



УКРАЇНА

26934 .mC1

(Si)6 C09D 167/06

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) РАДІАЦІЙНОТВЕРДЮЧИЙ СКЛАД ДЛЯ ПОКРИТТІВ

(21) 95073186

(22) 07.07.95

(24) 29.12.99

(46) 29.12.99. Бюл. № 8

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 754847, кл. С 09 D 3/68, С 08 F 289/00,
С 08 L 67/06, 1987.

(72) Вщеніна Нелі Григорівна, Бондаренко
Павло Олександрович, Бокал о Григорій
Андрійович

(73) Інститут хімії високомолекулярних спо-
лук НАН України, Мале підприємство "АС-
КОМ"

(57) Радиационноотверждаемый состав для
покрытий, содержащий ненасыщенный
олигоэфир, олигомер-растворитель, фото-
инициатор и добавку, о т л и ч а ю щ и
й с я тем, что в качестве ненасыщенного
олигоэфира он содержит олигоэтилен-
малеинатэндометилентетрагидрофталат, в
качестве олигомера-растворителя - ди-
метакрилат триэтиленгликоля, в качестве
добавки - оксиэтиленорганосилоксано-
вый блок-сополимер КЭП -2 и, дополни-

тельно высококипящий активный мономер-
растворитель общей формулы

- C - O - R

CH₃ O

где R - C₄H₉ HO(CH₂)₂ при следующем
соотношении компонентов, мае. ч.:

Олигоэтиленмалеинат- эндометилентетрагид- рофталат	45 -55
Диметакрилат триэти- ленгликоля	45 - 55
Фотоинициатор	2 - 9
Указанный высококи- пящий активный моно- мер-растворитель	12 - 20
Оксиэтиленоргано- силоксановый блок- сополимер КЭП -2	0,06 - 0,18

Изобретение относится к области по-
лучения пленкообразующих композиций на
основе ненасыщенных олигоэфиров, от-
верждаемых УФ-излучением или излуче-
нием высоких энергий и образующих глян-
цевые защитно-декоративные покрытия на
древесине, картоне, цементе и прочих ма-
териалах для мебельной, деревообраба-
тывающей, судостроительной и других от-
раслей промышленности.

Известно ингибирующее действие кис-
лорода при полимеризации композиций,
содержащих ненасыщенные компоненты,
а также используемые в технике приемы
его устранения (Берлин А.А., Кефели Т.Я.,
Королев Г.В. Полиэфиракрилаты. - М.:
"Наука", 1967). Так, отверждение покры-
тий ускоренными электронами проводят в
атмосфере инертного газа при минималь-
ном и контролируемом содержании в нем'

О

кислорода (Заявка 57 -159693 Япония, МКИ В 41 М 7/00, С 08 F 2/44) При фотохимическом отверждении чаще всего осуществляют защиту прозрачными пленками и всплывающими добавками (Док- 5 лады III Всесоюзного совещания по применению ускорителей заряженных частиц в народном хозяйстве. 26 -28 июня 1979 г. Ленинград, НИИФА - С, 205 -212).

Известны пленкообразующие компо- 10 зиции на основе ненасыщенных олигоэфиров, отличающиеся повышенной устойчивостью к ингибирующему воздействию кислорода.

Эффект достигается модификацией олигомерных цепей (Фомина Н.В., 15 Белов М.Ю., Ширяева Т.В. Олигоэфиры, отверждаемые ускоренными электронами на воздухе // Лакокрасочные материалы и их применение. - 1981. - № 3. - С. 18 -22), либо введением в состав компо- 20 зиции различных противоингибирующих добавок (Отверждение композиций на основе ненасыщенных олигоэфиров ускоренными электронами на воздухе (Н.В. Фомина, Т.А. Большакова, Т.В. Ширяева и 25 др. // Радиационная химия и технология олигомерных систем. Сб. науч. тр. - М.: НИИТЭХим. - 1986. - С. 64 - 76). При отверждении этих композиций на поверхности покрытий образуются пузыри, крате- 30 ры, проколы, шагреня, что обуславливает необходимость шлифовки и полировки.

В промышленности выпускается лак ПЭ -284А (ТУ 6 -10 -1715 -79), используемый для получения радиационноотверж- 35 даемых покрытий. Лак отверждается в инертной атмосфере. Покрытие имеет дефекты, требует шлифовки и полировки. Выпускается также лак УФ отверждения ПЭ -2136 (ТУ 6 -10 -1060 -37 -86). В состав 40 лака входит токсичный низкокипящий компонент - стирол, присутствие которого вызывает экологические проблемы при применении лака и эксплуатации изделий. Композиции, способные отверждаться как 45 ускоренными электронами так и УФ-излучением, практически отсутствуют.

Известен состав для покрытий, отверждаемый ускоренными электронами, содержащий ненасыщенный олигоэфир, модифицированный неполными простыми эфирами аллилового спирта, мономер-растворитель и резиловую смолу (А.с. 754847 СССР, кл. С 09 D 3/68, С 08 F 289/00, С 08 L 67/06. Состав для покрытий, отверж- 55 даемый ускоренными электронами / Авескина О.Х., Астахова Р.С., Штанько Н.Г. и др. - Оpubл. 30.09.87, Бюл. № 36). При нанесении данного состава на загрунтованную деревянную поверхность и отверж-

дении в среде инертного газа при дозах поглощенной энергии 100 -160 кГр получают ровные глянцевые покрытия, не требующие шлифовки и полировки. Недостаток известного состава заключается в том, что отверждение покрытий ускоренными электронами может быть осуществлено только в инертной среде (азот, углекислый газ и др.). Данный состав отличается высокой вязкостью, что требует при нанесении на подложку прогрева лака.

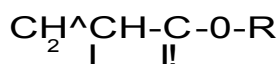
Ближайшим аналогом предлагаемого изобретения является состав для получения защитно-декоративных покрытий на древесине, отверждаемый УФ-излучением, содержащий ненасыщенную полиэфирную смолу, стирол, 2,2'-диметокси-2-фенил-ацетофенон в качестве фотоинициатора и всплывающую добавку, в качестве которой используют продукт взаимодействия высокодисперсной двуокиси кремния, парафина, жирной кислоты (стеариновой, пальметиновой, олеиновой) и неионогенного поверхностно-активного вещества (пентаэритрита, сорбита, ксилита, оксиэтилированного изооктилфенола) (А.с. 1479480, кл. С 09 D 3/68, С 08 L 67/06. Лаковый состав фотохимического отверждения / Яремчук Л.А., Хома М.И., Романюк Б.М. и др. - Оpubл. 15.05.89, Бюл. № 18). При нанесении данного состава на деревянную поверхность и отвержде- ния УФ-излучением получают покрытия не устойчивые к действию знакопеременных температур, ударных нагрузках и распиловке подложек, что имеет особое значение при сборке мебели, телевизоров и других изделий, а также при эксплуатации изделий при смене температур. Данный состав представляет собой мутную вязкую массу вследствие введения всплывающей добавки, что не позволяет получать высокоглянцевые прозрачные покрытия не требующие шлифовки и полировки. Кроме того, указанный состав содержит стирол - высокотоксичный, легколетучий, пожароопасный растворитель.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка радиационноотверждаемого состава, обеспечивающего получение покрытий, отверждаемых на воздухе как УФ-излучением, так и излучениями высоких энергий, не требующих шлифовки и полировки, повышение стойкости покрытий к знакопеременным температурам, исключение из состава стирола и других легколетучих растворителей.

Поставленная задача достигается тем, что согласно изобретению, радиационноотверждаемый состав для покры-

тий, включающий ненасыщенный олиго- или 2-гидрокси-2-метил-1-фенил-пропан-1-он эфир, олигомер-растворитель, фотоини- ("Даракур 1177"), или другие подобные циатор и добавку, содержит в качестве не-соединения.

насыщенного олигоэфира- олигоэтилен- В качестве высококипящего мономер-малеинатэндометилентетрагидрофталат, в ка-5 ра-растворителя используют мономер-метак-честве олигомера-растворителя - диметак-риловый эфир этиленгликоля (ТУ 6 - 01 - 426 -риллат триэтиленгликоля, в качестве добавки 75, $T_n = 373^\circ\text{C}$) или бутилметакри лат - оксиэтиленорганосилоксановый блок-со-(ГОСМ6756 -71, $T_{\text{кип}} = 163^\circ\text{C}$). Применяемый полимер КЭП -2 и, дополнительно, высоко-оксиэтиленорганосилок-кипящий активный мономер-растворитель 10 санный блок-сополимер, пеностабилизатор для полиуретанов, выпускается под названием "Пенорегулятор кремнийорган-нический - КЭП -2" (ТУ 6 -02 -813 -84). Сопоставительный анализ предлагае-



CH₃ O

где R = C₄H₉; HO(CH₂)₂ при
следующем соотношении компонентов,
мае. ч.:

Олигоэтиленмалеинат-эндометилентетрагидрофталат	45	-
55		
Диметакрилат триэтиленгликоля	45	55
Фотоинициатор	2	9
Высококипящий активный мономер-растворитель	12	20
Оксиэтиленорганосилоксановый блок-сополимер КЭП -2	0,06	0,18

Ненасыщенный олигоэфир представляет собой продукт взаимодействия дикарбоновых кислот или их ангидридов и многоатомных спиртов. Олигоэтиленмалеинатэндометилентетрагидрофталат (ОЭМЦ) получают поликонденсацией в расплаве в токе азота с одновременным протеканием реакции Дильса -Альдера. Для этого в реактор, снабженный мешалкой, обратным холодильником и насадкой Дина -Старка, загружают 1,1 моль этиленгликоля (ГОСТ 19710 -83), 1,0 моль малеинового ангидрида и 0,3 моль дициклопентадиена (ТУ 14-6 -35 -86) и в токе инертного газа при температуре (185 ± 5)°C методом полиэтерификации синтезируют ОЭМЦ с кислотным числом (35 ± 5) мКОН/г, стабилизируют продукт 0,15% гидрохинона (ГОСТ 19627 -74).

В качестве олигомера-растворителя Т.Я., Королев Г.В. Полиэфиракрилат-ы. - М.: используют диметакрилат триэтиленглико- "Наука", 1967).
ля (ТГМ -3), который представляет собой Сущность заявляемого технического рг ■ продукт этерификации метакриловой кис-55 шения заключается в совместном использо-лоты триэтиленгликолем в среде раство-зовании олигоэтиленмалеиьатэндомогм-рителя - толуола (ТУ 16-16 -2010 -82). лентетрагидрофталата, димеї акриллта В качестве фотоинициатора радикальной триэтиленгликоля, высококипящего актив-ного полимеризации используют изобути-мономера-растворителя и окситти-леноргаї ловый эфир бензоина (ТУ 6 -14 -319 -83)юсилоксанового блок-сопол им е-

тор для полиуретанов, выпускается под названием "Пенорегулятор кремнийорган-нический - КЭП -2" (ТУ 6 -02 -813 -84). Сопоставительный анализ предлагае-15 мого решения с ближайшим аналогом позво-ляет сделать вывод, что заявляемый ра-диационноотверждаемый состав для покрытий отличается от известного тем, что в качестве ненасыщенного олигоэфира ис-20 пользуется олигоэтиленмалеинатэндомети-лентетрагидрофталат, в качестве олигомера-растворителя - диметакрилат три-этиленгликоля, дополнительно он содержит высокоактивный мономер-растворитель 25 и оксиэтиленорганосилоксановый блок-со-полимер КЭП -2.

Анализ литературных данных и известных технических решений показал возможность использования ненасыщенных 30 олигоэфиров, модифицированных дициклопентадиеном (Полимерные покрытия, отверждаемые радиационным способом / 3.Г. Загорская, Е.В. Маслова, Ю.С. Деев и др. // Пласт, массы. - 1934. Г 13 8. 35 - С. 29 -31., Фоми-'з Н.В., Ширяева Т.В. Радиационное отверждение ненасыщенных полиэфиров в присутствии кислорода воздуха // Лакокрасочные материалы и их применение. - 1977. - № 6. - С. 39 -

40 42), в качестве компонентов композиций для покрытий, отверждаемых на воздухе. Однако, эти композиции предусматривают обязательное использование в качестве мо-номера-растворителя высокотоксичного 45 легковолетучего стирола с ПДК = 5 мг/м³.

Известно также применение в качестве мономера-растворителя ТГМ -3, но в случае проведения процесса отверждения в инертной среде или при использовании 50 других механических способов защиты от проникновения кислорода (Берлин А.А., Ко-фели

Т.Я., Королев Г.В. Полиэфиракрилат-ы. - М.: "Наука", 1967).
Сущность заявляемого технического рг ■ шения заключается в совместном использо-вании олигоэтиленмалеиьатэндомогм-лентетрагидрофталата, димеї акриллта В качестве фотоинициатора радикальной триэтиленгликоля, высококипящего актив-ного полимеризации используют изобути-мономера-растворителя и окситти-леноргаї ловый эфир бензоина (ТУ 6 -14 -319 -83)юсилоксанового блок-сопол им е-

ра КЭП -2. Сочетание этих признаков дает новый эффект: состав может быть отвергнут на воздухе как ускоренными электронами так и УФ излучением, стойкость покрытий к действию знакопеременных температур повышается в 2 раза, они не требуют шлифовки и полировки, характеризуются хорошей прочностью на изгиб и относительной твердостью.

Наличие в заявляемом составе фотоинициатора позволяет применять для его отверждения УФ-излучение. При отверждении ускоренными электронами фотоинициатор не мешает полимеризации, напротив, способствует проведению неингибированной полимеризации (Сухарева Л.А. Полиэфирные покрытия: структура и свойства. М.: Химия, 1987. С. 112 -114).

Положительное влияние каждого из компонентов радиационноотверждаемого состава проявляется только при их сочетании в заявляемых соотношениях.

Введение олигоэтиленмалеинатэндометилентетрагидрофталата (ОЭМЦ) в состав, благодаря наличию легкоокисляющихся фрагментов в бициклопентеновом кольце, приводит к устранению ингибирующего влияния на полимеризационные процессы кислорода. При превышении содержания ОЭМЦ выше оптимальных пределов увеличивается вязкость состава, покрытия становятся жесткими, имеют дефекты, снижается стойкость к действию знакопеременных температур (табл. 2, контр, прим. 18, 28). Уменьшение содержания ОЭМЦ ниже оптимальных пределов приводит к возрастанию времени/дозы отверждения состава до неприемлемых с технологической точки зрения величин. Усиливаются ингибирующее влияние кислорода, покрытия становятся липкими (табл. 2, контр, прим. 17, 27).

Диметакрилат триэтиленгликоля (ТГМ -3) в составе играет роль сополимеризационного агента. При возрастании содержания ТГМ -3 выше оптимальных пределов повышается время/доза отверждения состава до неприемлемых с точки зрения технологии величин, образованию покрытий с липкой поверхностью. Покрытия имеют низкую твердость, в них появляются дефекты (табл. 2, контр, прим. 20, 30). Уменьшение содержания ТГМ -3 приводит к повышению вязкости состава, покрытия становятся жесткими, имеют дефекты, снижается устойчивость к действию знакопеременных температур (табл. 2, контр, прим. 19, 29).

Введение в состав высококипящего активного мономера-растворителя повышает реакционную способность системы, улуч-

шает технологические параметры применения состава. При увеличении содержания высококипящего активного мономера-растворителя выше оптимальных пределов усиливается ингибирование полимеризации, что приводит к получению липких покрытий (табл. 2, контр, прим. 21, 23, 31, 33). При уменьшении содержания высококипящего активного мономера-растворителя ниже оптимальных пределов снижается активность состава, уменьшается выход трехмерного полимера, покрытия имеют дефекты (табл. 2, контр, прим. 22, 24, 32, 34).

Фотоинициатор выступает при облучении состава потоком ускоренных электронов дополнительным продуцентом свободных радикалов. При возрастании содержания фотоинициатора выше оптимальных пределов покрытия становятся хрупкими, растрескиваются, не выдерживают воздействия знакопеременных температур (табл. 2, контр, прим. 38). При уменьшении содержания фотоинициатора ниже оптимальных пределов снижается активность состава, уменьшается выход трехмерного полимера, увеличивается липкость покрытий, снижается их твердость (табл. 2, контр, прим. 37).

Оксиэтиленорганосилоксановый блок-сополимер КЭП -2 работает как поверхностно-активное вещество, снижает поверхностное натяжение системы. КЭП -2 улучшает розлив и устраняет дефекты в покрытиях. При увеличении или уменьшении содержания КЭП -2 выше или ниже оптимального содержания покрытия имеют дефекты в виде сильной шагрени (табл. 2, контр, прим. 25, 26).

Предлагаемый состав в соответствии с рецептурой (табл. 1) готовят следующим образом: олигоэтиленмалеинатэндометилентетрагидрофталат растворяют в диметакрилате триэтиленгликоля, добавляют высококипящий активный мномер-растворитель и перемешивают. Затем вводят КЭП -2, фотоинициатор и перемешивают до получения однородной массы. Полученные составы представляют собой прозрачные однородные жидкости от желтого до светло-коричневого цвета. Массовая доля нелетучих веществ (ГОСТ 17537 -72) составляет не менее 90%, кислотное число (ГОСТ 23955 -80) - (20±5) мгКОН/г. Условную вязкость лаковых составов определяют по вискозиметру ВЗ -246 с диаметром сопла 4 мм при температуре (20,0±0,5)°C (ГОСТ 8420 -74).

Технология нанесения состава состоит в следующем: состав наносят на предварительно загрунтованную поверхность.

ность двухслойным наливом с расходом 250 -300 г/м² при рабочей вязкости (50 - 70) с по вискозиметру ВЗ -4 при (20±1)°С. Отверждение лакового слоя осуществляется потоком ускоренных электронов в воздушной среде с дозой отверждения (70 - 100) кГр или УФ излучением ртутно-кварцевой лампы среднего давления типа ДРТ на воздухе. Мощность лампы 1 кВт, расстояние от светящегося тела лампы до облучаемого образца - 20 см.

В полученных покрытиях определяют содержание гель-фракции методом исчерпывающей экстракции в ацетоне, содержание неотвержденного полимера в поверхностном слое, относительную твердость по маятниковому прибору МЭ -3 (ГОСТ 5233 -89) и стойкость к воздействию знакопеременных температур (Карякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий. - М.: Химия. - 1977. - 239 с). Свойства покрытий приведены в табл. 2.

Изобретение иллюстрируется примерами 1 -38.

Пример 1. Состав по ближайшему аналогу наносили на загрунтованную поверхность древесины и отверждали УФ-излучением в течение 90 с в воздушной среде. Получены образцы и определены их свойства (табл. 2).

Пример 2 (контрольный). Состав по примеру 1 наносили на загрунтованную поверхность древесины и отверждали на воздухе потоком ускоренных электронов при дозе поглощенной энергии 100 кГр. После облучения покрытие оставалось липким, что подтверждено данными по содержанию неотвержденного полимера в поверхностном слое (табл. 2).

Пример 3. Иллюстрирует известный состав, условия отверждения и свойства покрытий на основе используемого в промышленности лака радиационного отверждения ПЭ -284А ју 6 -10 -1715 -79).

Пример 4. Иллюстрирует известный состав, условия отверждения и свойства покрытий на основе используемого в промышленности лака ПЭ -2136 (ТУ 6 -10 -1060 -86). Основой указанного лака является ненасыщенный олигоэфир, модифицированный диаллиловым эфиром триметилпропана, также как и в примере 3. В качестве мономера-растворителя использован летучий, токсичный стирол.

Примеры 5-16. Иллюстрируют рецептуру заявляемого состава и свойства покрытий по формуле изобретения.

Примеры 5-16 контрольные.

Анализ приведенных в табл. 1, 2 данных показывает, что заявляемый состав для покрытий при указанных оптимальных соотношениях компонентов может быть отвержден на воздухе как ускоренными электронами (примеры 5 -10), так и УФ-излучением (примеры 11 -16). Получают ровные, гладкие, глянцевые покрытия не требующие шлифовки и полировки.

- 5
 - 10
 - 15
 - 20
- Отверждение состава по ближайшему аналогу ускоренными электронами (табл. 2, контр, прим. 2) приводит к образованию покрытий с липким поверхностным слоем (10 -20) мкм, легко царапающихся и нестойких к действию растворителей. Наличие всплывающей добавки не устраняет поверхностной липкости. Состав по известному решению (табл. 2, прим. 3) отверждается ускоренными электронами только в инертной среде.

- 25
 - 30
 - 35
 - 40
- Получен положительный эффект, состоящий в значительном повышении (в 2 раза) по сравнению с ближайшим аналогом стойкости покрытий к действию знакопеременных температур. Эффект достигается, согласно заявляемому оптимальному соотношению компонентов, за счет использования смеси ненасыщенных олигоэфиров (ОЭМЦ и ТГМ-3) с высококипящим активным мономером-растворителем и оксиэтиленорганосилоксановым блок-сополимером КЭП -2. Данный показатель для полиэфирных покрытий особенно важен из-за их склонности к растрескиванию не только при температурных перепадах, но и в процессе технологических операций (сверление, распиловка и т.п.).

- 45
 - 50
- Несмотря на высокое содержание гель-фракции (91,5 -95,9%) и твердость (0,59 -0,78 усл. ед.), покрытия характеризуются высокой прочностью на изгиб (3 -5 мм) (табл. 2, прим. 5 -16).

- 55
- В примере 4 приведены данные по фотохимическому отверждению лака ПЭ -2136, основой которого является ненасыщенный полиэфир, модифицированный диаллиловым эфиром триметилпропана в сочетании со стиролом в качестве мономера-растворителя (ПДК - 5 мг/м³). Это летучий пожароопасный мономер (температура вспышки паров - 30°С) при концентрациях, превышающих ПДК (а в реальных условиях его содержание в воздухе рабочей зоны составляет 100 -140 мг/м³) пары стирола раздражают слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути, кожу, действуют на кровеносные органы, нервную систему. Предлагаемый состав является экологически безопасным лакок-

расочным • материалом по сравнению с лаком по ближайшему аналогу, лаком ПЭ-2136 (Россия), лаками фирм Фоттелер, Рейхольд-Хеми, содержащими стирол.

В контрольных примерах изменены предложенные соотношения компонентов в одну и другую стороны. Данные, приведенные в контрольных примерах 17 -28 (табл. 2) показывают, что использование любых сочетаний исходных компонентов, отличающихся от оптимальных, не позволяют достигнуть поставленной цели. Наблюдается увеличение содержания неотвержденного полимера в поверхностном слое, образование дефектов на поверхности покрытий, не позволяющих получить "готовый эффект", уменьшается стой-

кость покрытий к действию знакопеременных температур.

Технические характеристики радиационноотверждаемого состава для покрытий позволяют использовать его в качестве глянцевого полиэфирного лака с готовым эффектом на линиях радиационного отверждения и многочисленных мебельных фабриках России и государств СНГ, оснащенных линиями фотохимического отверждения. Заявляемый состав для покрытий является фактически материалом со 100%-ным сухим остатком, т.е. не содержит летучих растворителей, в том числе инертных (ацетон, бутилацетат и т.п.). Применение состава позволит значительно улучшить положение с охраной окружающей среды на мебельных предприятиях.

Состав композиций

Т а б л и ц а
1

При- мер	Содержание компонентов, массовые части											
	Ненасыщен- ный поли- эфир, моди- фицирован- ный диал- лиловым эфиром триметилпол- пропана	Диметакри- ловый эфир триэтилен- гликоля (ТГМ- 3)	Всплы- вающая добав ка	Стирол	Ненасыщенная поли- эфирмалеи- натная смола	Продукт 167- 174(50-% ный раствор в толуоле)	Раствор смолы ГФК-6 в ТГМ-3	Олигоэти- ленмалеи- натэндоме- тилентет- рагидроф- талат	Высококипящий мономер- растворитель		Оксиэтилен- органоци- локсановый блоксополи- мер КЭП-2	Фото- иници- атор
									Бутил- метакри- лат	Монометакри- лат этиленгли- коля		
1	-	-	0,7	40	60	-	-	-	-	-	—	0,2
2	-	-	0,7	40	60	-	-	-	-	-	-	0,2
3	48,5	46,0	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	-
4	62,7	-	-	33,8	-	1	-	-	-	-	-	2,5
5	-	45	-	-	-	-	-	45	20	-	0,06	2
6	-	50	-	-	-	-	-	50	15	-	0,09	2
7	-	55	-	-	-	-	-	55	12	-	0,18	2
8	-	48	-	-	-	-	-	48	-	20	0,08	2
9	-	51	-	-	-	-	-	51	-	14	0,12	2
10	-	54	-	-	-	-	-	54	-	12	0,18	2
11	-	45	-	-	-	-	-	45	20	-	0,06	2
12	-	50	-	-	-	-	-	50	16	-	0,18	6
13	-	55	-	-	-	-	-	55	12	-	0,18	9
14	-	47	-	-	-	-	-	47	-	20	0,08	3
15	-	50	-	-	-	-	-	50	-	16	0,12	5
16	-	55	-	-	-	-	-	55	-	14	0,18	9
17	-	45	-	-	-	-	-	40	20	-	0,06	2
18	-	55»	-	-	-	-	-	60	-	12	0,09	2
19	-	40	-	-	-	-	-	50	15	-	0,18	2
20	-	60	-	-	-	-	-	55	-	12	0,08	2
21	-	45	-	-	-	-	-	45	25	-	0,10	2
22	-	50	-	-	-	-	-	50	10	-	0,15	2
23	-	48	-	-	-	-	-	48	-	25	0,11	2
24	-	55	-	-	-	-	-	55	-	10	0,06	2
25	-	50	-	-	-	-	-	49	12	-	0,03	2

ГО
СТ
ISO
CO

Продолжение табл. 1

Пример	Содержание компонентов, массовые части											
	Ненасыщенный полиэфир, модифицированный диаллиловым эфиром триметилпропана	Диметакриловый эфир триэтиленгликоля (ТГМ-3)	Всплывающая добавка	Стирол	Ненасыщенная ПОЛИ-эфирмалеиновая смола	Продукт 167-174(50-% ный раствор в толуоле)	Раствор смолы ГФК-6 в ТГМ-3	Олигоэтиленмалеи-натэндо-тиленгет-рагидроф-талат	Высококипящий мономер-растворитель		Оксиэтилен-органо-си-локсано-вый блоксо-пли-мер КЭП-2	Фото-иници-атор
									Бутил-метакрилат	Монометакрилат этиленгликоля		
26	—	48	—	—	—	—	—	47	—	20	0,23	2 2
27	—	50	—	—	—	—	—	42 60	—	20	0,06	6 9
28	—	50	—	—	—	—	—	47 55	—	20	0,10	3 5
29	—	40	—	—	—	—	—	45 55	16	12	0,18	8 4
30	—	60	—	—	—	—	—	47	20	12	0,08	7 2
31	—	45	—	—	—	—	—	52 45	25	12	0,12	5 1
32	—	55	—	—	—	—	—	55	10	25	0,16	10
33	—	47	—	—	—	—	—	47	—	10	0,10	—
34	—	52	—	—	—	—	—	52	20	12	0,08	—
35	—	45	—	—	—	—	—	—	—	12	0,04	—
36	—	55	—	—	—	—	—	—	16	14	0,20	—
37	—	47	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06	—
38	—	52	—	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—

ел

O(O
co

Примечание. Примеры: 1 - по ближайшему аналогу, 2 - контрольный по ближайшему аналогу; 3-4 - по известному решению, 5-16 - по изобретению; 17-38 - контрольные по изобретению.

Т а б л и ц а 2

Свойства композиций и покрытий на их основе

Пример	Наименование показателей								
	Условная вязкость при (20±0,5) °С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	Оптическое число при (20±2) °С при облучении по ДРТ-1000.С	Доза отверждения, кГр	Внешний вид покрытия	Содержание гель-фракции, %	Содержание неотвержденного полимера в поверхностном слое покрытия. г/см ² Ю ⁴	Стойкость к действию знакопеременных температур, %	Твердость покрытия по маятниковому прибору МЭ-3, услов. ед	Прочность покрытия на изгиб по прибору ШГ-1, мм
1	36	90	-	Ровное, гладкое	93,0	0,75	50	0,50	16
2	36	-	100	Ровное, сильно липнет	80,3	190	55	0,07	18
3	120	-	150	Ровное, гладкое, глянцевое	88,5	1,5	50	0,50	15
4	120	120	-	Ровное, гладкое, глянцевое	90,5	2,3	60	0,58	20
5	50	-	80	Ровное, гладкое, глянцевое	94,8	0,28	100	0,68	3
6	60	-	90	Ровное, гладкое, глянцевое	93,4	0,26	100	0,78	5
7	70	-	100	Ровное, гладкое, глянцевое	92,8	0,24	100	0,70	5
8	53	-	70	Ровное, гладкое, глянцевое	96,9	0,35	100	0,75	3
9	58	-	80	Ровное, гладкое, глянцевое	95,8	0,30	100	0,72	3

Λ

52

oo

^Ш

Продолжение табл. 2

Пример	Наименование показателей								
	Условная вязкость при (20±0,5) °С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	Время отверждения при (20±2) °С при облучении лампой ДРТ-1000.С	• Доза отверждения, кГр	Внешний вид покрытия	Содержание гель-фракции, %	Содержание неотвержденного полимера в поверхностном слое покрытия, г/см ² × 10*	Стойкость к действию знакопеременных температур, %	Твердость покрытия по маятниковому прибору МЭ-3, услов. в.д.	Прочность покрытия на изгиб по прибору ШГ-1, мм
10	65	-	90	Ровное, гладкое,	94,8	0,28	100	0,72	5
11	55	95	—	глянцевое	91,5	0,23	100	0,59	5
12	58	65		Ровное, гладкое, глянцевое	92,3	0,19	100	0,63	3
13	70	50		Ровное, гладкое, глянцевое	93,0	0,15	100	0,67	5
14	60	94		Ровное, гладкое, глянцевое	93,2	0,25	100	0,60	3
15	63	63		Ровное, гладкое, глянцевое	93,9	0,22	100	0,65	5
16	67	49	—	Ровное, гладкое, глянцевое	94,5	0,21	100	0,68	5
17	40	—	120	Ровное, гладкое, глянцевое	80,0	2,4	90	0,25	3
18	85	—	100	Проколы, шагрень, кратеры	93,8	0,22	50	0,86	15
19	95	—	80	Проколы, шагрень, кратеры	94,2	0,24	50	0,85	10
20	60	—	120	Проколы, шагрень, кратеры	89,0	0,85	100 ♦	0,35	3
21	40	—	90	Проколы, шагрень, кратеры	88,5	1,38	60	0,45	3
22	• 80	—	120	Проколы, шагрень, кратеры	79,2	0,25	55	0,82	15
23	50	—	110	Проколы, шагрень, кратеры	88,0	1,30	*65	0,43	3
24	80	—	120	Проколы, шагрень, кратеры	80,5	0,26	60	0,85	15
25	70	—	90	Проколы, шагрень, кратеры Очень сильная шагрень	92,5	0,26	100	0,68	5

(0

8
(0го
0

Пример	Наименование показателей								
	Условная вязкость при (20±0,5) °С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	время покрытия при (20±2) °С при об-пойДРТ-1000,с	Доза отверждения, кГр	Внешний вид покрытия	Содержание гель-фракции, %	Содержание неотвержденного полимера в поверхностном слое покрытия, г/см ² Ю*	Стойкость к действию Знакопеременных температур, %	Твердость покрытия по маятниковому прибору МЭ-3, услов. ед.	Прочность покрытия на изгиб по прибору ШГ-1, мм
26	52	—	90	Очень сильная шагрень	93,4	0,26	100	0,74	5
27	47	120	-	Проколы, шагрень, кратеры	88,2	0,81	90	0,40	3
28	110	60	-	Проколы, шагрень, кратер	94,3	0,18	50	0,85	15
29	80	85	—	Проколы, шагрень, кратеры	90,0	0,24	50	0,84	10
30	60	110	-	Проколы, шагрень, кратеры	89,5	0,80	100	0,48	3
31	40	110	-	Проколы, шагрень, кратеры	87,0	1,36	60	0,41	3
32	75	60	-	Проколы, шагрень, кратеры	83,8	0,21	55	0,62	15
33	55	110	-	Проколы, шагрень	88,8	1,20	70	0,42	3
34	80	72	-	Проколы, шагрень	83,0	0,21	65	0,78	20
35	55	100	-	Очень сильная шагрень	90,0	0,25	100	0,55	3
36	70	62	-	Очень сильная шагрень	93,0	0,21	100	0,65	5
37	60	120	-	Покрывтие мягкое	75,0	2,20	100	0,28	3
38	60	49	-	Покрывтие с трещинами	97,2	0,18	50	0,70	20

Примечание. Примеры: 1 - по ближайшему аналогу; 2 - контрольный по ближайшему аналогу; 3-4 - по известному решению; 5-16 - по изобретению; 17 -38 - контрольные по изобретению.

26934

Упорядник	Техред М. Келе меш	Коректор М.Куль
Замовлення 540	Тираж	Підписне
Державне патентне відомство України, 254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8		
Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101		