



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111965** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)
B01J 2/04 (2006.01)
B01J 2/16 (2006.01)
C05C 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 11811	(72) Винахідник(и):	Бедетті Джанфранко (IT/CH)
(22) Дата подання заявки:	28.02.2012	(73) Власник(и):	КАСАЛЕ СА, Via Giulio Pocobelli, 6, CH-6900 Lugano, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.07.2016	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	11157702.9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 1136465 A2, 26.09.2001 EP 2077147 A1, 08.07.2009 GB 2063759 A, 10.06.1981 US 4749595 A, 07.06.1988
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10.03.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.01.2014, Бюл.№ 1		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.07.2016, Бюл.№ 13		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2012/053370, 28.02.2012		

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ГРАНУЛЬОВАНОЇ СЕЧОВИНИ ЯК ПРОДУКТУ

(57) Реферат:

Винахід стосується способу одержання гранульованої сечовини як продукту у псевдозрідженому шарі, у якому маленькі крапельки (10) свіжої розплавленої сечовини контактують із охолоджуючим середовищем для утворення твердих часток; вищевказані тверді частки (11) контактують із крапельками (12) розплавленої сечовини, які крупніше вищевказаних часток-зародків; причому ці тверді частки й вищевказані крапельки разом утворюють більші тверді частки (13), а після контакту із крапельками розплавленої сечовини ці тверді частки поступово ще збільшуються в розмірі доти, поки тверді частки не досягнуть заданого розміру, і потім вищевказані тверді частки піддають подальшому процесу вирощування шляхом контакту із крапельками рідини, тепер уже меншого розміру, ніж тверді частки, доти, поки не буде досягнутий необхідний розмір гранульованого продукту.

UA 111965 C2

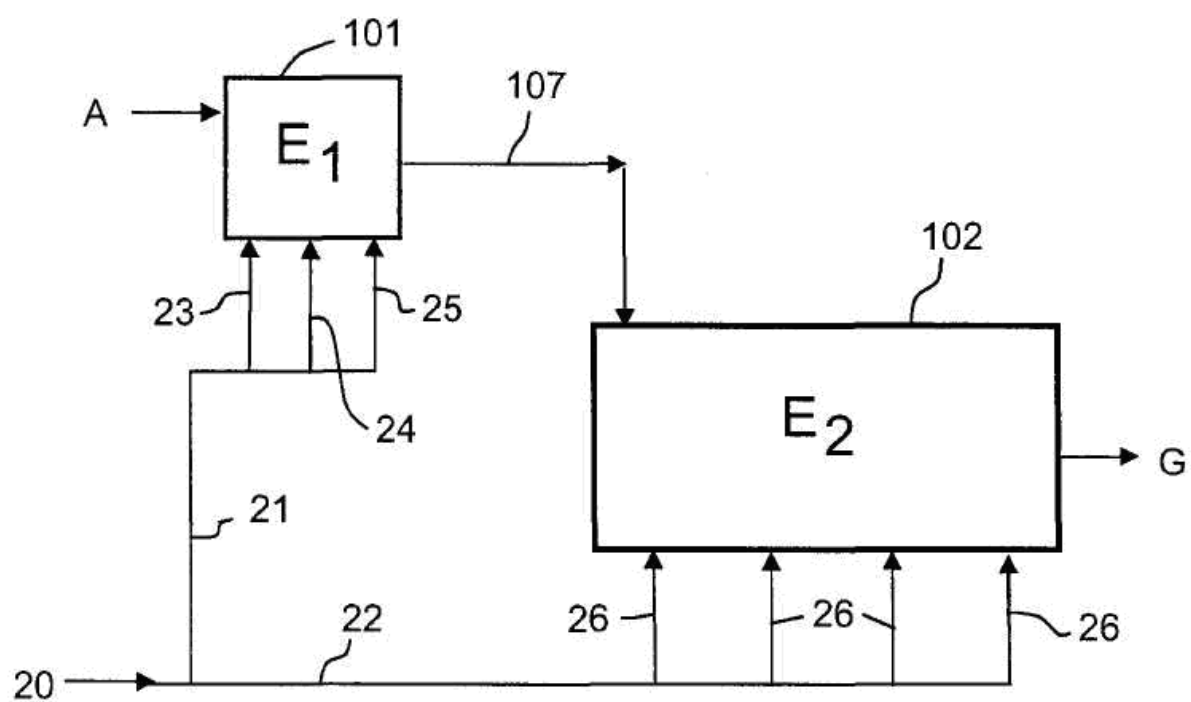


Fig. 1

Галузь техніки, до якої відноситься винахід
Даний винахід відноситься до способу й пристрою для одержання гранульованої сечовини як продукту.

5 Рівень техніки

Відомий у даній сфері техніки спосіб одержання гранульованої сечовини як продукту по суті заснований на поступовому вирощуванні гранул, підтримуваних у стані псевдозрідженого шару. Розплавлену сечовину розприскують або розпорошують у псевдозрідженому шарі, при цьому осадження й затвердіння розплавленої сечовини на зародках і гранулах приводить до

10 поступового утворення необхідного гранульованого продукту.

Цей спосіб здійснюється за допомогою крапельок рідини для вирощування гранул, що змочують, які прилипають і затвердівають на зародках і гранулах, які разом утворюють псевдозріджений шар. Основна концепція відомого способу полягає в тому, що маленькі крапельки рідкої розплавленої сечовини контактують із порівняно великими твердими частками, так що крапелька рідини утворює тонкий шар рідини навколо твердої частки або, щонайменше,

15 навколо її частини, і цей шар піддається випаровуванню й застиганню.

Відомий спосіб і пристрій для гранулювання розкриті, наприклад, в US-A-4353730.

Вихідним матеріалом способу є тверді частки діаметром щонайменше 0,5-1,5 мм, звичайно названі зародками. Ці зародки можна одержати двома способами. Перший спосіб полягає в

20 сортуванні (просіванні) гранульованого продукту й використанні гранул розміром менше номінального (нижнього продукту просівання) і (або) гранул розміром більше номінального (надрешітного продукту) для одержання зародків. Гранули розміром менше номінального можуть використовуватися як такі, тоді як гранули розміром більше номінального для одержання матеріалу зародків подрібнюють. Недоліками цього способу є не однаковий розмір і

25 форма матеріалу зародків, а також необхідність рециркуляції відповідного обсягу витрати псевдозрідженого шару, наприклад, 50 %. Більше того, рециркуляція частини кінцевого продукту як матеріал зародків приводить до того, що матеріал зародків містить також добавки, введені в процесі гранулювання. У результаті концентрація добавок у гранульованому продукті може відхилитися від необхідної величини.

Інший спосіб полягає в одержанні зародків в окремому пристрої шляхом затвердіння невеликої кількості свіжої розплавленої сечовини. Генератор зародків (пристрій для одержання зародків) звичайно включає охолоджену конвеєрну стрічку, на якій краплі розплавленої сечовини осаджуються й затвердівають, утворюючи пастилки або сочевицеподібні гранули діаметром близько 1,5 мм. Матеріал зародків має однаковий розмір і склад, однак цей пристрій

35 є великогабаритним (довжина близько 10 м) і дорогим. Більше того, для утворення пастилок необхідна розплавлена сечовина високого ступеня чистоти (понад 99,8 %) і, як правило, для підвищення ступеня чистоти розплавленої сечовини з 96 % до понад 99,8 % потрібен випарник, що означає додаткові витрати.

Розкриття винаходу

40 Метою даного винаходу є усунення вищевказаних недоліків, що пов'язане з потребою в матеріалі зародків для гранулювання сечовини в псевдозрідженому шарі.

Даний винахід являє собою новий спосіб одержання гранульованої сечовини як продукт, у якому тверді частки, необхідні для початку гранулювання отримують у процесі здійснення самого способу, живленням для якого слугує тільки рідина. Ця стадія називається стадією одержання зародків і полягає в затвердінні маленьких крапельок розплавленої сечовини при

45 контакті з охолоджуючим середовищем для утворення маленьких твердих часток. Після контакту з іншими крапельками рідкої розплавленої сечовини, які крупніше вищевказаних часток, ці маленькі тверді частки починають рости. На цій стадії способу тверда частка, що зіштовхнулася із крапелькою рідини, може бути покрита оболонкою із цієї крапельки, і наступне затвердіння приводить до утворення більшої твердої частки. Таким чином, тверді частки поступово стають усе крупніше й крупніше, поки не досягнуть розміру, порівнянного з розміром зародків у відомому способі й достатнього для початку звичайного способу гранулювання.

Таким чином, об'єктом винаходу є спосіб, у якому:

а) перші й маленькі крапельки свіжої розплавленої сечовини контактують із охолоджуючим

55 середовищем для утворення твердих вихідних часток;

б) вищевказані вихідні частки контактують із крапельками розплавленої сечовини, які крупніше цих вихідних часток, причому ці частки й вищевказані крапельки разом утворюють більші тверді частки; ці тверді частки після контакту із крапельками розплавленої сечовини, які крупніше цих часток, поступово збільшуються в розмірі, поки ці тверді частки не досягнуть

60 заданого розміру; а

в) потім одержані в такий спосіб тверді частки піддають подальшому процесу вирощування в псевдозрідженному шарі, причому шляхом контакту із крапельками рідини, розмір яких тепер менше розміру твердих часток, до одержання гранульованого продукту з необхідним розміром гранул.

5 Стадія (в) здійснюється в стані псевдозрідженого шару. Попередні стадії (а) і (б) також можуть здійснюватися в стані псевдозрідженого шару, хоча в цьому немає необхідності.

10 Переважно, зріджуючим середовищем є повітря, що, крім того, діє як охолоджуюче середовище. Для підтримки вищевказаних стадій способу й збереження стану псевдозрідженого шару щонайменше на стадії (в) способу подачу розплаву й охолоджуючого повітря регулюють. Зокрема, для підтримки режиму псевдозрідження з урахуванням збільшення маси часток регулюють витрату й швидкість потоку повітря.

15 Середній розмір маленьких крапельок, використовуваних для утворення вихідних часток, переважно становить не більше 200 мк (0,2 мм), а більш переважно - приблизно 50-200 мк (0,05-0,2 мм). Отже, і розмір твердих вихідних часток переважно знаходиться в тих же межах 50-200 мк. Більші крапельки, що подаються на стадії б) способу можуть мати розмір у межах 200 мк-1 мм, а переважно - 200 мк-500 мк. У кращому варіанті здійснення винаходу на стадію (б) кілька разів здійснюється подача крапельок зі збільшенням їхнього розміру.

20 Розмір твердих часток, одержаних після стадії (б), дає можливість почати звичайний процес вирощування шляхом осадження крапельок рідини на поверхню твердих часток. Наприклад, розмір часток після стадії (б) становить приблизно 0,5 мм, а переважно знаходиться в межах 0,5-1 мм. Під розміром твердих часток мають на увазі діаметр сферичних часток або еквівалентний діаметр. Даний винахід дає можливість одержувати сферичні або майже сферичні тверді частки.

25 Стадії (а) і (б) розкритого вище способу можна розглядати як стадії внутрішнього утворення зародків. Тверді частки, які подають по закінченні стадії (б), можна назвати "зародками" для процесу гранулювання. Остання стадія (в) по суті аналогічна звичайному способу, у якому вирощування засноване на осадженні рідкого розплаву на твердих гранулах; однак даний винахід виключає необхідність подачі матеріалу твердих зародків ззовні, тому що гранулювання починається навколо твердих зародків, одержаних на попередніх стадіях утворення зародків.

30 Слід зазначити, що відомі способи передбачають введення твердих гранул (зародків) у псевдозріджений шар. Ці зародки повинні бути досить великими, щоб забезпечити затвердіння крапельок розплавленої сечовини на їхній поверхні. У даному винаході обраний інший підхід, при якому в псевдозріджений шар не подають твердий матеріал, а гранулювання починається з утворення вищеописаних зародків з рідких крапельок розплавленої сечовини.

35 Стадії (а)-(в) способу можна здійснювати залежно від часу в тім же пристрої або в іншій частині, або на інших стадіях в одній ємності.

Стадії (а)-(в) можна здійснювати в тому самому пристрої, наприклад, у тому самому грануляторі. У деяких варіантах здійснення винаходу утворення зародків на перших стадіях (а) і (б) здійснюється в призначеній для цього передній (вхідній) частині гранулятора.

40 В одному варіанті здійснення винаходу спосіб здійснюється безупинно в повздовжньому псевдозрідженному шарі, переважно в повздовжньому псевдозрідженному шарі із двома вихровими потоками, описаному в WO 2009/086903. Перші стадії (а) і (б) здійснюються в першій частині повздовжнього псевдозрідженого шару, а звичайне вирощування (гранул) у відповідності зі стадією (в) здійснюється в другій частині, що залишилася, того ж псевдозрідженого шару. Вищевказані перша частина й друга частина псевдозрідженого шару можуть бути розділені перегородкою, хоча фізичні засоби поділу не є необхідними.

45 Відповідно до іншого варіанта здійснення винаходу частки-зародки одержують у першій ємності, а наступне звичайне гранулювання здійснюють у другій ємності, що відділена від вищевказаної першої ємності.

50 Гранульований продукт, одержаний при використанні цього винаходу, може мати будь-який розмір, наприклад, 2-8 мм.

Даний винахід має наступні переваги:

- майже бездоганний матеріал зародків сферичної форми при однаковому складі свіжого розплаву;
- 55 - немає необхідності у великогабаритних і дорогих пристроях, таких як охолоджена конвеєрна стрічка для подачі пастилок;
- немає необхідності у випарниках для підвищення ступеня чистоти розплавленої сечовини, цей спосіб може працювати при ступені чистоти 95 %-96 %;

- невелика необхідна витрата розплавленої сечовини на стадії утворення зародків і невеликі розміри пристрою для утворення зародків у порівнянні з відомими пристроями для одержання із сечовини зародків або пастилок.

Об'єктом винаходу є також установка (обладнання) для здійснення вищеприписаного способу.

5 Установка, пропонована у винаході, включає:

- перший пристрій;

- засоби, призначені для подачі щонайменше першого потоку маленьких крапельок свіжої розплавленої сечовини й охолоджуючого повітря у вищезгаданий перший пристрій для забезпечення утворення твердих вихідних часток;

10 - засоби подачі щонайменше другого потоку або переважно ряду потоків більших крапельок розплавленої сечовини у вищезгаданий перший пристрій, причому крапельки у вищевказаному другому потоці або потоках крупніше крапельок у вищевказаному першому потоці;

- другий пристрій, що контактує з першим пристроєм, і засоби подачі часток, що утворилися в першому пристрої, і крапельок сечовини, а також зріджуючого повітря у вищевказаний другий пристрій для гранулювання вищезгаданих твердих часток у стані псевдозрідженого шару.

15 Перший і другий пристрій можуть являти собою окремі ємності або бути частинами однієї ємності. Вищевказаний перший потік крапельок переважно одержують із використанням насадок, призначених для подачі крапельок діаметром не більше 200 мк, а більш переважно - діаметром у межах 50-200 мк. У кращому варіанті здійснення винаходу перша ємність або
20 перша частина однієї ємності має щонайменше першу групу насадок, призначених для подачі крапельок діаметром 50-200 мк, і щонайменше другу групу насадок, призначених для подачі більших крапельок розплавленої сечовини. Більш переважно, друга група насадок включає кілька підгруп насадок, і кожна підгрупа призначена для подачі крапельок різного розміру, наприклад, діаметром від 200 до 500 мк. Вищевказані підгрупи насадок можуть бути розміщені в
25 ємності або частини ємності першого пристрою, починаючи від маленьких насадок до більших насадок.

Відмінні ознаки й переваги винаходу розкриті далі з посиланням на кращі й не обмежуючі варіанти здійснення винаходу.

Опис креслень

30 фіг. 1 - схема конструкції пристрою, призначеного для здійснення винаходу.

фіг. 2 - схема варіанта конструкції пристрою.

фіг. 3 - ескіз, що зображує спосіб, пропонований у винаході.

Докладний опис здійснення винаходу

На фіг. 1 показаний перший пристрій, що включає ємність 102 для гранулювання в
35 псевдозрідженому шарі (гранулятор) і окрему ємність 101, з'єднану з вищевказаною ємністю 101 за допомогою трубопроводу 107. Вищевказані ємності утворюють пристрої E_1 і E_2 , відповідно.

У ємності 102 перебуває псевдозріджений шар у режимі роботи з одним або двома вихровими потоками. У робочому режимі псевдозріджений шар має безперервний потік або струмінь текучого середовища в повздовжньому напрямку й два поперечних вихрових потоки,
40 що мають протилежний напрямок обертання, а також вісь, паралельну вищевказаному повздовжньому напрямку.

Відповідно до винаходу ємність 101 працює як генератор зародків. Генератор зародків одержує частину 21 розплавленої сечовини 20 і потік А охолоджуючого повітря. Уздовж ємності 101 розміщені насадки, що розприскують або розпорошують. На малюнку кожна стрілка 23, 24 і
45 25 позначає групу насадок, що розприскують або розпорошують. Насадки 23 можуть подавати дуже дрібні краплі розплавленої сечовини, переважно діаметром близько 100 або 200 мк. Ці дрібні крапельки затвердівають з використанням охолоджуючого повітря А, утворюючи маленькі тверді гранули в першій зоні пристрою E_1 . Наступні насадки, позначені стрілками 24 і 25, подають більші крапельки, наприклад, діаметром 300 і 400 мк.

50 Потім в іншій зоні вищевказаного пристрою E_1 перші й більш дрібні гранули зіштовхуються з вищевказаними більшими краплями й поступово збільшуються в розмірі. Одержані в такий спосіб тверді гранули через трубопровід 107 подають у гранулятор 102; залишок 22 розплавленої сечовини розприскують (стрілка 26) у пристрої E_2 , у якому знаходиться псевдозріджений шар.

55 Насадки в ємності 101 розташовані, починаючи від маленьких насадок, що подають дуже дрібні вихідні крапельки, до більших насадок, що подають більші крапельки. Переважно, діаметр подаваних крапельок у процесі їхнього переміщення з боку входу в пристрій E_1 у бік виходу постійно збільшується.

60 На фіг. 2 показаний варіант здійснення винаходу, у якому пристрої E_1 і E_2 для створення зародків і гранулювання представлені частинами 201 і 202 однієї ємності 200. Інакше кажучи,

генератор зародків інтегрований у повздовжній гранулятор із псевдозрідженим шаром. Вищевказані частини 201, 202 ємності розділені перегородкою 204, що, втім, не є необхідною.

Стан псевдозрідженого шару підтримується в ємності 200 щонайменше в частині 202, з використанням, наприклад, зріджуючого повітря, що надходить через перфоровану нижню стінку 205. Розплавлену сечовину можна розприскувати з використанням насадок, розташованих на передній або задній бічних стінках 206, 207.

Процес здійснюється так само, як у варіанті, представленому на фіг. 1. Дрібні крапельки розплавленої сечовини затвердівають з використанням охолоджуючого повітря А, утворюючи в пристрої Е₁ маленькі тверді частки, що є вихідними частками всього процесу. Контактуючи з більшими крапельками розплавленої сечовини, що подаються, наприклад, з використанням пристроїв введення 24, 25, ці частки починають збільшуватися в розмірі.

Частина 201, генератор зародків, звичайно, може бути ще розділена на частини внутрішніми перегородками для виділення зон частини 201 у відповідності із середнім розміром часток сечовини.

У деяких варіантах здійснення винаходу подачу повітря регулюють таким чином, щоб підтримувати стан псевдозрідженого шару також у частині 201.

Наприкінці частини 201, генератора зародків, а саме, поруч із перегородкою 204, якщо така є, або на виході генератора зародків 101 тверді гранули досягли розміру (наприклад, близько 0,5-1 мм), що є достатнім, щоб уможливити звичайний спосіб гранулювання. Звичайний спосіб гранулювання - це процес, у якому гранули збільшуються в розмірі шляхом осадження крапельок рідини меншого розміру, ніж гранули, і утворення шару рідини на поверхні гранул. Вищевказаний звичайний спосіб гранулювання здійснюється в грануляторі 102 або частини 202 у ємності 200.

Схема процесу представлена на фіг. 3. На фіг. 3 (А) показана дуже маленька крапелька 10 розплавленої сечовини, що контактує з охолоджуючим і зріджуючим повітрям А в пристрої Е₁, зображеному на фіг. 1 і 2. Крапелька 10 рідини швидко затвердіває охолоджуючим повітрям і утворює тверду сферичну частку 11. Частка 11 контактує із крапельками 12 рідини, що надходять, наприклад, з ліній подачі 24, 25. Ці крапельки 12 - невеликого розміру, але їхній розмір більше розміру вихідної дуже маленької крапельки 10 і, отже, більше розміру твердої частки 11. Тверді частки 11 слугують вихідним матеріалом для затвердіння крапельок 12. Зокрема, крапелька 12 звичайно утворить оболонку навколо твердої частки 11, як показано на фіг. 3 (Б); затвердіння рідкої фракції навколо частки 11 охолоджуючим повітрям А приводить до утворення більшої сферичної або майже сферичної частки.

Цей процес, показаний на фіг. 3 (Б), послідовно триває доти, поки тверда частка не досягне достатнього для частки розміру, щоб уможливити звичайний процес вирощування гранул, як правило, щонайменше 0,5 мм. На цій стадії частка переходить у пристрій Е₂. Звичайний процес вирощування показаний на фіг. 3 (В), де крапелька 14 рідини тепер уже меншого розміру, ніж тверда частка 13, зіштовхується із твердою часткою 13. Крапелька 14 може мати такий самий або інший розмір у порівнянні із частками 12, що контактували з невеликими частками 11 на попередній стадії.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб одержання гранульованої сечовини як продукту, у якому:

а) забезпечують контакт маленьких крапельок (10) свіжої розплавленої сечовини з охолоджуючим середовищем для утворення твердих вихідних часток;

б) забезпечують контакт вихідних часток (11) із крапельками (12) розплавленої сечовини, які крупніше цих часток, причому ці тверді частки й вищевказані крапельки разом утворюють більші тверді частки, а після контакту з більшими крапельками розплавленої сечовини ці тверді частки поступово ще збільшуються в розмірі доти, поки тверді частки (13) не досягнуть заданого розміру, і

в) потім вищевказані тверді частки (13) піддають подальшому процесу вирощування шляхом контакту із крапельками (14) рідини, тепер уже меншого розміру, ніж тверді частки, доти, поки не буде досягнутий необхідний розмір гранульованого продукту.

2. Спосіб за п. 1, у якому вищевказані маленькі крапельки (10), які утворюють вихідні частки, мають середній розмір не більше 200 мк (0,2 мм), переважно в діапазоні 50-200 мк (0,05-0,2 мм).

3. Спосіб за п. 2, у якому тверді частки (13), одержані після здійснення стадії (б) мають середній розмір близько 0,5 мм, переважно в діапазоні 0,5-1 мм.

4. Спосіб за одним з пп. 1-3, у якому щонайменше на стадії (в) способу підтримують стан псевдозрідженого шару з використанням повітря, що, крім того, діє як охолоджуюче середовище.

5. Спосіб за п. 4, у якому псевдозріджений шар на стадії (в) є повздовжнім псевдозрідженим шаром зі схемою напрямку основного потоку й двох вихрових потоків, у якій два вихрових потоки, що утворюються в псевдозрідженому шарі, мають протилежний напрямок обертання навколо осей, в основному паралельних вищевказаному напрямку основного потоку.

6. Установка для здійснення способу за одним з пп. 1-5, що включає щонайменше: перший пристрій (E_1);

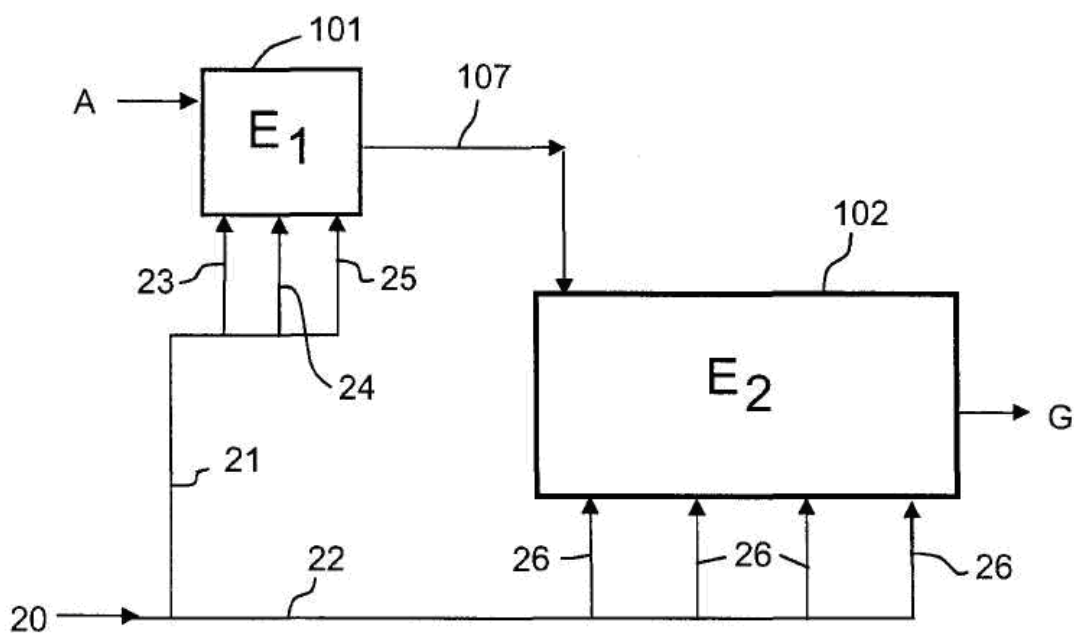
10 засоби (23) подачі щонайменше першого потоку маленьких крапельок свіжої розплавленої сечовини й охолоджуючого повітря (A) у перший пристрій для забезпечення утворення твердих вихідних часток;

15 засоби (24, 25) подачі щонайменше другого потоку й, переважно, ряду потоків більших крапельок розплавленої сечовини в перший пристрій, причому крапельки в другому потоці крупніше крапельок у першому потоці;

другий пристрій (E_2), що контактує з першим пристроєм, і засоби подачі часток, що утворилися в першому пристрої, і крапельок (26) сечовини, а також зріджуючого повітря в другий пристрій для гранулювання вищезгаданих твердих часток у стані псевдозрідженого шару.

20 7. Установка за п. 6, у якій засоби (23) подачі першого потоку маленьких крапельок пристосовані для подачі крапельок діаметром не більше 200 мк.

8. Установка за п. 6, що має окремі ємності (101, 102), що визначають межі першого й другого пристроїв, або одна ємність (200), що включає частини, що визначають межі першого й другого пристроїв.



Фіг. 1

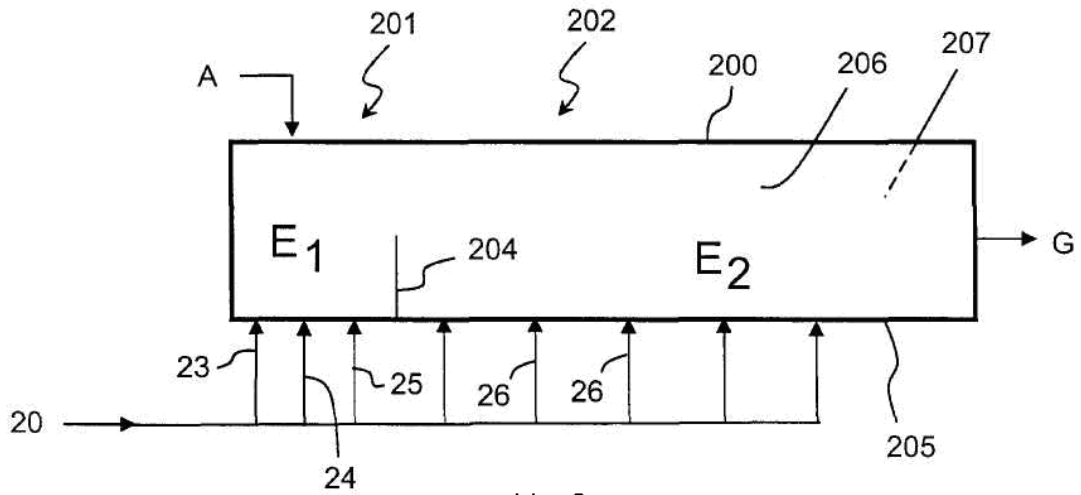


Fig. 2

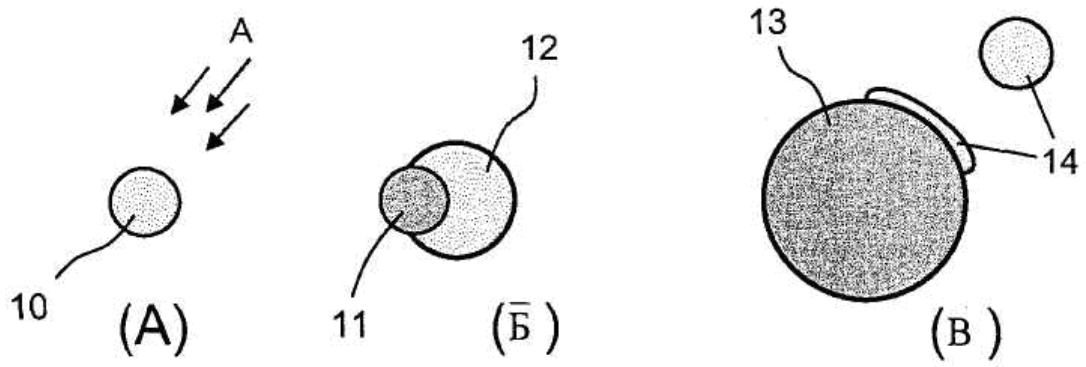


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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