



УКРАЇНА

(19) UA (11) 80218 (13) C2
(51) МПК (2006)
B32B 17/12
B29B 15/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ШАРУВАТОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) а200604560
(22) 25.04.2006
(24) 27.08.2007
(46) 27.08.2007, Бюл. №13, 2007р.
(72) Загорітько Іван Євсйович, Малий Микола Андрійович, Шелухін Володимир Васильович, Желтов Павло Миколайович, Уруський Олег Семенович, Скріпников Євгеній Іванович
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ"
(56) UA 47833, 15.07.2002
US 20030127186, 10.07.2003
JP 2000273218, 03.10.2000
JP 11189661, 13.07.1999
JP 11246687, 14.09.1999
US 4496415, 29.01.1985
JP 63172742, 16.07.1988
SU 1217864, 15.03.1986
JP 58007327, 17.01.1983
(57) 1. Спосіб виробництва шаруватого матеріалу, що включає виготовлення препрегу, формування з нього пакетів необхідної товщини, які піддають термообробці під тиском при заданому температурному режимі, при цьому препрег виготовляють шляхом нанесення через сито на нагрітий базовий матеріал порошкової суміші термореактивної смоли та отверджувача, яку перед цим піддають механічному впливу, який **відрізняється** тим, що механічний вплив здійснюють шляхом змішування порошків термореактивної смоли та отверджувача при підігріві суміші до температури плавлення смоли, змішування продовжують до отримання однорідної маси, яку потім охолоджують, подрібнюють її до порошкоподібного стану і розміщують у контейнері, в якому здійснюють первинну трибоелектризацію часток суміші, котру потім подають на віброактивний диск з отворами для повторної

2

трибоелектризації, далі - на віброактивне сито, і створюють туманоподібний потік суміші, який осаджують на поверхню базового матеріалу у вигляді довгомірного полотна, яке підігрівають до отвердження суміші, потім ріжуть на куски для формування пакетів.

2. Спосіб виробництва шаруватого матеріалу, що включає виготовлення препрегу, формування з нього пакетів необхідної товщини, які піддають термообробці під тиском при заданому температурному режимі, при цьому препрег виготовляють шляхом нанесення через сито на нагрітий базовий матеріал порошкової суміші термореактивної смоли та отверджувача, яку перед цим піддають механічному впливу, який **відрізняється** тим, що при виготовленні препрегу в процесі впливу механічної енергії додатково суміш підігрівають до температури плавлення смоли, змішування продовжують до отримання однорідної маси, яку потім охолоджують, подрібнюють її до порошкоподібного стану і розміщують у контейнері, в якому здійснюють первинну трибоелектризацію часток суміші, котру потім подають на віброактивний диск з отворами для повторної трибоелектризації, далі - на віброактивне сито, і створюють туманоподібний потік суміші, який осаджують на поверхню базового матеріалу у вигляді мірного куска, покривають його другим мірним куском, на верхню поверхню якого також наносять порошкову суміш, і так послідовно формують пакет необхідної товщини.

3. Спосіб виробництва шаруватого матеріалу за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що додатково перед завантаженням у контейнер в порошкову суміш термореактивної смоли та отверджувача вносять наповнювач у вигляді високодисперсного порошку і змішують компоненти до отримання однорідної суміші.

Група винаходів відноситься до виробництва шаруватих матеріалів і може використовуватися для отримання виробів конструкційного призна-

чення у авіакосмічній, суднобудівній, нафтогазовій та енергетичній галузях народного господарства.

Відомий спосіб одержання шаруватого матеріалу [1], що включає просочування армуючої тка-

(19) UA (11) 80218 (13) C2

нини сполучним у вигляді розчину феноло-формальдегідної смоли, сушіння, укладання тканини у декілька шарів та термопресування.

Недоліком відомого способу є необхідність використання розчину феноло-формальдегідної смоли, котрий є екологічно небезпечним, значно збільшує собівартість та ускладнює технологічний процес виробництва шаруватого матеріалу.

Недоліком відомий способу є обмеження області його застосування тільки для тонкошарових базових матеріалів.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу є спосіб виробництва шаруватого матеріалу [2], який включає підготовку суміші порошкових термореактивної смоли та затверджувача шляхом впливу на компоненти механічної енергії, нагрів базового матеріалу, нанесенням через сито на одну його сторону порошкової суміші, термообробка до плавлення суміші, сушка, нарізка мірних кусків та формування шаруватого матеріалу.

Спосіб дозволяє по низькій собівартості без забруднення повітря за енергозберігаючою технологією, отримувати шаруваті матеріали більш високої якості.

Однак недостатня глибина просочування базового матеріалу сумішшю термореактивної смоли не дозволяє отримувати шаруватий матеріал значної товщини в зв'язку з появою при його формуванні внутрішніх несучільностей, що обмежує використання отриманих матеріалів лише виробництвом печатних плат для електронної промисловості.

Задачею групи винаходів є удосконалення способу виробництва шаруватих матеріалів шляхом підвищення глибини просочування базового матеріалу, що дозволяє отримувати шаруваті матеріали значної товщини при збереженні якості та розширити галузь його застосування для одержання конструкційних матеріалів різного типу.

За першим варіантом поставлена задача вирішується таким чином, що у способі виробництва шаруватого матеріалу, що включає виготовлення препрегу, формування з нього пакетів необхідної товщини, які піддають термообробці під тиском при заданому температурному режимі, при цьому препрег виготовляють шляхом нанесення через сито на нагрітий базовий матеріал порошкової суміші термореактивної смоли та затверджувача, яку перед цим піддають механічному впливу, згідно винаходу, механічний вплив здійснюють шляхом змішування порошоків термореактивної смоли та затверджувача при підігріві суміші до температури плавлення смоли, змішування продовжують до отримання однорідної маси, яку потім охолоджують, подрібнюють до порошкоподібного стану і розміщують у контейнері, в якому здійснюють первинну трибоелектризацію часток суміші, котру потім подають на віброактивний диск з отворами для повторної трибоелектризації, далі на віброактивне сито і створюють туманоподібний потік суміші, який осаджують на поверхню базового матеріалу у вигляді довгомірного полотна, яке підігрівають до затвердження суміші, потім ріжуть на куски для формування пакетів. Додатково перед завантаженням у контейнер в порошкову суміш термореа-

ктивної смоли та затверджувача вносять наповнювач у вигляді вискодисперсного порошку і змішують компоненти до отримання однорідної суміші.

За другим варіантом поставлена задача вирішується таким чином, що у способі виробництва шаруватого матеріалу, що включає виготовлення препрегу, формування з нього пакетів необхідної товщини, які піддають термообробці під тиском при заданому температурному режимі, при цьому препрег виготовляють шляхом нанесення через сито на нагрітий базовий матеріал порошкової суміші термореактивної смоли та затверджувача, яку перед цим піддають механічному впливу, згідно винаходу, механічний вплив здійснюють шляхом змішування порошоків термореактивної смоли та затверджувача при підігріві суміші до температури плавлення смоли, змішування продовжують до отримання однорідної маси, яку потім охолоджують, подрібнюють до порошкоподібного стану і розміщують у контейнері, в якому здійснюють первинну трибоелектризацію часток суміші, котру потім подають на віброактивний диск з отворами для повторної трибоелектризації, далі на віброактивне сито і створюють туманоподібний потік суміші, який осаджують на поверхню базового матеріалу у вигляді мірного куска, покривають його другим мірним куском, на верхню поверхню якого також наносять порошкову суміш, і так послідовно формують пакет необхідної товщини та форми. Додатково перед завантаженням у контейнер в порошкову суміш термореактивної смоли та затверджувача вносять наповнювач у вигляді вискодисперсного порошку і змішують компоненти до отримання однорідної суміші.

Між суттєвими ознаками винаходу і отриманим технічним результатом є причинно-наслідковий зв'язок, який реалізується таким чином.

Механічний вплив на частки порошку смоли та затверджувача при їх змішуванні сприяє виникненню механо-хімічної реакції, яка виявляється у взаємодії між окремими частинками на основі підвищення їх поверхневої активності та виникненню поверхневих трибозарядів. При цьому підвищення поверхневої активності приводить до підсилення взаємодії з іншим компонентом.

Нагрів порошкової суміші, що підлягає механічному впливу, до температури плавлення смоли приводить до рівномірного розподілення частинок затверджувача у розплаві смоли. Після охолодження отриману масу перемелюють до порошкоподібної форми, при цьому отримують тверді частинки затверджувача, які охоплені про шарком смоли.

Готову суміш поміщають до контейнера.

Для виключення злипання частинок порошку у грудки в контейнері суміш піддають первинній трибоелектризації за рахунок тертя частинок суміші по внутрішніх елементах контейнера, які покривають трибоактивним матеріалом.

У зв'язку з невеликою величиною електричних зарядів, що виникають на частинках суміші, вони вільно виходять з контейнера під дією сили тяжіння та рівномірно падають на віброактивний диск, що має велику кількість отворів, внутрішня повер-

хня яких покрита трибоактивним матеріалом, в результаті тертя о нього частинки порошку отримають додаткову електризацію. Одночасно вібрація диску дозволяє створювати ламінарний потік частинок порошкової суміші, який проходить через віброактивне сито, на якому відділяють великі за розміром частинки суміші та створюють туманоподібний за густиною однорідний потік електричне заряджених частинок суміші, що забезпечує їх рівномірний розподіл по поверхні базового матеріалу. Підготовлені таким чином частинки порошкової суміші мають підвищену плинність та активність до зчеплення з базовим матеріалом. Це дозволяє отримати однорідне та глибоке просочування базового матеріалу.

За першим варіантом шаруватий матеріал формують з кусків затверділого препрегу, а за другим варіантом для можливості формування шаруватого матеріалу будь-якої форми суміш наносять на базовий матеріал у вигляді мірного куска вибраної форми та формують пакет, не затверджуючи суміш, а після набору необхідної товщини пакет відправляють на термообробку. Для отримання шаруватих матеріалів зі спеціальними властивостями у порошкову суміш термопластичної смоли та затверджувача вносять необхідний наповнювач у вигляді високодисперсного порошку і змішують компоненти до отримання однорідної суміші.

За другим варіантом введення операції з нанесення порошкової суміші між прошарками базового матеріалу до термообробки дозволяє знаходитися порошкової суміші з двох сторін кожного з прошарків. Крім того, спосіб дозволяє суворо дотримуватися заданого температурного режиму, що дозволяє отримати шаруваті матеріали конструкційного призначення з покращеними фізико-механічними характеристиками.

Суть групи винаходів пояснюють креслення, приведені на Фіг.1,2, на яких зображені схематично операції виготовлення шаруватих матеріалів за першим та за другим варіантами відповідно, де 1 -

змішувач, 2-контейнер, 3 базовий матеріал, 4-нагрівач, 5-диск, 6-сито, 7-вібропривід, 8-нагрівач, 9-ножиці. За першим варіантом для отримання порошкової суміші смоли та затверджувача компоненти змішують у екструдері або змішувачі 1 лопатевого типу. Температура змішування повинна бути вище температури плавлення смоли. Після отримання однорідності суміші її охолоджують і перемелюють на дробарці (на Фіг. не показано) і поміщають у контейнер 2, який знаходиться над базовим матеріалом 3. При необхідності у підготовлену суміш додають наповнювач і змішують її до досягнення однорідності. Матеріал 3 перед нанесенням суміші підігрівають за допомогою нагрівача 4. Порошкова суміш з контейнера 2, проходячи через віброактивний диск 5 і віброактивне сито 6, які з'єднані з віброприводом 7, потім осаджується на базовий матеріал 3, який підігрівають за допомогою нагрівача 8 до отвердіння, потім ріжуть на мірні куски за допомогою ножиць 9 і формують з нього пакет необхідної товщини, який піддається потім термообробці під тиском. За другим варіантом суміш готують аналогічно, як у першому варіанті, але базовий матеріал 3 після підігріву за допомогою нагрівача 4 ріжуть на мірні куски за допомогою ножиць 9, наносячи на кожний з них підготовлену суміш і по черзі складають у пакет до отримання необхідної товщини. Пакет також піддається потім термообробці під тиском.

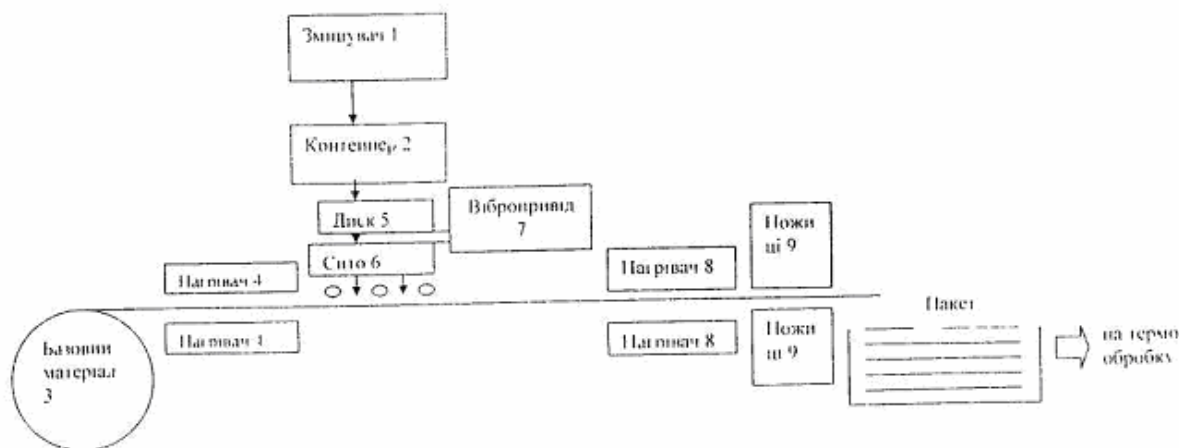
Спосіб випробуваний при виготовленні дослідних зразків різноманітних шаруватих матеріалів на експериментальній базі ВАТ "УкрНДІТМ".

Таким чином, заявлений спосіб дозволяє забезпечити енергозберігаюче виробництво широкого асортимента шаруватих матеріалів при їх низькій собівартості.

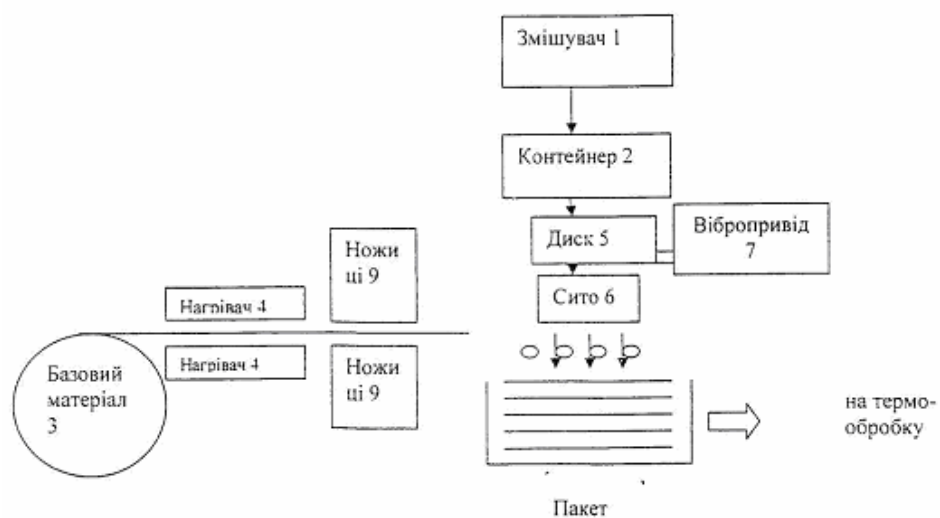
Джерела інформації:

1. Патент України №47833 А, МПК6 В32В27/42 2002.

2. Патент США №2003127186, МПК7В29В 15/10,2003.



Фіг.1



Фіг.2