



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54447

(13) C2

(51) 7 G01F11/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**(54) ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ ДОЗУВАННЯ РЕЧОВИНИ У ФОРМІ ЧАСТИНОК І УСТАНОВКА, ЩО ВКЛЮЧАЄ КІЛЬКА ТАКИХ ПРИСТРОЇВ**

1

(21) 99031567  
(22) 14 08 1997  
(24) 17 03 2003  
(86) PCT/SE97/01347, 14 08 1997  
(31) 9603063-0  
(32) 23 08 1996  
(33) SE  
(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р  
(72) Ольссон Берт-Оке, SE  
(73) АСТРА АКТИЕБОЛАГ, SE  
(57) 1 Дозувальний пристрій для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, який включає корпус, що визначає дозувальну камеру, вхідний прохід, що має вхідний отвір і проходить у дозувальну камеру, причому вхідний прохід виконано безперервним і з можливістю обертання навколо осі, нахиленої відносно горизонталі, і включає першу частину, яка співвісна з віссю обертання, і другу частину, яка нахилена відносно осі обертання з можливістю бути нахиленою вниз у положенні завантаження і наведеною вгору у положенні розвантаження, а вхідний прохід встановлений з можливістю проходження через нього під дією сили ваги потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру в положенні завантаження і утворення гравітаційного запирання вхідного отвору для відвертання руху потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру у положенні розвантаження, а вихідний прохід має вихідний отвір і проходить з дозувальної камери, причому вихідний прохід включає засіб управління потоком, призначений для відвертання руху потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні розвантаження, та резервуар, який веде до вхідного отвору вхідного проходу, причому резервуар встановлено з можливістю обертання разом з вхідним проходом для подавання в нього речовини у формі частинок, який відрізняється тим, що резервуар має конфігурацію, обумовлену забезпеченням при його обертанні перевертання у вхідному отворі вхідного проходу всього об'єму речовини у формі частинок, що міститься в ньому.  
2 Дозувальний пристрій за п 1, який відрізняється тим, що вихідний прохід виконано з можливістю обертання навколо осі обертання, а його форма

2

визначена можливістю обертання при роботі разом з вхідним проходом і включає принаймні частину, що відхилена відносно осі обертання таким чином, що вона відхилена вгору у положенні завантаження і вниз у положенні розвантаження для створення гравітаційного запирання виходу і відвертання проходження речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні завантаження, а також спрямування під дією сили ваги потоку речовини у формі частинок назвоні з дозувальної камери у положенні розвантаження.

3 Дозувальний пристрій за п 1, який відрізняється тим, що дозувальна камера має внутрішній змінний об'єм.

4 Дозувальний пристрій за п 3, який відрізняється тим, що додатково містить засіб регулювання об'єму для зміни внутрішнього об'єму дозувальної камери.

5 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 4, який відрізняється тим, що поперечний переріз проходів для потоку, по суті, є незмінним при зміні положення.

6 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 5, який відрізняється тим, що корпус включає проходи для потоку, які містять канал, що проходить через корпус.

7 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 6, який відрізняється тим, що резервуар розташований співвісно з вхідним отвором вхідного проходу.

8 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 7, який відрізняється тим, що основна секція внутрішньої поверхні резервуара виконана такою, що звужується всередину, у напрямку вхідного отвору вхідного проходу.

9 Дозувальний пристрій за п 8, який відрізняється тим, що основна секція внутрішньої поверхні резервуара має, по суті, конічну конфігурацію.

10 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 9, який відрізняється тим, що має конфігурацію, яка обумовлена забезпеченням обертального руху в одному напрямку.

11 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 9, який відрізняється тим, що має конфігурацію, що обумовлена забезпеченням вертно-поступного обертального руху.

12 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 11,

(13) C2

(11) 54447

(19) UA

який відрізняється тим, що вихідний отвір вихідного проходу розташований поблизу від осі обертання для забезпечення розташування вихідного отвору в горизонтальній площині, по суті, незмінним при зміні положення

13 Дозувальний пристрій за будь-яким з пп 1 - 12, який відрізняється тим, що вхідний отвір вхідного проходу розташований поблизу від осі обертання для забезпечення розташування вхідного отвору в горизонтальній площині, по суті, є незмінним при зміні положення

14 Спосіб дозування заданої кількості речовини у формі частинок, який включає операції виготовлення дозувального пристрою для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, причому дозувальний пристрій включає корпус, що визначає дозувальну камеру, вхідний прохід, що має вхідний отвір і проходить у дозувальну камеру, причому вхідний прохід виконано безперервним і з можливістю обертання навколо осі, нахиленої відносно горизонталі, і включає першу частину, яка співвісна з віссю обертання, і другу частину, яка нахилена відносно осі обертання таким чином, що вона відхиляється вниз у положенні завантаження і вгору у положенні розвантаження, вихідний прохід, який має вихідний отвір і проходить назовні з дозувальної камери, та резервуар, який веде до вхідного отвору вхідного проходу, причому резервуар встановлено з можливістю обертання навколо осі обертання і має таку конфігурацію, що забезпечує при роботі обертання разом з вхідним проходом для подавання в нього речовини у формі частинок, подавання речовини у формі частинок в резервуар, обертання вхідного проходу для забезпечення нахилу другої частини вниз і спрямування потоку речовини у формі частинок, що рухається по ній під дією сили ваги, для заповнення дозувальної камери, запобігання виходу потоку речовини у формі частинок, що рухається під дією сили ваги, з дозувальної камери при операції заповнення, обертання вхідного проходу для забезпечення відхилення другої частини вгору, забезпечення гравітаційного запору вхідного отвору, який відвертає подальший рух потоку речовини у формі частинок у дозувальну камеру, і розвантаження дозувальної камери, що забезпечує запобігання надходженню речовини у формі частинок у дозувальну камеру, який відрізняється тим, що речовину у формі часток подають у резервуар, який виготовляють у конфігурації, що забезпечує при обертанні у вхідному отворі вхідного проходу перевертання всього об'єму речовини у формі частинок, що міститься в ньому

15 Спосіб за п 14, який відрізняється тим, що під час операції подавання речовини у формі частинок у резервуар підтримують в ньому її заданий рівень

16 Спосіб за пп 14 або 15, який відрізняється

тим, що операцію подавання речовини у формі частинок у резервуар проводять порціями

17 Спосіб за пп 14 - 16, який відрізняється тим, що під час роботи дозувального пристрою виконують визначення ваги дозованої кількості речовини у формі частинок, виданої дозувальним пристроєм на етапі розвантаження, і вимірюють зміну внутрішнього об'єму дозувальної камери

18 Дозувальна установка для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, яка включає принаймні один дозувальний пристрій, що містить корпус, який визначає дозувальну камеру, вхідний прохід, що має вхідний отвір і проходить у дозувальну камеру, причому вхідний прохід виконано безперервним і встановлено з можливістю обертання навколо осі, нахиленої відносно горизонталі, і включає першу частину, яка встановлена з можливістю обертання навколо осі обертання, і другу частину, нахилену відносно осі обертання з можливістю відхилення вниз у положенні завантаження і вгору у положенні розвантаження, для забезпечення спрямування вхідного проходу при роботі потоку речовини у формі частинок, що рухається під дією сили ваги, в дозувальну камеру у положенні завантаження й утворення гравітаційного запирання вхідного отвору для відвертання руху потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру у положенні розвантаження, і вихідний прохід з вихідним отвором, що включає засіб управління потоком, призначений для відвертання проходження потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні завантаження і проходження потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні розвантаження, яка відрізняється тим, що дозувальна установка додатково включає обертове колесо, що має два або більше дозувальних пристроїв, які розташовані на ньому в рознесених по колу положеннях з загальною віссю обертання

19 Дозувальна установка за п 18, яка відрізняється тим, що включає принаймні два дозувальні пристрої, розташовані діаметрально протилежно один одному на обертovому колесі з можливістю знаходження одного з них в положенні завантаження, а другого - в положенні розвантаження

20 Дозувальна установка за пп 18 або 19, яка відрізняється тим, що кожний дозувальний пристрій включає клапанний механізм для відкривання і закривання вхідного отвору його вхідного проходу, причому кожний клапанний механізм має клапанний елемент, виконаний з можливістю пересування між закритим положенням для закривання вхідного отвору в положенні завантаження і відкритим положенням для відкривання вхідного отвору в положенні розвантаження, і засіб кулачкового типу для механічного пуску в дію клапанного елемента при обертанні колеса

Цей винахід стосується пристрою і способу дозування заданої кількості речовини в формі частинок та дозувальної установки, що містить два чи більше таких дозувальних пристроїв. Більш конкретно, цей винахід направлений на застосування

або дозування гранульованих або сфероїдальних речовин, які мають низьку плинність. Цей винахід спеціально, але не винятково, пристосований для дозування чутливих до тиску речовин у формі частинок так, щоб дозувати задану кількість фарма-

цвітничної речовини у формі частинок для використання в сухому порошковому інгаляторі

Порошки, які мають дуже малі розміри частинок (тонкоздрібнені порошки), як правило, застосовують при інгаляційній терапії. Такі порошки часто бувають легкими і пилоподібними і, тому викликають проблеми при поводженні з ними. Крім того, такі порошки мають дуже низьку плинність, що часто робить проблематичними поводження з ними і точне дозування.

Відомим способом є перетворення порошоків з малими розмірами частинок на більш великі частинки (агломерати) для покращення плинності. WO-A-95/09815 описує один спосіб формування сфероїдальних агломератів, які можуть бути роздроблені при вдиханні для отримання тонкого порошку. Такі агломерати складаються з більш щільних і компактних частинок, які мають однак, інший недолік, який полягає в тому, що такі агломерати є відносно чутливими до тиску. Це ускладнює дозування агломератів без їх руйнування і/або створення ще більших агломератів, що, таким чином, зменшує плинність і, отже, погіршує передумови для точного дозування.

Таким чином, існує необхідність у створенні способу, що забезпечує більш точне дозування тонкоздрібнених речовин, зокрема, агломератів. Точне дозування є особливо важливим у разі обробки і розподілу порошоків, які містять медикаменти, коли необхідно дотримуватись точних кількостей або вагових допусків. Одним прикладом є заповнення сухих порошкових інгаляторів, таких як інгалятори типу, описаного в EP-B-0237507.

BB-A-2113182 описує дозувальний пристрій для дозування гранульованих матеріалів. Однак описаний пристрій пристосований для дозування плинних гранульованих матеріалів, таких як гранульовані добрива, а не порошки, що мають дуже малі розміри частинок і низьку плинність. Описаний дозувальний пристрій включає резервуар у формі подовженої трубки і придатний для подачі плинних гранульованих матеріалів у дозувальний пристрій, але може бути неспроможним надійно подавати порошки, що мають дуже малі розміри частинок, в дозувальний пристрій, оскільки верхня частина порошку в резервуарі над дозувальним пристроєм буде утворювати фізичні мости порошку в резервуарі, таким чином, перешкоджаючи вільній течії порошку в дозувальний пристрій.

Таким чином, головне завдання цього винаходу полягає у створенні пристрою і способу надійного і точного дозування речовини у формі частинок.

Іншим завданням цього винаходу є створення пристрою і способу дозування чутливих до тиску речовин у вигляді частинок, таких як агломерати, таким чином, щоб виключити пошкодження частинок.

Ще одним завданням цього винаходу є створення пристрою і способу дозування речовин у формі частинок, що може здійснюватися з високою швидкістю.

Таким чином, технічний результат досягається створенням дозувального пристрою для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, який містить корпус, що визначає дозувальну ка-

меру, вхідний прохід, який має вхідний отвір і веде у дозувальну камеру, причому вхідний прохід виконано безперервним і з можливістю обертання навколо осі, нахиленої відносно горизонталі, і включає першу частину, що є співвісною з віссю обертання, і другу частину, яка відхилена відносно обертальної осі таким чином, що вона відхиляється вниз у положенні завантаження і вгору у положенні розвантаження, завдяки чому через вхідний прохід при роботі спрямовується під дією сили ваги потік речовини у формі частинок в дозувальну камеру у положенні завантаження і забезпечує гравітаційне запирання вхідного отвору, що запобігає руху потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру у положенні розвантаження, вихідний прохід, що має вихідний отвір і веде з дозувальної камери, причому вихідний прохід включає засіб управління потоком, що відвертає вихід потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні завантаження, але дозволяє вихід потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери в положенні розвантаження, і резервуар, що веде до входу вхідного проходу, причому резервуар виконаний з можливістю обертання і має таку конфігурацію, що при роботі він обертається разом з вхідним проходом і подає в нього речовину у формі частинок, який відрізняється тим, що резервуар виконано з можливістю перевертання у процесі обертання у вхідному отворі вхідного проходу для всього об'єму речовини у формі частинок, що міститься в ньому.

Дозувальний пристрій пристосований для дозування заданої кількості речовини у формі частинок або за заданим об'ємом, або за заданою вагою.

У цій заявці термін "перехід положення" означає, як перехід з положення завантаження у положення розвантаження, так і з положення розвантаження у положення завантаження.

Ознакою дозувального пристрою є те, що вхідний прохід у дозувальну камеру є безперервний. У цій заявці термін "безперервний" означає, що у вхідному проході не розташовані механічні клапанні елементи тощо. Таким чином, можна виключити пошкодження частинок речовини, які знаходяться у вхідному проході, і дозувальний пристрій є особливо застосовним для дозування чутливих до тиску речовин у формі частинок, таких як агломерати порошоків. Використання механічних клапанних елементів далі (за ходом подавання речовини) дозувальної камери, проте, не виключається, якщо такі клапанні елементи не блокують або не порушують вихідний канал. Такий приклад буде описано нижче.

Іншою ознакою дозувального пристрою є утворення гравітаційного запору вхідного отвору перед (за ходом подавання речовини) дозувальною камерою, тобто створення запиральної функції, що є результатом сили ваги, яка діє на речовину у формі частинок, розташовану у вхідному проході. Внаслідок цього виявляється можливим, навіть по закінченні заповнення дозувальної камери, підтримувати безперервний контакт між речовиною у формі частинок, розташованою у вхідному проході, і дозованим об'ємом речовини у формі частинок, розташованим всередині дозувальної

камери. Таким чином, жодного механічного клапанного елемента або подібного до нього засобу не потрібно у вхідному отворі дозувальної камери для запобігання додатковому надходженню речовини у формі частинок по закінченні заповнення.

На доповнення до описаного вище гравітаційного запору вхідного отвору, вихідний прохід також включає засіб управління потоком, що відвертає проходження потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери в положенні завантаження, але дозволяє таке проходження вихідного потоку в положенні розвантаження. Як наслідок того факту, що дозувальна камера і вихідний прохід, розташований після дозувальної камери, в нормальному стані будуть порожніми впродовж етапу заповнення, засіб управління потоком після дозувальної камери, на відміну від запору вхідного отвору, може бути у формі рухомого механічного клапанного елемента або подібного до нього засобу, роботою якого управляють у необхідний спосіб згідно з кожним переходом положення. Однак у більш прийнятному варіанті втілення винаходу дозувальний пристрій, що відповідає цьому винаходу, включає гравітаційний запір вихідного отвору, розташований після дозувальної камери. Для того, щоб створити гравітаційний запір вихідного отвору, перехід положення також включає обертання вихідного проходу таким чином, щоб відвернути проходження речовини у формі частинок з дозувальної камери в положенні завантаження, але дозволяє таке проходження у положенні розвантаження.

Проходи для потоку, більш прийнятно, утворюють канал, що проходить через корпус. Однак проходи для потоку можуть також бути у формі незакритих поверхонь, що підтримують і спрямовують речовину у формі частинок, при цьому такі поверхні може бути зміщено з нахилом для здійснення гравітаційного запирання.

Цей винахід також пропонує спосіб дозування заданої кількості речовини у формі частинок, який включає такі операції виконання дозувального пристрою для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, причому дозувальний пристрій має корпус, який визначає дозувальну камеру, вхідний прохід, що має вхідний отвір і веде в дозувальну камеру, причому вхідний прохід виконано безперервним, і з можливістю обертання навколо його осі, яку нахилено відносно горизонталі, та включає першу частину, що є співвісною з віссю обертання, і другу частину, яку нахилено відносно осі обертання таким чином, що вона відхиляється вниз у положенні завантаження і вгору у положенні розвантаження, вихідний прохід, що має вихідний отвір і веде з дозувальної камери назовні, та резервуар, що веде до вхідного отвору вхідного проходу, причому резервуар зроблено з можливістю обертання навколо осі обертання, і він має таку конфігурацію, що при роботі він обертається разом з вхідним проходом і подає в нього речовину у формі частинок, подавання речовини у формі частинок до резервуару, обертання вхідного проходу таким чином, щоб його друга частина нахилилась вниз і спрямовувала потік речовини у формі частинок, що рухається по ній під дією сили ваги, для заповнення дозувальної камери, запобігання виходу потоку речовини у формі частинок, який ру-

хається під дією сили ваги, з дозувальної камери при операції заповнення, обертання вхідного проходу таким чином, щоб його друга частина відхилилась вгору і, таким чином, забезпечувалась гравітаційний запір вхідного отвору, що запобігає подальшому руху потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру, і розвантаження дозувальної камери, коли забезпечують запобігання надходженню речовини у формі частинок в дозувальну камеру, який відрізняється тим, що резервуар також має таку конфігурацію, що при обертанні у вхідному отворі вхідного проходу досягають перевертання всього об'єму речовини у формі частинок, що міститься у ньому.

Цей винахід також включає дозувальну установку для дозування заданої кількості речовини у формі частинок, яка включає, принаймні, один дозувальний пристрій, який має корпус, дозувальну камеру, вхідний прохід, що має вхідний отвір і веде в дозувальну камеру, причому вхідний прохід зроблено безперервним і з можливістю обертання навколо осі, нахиленої відносно горизонталі, і включає першу частину, що обертається навколо осі обертання, і другу частину, відхилену відносно осі обертання таким чином, що вона відхиляється вниз у положенні завантаження і вгору у положенні розвантаження, завдяки чому вхідний прохід при роботі спрямовує потік речовини у формі частинок, що рухається під дією сили ваги, у дозувальну камеру в положенні завантаження і створює гравітаційний запір вхідного отвору, що відвертає рух потоку речовини у формі частинок в дозувальну камеру в положенні розвантаження, та вихідний прохід, який має вихідний отвір і включає засіб управління потоком, що відвертає проходження потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери в положенні завантаження, але дозволяє проходження потоку речовини у формі частинок з дозувальної камери у положенні розвантаження, яка відрізняється тим, що дозувальна установка включає обертове колесо, що має два чи більше дозувальних пристроїв, розташованих на ньому у рознесених по колу положеннях із загальною віссю обертання.

Перевагою розташування кількох дозувальних пристроїв на обертовому колесі є те, що один дозувальний пристрій може завантажуватися у пункті завантаження, у той час як інший, раніше завантажений дозувальний пристрій, може водночас розвантажуватися у пункті розвантаження. У більш прийнятному варіанті втілення винаходу, дозувальна установка включає, принаймні, два дозувальні пристрої, розташовані в діаметрально протилежних положеннях один відносно одного на обертовому колесі таким чином, що коли один з, принаймні, двох дозувальних пристроїв знаходиться в положенні завантаження, інший знаходиться у положенні розвантаження.

При використанні лише одного дозувального пристрою, його вихідний отвір утримується, по суті, в нерухомому стані в горизонтальній площині при переході положення. В результаті, потік речовини у формі частинок, що виходить з дозувального пристрою, виявляється сфокусованим. На протилежність цьому, у випадку з обертовим колесом, що має кілька дозувальних пристроїв, які йдуть

один за одним вздовж кільцевого шляху, вихідний отвір кожного дозувального пристрою не залишається нерухомим при переході положення. Для запобігання передчасному проходженню потоку речовини у формі частинок з вихідних отворів при обертанні з положення завантаження у положення розвантаження, кожний дозувальний пристрій, більш прийнятно, має клапанний елемент, що управляється окремо, який рухається між закритим положенням для закривання вихідного отвору дозувального пристрою у положенні завантаження і відкритим положенням для відкривання вихідного отвору дозувального пристрою у положенні розвантаження. Робота таких клапанних елементів може управлятися засобом кулачкового типу, пристосованим для роботи в результаті обертання обертового колеса.

Більш прийнятні варіанти втілення цього винаходу тепер буде описано нижче лише як приклад з посиланнями на креслення, що додаються, де

фиг 1 зображує вид вертикального перерізу дозувального пристрою, показаного в положенні завантаження, згідно з більш прийнятним варіантом втілення цього винаходу,

фиг 2 зображує вид вертикального перерізу дозувального пристрою, показаного на фиг 1, в положенні розвантаження, і

фиг 3 схематично зображує вид вертикального перерізу дозувальної установки, згідно з іншим більш прийнятним варіантом втілення цього винаходу, яку показано з одним дозувальним пристроєм в положенні завантаження і іншим дозувальним пристроєм в положенні розвантаження.

На фиг 1 і 2 показано дозувальний пристрій, що відповідає більш прийнятному варіанту втілення цього винаходу. Дозувальний пристрій, як правило, використовується для заповнення сухих порошкових інгаляторів, заданою кількістю (далі називається дозою) фармацевтичної речовини у формі гранул чи кульок. Більш прийнятно, дозувальний пристрій виготовляється з нержавіючої сталі.

Дозувальний пристрій має корпус 2, який при роботі обертається вертно-поступно на  $180^\circ$  навколо похилої осі 4 обертання між положенням завантаження, показаним на фиг 1, і положенням розвантаження, показаним на фиг 2. Ось 4 обертання нахилена під кутом  $\alpha$ , що становить приблизно  $45^\circ$  відносно вертикалі V, але можуть застосовуватися інші кути нахилу. Хоча в цьому варіанті втілення винаходу корпус 2 обертається вертно-поступно, дозувальний пристрій міг би так само, працювати при обертанні корпусу в одному напрямку.

Корпус 2 включає прохід для потоку, що проходить крізь нього від вхідного отвору 6 до вихідного отвору 8, і дозувальну камеру 9, що сполучається з проходом для потоку. Прохід для потоку сформований трьома висвердленими каналами, а саме, першим каналом 10, другим, проміжним каналом 12 і третім каналом 14. Три канали 10, 12 і 14 постійно сполучаються, тобто жодний клапанний елемент або подібний до нього засіб не закриває шлях речовини у формі частинок, яка спрямовується по проходу для потоку.

Перший і другий канали 10, 12 разом формують вхідний прохід від вхідного отвору 6 до дозу-

вальної камери 9, і третій канал 14 формує вихідний прохід від дозувальної камери 9 до вихідного отвору 8. В цьому варіанті втілення винаходу, дозувальна камера 9 є частиною третього каналу 14.

Перший канал 10 проходить вниз від вхідного отвору 6 і є співвісним з віссю 4 обертання. Таким чином, відхилення першого каналу 10 завжди є постійним і не залежить від переходу положення.

Другий канал 12 формує гравітаційний запір перед (вверх за потоком) дозувальною камерою 9 і проходить від нижньої частини 16 першого каналу 10 до отвору 18, що веде в дозувальну камеру 9. Другий канал 12 проходить під кутом  $\beta$  відносно осі 4 обертання. Кути  $\alpha$  і  $\beta$  вибрані так, щоб другий канал 12 не був орієнтований в горизонтальній площині як в положенні завантаження, так і в положенні розвантаження, що іх показано на фиг 1 і 2. Більш конкретно, другий канал 12 нахилено вниз у положенні завантаження для забезпечення руху потоку під дією сили ваги в дозувальну камеру 9, і вгору у положенні розвантаження для запобігання руху потоку під дією сили ваги в дозувальну камеру 9. Номером-посиланням 22 позначено ущільнювач, який вставлено у зовнішній кінець другого каналу 12.

Третій канал 14 формує гравітаційний запір після (вниз за потоком) дозувальної камери 9 і проходить від дозувальної камери 9 до вхідного отвору 8. Третій канал 14 проходить під кутом  $\phi$  відносно осі 4 обертання. Кути  $\alpha$  і  $\phi$  вибрані таким чином, щоб в положенні завантаження, показаному на фиг 1, вихідний прохід, утворений третім каналом 14, спрямовувався вгору для запобігання руху потоку під дією сили ваги з дозувальної камери 9 при її заповненні, і в положенні розвантаження, показаному на фиг 2, вихідний прохід, утворений третім каналом 14, спрямовувався вниз для забезпечення руху потоку дози речовини у формі частинок під дією сили ваги з дозувальної камери 9.

Корпус 2 також включає регульований плунжер 24, розташований всередині третього каналу 14 з боку дозувальної камери 9, зверненої від вхідного отвору 8, таким чином, щоб забезпечувати регулювання об'єму дозувальної камери 9. Плунжер 24 встановлено у поздовжньому напрямку регульованим засобом 26 для установки необхідного внутрішнього об'єму дозувальної камери 9 і, таким чином, об'єму, що повинен заповнюватися у положенні завантаження. Положення плунжера 24 може регулюватися вручну за допомогою гайки і нарізного з'єднання, як показано на фиг 1 і 2, або, у разі необхідності, шаговим двигуном або подібним засобом (не показано). У більш прийнятному варіанті втілення винаходу, може бути наявним пристрій управління із зворотним зв'язком, в якому вимірюється вага дози, що проходить через вихідний отвір 8, і відповідний сигнал використовується як сигнал зворотного зв'язку для встановлення необхідного значення внутрішнього об'єму дозувальної камери 9.

При роботі, в положенні завантаження, показаному на фиг 1, речовина у формі частинок проходить під дією сили ваги через вхідний прохід, який сформовано першим і другим каналами 10, 12, і заповнює об'єм дозувальної камери 9. Міра,

якою третій канал 14 заповнюється при операції заповнення, залежить від нахилу і довжини третього каналу 14, плинності речовини у формі частинок і тиску, що виникає внаслідок дії ваги речовини у формі частинок, яка знаходиться всередині проходу для потоку перед (зверху за потоком) дозувальною камерою 9. Більш прийнятно, ці параметри підбирають так, щоб у ході операції завантаження не відбувалося перепливання з вихідного отвору 8.

Коли корпус 2 потім повертається на  $180^\circ$  у положення розвантаження, показано на фіг 2, доза, яка знаходиться всередині дозувальної камери 9, і тепер нахиленому вниз третьому каналі 14, проходить через вихідний отвір 8 під дією сили ваги. В ході операції розвантаження, прохід речовини у формі частинок в дозувальну камеру 9 не відбувається, оскільки другий канал 12 у положенні розвантаження нахилений вгору, тобто вихідний прохід має гравітаційний запір. Важливо зазначити, що жоден клапанний елемент чи подібний засіб, який міг би пошкодити частинки речовини, не перекриває прохід для потоку.

Як буде видно на фіг 1 і 2, положення вихідного отвору 8 в горизонтальній площині, по суті, не змінюється з переходом положень. Це має місце внаслідок того факту, що вихідний отвір 8 розташовується співвісно з віссю 4 обертання. Для спрямування потоку, що виходить, по суті, у вертикальному напрямку, наприклад, в інгалятор (не показаний), розташований під вихідним отвором 8, корпус 2 має напрямний елемент 28 у формі виступу.

Дозувальний пристрій додатково має резервуар 30, що має поверхню 32, яка спрямовує потік у вхідний отвір 6 вхідного проходу. В цьому варіанті втілення винаходу резервуар 30 має форму порожнього конуса, що звужується, співвісного з віссю 4 обертання і нерухомо прикріпленого до корпусу 2 для обертання разом з ним. Дозовану речовину у формі частинок подають в резервуар 30, більш прийнятно, порціями, так, щоб підтримувати заданий рівень всередині резервуару 30. Обертання резервуару 30 справляє ефект перевертання, тобто поступового руху в ньому речовини у формі частинок, таким чином відвертається утворення речовиною у формі частинок фізичного мосту, що могло б порушувати чи блокувати потік речовини у дозувальну камеру 9.

На фіг 3 показано дозувальну установку, яка має кілька дозувальних пристроїв А, В типу, описаного для фіг 1 і 2. Компоненти дозувальних пристроїв А, В, що їх вже було описано у зв'язку з дозувальним пристроєм, показаним на фіг 1 і 2, будуть позначені тими самими номерами-посиланнями, і опис їх конструкції та роботи не повторюватимемо.

Дозувальна установка включає обертове колесо 50, яке утримується маточиною 52 і пристосоване для здійснення ступінчастого обертального руху в одному напрямі навколо осі 54 обертання. Ось 54 обертання відхилена на кут  $\phi$ , що становить приблизно  $45^\circ$ , від вертикалі V, але можуть застосовуватися інші кути відхилення. Обертове колесо 50 має дві протилежні основні стінки 56, 58 і периферійну стінку 60, що з'єднує їх. Стінки 56,

58, 60 обмежують внутрішній об'єм 62 для розміщення речовини S у формі частинок, яку подають крізь отвір 64, зроблений у верхній основній стінці 56.

Дозувальна установка також включає перший і другий дозувальні пристрої А, В типу, що його описано стосовно фіг 1 і 2, встановлені на обертовому колесі 50 в діаметрально протилежних положеннях. На фіг 3 обертове колесо 50 показано в положенні, коли перший дозувальний пристрій А знаходиться в положенні завантаження, і другий дозувальний пристрій В знаходиться в положенні розвантаження. Робота дозувальних пристроїв А, В, по суті, аналогічна роботі дозувального пристрою, описаного стосовно фіг 1 і 2. Таким чином, дозувальні пристрої А, В багато разів переміщуються між положенням завантаження і положенням розвантаження без потреби у будь-яких клапанних елементах, які могли б пошкодити частинки речовини. Однак, оскільки в дозувальному пристрої згідно з фіг 1 і 2 ось 4 обертання проходить через дозувальний пристрій і співвісно з першим каналом 10, дозувальні пристрої А, В дозувальної установки мають спільну ось обертання, а саме, ось 54 обертання обертового колеса 50.

Хоча дозувальна установка цього варіанту втілення винаходу включає лише два дозувальні пристрої А, В, буде зрозуміло, що обертове колесо 50 може утримувати додаткові дозувальні пристрої. У типовому варіанті, обертове колесо 50 може утримувати шість симетрично рознесених по колу дозувальних пристроїв таким чином, що в заданому положенні обертання обертового колеса 50, перший пристрій знаходиться в положенні завантаження в пункті завантаження, другий і третій завантажені пристрої перебувають у процесі обертання у напрямі пункту розвантаження, четвертий пристрій знаходиться у положенні розвантаження в пункті розвантаження та п'ятий і шостий порожні пристрої перебувають у процесі обертання у напрямі пункту завантаження.

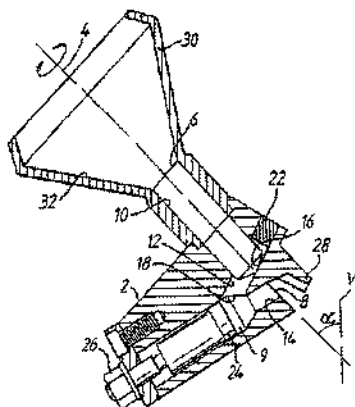
Існує ще одна відзнака між дозувальним пристроєм, описаним стосовно фіг 1 і 2, і дозувальними пристроями А, В дозувальної установки. В першому випадку положення вихідного отвору 8, по суті, не змінюється при переході положення, тоді як у другому випадку, вихідний отвір 8 рухається вздовж кільцевого шляху при переході положення. Таким чином, речовина у формі частинок, що знаходиться в заповненій дозувальній камері 9 одного з дозувальних пристроїв А, В, що покидають пункт завантаження, може випадати через вихідний отвір 8 частково або повністю до того, як відповідний дозувальний пристрій А, В досягне пункту розвантаження. Для запобігання такому передчасному спорощенню дозувальних пристроїв А, В, кожен дозувальний пристрій має механічний запиральний елемент вихідного отвору у формі клапанного засобу, що управляється. Кожний клапанний засіб включає поворотний важіль 66, який має клапанний елемент 70 на одному кінці і ведений кулачковий елемент 72 у формі ролика на іншому кінці. Ось повороту важеля 66 позначено номером-посиланням 68. Кожний ведений кулачковий елемент 72 рухається вздовж кільцевої канавки 74, яку сформовано у нерухомому

кільці 76 і яка являє собою ведучу кулачкову поверхню для веденого кулачкового елемента 72. Як показано на фіг. 3, радіус кінцевої канавки 74 дещо більший у пункті завантаження, ніж в пункті розвантаження. Внаслідок цього, кутове положення важелів 66 буде зміщатись при переході положень. Більш конкретно, радіус кулачкової канавки 74 вибрано так, що клапанний елемент 70 буде знаходитись в закритому положенні у положенні завантаження і при русі до пункту розвантаження для закривання вихідного отвору 8, як показано на прикладі дозувального пристрою А. У положенні розвантаження клапанний елемент 70 буде знаходитись у відкритому положенні, забезпечуючи рух потоку речовини у формі частинок назовні з вихідного отвору 8, як показаний на прикладі дозуваль-

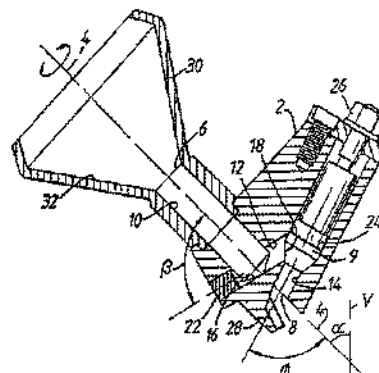
ного пристрою В.

Механічний клапанний елемент може використовуватись в дозувальному пристрої, показаному на фіг. 1 і 2. Фактично, гравітаційний запір вихідного отвору, що утворюється третім каналом 14 в дозувальному пристрої, показаному на фіг. 1 і 2, можна замінити механічним клапанним механізмом, який багато разів відкриває та закриває вихідний отвір 8.

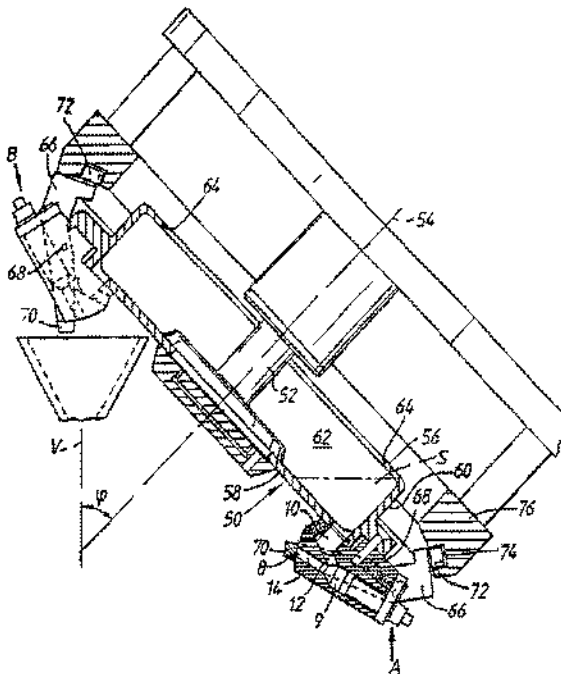
Фахівцю у цій галузі техніки буде зрозуміло, що даний винахід не обмежено описаними варіантами його втілення, і вони можуть бути модифіковані численними різноманітними шляхами в межах обсягу винаходу, обмежених формулою винаходу, що додається.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3