



(19) **UA** (11) **78 636** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: а200507214, 18.12.2003

(24) Дата начала действия патента: 10.04.2007

(30) Приоритет: 20.12.2002 EP 02445192.4

(46) Дата публикации: 15.04.2007 В29С 44/00
20070101СFI20070115RHUA

(86) Заявка PCT:
PCT/SE03/02043, 20031218

(72) Изобретатель:

Сведберг Ларс-Олоф, SE,
Ховланд Гуи, SE,
Хольмlund Томас, SE

(73) Патентовладелец:

АКЦО НОБЕЛЬ Н.В., NL

(54) Способ и устройство приготовления расширенных микросфер термопласта

(57) Реферат:

Способ приготовления расширенных микросфер термопласта осуществляют путем загрузки терморасширяющихся микросфер в расширительное устройство, в котором предварительно располагают вращающееся подающее средство, которое окружают полым телом, и один или несколько скреперов, которые предотвращают образование слоев микросфер в расширительном устройстве, при этом скреперы устанавливают на подающем средстве и располагают между внешним радиусом подающего средства и внутренней поверхностью полого тела. В дальнейшем микросферы транспортируют через расширительное устройство при одновременном повышении температуры микросфер для

достижения их расширения, после чего выгружают микросферы. Расширительное устройство для приготовления расширенных микросфер термопласта содержит вращающееся подающее средство, окруженное полым телом, и один или несколько скреперов, установленных на подающем средстве между внешним радиусом подающего средства и внутренней поверхностью полого тела.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 4, 15.04.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **78 636** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: a200507214, 18.12.2003

(24) Effective date for property rights: 10.04.2007

(30) Priority: 20.12.2002 EP 02445192.4

(46) Publication date: 15.04.2007B29C 44/00
20070101CFI20070115RHUA

(86) PCT application:
PCT/SE03/02043, 20031218

(72) Inventor:
SVEDBERG LARS-OLOF, SE,
HOVLAND GUY, SE,
HOLMLUND THOMAS, SE

(73) Proprietor:
AKZO NOBEL N.V., NL

(54) **method and device of preparing expanded thermoplastic microspheres**

(57) Abstract:

The present invention relates to a method of preparing expanded thermoplastic microspheres. comprising charging - thermally expandable microspheres into an expansion device (6) comprising rotating feeding means (8) enveloped by a hollow body, and one or more scrapers (9). The invention farther relates to an expansion

device for expanding thermoplastic microspheres.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 4, 15.04.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **78 636** (13) **C2**
(51) МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
а200507214, 18.12.2003

(24) Дата набуття чинності: 10.04.2007

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 20.12.2002 EP 02445192.4

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.04.2007 В 29 С 44/00 20070101C FI 20070115R UA

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
PCT/SE03/02043, 20031218

(72) Винахідник(и):
Сведберг Ларс-Олоф , SE,
Ховланд Гуї , SE,
Хольмlund Томас , SE

(73) Власник(и):
АКЦО НОБЕЛЬ Н.В., NL

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РОЗШИРЕННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ МІКРОСФЕР

(57) Реферат:

Спосіб приготування розширених термопластичних мікросфер здійснюють шляхом завантаження терморозширюваних мікросфер в розширювальний пристрій, в якому попередньо розташовують обертовий подавальний засіб, що оточують порожнистим тілом, і один або декілька скреперів, що запобігають утворенню шарів мікросфер в розширювальному пристрої, при цьому скрепери встановлюють на подавальному засобі і розміщують між зовнішнім радіусом подавального засобу і внутрішньою поверхнею

порожнистого тіла. Надалі мікросфери транспортують через розширювальний пристрій при одночасному підвищенні температури мікросфер для досягнення їх розширення після чого вивантажують мікросфери. Розширювальний пристрій для приготування розширених термопластичних мікросфер містить обертовий подавальний засіб, оточений порожнистим тілом, і один або декілька скреперів, встановлених на подавальному засобі між зовнішнім радіусом подавального засобу і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла.

Опис винаходу

Даний винахід відноситься до способу і розширювального пристрою для приготування розширених термопластичних мікросфер.

Термічно розширювані мікросфери відомі в даній галузі техніки і детально описані, наприклад, в патенті США №3615972 і європейських патентах №№486080, 566367 і 1067151, наведених тут як посилання. У таких мікросферах герметизується в термопластичній оболонці реактивне паливо. При нагріванні реактивне паливо випаровується з підвищенням внутрішнього тиску, і одночасно розм'якшується оболонка, що приводить до значного розширення мікросфер із збільшенням їх діаметра звичайно приблизно в 2-5 разів.

Термопластичні мікросфери, як попередньо розширені, так і не розширені, можуть бути використані в різних галузях. Прикладами застосування розширених мікросфер є смоли на основі розчинників, подібні до поліефіру, для сухих кульок і системи на водній основі, подібні до фарб, для вологих кульок.

Повне розширення термопластичних мікросфер може привести до проблем їх агломерації через більш високі температури, що вимагаються для повного розширення, а також до тонких термопластичних оболонок, що утворюються при повному розширенні. Є необхідність в способі і розширювальному пристрої для приготування розширених термопластичних мікросфер, в яких ступенем розширення можна управляти для забезпечення можливості отримання розширених мікросфер різної щільності. Є також необхідність в способі і розширювальному пристрої для розширення термопластичних мікросфер, який був би простим і вимагав мало площі, був порівняно недорогим і простим для користувачів в тому місці, де мають використовуватися розширені мікросфери, для скорочення об'ємів транспортних перевезень і витрат.

У Європейському патенті 0348372 розкритий спосіб для приготування розширених термопластичних мікросфер, в якому їх розширення відбувається на конвеєрній стрічці. Спосіб працює добре, але вимагає досить багато місця і є порівняно дорогим.

У патентах США №4722943 і №5342689 описані способи розширення мікросфер, в яких мікросфери змішуються з покриттям, що створює поверхневий бар'єр, для запобігання агломерації під час операції сушіння. Однак кількість такого допоміжного засобу, наприклад, тальку, дуже велика, що впливає на можливість швидкого охолодження. Це викликає труднощі при управлінні ступенем розширення мікросфер.

Метою даного винаходу є створення способу приготування розширених термопластичних мікросфер, які можуть бути виготовлені на малогабаритному обладнанні, що не створює проблем із запиленістю і агломерацією, де ступенем розширення мікросфер можна більш легко управляти, ніж раніше, і при цьому також є можливість безперервно виробляти продукт у вигляді розширених мікросфер з дуже вузьким діапазоном розподілу їх за щільністю. Іншою метою даного винаходу є створення розширювального пристрою для приготування розширених термопластичних мікросфер, прийнятного для здійснення вищезазначеного способу.

Згідно з даним винаходом виявилось, що можна досягти вищезазначених цілей способом і розширювальним пристроєм для приготування розширених термопластичних мікросфер. Спосіб згідно з винаходом містить операцію завантаження терморозширюваних мікросфер в розширювальний пристрій, що містить обертовий подавальний засіб, оточений порожнистим тілом, і один або декілька скреперів, що запобігають утворенню шарів мікросфер в розширювальному пристрої, операції транспортування мікросфер через розширювальний пристрій при одночасному підвищенні температури мікросфер для досягнення їх розширення, і операції вивантаження мікросфер. Один або декілька скреперів розташовані відповідним чином між зовнішнім радіусом подавального засобу і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла. Результуючий напрям подачі мікросфер в розширювальний пристрій відповідно перпендикулярний обертальному руху подавального засобу.

Винахід також відноситься до розширювального пристрою для приготування розширених мікросфер, що містить обертовий подавальний засіб, оточений порожнистим тілом, і один або декілька скреперів, розташованих між зовнішнім радіусом подавального засобу і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла.

Спосіб і розширювальний пристрій забезпечують безперервне виробництво розширених термопластичних мікросфер.

Один або декілька скреперів або поверхневий шар одного або декількох скреперів виготовлені відповідним чином з полімерного матеріалу, переважно термостійкого полімерного матеріалу. Полімерним матеріалом є переважно фторопласт, такий як політетрафталат, полівініліденфторид, сополімер політетрафторетилену і фторованого вінілового ефіру або еластомерний сополімер тетрафторетилену і гексафторпропілену. Якщо полімерним матеріалом є термопласт, то температура розплавлення полімерного матеріалу відповідно приблизно вище за 200°C, переважно вище за 250°C.

Переважно один або декілька скреперів перебувають щонайменше частково в контакт з внутрішньою поверхнею порожнистого тіла. Один або декілька скреперів відповідно мають деяку гнучкість і тому, коли вони притискаються до внутрішньої поверхні порожнистого тіла, то виникає щільний контакт між ними і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла.

Порожнисте тіло відповідно забезпечене одним або декількома нагрівниками. Нагрівниками відповідно є нагрівники в сорочці. Сам подавальний засіб також відповідно забезпечений одним або декількома нагрівниками.

Терморозширювані мікросфери відповідно транспортуються до входу в розширювальний пристрій за допомогою черв'ячного транспортера, який може бути забезпечений нагрівниками.

Терморозширювані мікросфери відповідно попередньо змішуються перед їх введенням в розширювальний пристрій з наповнювачем, що перешкоджає агломерації мікросфер. Наповнювач використовується відповідно у вигляді дрібних частинок діаметром в діапазоні від близько 1×10^{-9} до близько 1×10^{-3} м, переважно від близько

1x10⁻⁸ до близько 3x10⁻⁵м. Прикладами наповнювачів є такі неорганічні сполуки як алюмінієвий порошок, карбонат магнію, фосфати магнію, гідрат оксиду магнію, доломіт, карбонат кальцію, фосфати кальцію, сульфат кальцію, тальк, каолін, оксиди кремнію, оксиди заліза, оксид титану, оксиди алюмінію і гідрати оксидів алюмінію, оксид цинку, гідротальцит, слюда, барити, скляні кульки, летюча зола, дрібний пісок, мінеральні волокна і взагалі армовані волокна, воластоніт, польовий шпат, діатомова земля, перліти, вермикуліти, порожнисті кварцові і керамічні кульки. Також можуть бути використані органічні сполуки, особливо полімери з досить високою температурою розм'якшення і целюлоза, деревне борошно, газова сажа, вуглецеві волокна і графітові волокна. Переважним наповнювачем є оксид кремнію, такий як діоксид кремнію. Наповнювач може використовуватися в своєму чистому вигляді, або його поверхня може бути оброблена різним чином для посилення властивостей, що перешкоджають агломерації. Один спосіб обробки поверхні наповнювача полягає в тому, щоб зробити її гідрофобною. Вагове співвідношення між наповнювачем, що додається, і мікросферами залежить від використовуваного наповнювача, але воно складає відповідно від близько 1:1000 до близько 5:1, переважно від близько 1:500 до близько 1:1, навіть більш переважно від близько 1:100 до близько 1:3 і найбільш переважно від близько 1:25 до близько 1:5.

Спосіб і розширювальний пристрій відповідно до винаходу можуть бути застосовані до всіх відомих видів розширюваних термопластичних мікросфер, наприклад, до таких, які продаються під торговою маркою Exrapcel. Прийнятні мікросфери можуть мати термопластичну оболонку, виготовлену з полімерів або сополімерів, що отримуються полімеризацією різних мономерів з етиленовим ненасиченим зв'язком, таких як акрилонітрил, метакрилонітрил, А-хлоракрилонітрил, А-етоксіакрилонітрил, фумаронітрил, кротонітрил, акрилові ефіри, такі як метакрилат або етилакрилат, метакрилові ефіри, такі як метилметакрилат, ізоборнілметакрилат або етилметакрилат, галогеніди вінілу, такі як вінілхлорид, галогеніди вінілідену, такі як вініліденхлорид, вінілпіридин, вінілові ефіри, такі як вінілацетат, стироли, такі як стирол, галоїдозаміщені стироли або А-метилстирол, або дієни, такі як бутадиєн, ізопрен і хлоропрен. Також можуть бути використані будь-які суміші вищезазначених мономерів. Іноді може бути бажано, щоб мономер для полімерної оболонки також містили поперечно-зв'язані багатфункціональні мономери, такі як один або більше дивінілбензолів, етиленглікольді(мет)акрилат, діетиленглікольді(мет)акрилат, триетиленглікольді(мет)акрилат, пропіленглікольді(мет)акрилат, 1,4-бутандіолді(мет)акрилат, 1,6-гександі(мет)акрилат, глицеролді(мет)акрилат, 1,3-бутаніолді(мет)акрилат, неопентилглікольді(мет)акрилат, 1,10-декандіолді(мет)акрилат, пентаеритритатри(мет)акрилат, пентаеритритатетра(мет)акрилат, пентаеритритагекса(мет)акрилат, диметилпол трициклодекан ді(мет)акрилат, триаліформаль три(мет)акрилат, алілметакрилат, триметилполпропан три(мет)акрилат, триметилполпропан триакрилат, трибутандіол ді(мет)акрилат, поліетиленгліколь №200 ді(мет)акрилат, поліетиленгліколь №400 ді(мет)акрилат, поліетиленгліколь №600 ді(мет)акрилат, 3-акрилоїлоксигліколь моноакрилат, триакрилформаль- або триалілізоціанат, триалілізоціанурат і т.д. Якщо такі поперечно-зв'язані мономер присутні, то вони переважно складають від близько 0,1 до близько 1% мас, найбільш переважно від близько 0,2 до близько 0,5% мас, від загальної кількості мономерів для полімерної оболонки. Переважно полімерна оболонка складає від близько 60 до близько 95% мас, найбільш переважно від близько 75 до 85% мас, від всієї маси мікросфери.

Реактивне паливо в мікросфері звичайно є рідиною з температурою кипіння не вище за температуру розм'якшення термопластичної полімерної оболонки. Реактивне паливо, також зване газотворюючим агентом або піноутворюючим агентом, може бути вуглеводнем, таким як н-пентан, ізопентан, неопентан, бутан, ізобутан, гексан, ізогексан, неогексан, гептан, ізогептан, октан і ізооктан або їх суміш. Також можуть бути використані й інші типи вуглеводнів, такі як петролейний ефір, і хлоровані або фторовані вуглеводні, такі як хлористий метил, хлористий метилен, дихлоретан, дихлоретилен, трихлоретан, трихлоретилен, трихлорфторметан і т.д. Реактивне паливо відповідно складає від близько 5 до близько 40% мас, від маси мікросфери.

Температура, при якій починається розширення мікросфер, називається Т_{поч.}, а температура, при якій досягається максимальне розширення, називається Т_{макс.}, при цьому обидві температури визначаються при швидкості росту температури 20°C на хвилину. Терморозширювані мікросфери, що використовуються в даному винаході, відповідно мають Т_{поч.} від близько 20 до близько 200°C, переважно від близько 40 до близько 180°C, найбільш переважно від близько 60 до близько 150°C. Терморозширювані мікросфери, що використовуються в даному винаході, відповідно мають Т_{макс.} від близько 50 до близько 300°C, переважно від близько 100 до близько 250°C, найбільш переважно від близько 140 до близько 200°C. Об'ємно-зважений середній розмір терморозширюваних мікросфер згідно з винаходом складає відповідно від близько 1 до 500мкм, переважно від близько 3 до близько 100мкм, найбільш переважно від близько 5 до близько 50мкм. Нагріванням до температури вище за Т_{поч.} звичайно можна розширити мікросфери відносно їх діаметра від близько 2 до близько 7 разів, переважно від близько 4 до близько 7 разів.

Щільність вивантажуваних мікросфер контролюється за допомогою вибору прийнятої температури нагрівання і/або проміжку часу, протягом якого мікросфери присутні в розширювальному пристрої. Температура в розширювальному пристрої відповідно вище за Т_{поч.} переважно на 5-150°C, найбільш переважно на 20-50°C вище за Т_{поч.}. Середній час перебування мікросфер в розширювальному пристрої складає від близько 5 до близько 200сек., переважно від близько 10 до близько 100сек., найбільш переважно від близько 30 до близько 90сек.

У способі згідно з винаходом можуть використовуватися як вологі, так і сухі терморозширювані мікросфери. Однак спосіб згідно з винаходом особливо підходить для терморозширюваних мікросфер, що мають низький вміст води. Відповідно терморозширювані мікросфери мають вміст твердих сухих речовин приблизно більше

50% мас, переважно приблизно більше 80% мас, найбільш переважно приблизно більше 97% мас.

Швидкість обертання подавального засобу відповідно від близько 1 до близько 100 обертів за хвилину, переважно від близько 5 до близько 90 обертів за хвилину, найбільш переважно від близько 40 до близько 80 обертів за хвилину.

Один або декілька скреперів встановлені відповідно на подавальному засобі і виступають в радіальному напрямі за межі зовнішнього радіуса подавального засобу у бік внутрішньої поверхні порожнистого тіла. Крім того, один або декілька скреперів відповідно розташовані поздовжньо в напрямку подачі. Один або декілька скреперів монтується відповідним чином, щоб вони окремо або разом здійснювали очищення від приблизно 1 до приблизно 100% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла, переважно від близько 10 до близько 100%, найбільш переважно від близько 20 до близько 95%. Скрепери окремо можуть мати різну довжину. Наприклад, може бути поєднання одного або декількох довгих скреперів і одного або декількох коротких скреперів. Переважно один або два скрепери, що виконують зішкрібання від близько 70 до близько 100% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла, використовуються спільно з 1-5, переважно з 2-4 скреперами, що здійснюють зішкрібання від близько 10 до близько 40% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла. Якщо використовується дуже багато довгих скреперів, виникає ризик, що мікросфери заб'ють подавальний черв'як, особливо якщо його крок малий. Тому довжину скреперів регулюють, щоб вона максимально залежала від інших параметрів процесу, таких як габарити розширювального пристрою, швидкість обертання, тип мікросфер, вміст наповнювача і т.д.

У деяких випадках, наприклад, при співвідношенні маси наповнювача, що додається, і маси мікросфер від близько 1:100 до близько 1:10, скрепери здійснюють зішкрібання від близько 20 до близько 60% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла. У інших випадках, наприклад, при співвідношенні маси наповнювача, що додається, і маси мікросфер від близько 1:10 до близько 1:3, скрепери здійснюють зішкрібання від близько 50 до близько 100% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

Число скреперів, що монтується на подавальному засобі, відповідно від 1 до 6, переважно від 2 до 4.

Зішкрібальний рух може бути здійснений на будь-якій частині внутрішньої поверхні порожнистого тіла. Відповідно один або декілька скреперів встановлені на подавальному засобі, починаючи від впускного боку розширювального пристрою, тобто там, де додаються нерозширені мікросфери, і далі.

У переважному варіанті реалізації даного винаходу подавальний засіб має форму черв'яка. Черв'як відповідно має відношення кроку черв'яка до діаметра черв'яка від близько 0,05 до близько 1,5, переважно від близько 0,15 до близько 0,5. Крок черв'яка відповідно менший на початку черв'яка, тобто біля впускного отвору, ніж в кінці черв'яка. Крок черв'яка може поступово збільшуватися вздовж черв'яка. Або ж крок черв'яка може збільшуватися ступінчасто так, щоб одна ділянка черв'яка мала інший крок черв'яка, ніж в іншій ділянці черв'яка.

В іншому переважному варіанті винаходу подавальний засіб має вигляд однієї або декількох лопаток, відповідно виступаючих з центрального стержня. Лопатки розташовані так, щоб кут A між їх площиною і напрямом подачі становив $0^\circ < A < 90^\circ$, переважно від близько 10° до близько 60° .

Способом і розширювальним пристроєм відповідно до винаходу забезпечується більш легке розширення терморозширюваних мікросфер, при цьому потрібне малогабаритне обладнання і зменшуються витрати на транспортування розширених мікросфер. Ступінь розширення мікросфер також може більш легко контролюватися, ніж раніше.

Короткий опис креслень

Фіг.1 зображає варіант реалізації даного винаходу, в якому подавальним засобом є черв'як.

Фіг.2 зображає подавальний засіб черв'ячного типу.

Фіг.3 зображає подавальний засіб лопаткового типу.

Докладний опис креслень

На Фіг.1 показаний варіант реалізації способу, в якому нерозширені термопластичні мікросфери перекачуються з накопичувального резервуара 1 в бункер 2 і фільтруються через фільтр 3. Після цього мікросфери подаються в перший черв'ячний живильник 4 і переносяться до впускного отвору 5 розширювального пристрою 6, що містить нагрівальний засіб 7 і черв'як 8 з встановленими на ньому скреперами 9. Впускний отвір 5 забезпечено вібратором 10, і черв'як відповідним чином сполучений з двигуном 11. Розширені мікросфери відповідно виводяться через випускний отвір 12, забезпечений вібратором 13, і потім відкачуються.

На Фіг.2 показаний черв'як 8 діаметром d із змонтованим скрепером 9. Одна частина A черв'яка має крок p_1 , і інша частина B черв'яка має інший крок p_2 .

На Фіг.3 показаний варіант реалізації подавального засобу у вигляді лопаток 14, що відходять від центрального осердя 15. Лопатки забезпечені скреперами 16. Кожна лопатка утворює кут A з напрямом подачі. Різні лопатки можуть мати кути A різної величини. Подавальний засіб, показаний на Фіг.3, може замінити черв'ячний подавальний засіб, як на Фіг.1.

Переваги даного винаходу будуть далі описані з використанням наступних прикладів, які однак не повинні тлумачитися, як такі, що обмежують об'єм винаходу.

Приклади

Приклад 1

Розширювальний пристрій, що містить порожнисте тіло відповідно до даного винаходу і має черв'ячний подавальний засіб, використовується для розширення термопластичних розширюваних мікросфер. Черв'як має довжину 2200мм і діаметр 205мм. Черв'як розділений на три секції рівної довжини, при цьому кожна з них має

свій крок в 40, 50, 60мм, починаючи від впускного отвору. Черв'як має чотири змонтованих на ньому скрепери, один з яких має довжину, що становить 90% довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла, а кожен з трьох інших скреперів має довжину, що становить 25% довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла. Швидкість обертання черв'яка становить 54 обертів за хвилину. Мікросфери типу Expancel[®] 461 DU, що мають об'ємно-зважений середній розмір 12мкм, $T_{\text{поч.}}=99^{\circ}\text{C}$ і $T_{\text{макс.}}=140^{\circ}\text{C}$, заздалегідь змішуються з гідрофобним діоксидом кремнію у співвідношенні 85 частин мас. мікросфер і 15 частин мас. діоксиду кремнію. Потім така суміш мікросфер і діоксиду кремнію завантажується в розширювальний пристрій. Час перебування мікросфер в розширювальному пристрої становить 60сек.

Може бути отримано 14 кг/годину розширених мікросфер рівної щільності. Не спостерігається ніякої істотної агломерації мікросфер в черв'якові.

Формула винаходу

1. Спосіб приготування розширених термопластичних мікросфер, що включає операцію завантаження терморозширюваних мікросфер в розширювальний пристрій (6), що містить обертовий подавальний засіб (8, 14), оточений порожнистим тілом, і один або декілька скреперів (9, 16), що запобігають утворенню шарів мікросфер в розширювальному пристрої, встановлених на подавальному засобі (8, 14) і розміщених між зовнішнім радіусом подавального засобу (8, 14) і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла, операцію транспортування мікросфер через розширювальний пристрій при одночасному підвищенні температури мікросфер для досягнення їх розширення і операцію вивантаження мікросфер.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів відходять радіально за межі зовнішнього радіуса подавального засобу в напрямку до внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

3. Спосіб за одним з пп. 1, 2, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів окремо або спільно здійснюють зішкрібання від близько 20 до близько 95 % поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

4. Спосіб за одним з пп. 1-3, який відрізняється тим, що один або два скрепери здійснюють зішкрібання від 70 до 100 % поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла і від 2 до 4 скреперів здійснюють зішкрібання від 10 до 40 % поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

5. Спосіб за одним з пп. 1-4, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів встановлюють на подавальному засобі, починаючи від впускного боку розширювального пристрою, і відходять від нього.

6. Спосіб за одним з пп. 1-5, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів або поверхневий шар одного або декількох скреперів виготовляють з фторопласту.

7. Спосіб за одним з пп. 1-6, який відрізняється тим, що порожнисте тіло забезпечують одним або декількома нагрівниками (7).

8. Спосіб за одним з пп. 1-7, який відрізняється тим, що подавальний засіб забезпечують одним або декількома нагрівниками (7).

9. Спосіб за одним з пп. 1-8, який відрізняється тим, що терморозширювані мікросфери перед надходженням в розширювальний пристрій (6) попередньо змішують з наповнювачем, що перешкоджає агломерації мікросфер.

10. Спосіб за п. 9, який відрізняється тим, що як наповнювач використовують діоксид кремнію.

11. Спосіб за одним з пп. 9-10, який відрізняється тим, що відношення ваги наповнювача, що додається, до ваги мікросфер складає від близько 1:100 до близько 1:3.

12. Спосіб за одним з пп. 1-11, який відрізняється тим, що терморозширювані мікросфери мають вміст твердих речовин більше 97 % мас.

13. Спосіб за одним з пп. 1-12, який відрізняється тим, що подавальний засіб має форму черв'яка (8).

14. Спосіб за одним з пп. 1-13, який відрізняється тим, що подавальний засіб має форму однієї або декількох лопаток (14), що виступають з центрального стержня (15).

15. Розширювальний пристрій для приготування розширених термопластичних мікросфер, що містить обертовий подавальний засіб (8), оточений порожнистим тілом, і один або декілька скреперів (9, 16), встановлених на подавальному засобі (8, 14) між зовнішнім радіусом подавального засобу (8, 14) і внутрішньою поверхнею порожнистого тіла.

16. Розширювальний пристрій за п. 15, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів встановлені на подавальному засобі і відходять радіально за межі зовнішнього радіуса подавального засобу у бік внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

17. Розширювальний пристрій за одним з пунктів 15, 16, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів окремо або спільно пристосовані здійснювати зішкрібання від 20 до 95 % поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

18. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-17, який відрізняється тим, що один або два скрепери здатні здійснювати зішкрібання від 70 до 100 % поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла, і 2-4 скрепери здатні здійснювати зішкрібання від 10 до 40% поздовжньої довжини внутрішньої поверхні порожнистого тіла.

19. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-18, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів встановлені на подавальному засобі, починаючи від впускного боку розширювального пристрою, і відходять від нього.

20. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-19, який відрізняється тим, що один або декілька скреперів

або поверхневий шар одного або декількох скреперів виготовлені з фторопласту.

21. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-20, який відрізняється тим, що порожнисте тіло забезпечене одним або декількома нагрівниками (7).

5 22. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-21, який відрізняється тим, що подавальний засіб забезпечений одним або декількома нагрівниками (7).

23. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-22, який відрізняється тим, що подавальний засіб має форму черв'яка (8).

10 24. Розширювальний пристрій за одним з пп. 15-22, який відрізняється тим, що подавальний засіб має форму однієї або декількох лопаток (14), що виступають від центрального стержня (15).

15

20

25

30

35

40

45

50

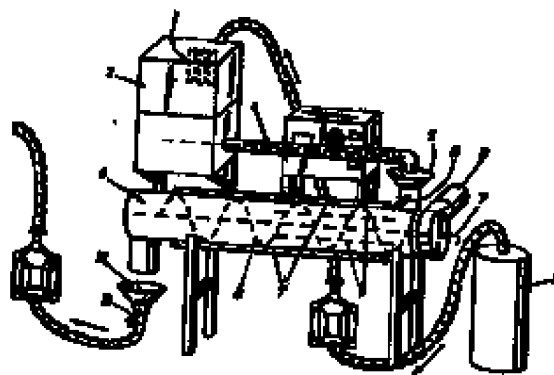
55

60

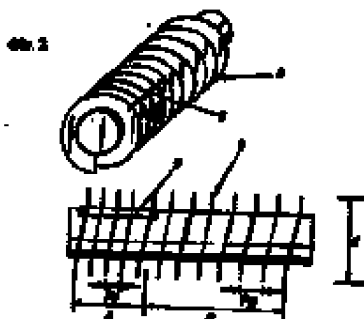
65

U A 7 8 6 3 6 C 2

U A 7 8 6 3 6 C 2



Фиг. 1



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2007, N 4, 15.04.2007. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.