УКРАЇНА

(19) UA (11) 122072 (13) C2

(51) МПК
C08F 2/48 (2006.01)
C08J 3/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2018 03089**
(22) Дата подання заявки: **26.03.2018**
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **11.09.2020**
(41) Публікація відомостей про заявку: **10.04.2019, Бюл.№ 7**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.09.2020, Бюл.№ 17**

(72) Винахідник(и):
Авраменко Вячеслав Леонідович (UA),
Близнюк Олександр Вікторович (UA),
Підгорна Лідія Пилипівна (UA),
Черкашина Ганна Миколаївна (UA)

(73) Власник(и):
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA101920, A, 13.05.2013
UA32286, U, 12.05.2008
UA108587, C2, 12.05.2015
WO2009131490, A2, 29.10.2009
GB1509312, A, 4.05.1978
GB1479742, A, 13.07.1977

(54) СПОСІБ ФОТОХІМІЧНОГО СТРУКТУРУВАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

(57) Реферат:

Винахід належить до технології пластичних мас і полімерних композиційних матеріалів і може бути використаний для одержання різних виробів технічного і декоративного призначення, в техніці, будівництві, дизайнерській галузі.
Задача винаходу - одержання однорідних за властивостями полімерних шарів необхідної товщини, одностадійним структуруванням полімерної композиції.
Поставлена задача досягається тим, що в способі фотохімічного структурування полімерної композиції, процес структурування ведуть за допомогою наповнювача, на поверхню якого попередньо іммобілізована суміш фото- і термоініціатору.

UA 122072 C2

Винахід належить до технології пластичних мас і полімерних композиційних матеріалів і може бути використаний для одержання різних виробів технічного і декоративного призначення в техніці, будівництві, дизайнерській галузі.

Відомі способи фотохімічного структурування полімерних композицій:

- спосіб фотохімічного структурування [1], в якому використовується суміш бензила або флуоренонона з біфінілкетоном і третинним аміном. Полімерні шари вимагають армування скловолокном або склотканиною із розрахунку 1 шар склотканини на 1 мм товщини шару. Таким чином, вказаний спосіб не дозволяє одержувати однорідні полімерні шари великої товщини.

- спосіб фотохімічного структурування [2], в якому наведений процес УФ-полімеризації водорозчинних мономерів в шарах товщиною від 2-х до 100 мм з використанням УФ ініціатора та звичайного ініціатора. Відомий спосіб виключає перегрів в зоні полімеризації, але потребує специфічних мономерів фотополімеризації і не дозволяє використовувати типові мономери фотополімеризації.

- відомий також спосіб фотохімічного структурування, який є найбільш близьким до заявляємого за суттю [3].

Спосіб прототип включає:

- змішування компонентів композиції;

- заливку одержаного складу композиції у форму, з однією прозорою стороною для проникнення УФ-світла;

- фотополімеризацію (фотоструктурування) композиції;

- термічну деполімеризацію (термічне структурування) композиції при 50-100 °С протягом 10-60 хвилин;

Спосіб-прототип дозволяє здійснювати фотохімічне структурування (фотохімічну полімеризацію) полімерної композиції, але йому притаманні такі недоліки:

- неможливість одержання однорідних за властивостями полімерних шарів товщиною більшою, ніж 250 мкм;

- необхідність проведення другої стадії: додаткового термохімічного структурування при 50-100 °С протягом 10-60 хв. за допомогою введення в композицію ініціатора термохімічного структурування (полімеризації).

Задачею даного винаходу є забезпечення одержання однорідних за властивостями полімерних шарів необхідної товщини одностадійним фотохімічним структуруванням (полімеризацією).

Поставлена задача досягається тим, що в способі фотохімічного структурування полімерної композиції, який включає змішування компонентів композиції, заливку композиції у форму, фотохімічне структурування, який відрізняється тим, що процес фотохімічного структурування ведуть при 20-30 °С протягом 10-15 хв., наповнювачем на поверхню якого іммобілізована суміш фото- і термоініціатора з розчину поліметилметакрилату в етилацетаті.

Принциповою відміною данного винаходу є те, що фото- і термоініціатор іммобілізовані на поверхню наповнювача з розчину в акриловому полімері і знаходяться на ній розподіленими у тонкій полімерній плівці.

При УФ-опромінюванні в реакцію полімеризації вступає фотоініціатор. Оскільки реакції полімеризації є екзотермічними, то завдяки виділеному теплу починається розкладання на вільні радикали термоініціатора і процеси фото- і термоструктурування протікають одночасно у всьому об'ємі композиції.

При цьому товщина виробу, що одержується, принципово може бути любою.

Завдяки одночасному протіканню фото- і термоструктуруванню, значно скорочується час структурування до 10-15 хв. (у відомому способі він складає більше 1 години. При цьому відпадає необхідність проведення другої стадії термодополімеризації при підвищеній до 50-100 °С температурі протягом 10-60 хв.

Таким чином, попередня іммобілізація фото- і термоініціатора на поверхню наповнювача з розчину акрилового полімеру дає можливість зафіксувати їх на поверхні наповнювача і надати йому, крім основної функції наповнювача, ще й додаткову функцію фото- і термоініціатора. Це забезпечить одночасне фото- і термоструктурування (полімеризацію) полімерної композиції.

Взаємозв'язок і взаємообумовленість описаних вище процесів дозволяє вирішити поставлену задачу.

Реалізація даного способу ілюструється наступними прикладами.

Для порівняння способів була прийнята фотополімерна композиція наступного складу (мас.ч.):

- олігоефіракрилат ТГМ-3 67,5
- 1,6-гександіолакрилат 5,0
- триметилпропанакрилат 2,5
- наповнювач (синтетичний алюмосилікат $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 1,8H_2O$) 20,0
- суміш ініціаторів: фотоініціатору (метиловий ефір бензоїну) і термоініціатору (пероксид бензоїлу) у співвідношенні 1:1 5,0

Компоненти композиції змішувались за способом-прототипом безпосередньо, а для заявляємого способу попередньо підготовлювали наповнювач.

Підготовка наповнювача: ініціатор фотополімеризації - метиловий ефір бензоїну і ініціатор термохімічної полімеризації (пероксид бензоїлу) поміщали у 2 %-ний розчин поліметилметакрилату в етилацетаті, ретельно перемішували до повного розчинення. Після цього в розчин вводили наповнювач, який витримували в розчині 2-3 години, декілька разів перемішуючи. Після цього наповнювач відділяли від розчину, висушували і при необхідності подрібнювали. Підготовлений таким чином наповнювач використовували для фотохімічного структурування композиції.

Структурування за способом, що заявляється, проводили за режимами, наведеними в таблиці 1 (верхня і нижня і середня межа і позамежні значення).

Таблиця 1

Показники	Приклад				
	1	2	3	4	5
Температура структурування, °С	20	25	30	15	35
Час структурування, хв.	10,0	12,5	15,0	20,0	5,0

Одночасно проводили структурування композиції за режимами способу-прототипу.

В таблиці 2 наведені порівняльні дані властивостей одержаних зразків в залежності від режимів структурування композиції-прототипу і заявляємої композиції (товщина і однорідність одержаних зразків).

Таблиця 2

Показник	Спосіб-прототип	Заявляємий спосіб за прикладами				
		1	2	3	4	5
Товщина шару структурованого зразка, мм	0,25	5,00	5,30	6,00	4,00*	6,50*
Товщина шару після стадії дополімеризації композиції при 50-100 °С протягом 10-60 хв.	3,50*	-	-	-	-	-

Примітка: * - зразки не однорідні.

З порівняльної таблиці видно, що необхідна товщина зразка у композиції, яка заявляється, досягається за значно менший час і не потребує додаткової термополімеризації при підвищеній температурі. Причому процес здійснюється одностадійно. Виходити за межі заявляемого режиму недоцільно, оскільки може бути порушена однорідність виробу.

Техніко-економічними перевагами запропонованого способу у порівнянні з відомими є:

- можливість одержання однорідних за властивостями полімерних шарів необхідної товщини одностадійним способом фотохімічного структурування;
- спрощення технологічного процесу фотохімічного структурування за рахунок виключення стадії термічної дополімеризації;
- скорочення часу структурування - відпадає необхідність у використанні специфічних мономерів для фотополімеризації.

Спосіб був апробований в лабораторії кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ "ХПІ".

Джерела інформації:

1. Патент США № 4469575 МПК C08F2/46, 1984.
2. Патент Великобританії № 2034333А, МПК C08F 2/48//20/56, 1980.

3. Борачевський В.А. Новые регистрирующие среды для голографии. Л., Наука, 1983, с. 173-182.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб фотохімічного структурування полімерної композиції, який включає змішування компонентів композиції, заливку композиції у форму, фотохімічне структурування, який **відрізняється** тим, що процес фотохімічного структурування ведуть при 20-30 °С протягом 10-15 хв за допомогою наповнювача, на поверхню якого іммобілізована суміш фото- і термоініціатора з розчину поліметилметакрилату в етилацетаті.

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,

вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601