



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28066 (13) U

(51) МПК (2006)

C08G 73/00

C08J 3/20

C08F 6/00

G01N 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕКТРОПРОВІДНИЙ ПОЛІМЕРНИЙ КОМПОЗИТ

1

2

(21) u200707674

(22) 09.07.2007

(24) 26.11.2007

(72) НОСКОВ ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ПУД  
ОЛЕКСАНДР АРКАДІЙОВИЧ, UA, ШАПОВАЛ  
ГАЛИНА СЕРГІЙВНА, UA(73) ІНСТИТУТ БІООРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ТА  
НАФТОХІМІЇ НАН УКРАЇНИ, UA

(56)

(57) Електропровідний полімерний композит на  
основі діелектричного матричного полімеру таелектропровідного наповнювача, який  
відрізняється тим, що як перший використано  
полікарбонат, а як електропровідний наповнювач -  
поліанілін, що допований ароматичними  
сульфоокислотами при співвідношенні компонентів  
(мас. %):

полікарбонат	90,5-98,1
поліанілін	1-5
ароматична сульфоокислота	0,9-4,5.

Корисна модель відноситься до галузі  
електропровідних полімерних композитів та може  
бути використана в якості антистатичного  
електропровідного покриття для полімерних,  
скляних та керамічних поверхонь.

Відомий поліанілін-поліуретановий композит  
[1] допований неорганічними кислотами (соляна,  
сірчана) з електропровідністю  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  См/см, що  
досягається при високому вмісті поліаніліну (20 -  
40%). Однак високий вміст провідного компоненту  
обумовлює невисоку механічну міцність  
композиту, а використання поліуретанової матриці  
не дозволяє створити оптично-прозорі матеріали.  
Крім цього значна кількість досить дорогого  
поліаніліну обумовлює високу вартість композиту,  
що є невигідним з економічної точки зору.

В основу корисної моделі поставлено задачу  
створення електропровідного полімерного  
композитного матеріалу з високою міцністю та  
оптичною прозорістю для усунення статичних  
зарядів на різних поверхнях.

Поставлена задача вирішується тим, що  
формують електропровідний полімерний композит  
який містить діелектричну полімерну матрицю та  
електропровідний наповнювач, і відрізняється тим,  
що в якості прозорої полімерної матриці  
використано полікарбонат, а як електропровідний  
наповнювач - поліанілін допований ароматичними  
сульфоокислотами при співвідношенні компонентів

(мас. %): полікарбонат - (90,5 - 98,1), поліанілін - (1  
- 5), ароматична сульфоокислота - (0,9 - 4,5). Тобто  
матрицею виступає полікарбонат на основі  
бісфенолу А, а допантом - ароматична  
сульфоокислота (толуолсульфоокислота,  
додецилбензолсульфоокислота тощо). Суть  
винаходу пояснюється конкретними прикладами.

## Приклад 1

Цільовий матеріал отримують методом  
хімічної окиснювальної полімеризації аніліну під  
дією неорганічних окисників в кислому середовищі  
в присутності дисперсії полікарбонату. Методика  
отримання: в реактор вносять 3 мас. % аніліну і  
приливають водний розчин ароматичної  
сульфоокислоти в такій кількості, щоб в кінцевому  
композиті її було 2 мас. %. Туди ж додають 95 мас.  
% порошку полікарбонату. До отриманої суміші  
вносять водний розчин пероксодисульфату амонію  
(ПСА) в невеликому надлишку окисника по  
відношенню до аніліну (на один моль аніліну 1,25  
моля ПСА). Процес проводять за температури 5 -  
10°C протягом 24 годин з безперервним  
перемішуванням. Далі отриманий зразок  
фільтрують, промивають 20 кратним надлишком  
(по відношенню до реакційного об'єму) води і  
висушують під вакуумом за температури 50 - 60°C.

При даних умовах формується продукт, в  
якому діелектричні полікарбонатні частинки  
покриті шаром електропровідного поліаніліну. При

(13) U

(11) 28066

(19) UA

формуванні з таким матеріалів плівок різними методами поліанілінові частинки перекриваються і утворюють розгалужену електропровідну сітку. Такі плівки мають високу міцність і є прозорими через порівняно невисокий вміст поліаніліну.

В подальшому такий поліанілін-полікарбонатний композит пресують або обробляють в екструдері при температурі 240 - 250°C, чи виливають на будь-яку поверхню з 1,0 - 2,5% розчину в органічному розчиннику (хлороформ, диметилформамід тощо). Продукт можна також наносити розпиленням на поверхні з подальшим висушуванням. Методи формування плівки не мають значення для властивостей матеріалу і наведені лише для ілюстрації технологічності його виробництва.

Решту композицій готують аналогічно. В таблиці 1 представлено склади електропровідних полімерних композитів по заявленій корисній моделі (приклади 1 - 5) та позамежними значеннями компонентів, що входять до складу (приклади 6-10).

матеріал мав електропровідність на рівні  $10^{-7} \cdot 10^{-8}$  См/см [4]. Заявлені композити мають значно кращу провідність і, відповідно, добре підходять для інактивації статичних зарядів на різних поверхнях. Міцність деяких композитів з заявленого ряду близька до чистого полікарбонату і забезпечує використання їх в обладнанні, яке експлуатується при високих навантаженнях. Таким чином підтверджується технічний результат при здійсненні заявленого композиту.

Перелік посилань

1. Патент України UA 53765. C08J3/20 - Віленський В.О., Гончаренко Л.А., Керча Ю.Ю. «Спосіб одержання струмопровідної полімерної композиції». - Бюл. № 2, 2003.

2. // ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение.

3. // ГОСТ 20214-74 Пластмассы электропроводящие. Метод определения удельного электрического сопротивления при постоянном напряжении.

4. Yangyong Wang and Xinli Jing. Intrinsically conducting polymers for electromagnetic interference shielding.

Таблиця 1  
Polym. Adv. Technol. 2005; 16: 344-351.

Інгредієнт	Масові частки інгредієнтів, % за прикладами									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полікарбонат	95	90,5	98,1	97	92	90	98,2	95	92	92
Поліанілін (за умови 100% виходу)	3	5	1	2	4	5	0,5	0,5	6	3
Ароматична сульфокислота	2	4,5	0,9	1	4	5	1,5	4,5	2	5

Полімерні плівки піддавали випробовуванню на міцність при розриві за ГОСТ 11262-80 [2]; та на електропровідність за ГОСТ 20214-74 [3]. Результати випробовувань плівок заявленого композиту представлені в таблиці 2 та порівняно з прототипом.

Таблиця 2

Матеріал	Електропровідність, См/см	Міцність при розриві, МПа
ПК*	$2 \cdot 10^{-17}$	60
ПАНИ-ПК, за прикладами:		
1	$5 \cdot 10^{-3}$	45
2	$7 \cdot 10^{-2}$	40
3	$2 \cdot 10^{-7}$	58
4	$10^{-8}$	55
5	$2 \cdot 10^{-2}$	44
6	$8 \cdot 10^{-2}$	33
7	$10^{-9}$	59
8	$5 \cdot 10^{-9}$	54
9	$8 \cdot 10^{-2}$	24
10	$7 \cdot 10^{-3}$	37
ПАНИ-ПУ (прототип)	$10^{-3} \cdot 10^{-4}$	3-4

\*ПК – полікарбонат, ПАНИ - поліанілін. ПУ - поліуретан

Як показують дослідження значення їх провідності дозволяють використовувати дані матеріали в якості антистатичних покриттів, оскільки для такого застосування достатньо, щоб