазин, 1,3,5-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензил)ізоціанурат, 1,3,5-трис(4-трет-бутил-3-гідрокси-2,6-диметилбензил)ізоціанурат, 2,4,6-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілетил)-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіоніл)гексагідро-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-дициклогексил-4-гідроксибензил)ізоціанурат.

1.11. Бензилфосфонати. наприклад диметил-2,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилфосфонат, діетил-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилфосфонат, діоктадецил-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилфосфонат, діоктадецил-5-трет-бутил-4-гідрокси-3-метилбензилфосфонат, кальцієва сіль моноетилового ефіру 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилфосфонової кислоти.

1.12. Ациламінофеноли. наприклад анілід 4-гідроксилауринової кислоти, анілід 4-гідроксистеаринової кислоти, октиловий ефір N-(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)карбаминової кислоти.

1.13. Ефіри β -(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)пропіонової кислоти й одно- і багатоатомних спиртів, наприклад метанолу, етанолу, н-октанолу, ізооктанолу, октадеканолу, 1,6-гександіолу, 1,9-нонандіолу, етиленгліколю, 1,2-пропандіолу, неопентилгліколю, тіодіетилгліколю, діетилгліколю, триетилгліколю, пентаеритру, трис(гідроксіетил)ізоціанурату, діаміду N,N'-біс(гідроксіетил)щавлевої кислоти, 3-тіаундеканолу, 3-тіапентадеканолу, триметилгександіолу, триметилпропану, 4-гідроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабіцикло[2.2.2]октану.

1.14. Ефіри β -(5-трет-бутил-4-гідрокси-3-метилфеніл)пропіонової кислоти й одно- і багатоатомних спиртів, наприклад метанолу, етанолу, н-октанолу, ізооктанолу, октадеканолу, 1,6-гександіолу, 1,9-нонандіолу, етиленгліколю, 1,2-пропандіолу, неопентилгліколю, тіодіетилгліколю, діетилгліколю, триетилгліколю, пентаери-

триту, трис(гідроксіетил)ізоціанурату, діаміду N,N'-біс(гідроксіетил)щавлевої кислоти, 3-тіаундеканолу, 3-тіапентадеканолу, триметилгександіолу, триметилпропану, 4-гідроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабіцикло[2.2.2]октану, 3,9-біс[2-(3-(3-трет-бутил-4-гідрокси-5-метилфеніл)пропіонілокси)-1,1-диметилетил]-2,4,8,10-тетраоксапіро[5.5]ундекану.

1.15. Ефіри β -(3,5-дициклогексил-4-гідроксифеніл)пропіонової кислоти й одно- і багатоатомних спиртів, наприклад метанолу, етанолу, октанолу, октадеканолу, 1,6-гександіолу, 1,9-нонандіолу, етиленгліколю, 1,2-пропандіолу, неопентилгліколю, тіодіетилгліколю, діетилгліколю, триетилгліколю, пентаеритру, трис(гідроксіетил)ізоціанурату, діаміду N,N'-біс(гідроксіетил)щавлевої кислоти, 3-тіаундеканолу, 3-тіапентадеканолу, триметилгександіолу, триметилпропану, 4-гідроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабіцикло[2.2.2]октану.

1.16. Ефіри 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілоцетної кислоти й одно- і багатоатомних спиртів, наприклад метанолу, етанолу, октанолу, октадеканолу, 1,6-гександіолу, 1,9-нонандіолу, етиленгліколю, 1,2-пропандіолу, неопентилгліколю, тіодіетилгліколю, діетилгліколю, триетилгліколю, пентаеритру, трис(гідроксіетил)ізоціанурату, діаміду N,N'-біс(гідроксіетил)щавлевої кислоти, 3-тіаундеканолу, 3-тіапентадеканолу, триметилгександіолу, триметилпропану, 4-гідроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабіцикло[2.2.2]октану.

1.17. Аміді β -(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)пропіонової кислоти, наприклад N,N'-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіоніл)гексаметилендіамід, N,N'-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіоніл)триметилендіамід, N,N'-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіоніл)гідразид, N,N'-біс[2-(3-[3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл]пропіонілокси)етил]оксамід (продукт Naugard® XL-1, поставляється на ринок фірмою Uniroyal).

1.18. Аскорбінова кислота (вітамін С)

1.19. Антиоксиданти амінового типу, наприклад N,N'-діізопропіл-п-фенілендіамін, N,N'-дивтор-бутил-п-фенілендіамін, N,N'-біс(1,4-диметилпентил)-п-фенілендіамін, N,N'-біс(1-етил-3-метилпентил)-п-фенілендіамін, N,N'-біс(1-метилгептил)-п-фенілендіамін, N,N'-дициклогексил-п-фенілендіамін, N,N'-дифеніл-п-фенілендіамін, N,N'-ди(2-нафтил)-п-фенілендіамін, N-ізопропіл-N'-феніл-п-фенілендіамін, N-(1,3-диметилбутил)-N'-феніл-п-фенілендіамін, N-(1-метилгептил)-N'-феніл-п-фенілендіамін, N-циклогексил-N'-феніл-п-фенілендіамін, 4-(п-толуолсульфонамідо)дифеніламін, M,M'-диметил-M,M'-дивтор-бутил-п-фенілендіамін, дифеніламін, N-алілдифеніламін, 4-ізопропоксидифеніламін, N-феніл-1-нафтиламін, N-(4-трет-октилфеніл)-1-нафтиламін, N-феніл-2-нафтиламін, октильований дифеніламін, наприклад п,п'-дитрет-октилдифеніламін, 4-н-бутиламінофенол, 4-бутириламінофенол, 4-нонаноламінофенол, 4-додеканоламінофенол, 4-

октадеканоїламінофенол, ди(4-метоксифеніл)амін, 2,6-дитрет-бутил-4-диметиламінометилфенол, 2,4'-діамінодифенілметан, 4,4'-діамінодифенілметан, N,N,N',N'-тетраметил-4,4'-діамінодифенілметан, 1,2-біс[(2-метилфеніл)аміно]етан, 1,2-біс(феніламіно)пропан, (о-толіл)дигуанід, біс[4-(1',3'-диметилбутил)феніл]амін, трет-октильований N-феніл-1-нафтиламін, суміш моно- і діалкільованих бутил/трет-октилдифеніламінів, суміш моно- і діалкільованих нонілдифеніламінів, суміш моно- і діалкільованих додецилдифеніламінів, суміш моно- і діалкільованих ізопропіл/ізогексилдифеніламінів, суміші моно- і діалкільованих трет-бутилдифеніламінів, 2,3-дигідро-3,3-диметил-4Н-1,4-бензотіазин, фенотіазин, суміш моно- і діалкільованих бутил/трет-октилфенотіазинів, суміш моно- і діалкільованих трет-октилфенотіазинів, N-алілфенотіазин, N,N,N',N'-тетрафеніл-1,4-діамінобут-2-ен.

2. Поглиначі Уф-променів та світлостабілізатори

2.1. 2-(2'-гідроксифеніл)бензотриазолі, наприклад, 2-(2'-гідрокси-5'-метилфеніл)бензотриазол, 2-(3',5'-дитрет-бутил-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(5'-трет-бутил-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(2'-гідрокси-5'-(1,1,3,3-тетраметилбутил)феніл)бензотриазол, 2-(3',5'-дитрет-бутил-2'-гідроксифеніл)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-метилфеніл)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-втор-бутил-5'-трет-бутил-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(2'-гідрокси-4'-октилоксифеніл)бензотриазол, 2-(3',5'-дитрет-аміл-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(3',5'-біс(α,α-диметилбензил)-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-(2-октилоксикарбонілетил)феніл)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-5'-[2-(етилгексилокси)карбонілетил]-2'-гідроксифеніл)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-(2-метоксикарбонілетил)феніл)-5-хлорбензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-(2-метоксикарбонілетил)феніл)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-(2-октилоксикарбонілетил)феніл)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-5'-[2-(етилгексилокси)карбонілетил]-2'-гідроксифеніл)бензотриазол, 2-(3'-додецил-2'-гідрокси-5'-метилфеніл)бензотриазол, 2-(3'-трет-бутил-2'-гідрокси-5'-(2-ізооктилоксикарбонілетил)феніл)бензотриазол, 2,2'-метиленбіс[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-6-бензотриазол-2-ілфеніл]; продукт переетерифікації 2-[3'-трет-бутил-5'-(2-метоксикарбонілетил)-2'-гідроксифеніл]бензотриазолу поліетиленгліколем 300; $[R-CH_2CH_2-COO-CH_2CH_2]_n$, де R позначає 3'-трет-бутил-4'-гідрокси-5'-2Н-бензотриазол-2-ілфеніл, 2-[2'-гідрокси-3'-(α,α-диметилбензил)-5'-(1,1,3,3-тетраметилбутил)феніл]бензотриазол; 2-[2'-гідрокси-3'-(1,1,3,3-тетраметилбутил)-5'-(α,α-диметилбензил)феніл]бензотриазол.

2.2. 2-гідроксибензофенони, наприклад 4-гідрокси-, 4-метокси-, 4-октилокси-, 4-децилокси-, 4-додецилокси-, 4-бензилокси-, 4,2',4'-тригідрокси- або 2'-гідрокси-4,4'-диметокси похідне.

2.3. Ефіри заміщених і незаміщених бензойних

кислот, наприклад 4-трет-бутилфенілсаліцилат, фенілсаліцилат, октилфенілсаліцилат, дибензоїл-резорцин, біс(4-трет-бутилбензоїл)резорцин, бензоїлрезорцин, 2,4-дитрет-бутилфеніловий ефір 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензойної кислоти, гексадециловий ефір 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензойної кислоти, октадециловий ефір 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензойної кислоти, 2-метил-4,6-дитрет-бутилфеніловий ефір 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензойної кислоти.

2.4. Акрилати, наприклад етиловий ефір або ізооктиловий ефір α-ціано-β,β-дифенілакрилової кислоти, метиловий ефір або бутиловий ефір α-ціано-β-метил-п-метоксикоричної кислоти, метиловий ефір α-метоксикарбоніл-п-метоксикоричної кислоти, N-(β-метоксикарбоніл-β-ціановиніл)-2-метиліндолін.

2.5. Сполуки нікелю, наприклад нікелеві комплекси 2,2'-тіобіс[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенолі], такі як комплекс зі співвідношенням 1:1 або 1:2 необов'язково разом з додатковими лігандами, такими як н-бутиламін, триетаноламін і N-циклогексилдіетаноламін, дибутилдитіокарбамат нікелю, нікелеві солі моноалкільних складних ефірів, таких як метиловий і етиловий ефіри 4-гідрокси-3,5-дитрет-бутилбензилфосфонової кислоти, нікелеві комплекси кетоксимів, таких як 2-гідрокси-4-метилфенілундецилкетоксим, нікелеві комплекси 1-феніл-4-лауроїл-5-гідроксипіразола необов'язково разом з додатковими лігандами.

2.6. Просторово утруднені аміни, наприклад біс(2,2,6,6-тетраметилпіперид-4-іл)себацат, біс(2,2,6,6-тетраметилпіперид-4-іл)сукцинат, біс(1,2,2,6,6-пентаметилпіперид-4-іл)себацат, біс(1-октилокси-2,2,6,6-тетраметилпіперид-4-іл)себацат, біс(1,2,2,6,6-пентаметил-4-піперидиловий) ефір н-бутил-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилмалонової кислоти, продукт реакції конденсації 1-(2-гідроксietил)-2,2,6,6-тетраметил-4-гідроксипіперидину і бурштинової кислоти, лінійні або циклічні продукти реакції конденсації N,N'-біс(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)гексаметилендіаміну і 4-трет-октиламіно-2,6-дихлор-1,3,5-триазину трис(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)нітрилтриацетат, тетракіс(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)-1,2,3,4-бутантетраоат, 1,1'-(1,2-етандііл)біс(3,3,5,5-тетраметилпіперазину), 4-бензоїл-2,2,6,6-тетраметилпіперидин, 4-стеарилокси-2,2,6,6-тетраметилпіперидин, біс(1,2,2,6,6-пентаметилпіперидил)-2-н-бутил-2-(2-гідрокси-3,5-дитрет-бутилбензил)малонат, 3-н-октил-7,7,9,9-тетраметил-1,3,8-триазаспіро[4.5]декан-2,4-діон, біс(1-октилокси-2,2,6,6-тетраметилпіперидил)себацат, біс(1-октилокси-2,2,6,6-тетраметилпіперидил)сукцинат, лінійні або циклічні продукти реакції конденсації N,N'-біс(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)гексаметилендіаміну і 4-морфоліно-2,6-дихлор-1,3,5-триазину, продукт реакції конденсації 2-хлор-4,6-ди(4-н-бутиламіно-2,2,6,6-тетраметилпіперидил)-1,3,5-триазину і 1,2-біс(3-амінопропіламіно)етану, продукт реакції конденсації 2-хлор-4,6-ди(4-н-бутиламіно-1,2,2,6,6-пентаметилпіперидил)-1,3,5-триазину і 1,2-біс(3-

амінопропіламіно)етану, 8-ацетил-3-додецил-7,7,9,9-тетраметил-1,3,8-триазаспіро[4.5]декан-2,4-діон, 3-додецил-1-(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)піролідін-2,5-діон, 3-додецил-1-(1,2,2,6,6-пентаметил-4-піперидил)піролідін-2,5-діон, суміш 4-гексадецилокси і 4-стеарилокси-2,2,6,6-тетраметилпіперидинів, продукт реакції конденсації N,N'-біс(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)гексаметилендіаміну і 4-циклогексиламіно-2,6-дихлор-1,3,5-триазину, продукт реакції конденсації 1,2-біс(3-амінопропіламіно)етану і 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазину, так само як і 4-бутиламіно-2,2,6,6-тетраметилпіперидин (CAS реєстраційний № [136504-96-6]); продукт реакції конденсації 1,6-діамінгексану і 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазину, а також N,N-дибутиламіну і 4-бутиламіно-2,2,6,6-тетраметилпіперидину (CAS реєстраційний № [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)-н-додецилсукцинімід, N-(1,2,2,6,6-пентаметил-4-піперидил)-н-додецилсукцинімід, 2-ундецил-7,7,9,9-тетраметил-1-окса-3,8-діаза-4-оксоспіро[4.5]декан, продукт взаємодії 7,7,9,9-тетраметил-2-циклоундецил-1-окса-3,8-діаза-4-оксоспіро[4.5]декану й епіхлоргідрину, 1,1-біс(1,2,2,6,6-пентаметил-4-піперидилоксикарбоніл)-2-(4-метоксифеніл)етен, N,N'-біс-форміл-N,N'-біс(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)гексаметилендіамін, діефір 4-метоксиметиленмалонової кислоти і 1,2,2,6,6-пентаметил-4-гідроксипіперидину, полі[метилпропіл-3-окси-4-(2,2,6,6-тетраметил-4-піперидил)]силоксан, продукт взаємодії співполімера малеїнового ангідриду/α-олефіну з 2,2,6,6-тетраметил-4-амінопіперидином або 1,2,2,6,6-пентаметил-4-амінопіперидином.

2.7. Діаміди щавлевої кислоти, наприклад 4,4'-діоктилоксиоксанлід, 2,2'-діетоксиоксанлід, 2,2'-діоіаилокси-5,5'-дитрет-бутилоксанлід, 2,2'-дидодецилокси-5,5'-дитрет-бутилоксанлід, 2-етокси-2'-етилоксанлід, N,N'-біс(3-диметиламінопропіл)оксамід, 2-етокси-5-трет-бутил-2'-етилоксанлід і його суміш з 2-етокси-2'-етил-5,4'-дитрет-бутилоксанлідом, суміші о- і п-метокси-, а також о- і п-етоксидизаміщених оксанлідів.

2.8. 2-(2-гідроксифеніл)-1,3,5-триазини, наприклад 2,4,6-трис(2-гідрокси-4-октилоксифеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-октилоксифеніл)-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2,4-дигідроксифеніл)-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2,4-біс(2-гідрокси-4-пропілоксифеніл)-6-(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-октилоксифеніл)-4,6-біс(4-метилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-додецилоксифеніл)-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-тридецилоксифеніл)-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-[2-гідрокси-4-(2-гідрокси-3-бутилоксипропокси)феніл]-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-[4-(додецилокси/тридецилокси-2-гідроксипропокси)-2-гідроксифеніл]-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазини, 2-[2-гідрокси-4-(2-гідрокси-3-додецилоксипропокси)феніл]-4,6-біс(2,4-

диметилфеніл)-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-гексилокси)феніл-4,6-дифеніл-1,3,5-триазин, 2-(2-гідрокси-4-метоксифеніл)-4,6-дифеніл-1,3,5-триазин, 2,4,6-трис[2-гідрокси-4-(3-бутоксид-2-гідроксипропокси)феніл]-1,3,5-триазин, 2-(2-гідроксифеніл)-4-(4-метоксифеніл)-6-феніл-1,3,5-триазин, 2-{2-гідрокси-4-[3-(2-етилгексил-1-окси)-2-гідроксипропілокси]феніл}-4,6-біс(2,4-диметилфеніл)-1,3,5-триазин.

3. Дезактиватори металів, наприклад діамід N,N'-дифенілщавлевої кислоти, N-саліцилал-N'-саліцилоїлгідрозин, N,N'-біс(саліцилоїл)гідрозин, N,N'-біс(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіоніл)гідрозин, 3-саліцилоїламіно-1,2,4-триазол, дигідрозид біс(бензиліден)щавлевої кислоти, оксанлід, дигідрозид ізофталевої кислоти, бісфенілгідрозид себацинової кислоти, дигідрозид N,N'-діацетиладіпінової кислоти, дигідрозид N,N'-біссаліцилоїл щавлевої кислоти, дигідрозид N,N'-біс(саліцилоїл)тіопропіонової кислоти.

4. Фосфіти та фосфоніти, наприклад трифенілфосфіт, дифенілалкілфосфіти, фенілдіалкілфосфіти, трис(нонілфеніл)фосфіт, трилаурилфосфіт, триоктадецилфосфіт, дистеарилпентаеритритдифосфіт, трис(2,4-дитрет-бутилфеніл)фосфіт, діізодецилпентаеритритдифосфіт, біс(2,4-дитрет-бутилфеніл)пентаеритритдифосфіт, біс(2,4-дикуменілфеніл)пентаеритритдифосфіт, біс(2,6-дитрет-бутил-4-метилфеніл)пентаеритритдифосфіт, бісізодецилоксипентаеритритдифосфіт, біс(2,4-дитрет-бутил-6-метилфеніл)пентаеритритдифосфіт, біс(2,4,6-тритрет-бутилфеніл)пентаеритритдифосфіт, тристеарилсорбіттрифосфіт, тетракіс(2,4-дитрет-бутилфеніл)-4,4'-дифенілєндифосфоніт, 6-ізооктилокси-2,4,8,10-тетратрет-бутил-12N-добенз[d,g]-1,3,2-діоксафосфоцин, біс(2,4-дитрет-бутил-6-метилфеніл)метилфосфіт, біс(2,4-дитрет-бутил-6-метилфеніл)етилфосфіт, 6-фтор-2,4,8,10-тетратрет-бутил-12-метилдобензо[d,g]-1,3,2-діоксафосфоцин, 2,2',2"-нітрил[триетилтрис(3,3',5,5'-тетратрет-бутил-1,1'-дифеніл-2,2'-дііл)фосфіт], 2-етилгексил(3,3',5,5'-тетратрет-бутил-1,1'-дифеніл-2,2'-дііл)фосфіт, 5-бутил-5-етил-2-(2,4,6-тритрет-бутилфенокси)-1,3,2-діоксафосфіран.

5. Гідроксиламіни, наприклад N,N-добензилгідроксиламін, N,N-діетилгідроксиламін, N,N-діоктилгідроксиламін, N,N-дилаурилгідроксиламін, N,N-дитетрадецилгідроксиламін, N,N-дигексадецилгідроксиламін, N,N-діоктадецилгідроксиламін, N-гексадецил-N-октадецилгідроксиламін, N-гептадецил-N-октадецилгідроксиламін, N,N-діалкілгідроксиламін, дериватизований з жирних амінів гідрованої талової олії.

6. Нітрони, наприклад N-бензил-альфа-фенілнітрон, N-етил-альфа-метилнітрон, N-октил-альфа-гептилнітрон, N-лаурил-альфа-ундецилнітрон, N-тетрадецил-альфа-тридецилнітрон, N-гексадецил-альфа-пентадецилнітрон, N-октадецил-альфа-гептадецилнітрон, N-гексадецил-альфа-гептадецилнітрон, N-октадецил-альфа-

пентадецилнітрон, N-гептадецил-альфа-гептадецилнітрон, N-октадецил-альфа-гексадецилнітрон, нітрони, дериватизовані з N,N-діалкілгідроксиаміну, отриманого з жирних амінів гідрованої талової олії.

7. Тіосинергісти, наприклад дилауриловий ефір тіодипропіонової кислоти або дистеариловий ефір тіодипропіонової кислоти.

8. Сполуки, які деструктують пероксида, наприклад ефіри β-тіодипропіонової кислоти, зокрема лауриловий, стеариловий, міристиловий або тридециловий ефіри, меркаптобензимидазол, цинкова сіль 2-меркаптобензимидазолу, дибутилдитіокарбамат цинку, діоктадецилдисульфід, тетра-кис(β-додецилмеркапто)пропіонат пентаеритриту.

9. Поліамідні стабілізатори, наприклад солі міді в сполученні з іюдами і/або сполуками фосфору і солями двовалентного марганцю.

10. Основні спільно використовувані стабілізатори, наприклад мелаїнові, полівінілпіролідонів, дициандіамідні, триаліліануратні, сечовинові похідні, гідразинів похідні, аміни, поліаміди, поліуретани, солі лужних металів і солі лужно-земельних металів вищих жирних кислот, зокрема стеарат кальцію, стеарат цинку, бегенат магнію, стеарат магнію, рицинолеат натрію, пальмітат калію, пірокатехолат сурми або пірокатехолат цинку.

11. Зародкоутворювачі. наприклад неорганічні сполуки, такі як тальк, оксиди металів, такі як діоксид титану й оксид магнію, фосфати, карбонати і сульфати, переважно лужно-земельних металів; органічні сполуки, такі як моно- і полікарбонові кислоти та їхні солі, наприклад 4-трет-бутилбензойна кислота, адипінова кислота, дифенілоцтова кислота, сукцинат натрію і бензоат натрію; полімерні сполуки, зокрема іоногенні співполімеризати ("іономери"). Особливо оптимальні 1,3:2,4-біс(3',4'-диметилбензиліден)сорбіт, 1,3:2,4-ди(пара-метилдобензиліден)сорбіт і 1,3:2,4-ди(бензиліден)сорбіт.

12. Наповнювачі й армуючі добавки, наприклад карбонат кальцію, силікати, скловолокно, скляний бісер, тальк, каолін, слюда, сульфат барію, оксиди і гідроксиди металів, вуглецева сажа, графіт, деревне борошно, борошно і волокно інших природних матеріалів, синтетичні волокна.

13. Інші добавки, наприклад пластифікатори, мастила, емульгатори, пігменти, модифікатори реологічних властивостей, каталізатори, що регулюють плинність засобу, оптичні відбілювачі, антипірени, антистатисти і газоутворюючі засоби.

14. Бензофуранони та індолінони. наприклад ті, що представлені в US 4325863, US 4338244, US 5175312, US 5216052, US 5252643, DE-A 4316611, DE-A 4316622, DE-A 4316876, EP-A 0589839 або EP-A 0591102, або 3-[4-(2-ацетоксіетокси)феніл]-5,7-дитрет-бутилбензофуран-2-он, 5,7-дитрет-бутил-3-[4-(2-стеароїлоксіетокси)феніл]бензофуран-2-он, 3,3'-біс[5,7-дитрет-бутил-3-(4-[2-гідроксіетокси]феніл)бензофуран-2-он], 5,7-дитрет-бутил-3-(4-етоксіфеніл)бензофуран-2-он, 3-(4-ацетокси-3,5-диметилфеніл)-5,7-дитрет-бутилбензофуран-2-он, 3-(3,5-диметил-4-півалоїлоксифеніл)-5,7-дитрет-бутилбензофуран-2-он, 3-(3,4-диметилфеніл)-5,7-дитрет-

бутилбензофуран-2-он, 3-(2,3-диметилфеніл)-5,7-дитрет-бутилбензофуран-2-он.

Відповідно, об'єктом даного винаходу є також композиції, що включають а) полімер, який піддається окисній, термічній, динамічній, викликаній дією світла і/або викликаній дією озону деструкції і на який привита сполука формули I, і б) як добавка щонайменше одна сполука, обрана з групи пігментів, барвників, наповнювачів, модифікаторів плинності, диспергаторів, пластифікаторів, активаторів вулканізації, прискорювачів вулканізації, вулканізуючих речовин, антистатиків, підсилювачів адгезії, антиоксидантів і світлостабілізаторів.

Оптимальними добавками в композиціях відповідно до винаходу є, наприклад, антиоксиданти, зокрема фенольні антиоксиданти (розділи з 1.1 по 1.17 переліку) або антиоксиданти амінового типу (розділ 1.19 переліку), органічні фосфіти або фосфоніти (розділ 4 переліку) і/або тіосинергісти (розділ 7 переліку).

Ці додаткові добавки вводять, наприклад, у концентраціях від 0,01 до 10% у перерахуванні на загальну масу полімеру.

Прививання на полімери, а також, коли це прийнятно, введення додаткових добавок до полімерів здійснюють відповідно до відомих методів, наприклад під час змішування в закритих змішувачах (бенбери), при змішуванні на вальцях або в змішувальних екструдерах, до або під час формування або вулканізації (у випадку еластомерів) або також нанесенням розчинених або диспергованих сполук формули I на полімери з наступним, коли це доречно, випарюванням розчинника. Сполуки формули I і, коли це прийнятно, додаткові добавки можна також додавати до полімеру, призначеному для прививання, у формі маткової суміші, яка їх містить, наприклад, у концентрації від 2,5 до 25мас. %.

Сполуки формули I і, коли це прийнятно, додаткові добавки можуть бути також введені до або під час полімеризації полімерів. У випадку воюго каучуку сполуки формули I разом з додатковими компонентами, наприклад з вуглецевою сажею як наповнювача і/або оліями для наповнення каучуку в стадії латексу, можна додавати під час структуривання.

Сполуки формули I хімічно зв'язують (прищеплюють) з полімерними ланцюгами в умовах переробки (змішування, вулканізація і т.д.). Сполуки формули I стійкі проти екстракції, тобто, іншими словами, вони усе ще володіють доброю захисною дією після того як оброблений матеріал піддають інтенсивній екстракції. Втрата сполук формули I, викликана міграцією або екстракцією з полімерів, виявляється дуже невеликою.

Більш того, еластомери, на які привиті сполуки формули I, виявляють помітно поліпшене утворення необхідного глянце, а це означає, що поверхневий глянець еластомеру, підданого прививанню відповідно до винаходу, після впливу на нього озону виявляється значно вищим, ніж глянець не-стабілізованого еластомеру або еластомеру, стабілізованого відповідно до методів, відомих в даній галузі техніки.

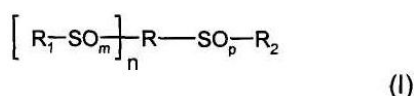
Сполуки формули I і, коли це прийнятно, додаткові добавки можуть бути введені до полімеру,

що піддається прививанню в чистому вигляді або інкапсульованими у воски, олії або полімери.

Сполуки формули I і, коли це прийнятно, додаткові добавки можуть бути також введені до полімеру, що піддається прививанню, напilenням. Їх можна розбавляти іншими добавками (наприклад, звичайними добавками, згаданими вище в даному описі) або їхніми розплавами, завдяки чому їх також можна напильовати разом з цими добавками на підданий прививанню полімер.

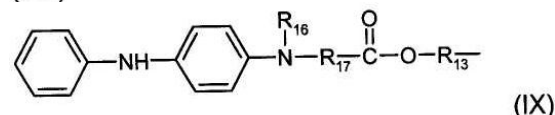
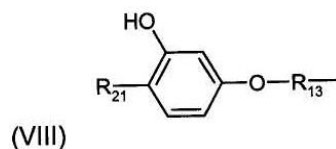
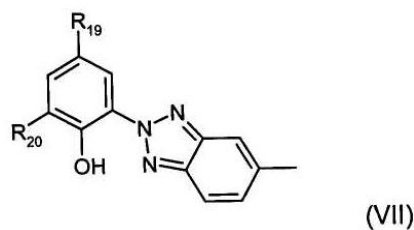
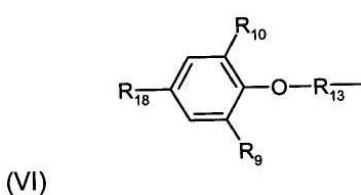
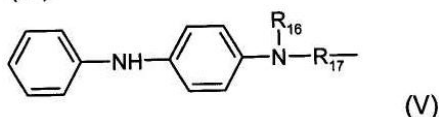
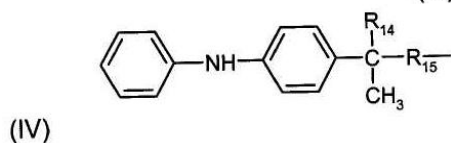
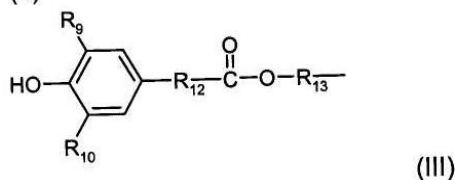
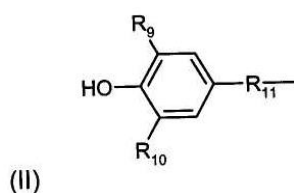
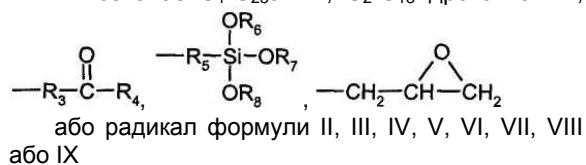
Полімери, піддані прививанню таким шляхом, можна використовувати в дуже широкому розмаїтті форм, наприклад у вигляді невеликих стрічок, формувальних матеріалів, профілів, конвеєрних стрічок або шин.

Об'єктом даного винаходу є також нові сполуки формули I

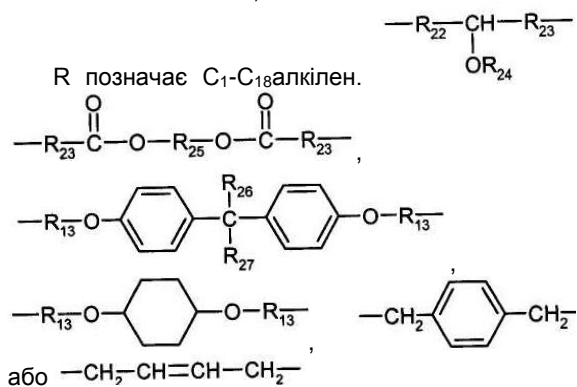


в якій, коли n позначає 0,

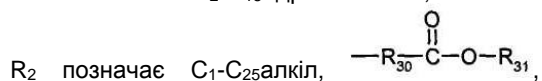
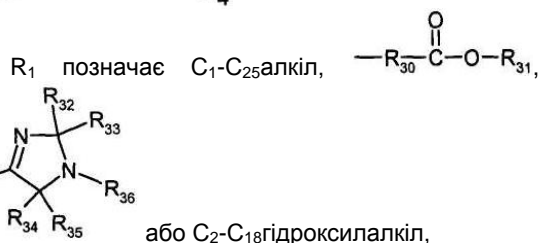
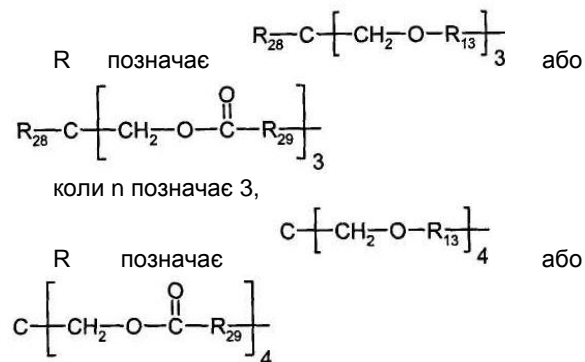
R позначає C₁-C₂₅алкіл, C₂-C₁₈гідроксилалкіл,

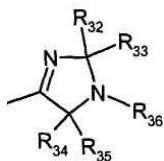


коли n позначає 1,



коли n позначає 2,





C_2-C_{18} гідроксилалкіл або радикал формули III або IX,

R_3 позначає C_1-C_{18} алкілен або C_2-C_{18} алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,

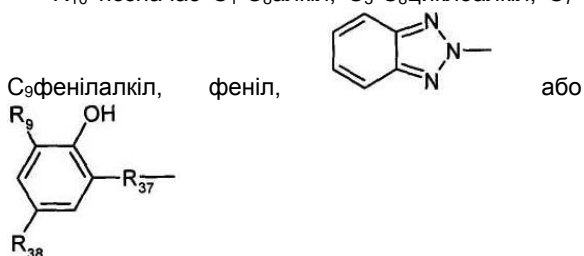
R_4 позначає гідрокси, C_1-C_{18} алкокси або C_3-C_{18} алкокси, що переривається атомом кисню або сірки,

R_5 позначає C_1-C_{12} алкілен або C_2-C_{12} алкілен, що переривається атомом кисню,

R_6 , R_7 і R_8 кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C_1-C_{12} алкіл, C_2-C_{12} алкіл, що переривається атомом кисню або сірки, або C_3-C_{12} алкеніл,

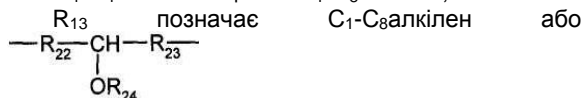
R_9 позначає водневий атом, C_1-C_8 алкіл, C_5-C_8 циклоалкіл, C_7-C_9 фенілалкіл або феніл,

R_{10} позначає C_1-C_8 алкіл, C_5-C_8 циклоалкіл, C_7-



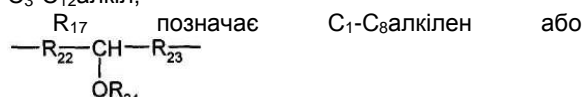
R_{11} позначає прямий зв'язок або незаміщений або C_1-C_4 алкілзаміщений C_1-C_8 алкілен,

R_{12} позначає прямий зв'язок або незаміщений або C_1-C_4 алкілзаміщений C_1-C_8 алкілен,



R_{14} позначає водневий атом або C_1-C_4 алкіл,

R_{15} позначає C_1-C_4 алкілен,



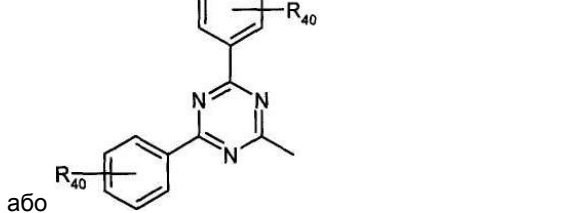
R_{16} позначає водневий атом, циклогексил або C_3-C_{12} алкіл,

R_{17} позначає C_1-C_8 алкілен або

R_{18} позначає водневий атом, C_1-C_{12} алкіл або радикал формули II,

R_{19} позначає C_1-C_{12} алкіл або C_7-C_9 фенілалкіл,

R_{20} позначає C_1-C_{12} алкіл або C_7-C_9 фенілалкіл,



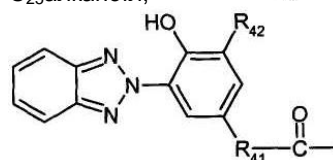
R_{21} позначає

R_{22} позначає прямий зв'язок або C_1-C_8 алкілен,

R_{23} позначає C_1-C_8 алкілен,

R_{24} позначає водневий атом, C_1-C_{25} алкіл, C_2-

C_{25} алканоліл,



або

R_{25} позначає C_2-C_{18} алкілен або C_2-C_{18} алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,

R_{26} і R_{27} кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, CF_3 , C_1-C_{12} алкіл або феніл або R_{26} і R_{27} разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C_5-C_8 циклоалкіліденове кільце, яке не заміщене або заміщене C_1-C_4 алькільними групами в кількості від 1 до 3,

R_{28} позначає C_1-C_8 алкіл,

R_{29} позначає C_1-C_{12} алкілен,

R_{30} позначає C_1-C_8 алкілен,

R_{31} позначає C_1-C_{25} алкіл,

R_{32} , R_{33} , R_{34} і R_{35} кожний незалежно один від одного позначає C_1-C_8 алкіл або радикали R_{32} і R_{33} або радикали R_{34} і R_{35} разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C_5-C_{12} циклоалкіліденове кільце,

R_{36} позначає водневий атом, C_1-C_{18} алкіл, C_3-C_6 алкеніл, C_3-C_6 алкініл, C_7-C_{12} фенілалкіл, C_1-C_8 ацил, C_1-C_{18} алкокси, C_1-C_{18} гідроксіалкокси, C_2-C_{18} алкенілокси або C_5-C_{12} циклоалкокси,

R_{37} позначає C_1-C_4 алкілен, атом сірки або C_2-C_8 алкіліден,

R_{38} позначає водневий атом, C_1-C_8 алкіл, C_5-C_8 циклоалкіл або феніл,

R_{39} позначає атом водню або галогену, $-SO-C_1-C_{25}$ алкіл або $-SO_2-C_1-C_{25}$ алкіл,

R_{40} позначає водневий атом, C_1-C_8 алкіл або феніл,

R_{41} позначає прямий зв'язок або незаміщений або C_1-C_4 алкілзаміщений C_1-C_8 алкілен,

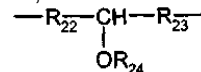
R_{42} позначає водневий атом, C_1-C_8 алкіл, C_5-C_8 циклоалкіл або C_7-C_9 фенілалкіл,

m позначає 0, 1 або 2,

n позначає 0, 1, 2 або 3, а

p позначає 1 або 2.

за умови, що, коли n позначає 0, R позначає радикал формули V,



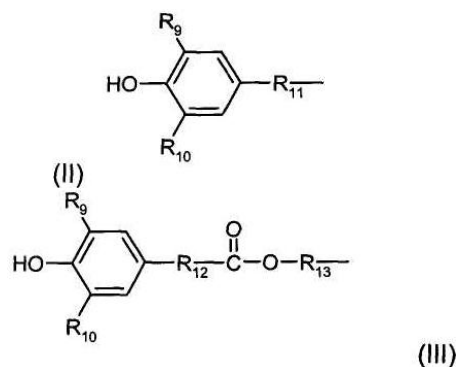
R_{17} позначає

а R_{22} і R_{23} позначають метилен, тоді R_{24} має значення, відмінне від водневого атома.

Оптимальні групи нових сполук формули I відповідають відбитим у даному описі вище оптимальним варіантам для прививання на полімер.

Особливий інтерес становлять сполуки формули I, в якій, коли n позначає 0,

R позначає радикал формули II або III



а,
коли n позначає 1,

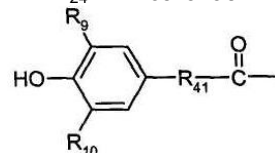
$$\text{---R}_{22}\text{---CH---R}_{23}$$

$$\text{OR}_{24}$$
 R позначає

R₁ позначає C₈-C₁₂алкіл або $\text{---R}_{30}\text{---C(=O)---O---R}_{31}$

R² позначає C₈-C₁₂алкіл,
радикал формули III,

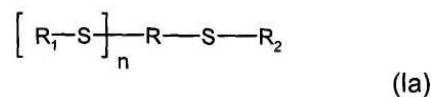
R₉ позначає бутил,
R₁₀ позначає C₁-C₄алкіл,
R₁₁ позначає метилен або етилен,
R₁₂ позначає етилен,
R₁₃ позначає етилен,
R₂₂ позначає метилен,
R₂₃ позначає метилен,
R₂₄ позначає водневий атом або



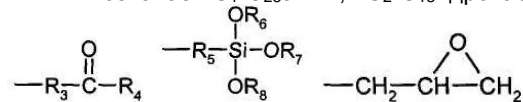
R₃₀ позначає метилен,
R₃₁ позначає C₈-C₁₃алкіл,
R₄₁ позначає етилен,
m позначає 0, 1 або 2,
n позначає 0 або 1, а
p позначає 1 або 2.

Як уже згадувалося, в оптимальному варіанті сполуки формули I одержують, наприклад, окисненням відповідних сульфідів з використанням пероксидів. Багато з цих сульфідів у літературі не описані.

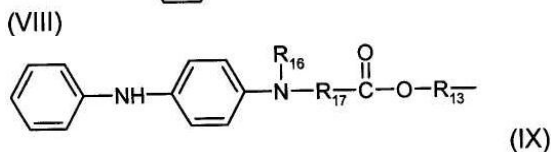
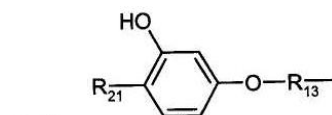
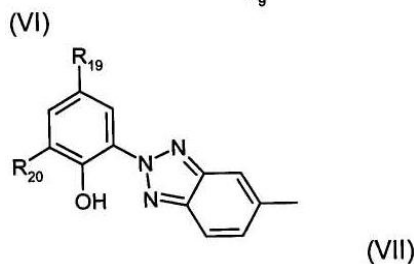
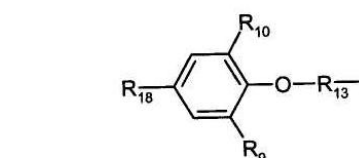
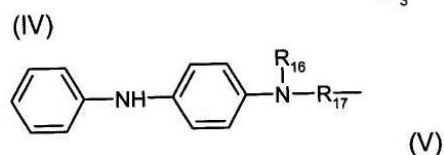
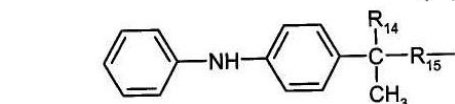
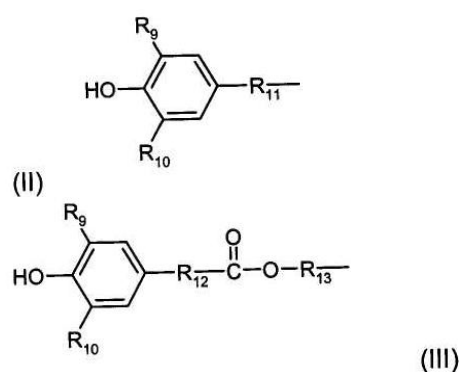
Відповідно, об'єктом даного винаходу є сполуки формули Ia



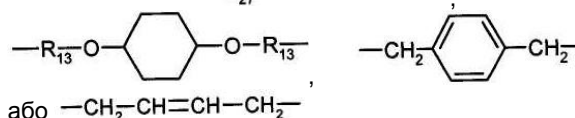
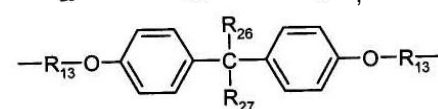
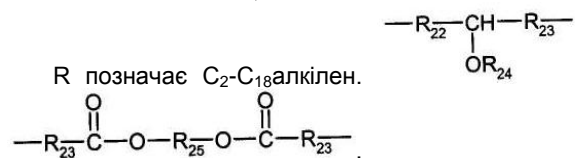
в якій, коли n позначає 0,
R позначає C₁-C₂₅алкіл, C₂-C₁₈гідроксіалкіл,



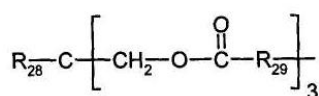
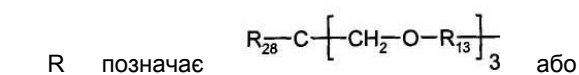
або радикал формули II, III, IV, V, VI, VII, VIII або IX



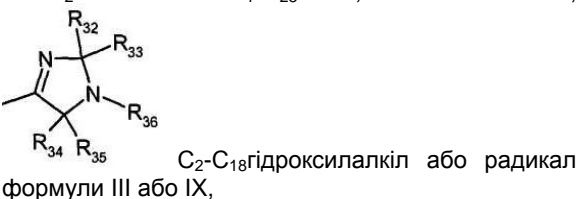
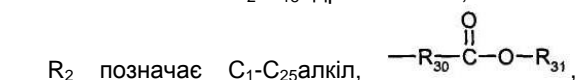
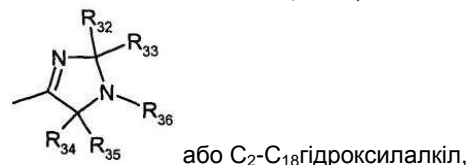
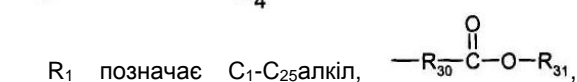
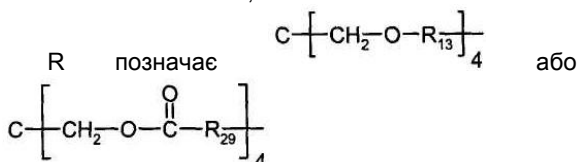
коли n позначає 1,



або $\text{---CH}_2\text{---CH=CH---CH}_2\text{---}$
коли n позначає 2,



коли n позначає 3,



R₃ позначає C₁-C₁₈алкілен або C₂-C₁₈алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,

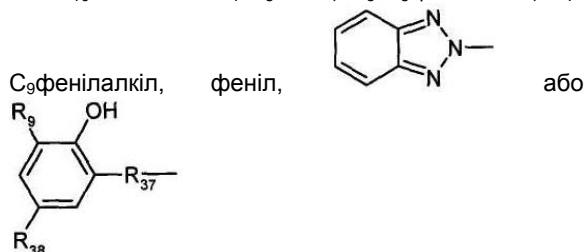
R₄ позначає гідрокси, C₁-C₁₈алкокси або C₃-C₁₈алкокси, що переривається атомом кисню або сірки,

R₅ позначає C₁-C₁₂алкілен або C₂-C₁₂алкілен, що переривається атомом кисню,

R₆, R₇ і R₈ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C₁-C₁₂алкіл, C₂-C₁₂алкіл, що переривається атомом кисню або сірки, або C₃-C₁₂алкеніл,

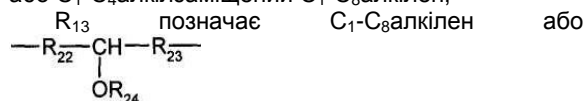
R₉ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл, C₇-C₉фенілалкіл або феніл,

R₁₀ позначає C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл, C₇-



R₁₁ позначає прямий зв'язок або незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,

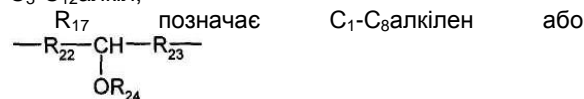
R₁₂ позначає прямий зв'язок або незаміщений або C₁-C₄алкілзаміщений C₁-C₈алкілен,



R₁₄ позначає водневий атом або C₁-C₄алкіл,

R₁₅ позначає C₁-C₄алкілен,

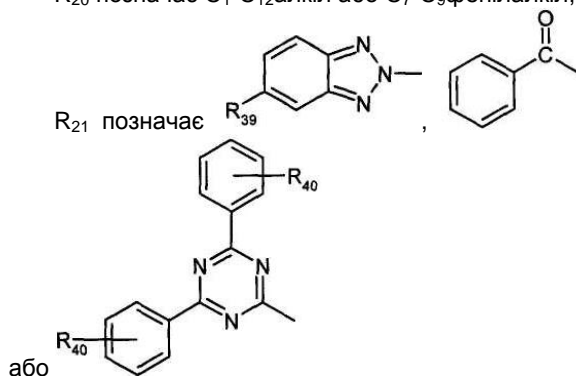
R₁₆ позначає водневий атом, циклогексил або C₃-C₁₂алкіл,



R₁₈ позначає водневий атом, C₁-C₁₂алкіл або радикал формули II,

R₁₉ позначає C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,

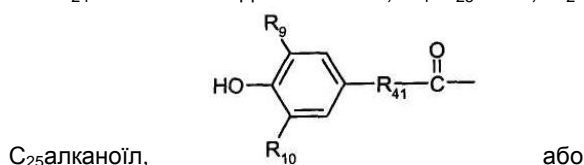
R₂₀ позначає C₁-C₁₂алкіл або C₇-C₉фенілалкіл,



R₂₂ позначає прямий зв'язок або C₁-C₈алкілен,

R₂₃ позначає C₁-C₈алкілен,

R₂₄ позначає водневий атом, C₁-C₂₅алкіл, C₂-



R₂₅ позначає C₂-C₁₈алкілен або C₂-C₁₈алкілен, що переривається атомом кисню або сірки,

R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, CF₃, C₁-C₁₂алкіл або феніл або R₂₆ і R₂₇ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₈циклоалкіліденове кільце, яке не заміщене або заміщене C₁-C₄алькільними групами в кількості від 1 до 3,

R₂₈ позначає C₁-C₈алкіл,

R₂₉ позначає C₁-C₁₂алкілен,

R₃₀ позначає C₁-C₈алкілен,

R₃₁ позначає C₁-C₂₅алкіл,

R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного позначає C₁-C₈алкіл або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють C₅-C₁₂циклоалкіліденове кільце,

R₃₆ позначає водневий атом, C₁-C₁₈алкіл, C₃-C₆алкеніл, C₃-C₆алкініл, C₇-C₁₂фенілалкіл, C₁-C₈ацил, C₁-C₁₈алкокси, C₁-C₁₈гідроксіалкокси, C₂-C₁₈алкенілокси або C₅-C₁₂циклоалкокси,

R₃₇ позначає C₁-C₄алкілен, атом сірки або C₂-C₈алкіліден,

R₃₈ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, C₅-C₈циклоалкіл або феніл,

R₃₉ позначає атом водню або галогену, -SO-C₁-C₂₅алкіл або -SO₂-C₁-C₂₅алкіл,

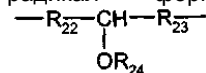
R_{40} позначає водневий атом, C_1 - C_8 алкіл або феніл,

R_{41} позначає прямий зв'язок або незаміщений або C_1 - C_4 алкілзаміщений C_1 - C_8 алкілен,

R_{42} позначає водневий атом, C_1 - C_8 алкіл, C_5 - C_8 циклоалкіл або C_7 - C_9 фенілалкіл,

n позначає 0, 1, 2 або 3, а

за умови, що, коли n позначає 0, R позначає радикал формули V, R_{17} позначає



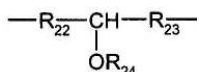
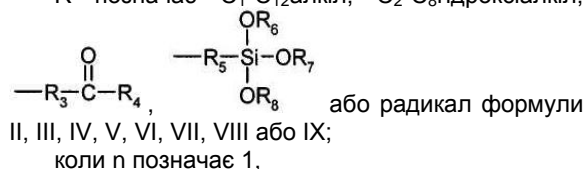
а R_{22} і R_{23} позначають метилен, тоді R_{24} має значення, відмінне від водневого атома.

Оптимальні групи нових сполук формули Ia відповідають відбитим у даному описі вище оптимальним варіантам для прививання на полімер.

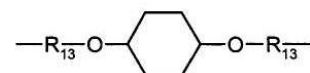
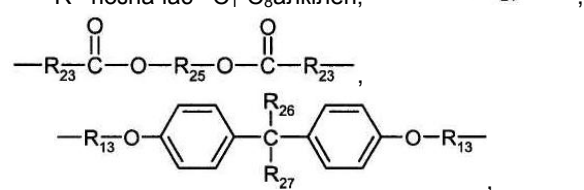
Особливий інтерес становлять сполуки формули Ia, в якій,

коли n позначає 0,

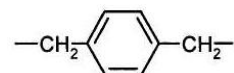
R позначає C_1 - C_{12} алкіл, C_2 - C_8 гідроксіалкіл,



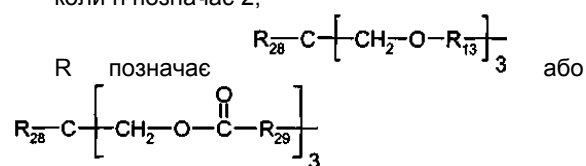
R позначає C_1 - C_8 алкілен,



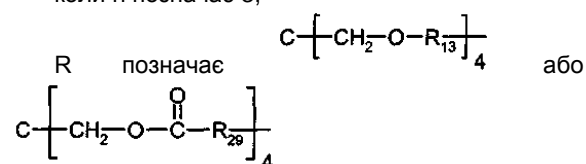
або



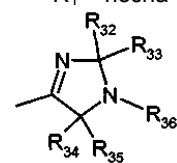
коли n позначає 2,



коли n позначає 3,

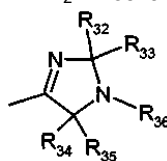


R_1 позначає C_4 - C_{18} алкіл, $\text{---}R_{30}\text{---C(=O)---O---}R_{31}\text{---}$,



або C_2 - C_8 гідроксіалкіл,

R_2 позначає C_4 - C_{18} алкіл, $\text{---}R_{30}\text{---C(=O)---O---}R_{31}\text{---}$,



C_2 - C_8 гідроксіалкіл або радикал формули III або IX,

R_3 позначає C_1 - C_8 алкілен,

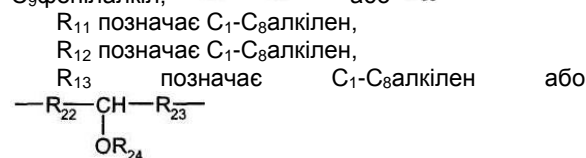
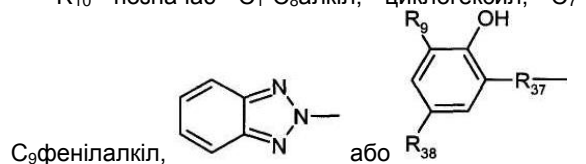
R_4 позначає C_1 - C_8 алкокси,

R_5 позначає C_1 - C_8 алкілен,

R_6 , R_7 і R_8 кожний незалежно один від одного позначає водневий атом, C_1 - C_8 алкіл або C_3 - C_8 алкілені,

R_9 позначає C_1 - C_8 алкіл, циклогексил або C_7 - C_9 фенілалкіл,

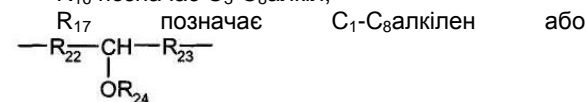
R_{10} позначає C_1 - C_8 алкіл, циклогексил, C_7 -



R_{14} позначає C_1 - C_4 алкіл,

R_{15} позначає C_1 - C_4 алкілен,

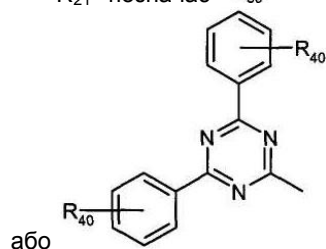
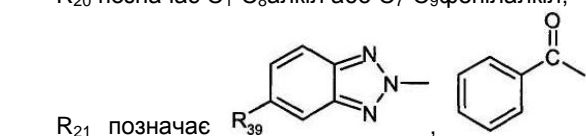
R_{16} позначає C_3 - C_8 алкіл,



R_{18} позначає водневий атом або C_1 - C_8 алкіл,

R_{19} позначає C_1 - C_8 алкіл або C_7 - C_9 фенілалкіл,

R_{20} позначає C_1 - C_8 алкіл або C_7 - C_9 фенілалкіл,

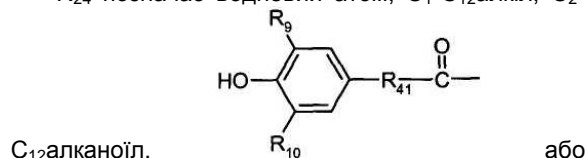


або

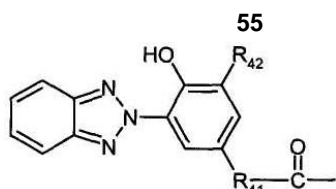
R_{22} позначає C_1 - C_6 алкілен,

R_{23} позначає C_1 - C_6 алкілен,

R_{24} позначає водневий атом, C_1 - C_{12} алкіл, C_2 -



C_{12} алканойл,



R₂₅ позначає C₂-C₈алкілен,
R₂₆ і R₂₇ кожний незалежно один від одного позначає водневий атом або C₁-C₄алкіл або R₂₆ і R₂₇ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані,

утворюють циклогексиліденове кільце,

R₂₈ позначає C₁-C₄алкіл,

R₂₉ позначає C₁-C₄алкілен,

R₃₀ позначає C₁-C₄алкілен,

R₃₁ позначає C₄-C₁₈алкіл,

R₃₂, R₃₃, R₃₄ і R₃₅ кожний незалежно один від одного позначає C₁-C₄алкіл або радикали R₃₂ і R₃₃ або радикали R₃₄ і R₃₅ разом з вуглецевим атомом, з яким вони зв'язані, утворюють циклогексиліденове кільце,

R₃₆ позначає водневий атом, C₁-C₈алкіл, бензил, C₁-C₈ацил, C₁-C₈алкокси, C₂-C₈гідроксіалкокси, C₃-C₈алкенілокси або циклогексилокси,

R₃₇ позначає C₁-C₄алкілен або C₂-C₄алкіліден,

R₃₈ позначає водневий атом, C₁-C₄алкіл або циклогексил,

R₃₉ позначає атом водню або хлору, -SO-C₁-C₁₂алкіл або -SO₂-C₁-C₁₂алкіл,

R₄₀ позначає водневий атом або C₁-C₄алкіл,

R₄₁ позначає C₁-C₈алкілен,

R₄₂ позначає C₁-C₈алкіл, циклогексил або C₇-C₉фенілалкіл, а

n позначає 0, 1, 2 або 3.

Внаслідок відсутності в них сульфоксидної або сульфонової групи сполуки формули Ia не підходять для прививання на полімер. Однак було встановлено, що, сполуки формули Ia дуже прийнятні як стабілізатори для органічних матеріалів проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції.

Відповідно, об'єктом даного винаходу є також композиції, що включають

а) органічний матеріал, що піддається окисній, термічній, динамічній, викликаній дією світла і/або викликаній дією озону деструкції, і

б) щонайменше одну сполуку формули Ia.

Оптимальними органічними матеріалами є такі ж матеріали, як полімери, вказані у даному описі вище в розділах з 1. по 31.

Сполуки формули Ia додають в органічний матеріал у доцільній кількості, що складає від 0,05 до 10%, наприклад від 0,1 до 5%, переважно від 0,5 до 3,0%, у перерахуванні на масу органічного матеріалу.

Подібним же чином органічні матеріали можуть додатково включати інші добавки, наприклад зі списку спільно використовуваних стабілізаторів, вказаних у даному описі вище (антиоксиданти, поглиначі Уф-променів і світлостабілізатори, дезактиватори металів, фосфіти і фосфоніти, бензофуранони, гідроксиламіни, нітрони, тіосинергісти, що руйнують пероксили сполуки, поліамідні стабілізатори, основні спільно використовувані стабілізатори, зародки кристалізації, наповнювачі й ар-

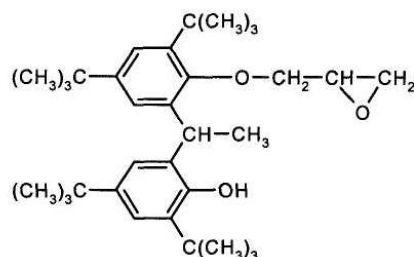
76141

56

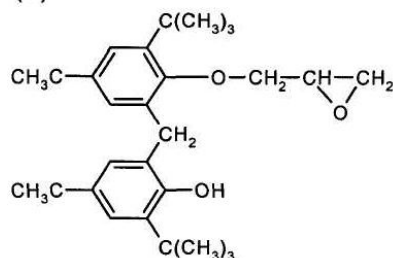
муючі добавки, пластифікатори, мастила, емульгатори, пігменти, модифікатори реологічних властивостей, каталізатори, поліпшуючі плинність засобу, оптичні відбілювачі, антипірени, антистатики або газоутворюючі засоби).

Сполуки формули Ia в оптимальному варіанті одержують розмиканням циклу епоксидів з використанням меркаптену. Деякі з цих епоксидів у літературі не описані.

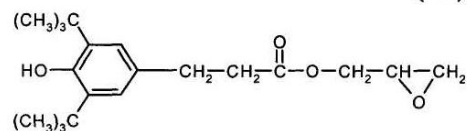
Відповідно, об'єктом даного винаходу є також нові сполуки формул A, A2, A3 і A4



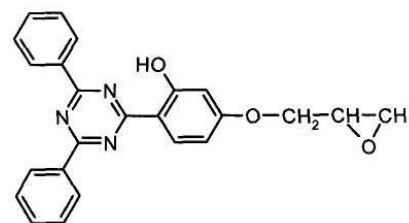
(A)



(A2)



(A3)



(A4)

Сполуки формул A, A2, A3 і A4 одержують, наприклад, так, як викладено в експериментальному розділі, переважно реакцією відповідних фенолів з епіхлоргідрином або епібромгідрином.

Об'єктом даного винаходу є також спосіб стабілізації полімерів проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції, причому цей спосіб включає прививання на такі полімери щонайменше сполуки формули I.

Об'єктом даного винаходу є також спосіб прививання сполук формули I на полімери, причому цей спосіб включає нагрівання в пристрої для переробки полімерів суміші полімеру і щонайменше однієї сполуки формули I до температури, що перевищує температуру розм'якшення полімеру, і надання їм можливості взаємодіяти між собою.

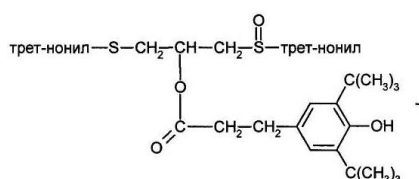
Інший варіант виконання даного винаходу складається в застосуванні сполук формули I як стабілізаторів для полімерів проти окисної, термічної, динамічної, викликані дією світла і/або викликані дією озону деструкції.

Ще один варіант виконання даного винаходу складається в застосуванні сполук формули I як привитих агентів для полімерів.

Оптимальні сполуки формули I для вищезгаданих способів і застосувань є такими ж, як оптимальні варіанти, відбиті в даному описі вище для прививання на полімер.

Далі винахід ілюструють наступні приклади. Частини або відсотки є масовими.

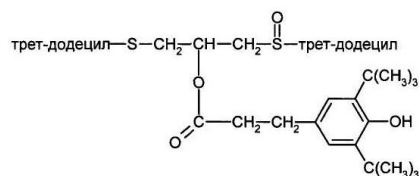
Приклад 1. Одержання 1-трет-нонілтіо-3-трет-нонілсульфініл-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату (сполука 101).



(101)

До 23,3г (0,036моля) 1,3-біс(трет-нонілтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату [отриманого аналогічно US 3954839 з 1,3-біс(трет-нонілтіо)-2-пропанолу і хлорангідриду 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонової кислоти] у 40мл ацетону при кімнатній температурі по краплях додають 7,3г (0,073моля) 35%-ного водного розчину перексиду водню. Реакційну суміш перемішують протягом 24год при кімнатній температурі, потім розбавляють водою і за допомогою вакуумного роторного випарника видаляють ацетон. Водний залишок екстрагують етилацетатом. Органічну фазу відокремлюють, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією маслянистого залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази етилацетату/гексану в співвідношенні 1:5 сполуку (101) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:5) 0,27. МС [хімічна іонізація (CI)]: 653 (МН⁺).

Аналогічно прикладу 1 з використанням 1,3-біс(трет-додецилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату замість 1,3-біс(трет-нонілтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату сполуку (102) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:5) 0,27. МС (CI): 737 (МН⁺).



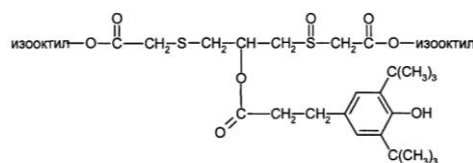
(102)

Приклад

2.

Одержання1-

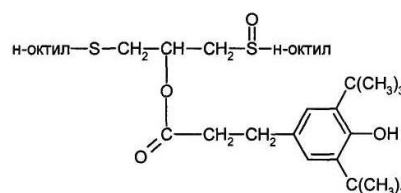
ізооктилоксикарбонілметилтіо-3-ізооктилоксикарбонілметилсульфініл-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату (сполука 103).



(103)

Аналогічно прикладу 1 замість 1,3-біс(трет-нонілтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату протягом 12год при 45°C з 35%-ним водним розчином перексиду водню перемішують 1,3-біс(ізооктилоксикарбонілметилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонат. Реакційну суміш обробляють аналогічно прикладу 1. Хроматографією залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази гексану/ацетону в співвідношенні 3:2 сполуку (103) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (гексан/ацетон у співвідношенні 3:2) 0,54. МС (CI): 740 (МН⁺).

Приклад 3. Одержання 1-н-октилтіо-3-н-октилсульфініл-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату(сполука 104).

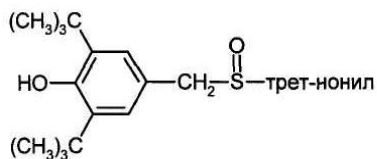


(104)

До 6,1г (0,01моля) 1,3-біс(н-октилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату [отриманого аналогічно US 3954839 з 1,3-біс(н-октилтіо)-2-пропанолу і метилового ефіру 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонової кислоти переетерифікацією в присутності 0,5% продукту Fascat 4200 (RTM)] у 10мл ацетону при кімнатній температурі по краплях додають 2,0г (0,02моля) 35%-ного водного розчину перексиду водню. Реакційну суміш перемішують протягом 8год при 45°C, охолоджують до кімнатної температури і розбавляють водою, з використанням вакуумного роторного випарника видаляють ацетон. Водний залишок екстрагують етилацетатом. Органічну фазу відокремлюють, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією маслянистого залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази етилацетату/гексану в співвідношенні 1:1 сполуку (104) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:1) 0,65. МС (CI): 624 (МН⁺).

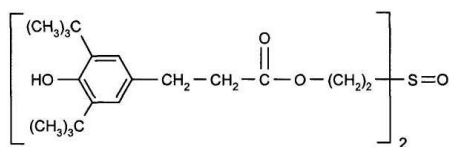
Приклад 4. Одержання 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксибензилтрет-нонілсульфоксиду (сполука 105).

59



Аналогічно прикладу 1 з використанням 2,6-дитрет-бутил-4-(трет-нонілтіометил)фенолу замість 1,3-біс(трет-нонілтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату сполуку (105) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (дихлорметан/етилацетат у співвідношенні 19:1) 0,31.

Приклад 5. Одержання 3-тіа-3-оксопентан-1,5-дііл-біс[3-(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)пропіонату] (сполука 106).

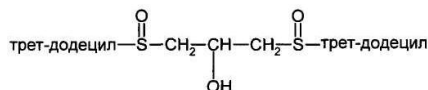


(105)

(106)

У розчин 6,4г (0,01моля) 3-тіапентан-1,5-діілбіс[3-(3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифеніл)пропіонату] [продукт Irganox 1035 (RTM), фірма Ciba SC] у 40мл оцтової кислоти додають 1,7г (0,01моля) 3-хлорпербензойної кислоти. Після перемішування протягом 4год при кімнатній температурі додатково додають 0,85г (0,005моля) 3-хлорпербензойної кислоти і потім перемішування продовжують при кімнатній температурі протягом додаткових 4год. Реакційну суміш виливають у воду й екстрагують діетиловим ефіром. Органічну фазу промивають водою, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Кристалізацією залишку з гексану одержують сполуку (106) з $t_{пл}$ від 92 до 94°C, що володіє значенням R_F (хлороформ/метанол у співвідношенні 49:1) 0,61. МС (СІ): 659 (МН⁺).

Приклад 6. Одержання 1,3-біс(трет-додецилсульфініл)-2-пропанолу (сполука 107).



(107)

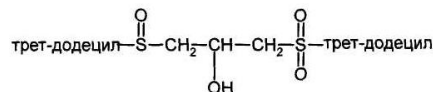
У розчин 18,4г (0,04моля) 1,3-біс(трет-додецилтіо)-2-пропанолу в 20мл ацетону при приблизно 5°C по краплях додають 8г (0,08моля) 35%-ного водного розчину пероксиду водню. Реакційну суміш перемішують протягом 24год при кімнатній температурі, потім розбавляють водою і за допомогою вакуумного роторного випарника видаляють ацетон. Водний залишок екстрагують етилацетатом. Органічну фазу відокремлюють, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією маслянистого залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази етилацетату/гексану в співвідношенні 1:1 сполуку (107) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:1) 0,43. МС (СІ): 493 (МН⁺).

76141

60

ржують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат) 0,43. МС (СІ): 493 (МН⁺).

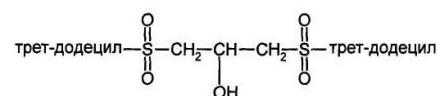
Приклад 7. Одержання 1-трет-додецилсульфініл-3-трет-додецилсульфоніл-2-пропанолу (сполука 108).



(108)

У розчин 46,0г (0,10моля) 1,3-біс(трет-додецилтіо)-2-пропанолу в 50мл ацетону при кімнатній температурі по краплях додають 40г (0,40моля) 35%-ного водного розчину пероксиду водню. Реакційну суміш перемішують протягом 24год при 50°C, потім розбавляють водою і за допомогою вакуумного роторного випарника видаляють ацетон. Водний залишок екстрагують етилацетатом. Органічну фазу відокремлюють, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією маслянистого залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази етилацетату/гексану в співвідношенні 1:1 сполуку (108) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:1) 0,10. МС (СІ): 509 (МН⁺).

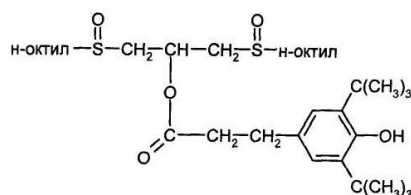
Приклад 8. Одержання 1,3-біс(трет-додецилсульфоніл)-2-пропанолу (сполука 109).



(109)

При одержанні сполуки (108) відповідно до прикладу 7 під час наступної хроматографії фракцій сполуку (109) одержують у вигляді жовтуватої олії, що володіє значенням R_F (етилацетат/гексан у співвідношенні 1:1) 0,44. МС (СІ): 525 (МН⁺).

Приклад 9. Одержання 1,3-біс(н-октилсульфініл)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату (сполука 110).

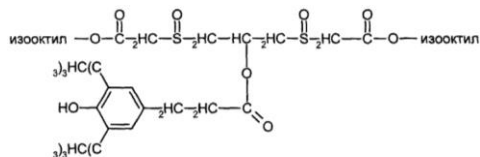


(110)

До 6,1г (0,01моля) 1,3-біс(н-октилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату [отриманого аналогічно US 3954839 з 1,3-біс(н-октилтіо)-2-пропанолу і метилового ефіру 3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонової кислоти переетерифікацією в присутності 0,5% продукту Fascat 4200 (RTM)] у 10мл ацетону при кімнатній температурі по краплях додають 4,0г (0,04моля) 35%-ного водного розчину пероксиду водню. Реакційну суміш перемішують протягом 8год при 45°C, охолоджують до кімнатної температури, розбавляють водою і за допомогою вакуумного роторного

випарника видаляють ацетон. Водний залишок екстрагують етилацетатом. Органічну фазу відокремлюють, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією маслянистого залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази етилацетату/гексану в співвідношенні 1:1 одержують сполуку (110) з $t_{пл}$ від 95 до 99°C. МС (СІ): 640 (МН⁺).

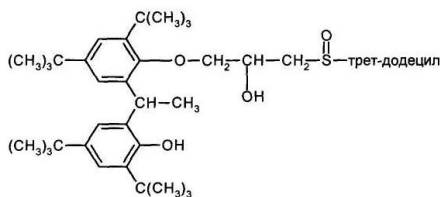
Приклад 10. Одержання 1,3-біс(ізооктилоксикарбонілметилсульфініл)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату (сполука 111).



(111)

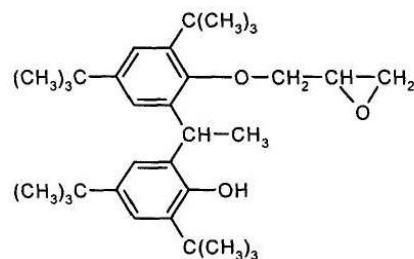
Аналогічно прикладу 9 замість 1,3-біс(н-октилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонату з 35%-ним водним розчином пероксиду водню протягом 12 год при 45°C перемішують 1,3-біс(ізооктилоксикарбонілметилтіо)-2-пропіл-3,5-дитрет-бутил-4-гідроксифенілпропіонат. Реакційну суміш обробляють аналогічно прикладу 9. Хроматографією залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази гексану/ацетону в співвідношенні 3:2 сполуку (111) одержують у вигляді безбарвної смоли, що володіє значенням R_F (гексан/ацетон у співвідношенні 3:2) 0,32. МС (СІ): 756 (МН⁺).

Приклад 11. Одержання 1-трет-додецилсульфініл-3-[2,4-дитрет-бутил-6-(3,5-дитрет-бутил-2-гідрокси-а-метилбензил)фенілокси]-2-пропанолу (сполука 112).



(112)

а) Одержання епоксиду формули А.

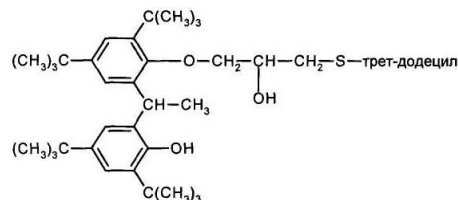


(A)

До 131,6г 2,2-етиліден-біс-4,6-дитрет-бутилфенолу і 300мл епіхлоргідрину протягом 2 год при 25°C додають 33,7г трет-бутилату калію і

суміш витримують при 60°C протягом 4 год. Після екстракції реакційної суміші водою/толуолом, виділення органічної фази і концентрування випарюванням розчинника у формі безбарвного порошку одержують 98,7г (67%-ний вихід) сполуки формули А з $t_{пл}$ 133°C.

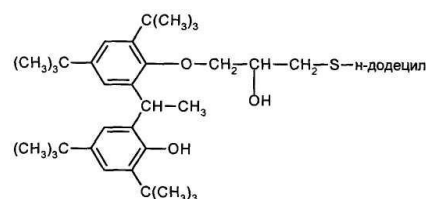
б) Одержання сполуки формули В.



(B)

Суміш 494мг епоксиду формули А [отриманого відповідно до прикладу 11а], 242мг трет-додецилмеркаптану (ізомерна суміш) і 1,66г карбонату калію в 3мл диметилформаміду перемішують протягом 8 год при 110°C. Екстракцією гексаном і звичайною обробкою органічної фази після виділення і сушіння у вигляді жовтуватої олії одержують 0,56г (80%-ний вихід) сполуки формули В, МС(ЕІ): 696 (М⁺).

Аналогічно прикладу 11б з використанням н-додецилмеркаптану замість трет-додецилмеркаптану одержують сполуку формули В2 з $t_{пл}$ 90°C. МС(ЕІ): 683 (М⁺).

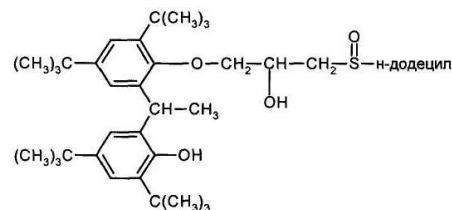


(B2)

в) Одержання сполуки 112.

16,8г сполуки формули В [отриманої відповідно до прикладу 11б] розчиняють у 50мл ацетону і додають 4,7г 35%-ного водного пероксиду водню; суміш перемішують протягом 36 год при 45°C. Далі в реакційну суміш додають воду. Продукт екстрагують етилацетатом. Після звичайної обробки у вигляді білого порошку одержують 15,4г (90%-ний вихід) сполуки 112 з $t_{пл}$ 72°C. МС(СІ): 713 (МН⁺).

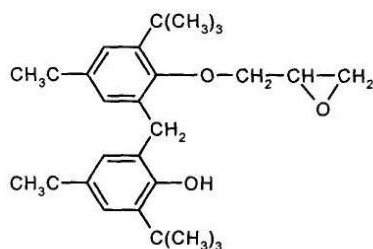
Аналогічно прикладу 11в з використанням сполуки формули В2 замість сполуки формули В одержують сполуку 113 з $t_{пл}$ 198°C. МС(СІ): 713 (МН⁺).



(113)

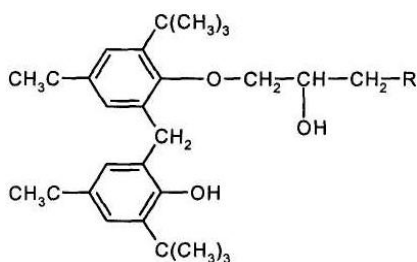
Аналогічно прикладам 116 і 11в сполуки з В3 по В9 і з 114 по 120 одержують з використанням

епоксиду A2



(A2)

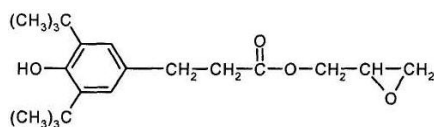
замість епоксиду А. Результати представлені в таблиці 1.



Таблиця 1

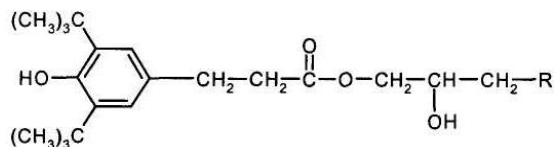
Сполука	R	t _{пл} (°C)
B3	-S-н-додецил	60
B4	-S-трет-додецил	олія
B5	-S-н-октил	жовта смола
B6	-S-трет-ноніл	жовта смола
B7	-S-н-октадецил	70
B8	-S-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія
B9	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	коричнева олія
114	-S(O)-н-додецил	105
115	-S(O)-трет-додецил	жовта смола
116	-S(O)-н-октил	жовта смола
117	-S(O)-трет-ноніл	жовта смола
118	-S(O)-н-октадецил	94-96
119	-S(O)-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта смола
120	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія

Аналогічно прикладам 116 і 11в сполуки з B10 по B13 і з 121 до 124 одержують з використанням епоксиду A3



(A3)

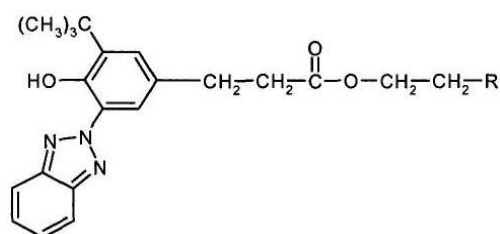
замість епоксиду А. Результати представлені в таблиці 2.



Таблиця 2

Сполука	R	t _{пл} (°C)
B10	-S-н-додецил	жовтогаряча олія
B11	-S-трет-додецил	олія
B12	-S-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія
B13	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія
121	-S(O)-н-додецил	жовта олія
122	-S(O)-трет-додецил	жовта олія
123	-S(O)-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовтогаряча олія
124	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія

Приклад 12. Одержання сполук B14, B15, 125 і 126 (таблиця 3).



Таблиця 3

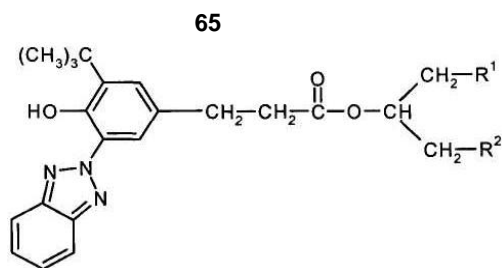
Сполука	R	t _{пл} (°C)
B14	-S-н-додецил	безбарвна олія
B15	-S-трет-додецил	жовта олія
125	-S(O)-н-додецил	61
126	-S(O)-трет-додецил	жовта смола

37,36г метилового ефіру 3-[3-(2-бензотриазоліл)-5-трет-бутил-4-гідроксифеніл]пропіонової кислоти, 26,05г 2-н-додецилтіетанолу і 0,19г продукту Fascat 4200 витримують при 165°C протягом 24год. Реакційну суміш охолоджують і хроматографують на силікагелі з використанням як рухомої фази системи гексан/етилацетат у співвідношенні 19:1, у результаті чого у вигляді безбарвної олії одержують 56,25г (94%-ний вихід) сполуки B14 (таблиця 3), МС (EI):267 (M⁺).

50г сполуки B14 (таблиця 3) розчиняють у 50мл ацетону й окиснюють при 45°C з використанням 17,13г 35%-ного водного розчину пероксиду водню відповідно до звичайного методу з утворенням сульфоксиду, у результаті чого одержують 52г (100%-ний вихід) сполуки 125 (таблиця 3) з t_{пл} 61°C, МС (CI) 584 (M⁺).

Аналогічним шляхом сполуки B15 і 126 (таблиця 3) одержують з використанням 2-трет-додецилтіетанолу замість 2-н-додецилтіетанолу.

Приклад 13. Одержання сполук B16, 127 і 128 (таблиця 4).



Таблиця 4

Сполука	R ¹	R ²	t _{пл} (°C)
B16	-S-н-октил	-S-н-октил	52
127	-S(O)-н-октил	-S-н-октил	124 ^{a)}
128	-S(O)-н-октил	-S(O)-н-октил	124 ^{a)}

а) суміш сполук 127 і 128

30г метилового ефіру 3-[3-(2-бензотриазоліл)-5-трет-бутил-4-гідроксифеніл]пропіонової кислоти, 29,6г 1,3-діоктилтіо-2-пропанолу і 0,15г продукту Fascat 4200 витримують при температурі від 170 до 175°C протягом 20год. Реакційну суміш охолоджують і хроматографують на силікагелі з використанням як рухомої фази системи гексан/етилацетат у співвідношенні 4:1, у результаті чого одержують 40,55г (71%-ний вихід) сполуки B16 (таблиця 4) з t_{пл} 52°C, МС(СІ):670(МН⁺).

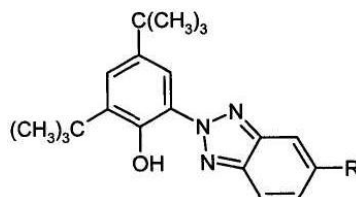
30г сполуки B16 (таблиця 4) розчиняють у 40мл ацетону й окиснюють протягом 2год при 45°C з використанням 8,71г 35%-ного водного розчину пероксиду водню відповідно до звичайного методу з утворенням сульфоксиду, у результаті чого одержують суміш сполук 127 і 128 (таблиця 4), яку хроматографічно на розділяють. Вихід:

76141

66

100%, t_{пл}: 124°C, МС (СІ): 702 і 686 (МН⁺).

Приклад 14. Одержання сполук з B17 по B19 і з 129 по 131 (таблиця 5).

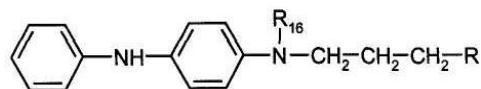


Таблиця 5

Сполука	R	t _{пл} (°C)
B17	-S-н-додецил	63
B18	-S-трет-додецил	жовта олія
B19	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта олія
129	-S(O)-н-додецил	жовта олія
130	-S(O)-трет-додецил	жовта смола
131	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	жовта смола

Процес одержання сполук відповідно до таблиці 5 здійснюють аналогічно методу, описаному в US 6040455.

Приклад 15. Одержання сполук з B20 по B30 і з 132 по 142 (таблиця 6).



Таблиця 6

Сполука	R ₁₆	R	t _{пл} (°C)
B20	ізопропіл	-S-н-додецил	56
B21	ізопропіл	-S-трет-додецил	ясно-коричнева олія
B22	ізопропіл	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	темна олія
B23	ізопропіл	-S-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	темна олія
B24	ізопропіл	-S-н-октадецил	
B25	1,3-диметилбутил	-S-трет-додецил	
B26	1,3-диметилбутил	-S-н-додецил	
B27	1,3-диметилбутил	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	
B28	1,3-диметилбутил	-S-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	
B29	2-октил	-S-трет-додецил	
B30	циклогексил	-S-трет-додецил	
132	ізопропіл	-S(O)-н-додецил	56
133	ізопропіл	-S(O)-трет-додецил	коричнева смола
134	ізопропіл	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	темна олія
135	ізопропіл	-S(O)-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	темна олія
136	ізопропіл	-S(O)-н-октадецил	
137	1,3-диметилбутил	-S(O)-трет-додецил	
138	1,3-диметилбутил	-S(O)-н-додецил	
139	1,3-диметилбутил	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	
140	1,3-диметилбутил	-S(O)-CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	
141	2-октил	-S(O)-трет-додецил	
142	циклогексил	-S(O)-трет-додецил	

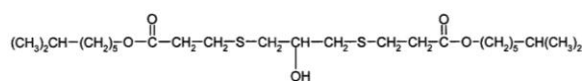
Суміш 17,0г N-ізопропіл-N'-феніл-п-фенілендіаміну, 29,8г 3-хлордодецилтіопропану і 0,5г іодиду калію в 50мл диметилформаміду при

115°C перемішують протягом 26год. Реакційну суміш охолоджують до кімнатної температури, розбавляють водою й екстрагують етилацетатом.

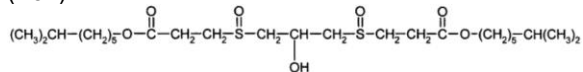
Органічну фазу промивають водою, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Хроматографією залишку на силікагелі з використанням як рухомої фази системи етилацетат/гексан у співвідношенні 1:9 одержують 15,9г (45%-ний вихід) сполуки В20 (таблиця 6) з $t_{пл}$ 56°C, МС (СІ): 469 (МН⁺). Окиснення сполуки В20 з одержанням відповідного сульфоксидної сполуки 132 (таблиця 6) здійснюють аналогічно прикладу 13; $t_{пл}$: 56°C, МС (СІ): 485 (МН⁺).

Аналогічно вищеписаному методу з використанням відповідного фенілендіаміну і відповідного тіоефіру одержують сполуки з В21 по В30, а також у результаті наступного окиснення з використанням пероксиду водню-сполуки з 133 по 142 (таблиця 6).

Приклад 16. Одержання сполук В31 і 143.



(В31)

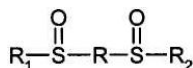


(143)

13,7г гліцидил(ізооктилоксикарбонілетил)тіоефіру по краплях додають протягом 30хв при 60°C до 10,9г ізооктилового ефіру 3-меркаптопропіонової кислоти, а потім перемішують протягом ще однієї години при 60°C, у результаті чого у вигляді жовтуватої олії одержують сполуку В31. МС (СІ): 493 (МН⁺).


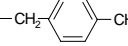
Окиснення сполуки В31 з одержанням відповідної дисульфоксидної сполуки 143 здійснюють аналогічно прикладу 13 з використанням пероксиду водню. МС (СІ): 525 (МН⁺).

Приклад 17. Одержання сполук з 144 по 160 (таблиця 7).



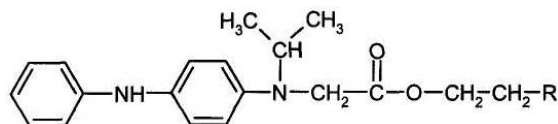
Таблиця 7

Сполука	R	R ₁ і R ₂	MS (МН ⁺)
144	-(CH ₂) ₂ -	трет-додецил	449
145	-(CH ₂) ₂ -	трет-ноніл	365
146	-(CH ₂) ₂ -	-(CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	453
147	-(CH ₂) ₂ -	-(CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	480
148	-(CH ₂) ₂ -	н-октил	351
149	-(CH ₂) ₂ -	н-додецил	463
150	-(CH ₂) ₂ -	трет-додецил	463
151	-(CH ₂) ₂ -	трет-ноніл	379
152	-(CH ₂) ₂ -	-(CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	495
153	-(CH ₂) ₃ -	-(CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	509
154	-(CH ₂) ₄ -	трет-додецил	491
155	-(CH ₂) ₆ -	трет-додецил	519
156	-(CH ₂) ₆ -	-(CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	523

157	-(CH ₂) ₆ -	-(CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	551
158	-(CH ₂) ₈ -	трет-додецил	547
159	-(CH ₂ -  -CH ₂)-	н-додецил	539
160	-(CH ₂ -  -CH ₂)-	трет-додецил	539

Загальний метод одержання сполук з 144 по 160 (таблиця 7). У суспензію відповідного біс-тіоефіру в оцтовій кислоті при 50°C по краплях додають 220 мольних % 35%-ного водного розчину пероксиду водню. Потім при цій температурі перемішування продовжують протягом наступного періоду від 1 до 3 год. У деяких випадках продукт осаджується безпосередньо з реакційного розчину, в інших випадках здійснюють екстракцію етилацетатом, а обробку здійснюють звичайним шляхом.

Приклад 18. Одержання сполук В32, В33, 161 і 162 (таблиця 8).



Таблиця 8

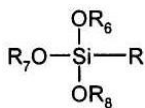
Сполука	R	МС (МН ⁺)
В32	-S-н-додецил	513
В33	-S-трет-додецил	513
161	-S(O)-н-додецил	529
162	-S(O)-трет-додецил	529

Суміш 15,4г N-ізопропіл-N'-феніл-п-фенілендіаміну, 25г 2-н-додецилтіоетилового ефіру бромоецетної кислоти і 47г карбонату калію в 50мл диметилформаміду при 80°C перемішують протягом 8 год. Хроматографією реакційної суміші на силікагелі з використанням як рухомої фази системи гексан/етилацетат у співвідношенні 1:1 одержують 26,4г (75%-ний вихід) сполуки В32 (таблиця 8) з $t_{пл}$ 51°C, МС (СІ): 513 (МН⁺).

У розчин 13,2г сполуки В32 (таблиця 8) у 150мл ацетону вводять 5г 35%-ного водного розчину пероксиду водню і при 45°C протягом 8,5 год здійснюють перемішування. Далі в реакційну суміш додають воду. Продукт екстрагують етилацетатом. Після звичайної обробки у вигляді грузлої олії одержують 12,5г (92%-ний вихід) сполуки 161. МС(СІ): 529 (МН⁺).

Аналогічно вищеписаному методу з використанням 2-трет-додецилтіоетилового ефіру бромоецетної кислоти замість 2-н-додецилтіоетилового ефіру бромоецетної кислоти одержують сполуку В33, а також у результаті наступного окиснення з використанням пероксиду водню-сполуку 162 (таблиця 8).

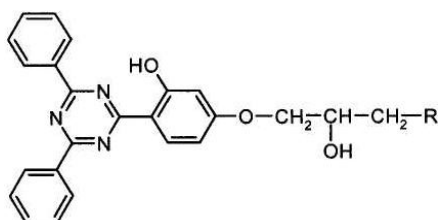
Приклад 19. Одержання сполук В34, В35, В36, 163, 164 і 165 (таблиця 9).



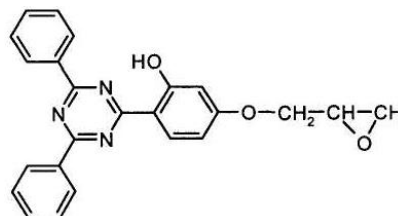
В41	-S-н-октил	552
166	-S(O)-н-додецил	616
167	-S(O)-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	631
168	-S(O)-трет-додецил	615
169	-S(O)-н-октадецил	687
170	-S(O)-н-октил	568

Сполука	R ₆ , R ₇ i R ₈	R	MC (МН ⁺)
В34	метил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S-н-октил	308
В35	етил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S-н-октил	350
В36	метил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S-трет- додецил	365
163	метил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S(O)-н- октил	324
164	етил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S(O)-н- октил	366
165	метил	-CH ₂ CH ₂ CH ₂ -S(O)-трет- додецил	381

Приклад 20. Одержання сполук з В37 по В41 і з 166 по 170 (таблиця 10).



а) Одержання епоксиду формули А4.



(A4)

б) Одержання сульфідів з В37 по В41 (таблиця 10).

Аналогічно прикладу 206 з використанням 2-ізооктилоксикарбонілетилмеркаптану, трет-додецилмеркаптану, н-октадецилмеркаптану і н-октилмеркаптану замість н-додецилмеркаптану одержують сполуки з В38 по В41 (таблиця 10).

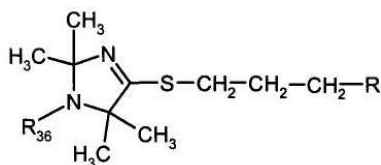
в) Одержання сульфоксидів з 166 по 170 (таблиця 10).

У суспензію 4г сполуки В37 [отриманої відповідно до прикладу 20в] у 10мл крижаної оцтової кислоти при 45°C уводять 0,45г 35%-ного водного розчину пероксиду водню. Потім при цій температурі реакційну суміш перемішують протягом наступних 7год. Після додавання води продукт випадає в осад. Осад відфільтровують, промивають водою, а потім сушать у сушильній шафі, у результаті чого у вигляді жовтого порошку одержують 3,0г (76%-ний вихід) сполуки 166 (таблиця 10), $t_{пл}$: 99°C, МС (CI): 616 (MH⁺).

Аналогічним шляхом сполуки з В38 по В41 окиснюють з одержанням сульфоксидів з 167 по 170 (таблиця 10).

Приклад 21. Одержання сполук з В42 по В45 і з 171 по 174 (таблиця 11).

Сполука	R	МС (МН ⁺)
B37	-S-н-додецил	600
B38	-S-CH ₂ CH ₂ -CO ₂ -ізооктил	615
B39	-S-трет-додецил	599
B40	-S-н-октадецил	671



Таблиця 11

Сполука	R ₃₆	R	МС (МН ⁺)
B42	H	-S-трет-додецил	401
B43	H	-S-н-додецил	401
B44	метил	-S-трет-додецил	415
B45	метил	-S-н-додецил	415
171	H	-S(O)-трет-додецил	417
172	H	-S(O)-н-додецил	417
173	метил	-S(O)-трет-додецил	431
174	метил	-S(O)-н-додецил	431

а) Одержання сполук B42 і B43 (таблиця 11).

Розчин 27,9г 3-хлорпропілтрет-додецилтіоефіру [отриманого аналогічно US 3038944, приклад IV] і 15,8г 2,2,5,5-тетраметил-2,5-дигідро-3Н-імідазол-4-тіону в 50мл толуолу при 120°C перемішують протягом 24год. Реакційну суміш охолоджують, додають 50мл води, що містить 4г гідроксиду натрію, і здійснюють екстракцію етилацетатом. Органічну фазу промивають водою, сушать над сульфатом натрію і концентрують за допомогою вакуумного роторного випарника. Дистильцією залишку в сушильній шафі Кугельрора (t_{кип}: 130°C/0,02 бара) у вигляді жовтої олії одержують 24,5г (63%-ний вихід) сполуки B42 (таблиця 11), МС (СІ): 401 (МН⁺).

Аналогічно прикладу 21а з використанням 3-хлорпропіл-н-додецилтіоефіру замість 3-хлорпропілтрет-додецилтіоефіру у вигляді жовтої олії одержують сполуку B43 (таблиця 11), МС (СІ): 401 (МН⁺).

б) Одержання сполук B44 і B45 (таблиця 11).

Суміш 7,93г сполуки B42 [отриманої відповідно до прикладу 21а], 0,7г параформальдегіду і 1г му-

рашиної кислоти в 12мл толуолу і 3мл води витримують протягом однієї години при 75°C. За допомогою вакуумного роторного випарника реакційну суміш концентрують. З використанням розведеного розчину гідроксиду натрію залишок підлучнюють і екстрагують толуолом. Органічну фазу промивають водою, сушать над сульфатом натрію і за допомогою вакуумного роторного випарника концентрують, у результаті чого у вигляді червонуватої олії одержують 7,9г (96%-ний вихід) сполуки B44 (таблиця 11), МС (СІ): 415 (МН⁺).

Аналогічно прикладу 21б з використанням сполуки B43 [отриманої відповідно до прикладу 21а] у вигляді жовтогарячої олії одержують сполуку B45 (таблиця 11), вихід: 82%, МС (СІ): 415 (МН⁺).

в) Одержання сульфоксидів з 171 по 174 (таблиця 11).

Окиснення сполук з B42 по B45 з одержанням відповідних сульфоксидних сполук з 171 по 174 здійснюють з використанням пероксиду водню аналогічно прикладу 13. Установлені молекулярні маси представлені в таблиці 11.

Приклад 22. Прививання на полібутадиєн.

Привиті агенти відповідно до винаходу, які перераховані в таблиці 12, додають до полібутадієну [продукт із низьким вмістом цис-ланок BR BUNA CB 529 T (RTM) фірми Bayer], попередньо стабілізований з використанням 0,2% продукту Irganox 1520 (RTM) [4,6-біс(октилтіометил)-2-метилфенол]. Фактичне прививання здійснюють перемішуванням цього каучуку в пластометрі Брабендера при 160°C і швидкості обертання 40об/хв протягом 15хв. Потім каучук формують у нагрітому пресі при 90°C протягом 10хв з одержанням пластин 2-міліметрової товщини. Ці пластини обробляють екстракцією ацетоном при кімнатній температурі протягом 3 днів в екстракторі Сокслета. Ступінь упровадження привитих агентів у каучук встановлюють визначенням вмісту сірки і ¹H-ЯМР (CDCl₃). Результати представлені в таблиці 12.

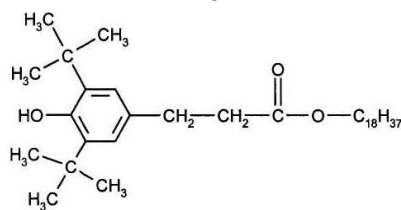
Таблиця 12

Приклад	Привитий агент	Уміст упровадженої сірки в мас.%	Введений антиоксидант у мас.%
22а ^{а)}	-	-	-
22б ^{а)}	1% Irganox 1076 (RTM) ^{в)}	-	-
22в ^{б)}	1% сполуки 101	48	50
22г ^{б)}	1% сполуки 102	38	50
22д ^{б)}	1% сполуки 112	50	
22е ^{б)}	1% сполуки 113	26	
22ж ^{б)}	1% сполуки 121	33	
22з ^{б)}	1% сполуки 122	47	
22и ^{б)}	1% сполуки 124	46	
22к ^{б)}	1% сполуки 126		52
22л ^{б)}	1% сполуки 134		42
22м ^{б)}	1% сполуки 162		48

а) Порівняльний приклад.

б) Приклад відповідно до винаходу.

в) Продукт Irganox 1076 (RTM) [фірма Ciba Spezialitatenchemie AG] являє собою сполуку формули АО-1



(AO-1)

Дані порівняльного прикладу 22а ясно показують, що основний стабілізатор, продукт Irganox 1520 (RTM), який точно так само містить сірку, не прищеплюється, і цілком екстрагується з каучуку ацетоном.

Термоокиснювальну стабільність каучукових пластин після екстракції ацетоном визначають шляхом а) старіння в сушильній шафі, б) старіння в силіконовій олії і в) ДСК аналізом. Процес старіння в сушильній шафі здійснюють при 70°C у

толуолі, причому утворення гелю встановлюють як функцію від часу. Чим більше часу витрачається на утворення гелю, тим краще стабілізація каучуку. Процес старіння в силіконовій олії здійснюють при 140°C протягом 30хв. Потім визначають уміст гелю в мас. %. У випадку ДСК аналізу вимірюють час у хвилинах до фіксації появи піку екзотерми. Чим довше період часу, тим стабільніше каучук. Результати представлені в таблиці 13.

Таблиця 13

Приклад	Старіння в сушильній шафі, уміст гелю в мас.%, коли мине(число днів):			Старіння в силіконовій олії, уміст гелю в мас.%	ДСК при 160°C, число хвилин до появи піку
	1	2	6		
22 ^{ба)}	81			94	1,8
22 ^{в^{б)}}	0,2	0,2	43	0,17	17,5
22 ^{г^{б)}}	0,3	0,3	6	0,24	12,6
22 ^{з^{б)}}				0,70	
22 ^{і^{б)}}				0,20	

а) Значення надрядкових символів ^{а)}, ^{б)} і ^{в)} розшифроване у примітках до таблиці 12.

Наведені в таблицях 12 і 13 результати ясно показують, що привиті агенти відповідно до винаходу у привитому стані не тільки аналітично демонструють стабільність до екстракції, але також справляють помітну антиоксидантну дію.

Приклад 23. Вулканізація полібутадієну.

Випробовувані привиті агенти (вулканізуючі речовини) вводять у каучук [продукт із низьким умістом цис-ланок BR BUNA CB 529 T (RTM) фірми Bayer] у концентрації 2мас.% при 60°C шляхом змішання на вальцях. З використанням таких зразків в осциляційному пластометрі при 180°C визначають наявну в осциляторі зміну моменту, що кру-

тить, і δ тангенса модуля втрат як функцію часу. Збільшення моменту, що крутить, і зменшення δ тангенса вказують на підвищення ступеня структуровання і, відповідно, перехід із пластичного в пружний стан. Крім того, при 25°C у толуолі визначають характеристичну в'язкість. Між характеристичною в'язкістю і молекулярною масою існує прямий зв'язок. Зростання характеристичної в'язкості вказує на збільшення молекулярної маси і, отже, підвищення ступеня структуровання. Результати представлені в таблиці 14.

Таблиця 14

Приклад	Привитий агент (вулканізуюча речовина)	Момент, що крутить (дНм)	Тангенс δ	Характеристична в'язкість (мг/г)
23а ^{а)}	-	1,1	0,96	219
23б ^{б)}	2% сполуки 108	1,8	0,65	256
23в ^{б)}	2% сполуки 109	1,3	0,80	248

Порівняльний приклад.

Приклад відповідно до винаходу.

Наведені в таблиці 14 результати показують, що в описаних умовах привиті агенти (вулканізуючі речовини) відповідно до винаходу ініціюють структуровання.

Приклад 24. Структуровання полібутадієну.

Випробовуваний привитий агент (вулканізуюча речовина) 152 (таблиця 7) вводять у каучук [продукт із низьким умістом цис-ланок BR BUNA CB

529 T (RTM) фірми Bayer] у концентрації 3мас.% при 60°C шляхом змішання на вальцях. Після підмішування вміст гелю, що визначається у толуолі при кімнатній температурі, складає 0,20%. Коли полібутадієновий зразок витримують при 200°C протягом 15хв, уміст гелю зростає до 74%. Настільки помітне підвищення вмісту гелю є наслідком хімічного структуровання, викликаного сполукою 152 (таблиця 7).

