



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 121974

(13) C2

(51) МПК

B02C 2/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2017 02454	(72) Винахідник(и):	Каджа Дін Майкл (US)
(22) Дата подання заявки:	27.07.2015	(73) Власник(и):	МЕТСО МІНЕРАЛЗ ІНДАСТРІЗ, ІНК., 20965 Crossroads Circle, Waukesha, WI 53186, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.08.2020	(74) Представник:	Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	14/463,185	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 4697745 A, 06.10.1987 SE 427623 B, 25.04.1983 US 4198003 A, 15.04.1980 US 3539118 A, 10.11.1970 US 3759453 A, 18.09.1973
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	19.08.2014		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.05.2017, Бюл.№ 9		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.08.2020, Бюл.№ 16		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2015/042238, 27.07.2015		

(54) ЗАТИСКНІ ЦИЛІНДРИ ДЛЯ ОБЕРТОВОЇ ДРОБАРКИ З ТЕХНІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ЗВЕРХУ

(57) Реферат:

Розкрита система і спосіб для забезпечення необхідного притискного зусилля між регулювальним кільцем і чашею обертової дробарки. Затискне кільце містить множину вузлів із затискними циліндрами, кожен з яких прикріплений до верхньої поверхні цього затискного кільця. Кожен з вузлів із затискними циліндрами може бути знятий з боку верхньої поверхні затискного кільця і замінений без необхідності знімання з обертової дробарки цього затискного кільця. Кожен вузол з затискним циліндром містить встановлювальний фланець, який приєднаний до затискного кільця за допомогою множини з'єднувальних елементів.

UA 121974 C2

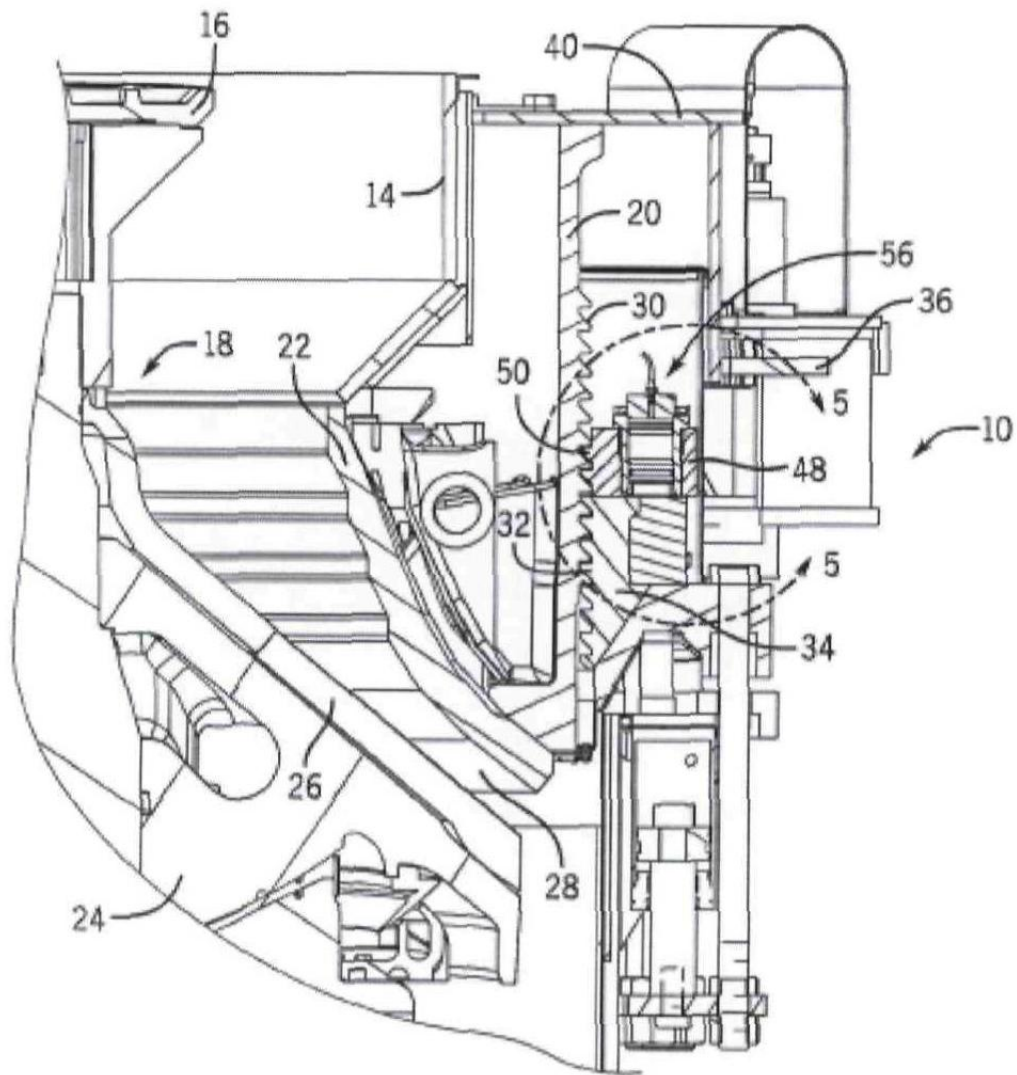


Fig. 4

Перехресні посилання на споріднені заявки

Ця непопередня заявка на патент запитує пріоритет по попередній заявці на патент США № 62/087,567, поданій 4 грудня 2014 року, попередній заявці на патент США № 62/087,571, поданій 4 грудня 2014 року і заявці на патент США № 14/802,675, поданій 17 липня 2015 року, кожна з яких включена за посиланням в даний документ в своїй повноті і для всіх цілей.

Галузь техніки, до якої належить винахід.

Цей винахід стосується інгальатора, системи спостереження інгаляції і способу спостереження за інгальатором.

Рівень техніки

Інгальтори або розпилювачі використовуються для доставки медикаменту в тіло через легені. Вони можуть бути використані, наприклад, в лікуванні астми і хронічного обструктивного захворювання легень (COPD). Типи інгальторів включають в себе дозовані аерозольні інгальтори (MDI), інгальтори з м'яким аерозольним зрошуванням (SMI), небулайзери і порошкові інгальтори (DPI).

Дихальний інгальтор є класом інгальатора, в якому медикамент витрачається у множині послідовних інгаляцій (тобто які можуть згадуватися як об'єми повітря, що обмінюються за одне дихання) замість однократної інгаляції. Пацієнт використовує свій звичайний в стані спокою характер дихання без надмірної величини витрати при інгаляції, також відомий як процедура примусової інгаляції.

Спірометр - це пристрій для вимірювання об'єму повітря, яке вдихається і видихається легеньми пацієнта. Спірометри вимірюють вентиляцію, рух повітря в і з легень. З осцилограм, відомих як спірограми, що виводяться за допомогою спірометрів, представляється можливим ідентифікувати ненормальні (обструктивні або обмежувальні) характери вентиляції. Існуючі спірометри використовують множину різних способів вимірювання, що включають в себе вимірювальні датчики тиску, ультразвукову і водовимірювальні трубки.

Пневмотахометри використовуються щоб вимірювати максимальну швидкість видиху (PEF), яка також називається максимальною об'ємною швидкістю видиху (PEFR). Ця - максимальна швидкість видиху людини. PEF корелює з повітряним потоком через бронхи і, таким чином, ступенем обструкції в дихальних шляхах. Показники максимального потоку нижче, коли дихальні шляхи звужені, наприклад, внаслідок загострення патологічного стану легень. Зі змін в записаних значеннях пацієнти і лікарі можуть визначати функціональність легень, важкість симптомів і лікування. Пневмотахометри також можуть бути використані для діагностики.

Спірометри і пневмотахометри, як правило, використовуються для спостереження за функціонуванням легень і/або здоров'ям легень людей, зокрема, легеневих пацієнтів, які страждають від таких захворювань як астма і хронічне обструктивне захворювання легень (COPD). Функціонування легень визначається згідно з експіраторними показниками, такими як PEF.

Іншим показником функціонування легень є об'єм форсованого видиху на 1 секунду (FEV₁). FEV₁ - це об'єм повітря, який може примусово бути видутий в одну секунду після повного вдиху. При обструктивних захворюваннях (наприклад, астмі, COPD, хронічних бронхітах, емфіземі) FEV₁ зменшується внаслідок підвищеного опору дихальних шляхів потоку експірації.

Функціонування легень пацієнта, як правило, спостерігається під час відвідувань лікарів-терапевтів, на періодичній основі або у відповідь на рецидив або погіршення симптомів. З причин доцільності, спостереження типово є достатньо рідким протягом періодів, що здається хорошим здоров'ям. Реагуюче лікування, отже, не завжди призначається так скоро, як в ідеалі могло б бути, і попереджаюче лікування може бути використане більше необхідного.

Деякі пацієнти знаходять спірометри і пневмотахометри складними для використання і можуть потребувати навчання і контролю в їх використанні. Через це, і з причин вартості, більшість пацієнтів не мають персональні спірометри або пневмотахометрами.

Необхідний поліпшений засіб спостереження за функціонуванням легень і/або здоров'ям для пацієнтів з обструктивними станами легень.

Суть винаходу

Згідно з першим аспектом надається система спостереження інгаляції, що містить: інгальтор, який містить пристрій доставки медикаменту, сконфігурований, щоб доставляти медикамент користувачеві під час інгаляції користувача; пристрій спостереження інгаляції, сконфігурований так, щоб, під час згаданої інгаляції, збирати дані для визначення показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень; і процесор, сконфігурований так, щоб приймати згадані дані від згаданого пристрою спостереження інгаляції і, за допомогою даних, визначати показник функціонування легень користувача і/або здоров'я легень.

Інгалятор може бути порошковим інгалятором. Інгалятор може бути аерозольним дозуючим інгалятором (pMDI). Інгалятор може бути вологим небулайзером. Інгалятор може бути дихальним інгалятором.

5 Згаданий процесор може бути сконфігурований так, щоб визначати згаданий показник функціонування легень користувача і/або здоров'я легень за допомогою визначення, з даних, максимальної швидкості вдиху (PIF). Згаданий процесор може бути сконфігурований, щоб визначати згаданий показник функціонування легень користувача і/або здоров'я легень за допомогою визначення, з даних, сумарного інгальованого об'єму.

10 Система спостереження інгаляції може додатково містити користувацький інтерфейс. Такий користувацький інтерфейс може бути сконфігурований, щоб надавати вказівку згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень користувачеві. Такий користувацький інтерфейс може бути сконфігурований, щоб надавати вказівку згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Такий користувацький інтерфейс може бути сконфігурований, щоб надавати вказівку згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень медичному фахівцеві.

15 Згадана вказівка може містити абсолютне значення. Згадана вказівка може містити відносне значення. Згадана вказівка може містити двійковий індикатор здоров'я. Згадана вказівка може містити третинний індикатор того, чи знаходиться показник вище, нижче або в межах безпечної зони.

Згадана вказівка може бути залежною від даних, які стосуються користувача.

Система спостереження інгаляції може додатково містити передавач. Згаданий передавач може бути бездротовим.

25 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані користувацькому пристрою для обробки. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані користувацькому пристрою для зберігання. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані користувацькому пристрою для надання користувачеві. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані користувацькому пристрою для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані користувацькому пристрою для надання медичному фахівцеві.

30 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані серверу для обробки. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані серверу для зберігання. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані серверу для надання користувачеві. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані серверу для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані серверу для надання медичному фахівцеві.

35 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти дані в інформаційну хмару для зберігання.

40 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник користувацькому пристрою для обробки. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник користувацькому пристрою для зберігання. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник користувацькому пристрою для надання користувачеві. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник користувацькому пристрою для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник користувацькому пристрою для надання медичному фахівцеві.

45 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник серверу для обробки. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник серверу для зберігання. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник серверу для надання користувачеві. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник серверу для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник серверу для надання медичному фахівцеві.

50 Згаданий передавач може бути сконфігурований, щоб відправляти згаданий показник в інформаційну хмару для зберігання.

55 Попередні патентні заявки США №№ 62/011,808 і 62/135,798 і патентна заявка США № 14/802,675, кожна з яких міститься за посиланням в даному документі в своїй повноті, описують інтерфейсний пристрій, який підтримує зв'язок між медичним пристроєм і електронним

пристроєм. Такий інтерфейс може бути використаний в системі спостереження інгаляції, яка описується в даному документі.

Згаданий процесор може міститися в згаданому інгаляторі. Згаданий пристрій спостереження інгаляції може міститися в згаданому інгаляторі. Згаданий пристрій спостереження інгаляції може бути сконфігурований, щоб з'єднуватися із згаданим інгалятором, так що він знаходиться в пневматичному сполученні з його проточним каналом. Згаданий користувацький інтерфейс може міститися в згаданому інгаляторі. Згаданий передавач може міститися в згаданому інгаляторі.

Згаданий пристрій спостереження інгаляції може містити датчик тиску. Згаданий датчик тиску може бути датчиком тиску мікроелектромеханічної системи (MEMS). Згаданий датчик тиску може бути барометричним MEMS-датчиком тиску. Згаданий датчик тиску може бути датчиком тиску наноелектромеханічної системи (NEMS).

Згаданий пристрій спостереження інгаляції може бути сконфігурований, щоб збирати дані за допомогою вибірки перепаду тиску або абсолютного тиску в послідовності моментів часу.

Згадана вибірка може бути періодичною. Згаданий період вибірки може становити приблизно 50 мс. Частота вибірки може становити 100 Гц, наприклад.

Згаданий пристрій доставки медикаменту може бути додатково сконфігурований, щоб доставляти медикамент користувачеві під час додаткової інгаляції користувача услід за згаданою інгаляцією. Додаткова інгаляція може бути новим вдихом користувача, що використовує дихальний інгалятор, або продовженням першої інгаляції користувача, який використовує порошковий інгалятор, наприклад.

Згаданий пристрій спостереження інгаляції може бути додатково сконфігурований так, щоб, під час згаданої додаткової інгаляції, збирати додаткові дані для визначення додаткового показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень. Згаданий процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб приймати згадані додаткові дані від пристрою спостереження інгаляції. Згаданий процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб за допомогою додаткових даних визначати додатковий показник функціонування легень користувача і/або здоров'я легень. Згаданий процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб виконувати порівняння даних з додатковими даними. Згаданий процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб виконувати порівняння показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень із згаданим додатковим показником функціонування легень користувача і/або здоров'я легень.

Процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб визначати ефективність використання згаданого інгалятора за допомогою згаданого порівняння.

Процесор може бути додатково сконфігурований так, щоб прогнозувати майбутні зміни в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень за допомогою згаданого порівняння.

Згадані майбутні зміни в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень можуть містити загострення існуючого респіраторного захворювання, такого як астма або хронічне обструктивне захворювання легень (COPD).

Система спостереження інгаляції може бути сконфігурована так, щоб надавати попередження користувачеві у відповідь на те, що згаданий процесор прогнозує одне із попередньо визначеного набору майбутніх змін в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень. Система спостереження інгаляції може бути сконфігурована так, щоб надавати попередження особі, що здійснює догляд за пацієнтом, у відповідь на те, що згаданий процесор прогнозує одне із попередньо визначеного набору майбутніх змін в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень. Система спостереження інгаляції може бути сконфігурована так, щоб надавати попередження медичному фахівцеві у відповідь на те, що згаданий процесор прогнозує одне із попередньо визначеного набору майбутніх змін в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень.

Згадане прогнозування може використовувати дані, що збираються від суб'єктів, відмінних від користувача.

Згаданий процесор може бути сконфігурований, щоб визначати згаданий показник функціонування легень користувача і/або здоров'я легень за допомогою математичної моделі, такої як регресійна модель.

Згадана математична модель може бути кореляцією між сумарним інгальованим об'ємом і об'ємом форсованого видиху за 1 секунду (FEV₁). Згадана математична модель може бути кореляцією між максимальною швидкістю вдиху (PIF) і об'ємом форсованого видиху за 1 секунду (FEV₁). Згадана математична модель може бути кореляцією між сумарним інгальованим об'ємом і максимальною швидкістю видиху (PEF). Згадана математична модель

може бути кореляцією між максимальною швидкістю вдиху (PIF) і максимальною швидкістю видиху (PEF).

Для дихального інгалятора для багаторазової інгаляції або небулайзера згадана математична модель може бути кореляцією між об'ємом форсованого видиху за 1 секунду (FEV₁) і швидкістю зміни потоку експірації.

Для порошкового інгалятора для однократної інгаляції вимірювання функціонування легень користувача і/або здоров'я легень може бути засноване на єдиному вдосі користувача. Для дихального інгалятора або небулайзера вимірювання може бути основане на множинному вдосі користувача. Представляється, що точки значень, що різко відхиляються, які утворюються множинним вдихом, можуть бути відкинуті, залишаючи тільки хороші точки даних, доступні для обробки даних.

Математична модель може брати до уваги біометричні дані для користувача.

Згадані біометричні дані можуть містити стать. Згадані біометричні дані можуть містити вік. Згадані біометричні дані можуть містити ріст. Згадані біометричні дані можуть містити вагу.

Система спостереження інгаляції може додатково містити пристрій користувацького інтерфейсу, який функціонує, щоб вмикати і/або вимикати пристрій доставки медикаменту так що, коли пристрій доставки медикаменту вимкнений, згаданий інгалятор має можливість використовуватися як спірометр.

Згаданий пристрій користувацького інтерфейсу може містити мундштучну кришку інгалятора. Згадана мундштучна кришка може бути з'єднана з пристроєм доставки медикаменту так, що доза медикаменту робиться доступною для інгаляції через мундштук інгалятора кожний раз, коли згадана кришка відкривається. Пристрій доставки медикаменту може бути сконфігурований так, що додаткові дози медикаменту не можуть бути доступними для інгаляції через згаданий мундштук доти, поки кришка не буде повністю закрита і відкрита знов.

Система спостереження інгаляції може додатково містити пристрій інгалятора плацебо. Згаданий пристрій інгалятора плацебо може містити згаданий пристрій спостереження інгаляції. Згаданий пристрій інгалятора плацебо може бути сконфігурований так, щоб функціонально з'єднуватися із згаданим пристроєм спостереження інгаляції. Згаданий пристрій інгалятора плацебо може представляти практично той же опір потоку інгаляції для користувача, що і згаданий інгалятор.

Система спостереження інгаляції може містити акумулятор, сконфігурований так, щоб живити пристрій доставки медикаменту. Система спостереження інгаляції може містити акумулятор, сконфігурований так, щоб живити пристрій спостереження інгаляції. Система спостереження інгаляції може містити акумулятор, сконфігурований так, щоб живити процесор.

Система спостереження інгаляції може додатково містити пам'ять, сконфігуровану так, щоб зберігати дані. Система спостереження інгаляції може додатково містити пам'ять, сконфігуровану так, щоб зберігати згаданий показник.

Пристрій доставки медикаменту системи спостереження інгаляції може містити медикамент і/або може бути частиною комплекту, який містить систему спостереження інгаляції і медикамент. Медикамент може містити один або більше активних інгредієнтів, наприклад, один або більше з мускаринового антагоніста тривалої дії (LAMA), мускаринового антагоніста короткочасної дії (SAMA), β_2 -антагоніста тривалої дії (LABA), β_2 -антагоніста короткочасної дії (SABA) і/або інгаляційного кортикостероїда (ICS).

Згідно з другим аспектом надається спосіб, який містить: за допомогою інгалятора доставку медикаменту користувачеві під час інгаляції користувача; під час згаданої інгаляції збирання даних для визначення показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень; і за допомогою даних виконання визначення показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень.

Інгалятор може бути порошковим інгалятором. Інгалятор може бути аерозольним дозуючим інгалятором (pMDI). Інгалятор може бути вологим небулайзером. Інгалятор може бути дихальним інгалятором.

Згадане визначення може бути виконане за допомогою визначення з даних максимальної швидкості вдиху (PIF). Згадане визначення може бути виконане за допомогою визначення з даних сумарного інгальованого об'єму.

Спосіб може додатково містити надання вказівки згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень користувачеві за допомогою користувацького інтерфейсу. Спосіб може додатково містити надання вказівки згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень особі, що здійснює догляд за пацієнтом за допомогою користувацького інтерфейсу. Спосіб може додатково містити надання

вказівки згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень медичному фахівцеві за допомогою користувацького інтерфейсу.

Згадана вказівка може містити абсолютне значення. Згадана вказівка може містити відносне значення. Згадана вказівка може містити двійковий індикатор здоров'я. Згадана вказівка може містити третинний індикатор того, чи знаходиться показник вище, нижче або в межах безпечної зони.

Згадана вказівка може бути залежною від даних, які стосуються користувача.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних користувацькому пристрою для обробки. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних користувацькому пристрою для зберігання. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних користувацькому пристрою для надання користувачеві. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних користувацькому пристрою для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних користувацькому пристрою для надання медичному фахівцеві.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних серверу для обробки. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних серверу для зберігання. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних серверу для надання користувачеві. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних серверу для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних серверу для надання медичному фахівцеві.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку даних в інформаційну хмару для зберігання.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника користувацькому пристрою для обробки. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника користувацькому пристрою для зберігання. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника користувацькому пристрою для надання користувачеві. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника користувацькому пристрою для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника користувацькому пристрою для надання медичному фахівцеві.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника серверу для обробки. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника серверу для зберігання. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника серверу для надання користувачеві. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника серверу для надання особі, що здійснює догляд за пацієнтом. Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника серверу для надання медичному фахівцеві.

Спосіб може додатково містити за допомогою передавача відправку згаданого показника в інформаційну хмару для зберігання.

Згаданий передавач може бути бездротовим передавачем.

Як відмічено вище, згідно з другим аспектом винаходу, надається спосіб, який містить: використання інгалятора, доставку ліків користувачеві під час інгаляції користувача; під час згаданої інгаляції збирання даних для визначення показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень; і за допомогою даних виконання визначення показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень.

Згадане збирання може бути виконане за допомогою згаданого інгалятора. Згадане визначення може бути виконане за допомогою згаданого інгалятора.

Згадане збирання може бути виконане за допомогою пристрою спостереження інгаляції. Згаданий спосіб може додатково містити з'єднання згаданого пристрою спостереження інгаляції з інгалятором так, що пристрій спостереження інгаляції знаходиться в пневматичному сполученні з проточним каналом інгалятора.

Згаданий користувацький інтерфейс може міститися в згаданому інгаляторі. Згаданий передавач може міститися в згаданому інгаляторі.

Згадане збирання може бути виконане за допомогою датчика тиску. Згаданий датчик тиску може бути датчиком тиску мікроелектромеханічної системи (MEMS). Згаданий датчик тиску може бути барометричним MEMS-датчиком тиску. Згаданий датчик тиску може бути датчиком тиску наноелектромеханічної системи (NEMS).

Згадане збирання даних може містити вибірку перепаду тиску в послідовності моментів часу. Згадане збирання даних може також містити вибірку абсолютного тиску в послідовності моментів часу.

Згадана вибірка може бути періодичною.

5 Згаданий період вибірки може становити приблизно 50 мс. Частота вибірки може становити 100 Гц, наприклад.

Спосіб може додатково містити доставку медикаменту користувачеві під час додаткової інгаляції користувача слідом за згаданою інгаляцією. Спосіб може додатково містити під час згаданої додаткової інгаляції збирання додаткових даних для визначення додаткового показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень. Спосіб може додатково містити за допомогою додаткових даних виконання визначення додаткового показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень. Спосіб може додатково містити виконання порівняння даних з додатковими даними. Спосіб може додатково містити виконання порівняння показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень із згаданим додатковим показником функціонування легень користувача і/або здоров'я легень.

15 Спосіб може додатково містити визначення ефективності використання згаданого інгалятора за допомогою згаданого порівняння.

Спосіб може додатково містити прогнозування майбутніх змін в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень за допомогою згаданого порівняння.

20 Згадані майбутні зміни в функціонуванні легень користувача і/або здоров'я легень можуть містити загострення існуючого респіраторного захворювання, такого як астма, хронічне обструктивне захворювання легень (COPD), респіраторно-синцитіальний вірус (RSV), кистозний фіброз (CF), діопатичний фіброз легень (IPF) або легенева емболія (PE).

Спосіб може додатково містити надання попередження користувачеві у відповідь на згаданий прогноз. Спосіб може додатково містити надання попередження особі, що здійснює догляд за пацієнтом, у відповідь на згаданий прогноз. Спосіб може додатково містити надання попередження медичному фахівцеві у відповідь на згаданий прогноз.

Згадане прогнозування може використовувати дані, які збираються від суб'єктів, відмінних від користувача.

30 Згадане визначення згаданого показника функціонування легень користувача і/або здоров'я легень може використовувати математичну модель. Згадана математична модель може бути регресійною моделлю.

Згадана математична модель може бути кореляцією між сумарним інгальованим об'ємом і об'ємом форсованого видиху за 1 секунду (FEV₁). Згадана математична модель може бути кореляцією між максимальною швидкістю вдиху (PIF) і об'ємом форсованого видиху за 1 секунду (FEV₁). Згадана математична модель може бути кореляцією між сумарним інгальованим об'ємом і максимальною швидкістю видиху (PEF). Згадана математична модель може бути кореляцією між максимальною швидкістю вдиху (PIF) і максимальною швидкістю видиху (PEF).

40 Математична модель може брати до уваги біометричні дані для користувача.

Згадані біометричні дані можуть містити стать. Згадані біометричні дані можуть містити вік. Згадані біометричні дані можуть містити ріст. Згадані біометричні дані можуть містити вагу.

Спосіб може додатково містити: вимкнення функції доставки медикаменту інгалятора; і використання інгалятора як спірометр.

45 Для порошкового інгалятора для однократної інгаляції, наприклад, відключення згаданої функції доставки медикаменту може містити відкривання мундштучної кришки інгалятора. Згадана кришка може бути сконфігурована так, що доза медикаменту робиться доступною для інгаляції через мундштук інгалятора кожний раз, коли кришка відкривається. Інгалятор може бути сконфігурований так, що додаткові дози медикаменту не можуть бути доступними для інгаляції через мундштук доти, поки кришка не буде повністю закрита і відкрита знов.

50 Спосіб може додатково містити використання пристрою інгалятора плацебо.

Згадане збирання може бути виконане за допомогою пристрою спостереження інгаляції. Згаданий пристрій інгалятора плацебо може містити згаданий пристрій спостереження інгаляції. Згаданий пристрій інгалятора плацебо може бути сконфігурований так, щоб функціонально з'єднуватися із згаданим пристроєм спостереження інгаляції.

55 Згаданий пристрій інгалятора плацебо може представляти практично той же опір потоку інгаляції для користувача, що і згаданий інгалятор. Для дихального інгалятора для багаторазової інгаляції або вологого небулайзера, які можуть мати нижчий опір інгаляційному потоку, ніж порошковий інгалятор, може бути корисним використовувати спеціальний безмедикаментозний картридж, що має визначений опір інгаляційному потоку.

60

Безмедикаментозний картридж може електронним чином ідентифікувати себе для інгалятора тим же засобом, який використовується, щоб ідентифікувати медикамент в картриджі, наприклад, через програмований постійний запам'ятовуючий пристрій, який електрично стирається.

5 Спосіб може додатково містити збереження даних і/або згаданого показника в пам'яті.

Короткий опис креслень/малюнка

Аспекти даного винаходу зараз будуть описані за допомогою прикладу з посиланням на супроводжуючі креслення. На кресленнях:

10 Фіг. 1a ілюструє зразкову кореляцію між PEF і максимальним потоком, виміряним під час інгаляції;

Фіг. 1b ілюструє зразкову кореляцію між FEV₁ і сумарним інгальованим об'ємом;

Фіг. 2 схематично ілюструє зразкову систему спостереження інгаляції; і

Фіг. 3 - це блок-схема послідовності операцій зразкового способу спостереження інгаляції.

Докладний опис винаходу

15 Подальший опис представляється, щоб надавати можливість будь-якому фахівцеві в галузі техніки створювати і використовувати систему, і надається в контексті конкретного застосування. Різні модифікації розкритих варіантів здійснення будуть легко зрозумілі фахівцям в галузі техніки.

20 Основні принципи, визначені в даному документі, можуть бути застосовані до інших варіантів здійснення і застосувань без відступу від характеру і об'єму даного винаходу. Таким чином, даний винахід не має наміру обмежуватися показаними варіантами здійснення, а повинен задовольняти саму широку галузь застосування, узгодженій з принципами і ознаками, розкритими в даному документі.

25 Багатьом легеневи́м пацієнтам призначаються інгалятори так, що вони, або особа, що здійснює догляд за пацієнтом, можуть вводити ліки собі як регулярний запобіжний засіб, щоб полегшувати загострення, або і те й інше. Такі пацієнти і особи, які здійснюють догляд за пацієнтами, навчаються використанню таких інгаляторів і стають добре знайомими з ними. Отже, пропонується спостерігати за функціонуванням легень пацієнтів за допомогою їх інгаляторів. Спостереження за здоров'ям легень під час введення медикаменту зменшує час і зусилля, необхідне від пацієнтів, осіб, що здійснюють догляд за пацієнтами, і медичних фахівців, щоб надавати допомогу при захворюваннях легень.

30 Це не було раніше враховане, оскільки, як пояснено вище, функціонування легень, як правило, оцінюється за допомогою експіраторних показників, і порошкові інгалятори, наприклад, як правило, не призначені, щоб надавати можливість видиху. У деяких випадках, наприклад, деяких порошкових інгаляторах, видихання в інгалятори може погіршувати їх функціонування (наприклад, якщо волога від видиху змушує медикамент у вигляді порошку формувати грудки, роблячи рівномірне введення важчим).

40 Однак, заявник встановив, що існують кореляції між деякими експіраторними показниками функціонування легень і деякими інспіраторними показниками. Наприклад, див. фіг. 1a, що показує кореляцію між PEF і максимальним потоком, виміряним під час вдиху (максимальна швидкість вдиху, PIF), і фіг. 1b, що показує кореляцію між FEV₁ і сумарним інгальованим об'ємом. Лінії регресії і їх рівняння вказуються на графіках, де:

x_1 =стать (чоловіча=0; жіноча=1)

x_2 =вік/рік

45 x_3 =зростання/см

x_4 =вага/кг

x_5 =PEF/л.хв⁻¹

x_6 =FEV₁/л.хв⁻¹

y_1 =інгальований об'єм/л

50 y_2 =PIF/л

Отже, пропонується обробляти дані про інгаляції, зібрані під час введення медикаменту за допомогою інгалятора, для того, щоб визначати функціонування і/або здоров'я легень.

55 Фіг. 2 схематично ілюструє зразкову систему 200 спостереження інгаляції. Інгалятор 210 містить пристрій 211 доставки медикаменту. Це може, наприклад, відповідати порошковим інгаляторам, описаним в будь-якій з публікацій патентної заявки РСТ №№ WO 01/97889, WO 02/00281, WO 2005/034833 або WO 2011/054527, які містяться в своїй повноті в даному документі. Системи спостереження інгаляції можуть також містити інші типи інгаляторів/небулайзерів, наприклад, аерозольних дозуючих інгаляторів (pMDI) або вологих небулайзерів. Інгалятори можуть вимагати форсованих процедур вдиху або тільки спокійного дихання.

Пристрій 220 спостереження інгаляції може також міститися в інгаляторі, як показано, або може міститися в окремому блоці, з'єднаним з ним. Пристрій спостереження інгаляції може, наприклад, містити мініатюрний (наприклад, мікроелектромеханічний, MEMS, або наноелектромеханічний, NEMS) датчик тиску, як описано в будь-якій з патентних заявок США №№ 62/043,126 для Моррісона, 62/043,120 для Моррісона і 62/043,114 для Моррісона, які містяться в своїй повноті в даному документі. Інші придатні конфігурації можуть бути передбачені. Для такого використання датчика тиску згаданий датчик повинен бути в пневматичному сполученні з каналом повітряного потоку інгалятора, через який користувач вдихає.

Процесор 230 зв'язується з пристроєм спостереження інгаляції для того, щоб обробляти дані, зібрані за допомогою пристрою спостереження інгаляції, щоб визначати показник функціонування і/або здоров'я легень користувача. Процесор може міститися в інгаляторі, як показаний, або якщо пристрій спостереження інгаляції міститься в окремому допоміжному блоці, процесор може також міститися в згаданому допоміжному блоці. Якщо пристрій спостереження інгаляції оснащується дротовим або бездротовим передавачем 221, процесор може знаходитися в окремому пристрої, наприклад, користувацькому пристрої, такому як смартфон, планшет, портативний комп'ютер або ПК. Якщо пристрій спостереження інгаляції оснащується передавачем, здатним зв'язуватися з мережею, такою як Інтернет, обробка може бути виконана віддалено, наприклад, на ПК медичного фахівця або в медичній службі, у виробника інгалятора або на хмарному сервері. Наприклад, будь-який з вищезазначених пристроїв або служб може також бути використаний для зберігання даних. Процесор 230 може складатися з множини процесорів в будь-якому з вищезазначених місцеположень, наприклад, деяка базова обробка може бути виконана автономно в інгаляторі в той час як докладніший аналіз вивантажується на віддалений пристрій або сервер.

Інгалятор може містити користувацький інтерфейс 240 для надання інформації, яка стосується використання інгалятора і/або визначеного функціонування легень і/або здоров'я легень. Це може бути, наприклад, екран, індикаторна лампа, індикаторний зумер, динамік, традиційна стрічка лічильника доз, вібруюча сигналізація і т. д. або будь-яка їх комбінація або аналогічні пристрої. Альтернативно або додатково, така інформація може бути надана через один або більше користувацьких інтерфейсів користувацького пристрою пацієнта або особи, що здійснює догляд за пацієнтом, або медичного фахівця.

Система може також містити пам'ять 250 для зберігання зібраних даних, результатів обчислень й інструкцій комп'ютерного коду для виконання процесором. Як і з процесором, пам'ять може бути розташована в інгаляторі або зовнішньому пристрої або сервері.

Електронний компонент інгалятора може харчуватися енергією від акумулятора 212, так що інгалятор може бути переносним.

Інгалятор може додатково містити засіб перемикання для введення і виведення доставки медикаменту в або з експлуатації. Коли пристрій доставки медикаменту не функціонує, інгалятор може використовуватися як спірометр. Як один приклад, електронний засіб перемикання може бути передбачений, якщо пристрій доставки медикаменту знаходиться під електронним (наприклад, натискна кнопка) керування. Як інший приклад, публікація патентної заявки РСТ № WO 2005/034833, яка міститься за посиланням в даному документі в своїй повноті, описує механізм для дозованого порошкового інгалятора, в якому дозуючий ковпачок відмірює дозу медикаменту з контейнера і переміщується в дозуючу позицію під дією виделки, зв'язаної з мундштучною кришкою. Таким чином, відкривання мундштучної кришки заправляє інгалятор для використання, і після того як доза була інгальована, додаткове дозування неможливе доти, поки кришка не буде закрита і закрита знов. За допомогою такого інгалятора з пристроєм спостереження інгаляції, запропонованим в даному документі, пацієнт може отримувати свою дозу медикаменту і, перед закриванням мундштучної кришки, виконувати одну або більше додаткових інгаляцій через мундштук з метою додаткового збирання даних. Це надає можливість збирання більших об'ємів даних без ризику передозування пацієнта. У ще одному прикладі, картридж спірометра може бути з'єднаний з дихальним інгалятором зі змінюваним картриджем і пацієнт може виконувати одну або більше додаткових інгаляцій через картридж спірометра з метою додаткового збирання даних.

Альтернативно або додатково, інгалятор, описаний вище, може бути наданий в комплекті з інгалятором плацебо або пустим інгалятором, який має опір потоку, аналогічний реальному інгалятору, але який або не містить пристрій доставки медикаменту, є пустим, або завантажений речовиною плацебо, такою як лактоза. Інгалятор плацебо може містити пристрій спостереження інгаляції, аналогічний пристрою, описаному вище, або може бути таким, що підключається до такого пристрою.

Якщо інгалятор 210 буде вологим небулайзером, наприклад, тоді всі електронні компоненти можуть бути розташовані в модулі, який знімним чином підключається до інгаляційного отвору для того, щоб захищати електроніку від піддавання впливу рідини. Модуль може бути сконфігурований так, щоб з'єднуватися з іншими вологими небулайзерами змінюваної форми розміру. Модуль може включати в себе проточний канал, що має визначений опір інгаляційному потоку, який вищий опору інгаляційному потоку самого вологого небулайзера (наприклад, без модуля).

Фіг. 3 - це блок-схема послідовності операцій зразкового способу 300 спостереження інгаляції. На етапі 310 інгаляція (через інгалятор) починається. На етапі 320 медикамент доставляється через інгалятор. На етапі 330 збираються дані, які стосуються згаданої інгаляції. На етапі 340 інгаляція закінчується. На етапі 350 дані обробляються, щоб виконувати визначення показника функціонування легень і/або здоров'я легень. Порядок етапів 320 і 330 може бути обернутий, або вони можуть виконуватися частково або повністю паралельно. Етап 350 може відбуватися перед, під час або після етапу 340 і перед, після, або повністю, або частково паралельно з етапом 320.

Дані можуть також бути використані для контролю дотримання вказівок лікарем-терапевтом, наприклад, щоб бути упевненим, що інгалятор використовується користувачем правильно.

Обробка може містити використання математичної моделі, такої як регресійної моделі, ілюстровані на фіг. 1.

Спосіб 300 може повторюватися кожний раз, коли інгалятор використовується, наприклад, щодня. Дані, зібрані з множини використань інгалятора, і/або визначення, виконані з даних, можуть бути збережені і порівняні, щоб надавати вказівку прогресування захворювання за часом. Ця інформація може бути використана, щоб визначати ефективність поточного режиму лікування і інформувати про будь-які зміни, які можуть зажадатися. Процесор може також бути здатний використовувати дані і/або визначення, щоб прогнозувати майбутні зміни в функціонуванні легень і/або здоров'я легень. Цей прогноз може бути оснований на даних (наприклад, тільки на даних), зібраних від досліджуваного пацієнта і/або може об'єднувати дані, зібрані також від інших пацієнтів. Наприклад, дані від користувачів багатьох інгаляторів, які описані вище, можуть бути зібрані і використані, щоб ідентифікувати характери змін інгаляційних даних, попередніх загострень конкретних захворювань легень. Логіка обробки може, таким чином, бути такою, що сама навчається. Якщо дані конкретного пацієнта потім вважаються відповідними початку такого характеру, він або особа, що здійснює догляд за ним, або лікар-терапевт можуть бути попереджені, так що можуть бути виконані будь-які необхідні зміни в режимі лікування (наприклад, підвищене дозування, додаткові медикаментозні лікування або терапії), щоб допомагати уникати загострення.

Дані, зібрані за допомогою пристрою спостереження інгаляції, можливо, наприклад, тимчасовою послідовністю показників перепаду тиску або показниками абсолютного тиску. Вимірювання можуть виконуватися періодично, наприклад, кожні 10 мс, 50 мс або 100 мс протягом 2, 5 або 10 секунд. Збирання даних може бути скинуте між використаннями пристрою спостереження інгаляції.

Користувацький інтерфейс може надавати числове значення, наприклад, вимірюного PIF, обчисленого сумарного інгальованого об'єму, обчисленого PEF, обчисленого FEV₁ або частку, або процент одного з них відносно ідеального значення для конкретного пацієнта (наприклад, згадане ідеальне значення може бути вибране на основі біометричних даних, таких як вік, стать, ріст, вага і т. д.). Альтернативно або додатково, він може надавати двійковий індикатор відносно того, знаходиться чи ні виміряне значення в здоровому діапазоні, або третинний індикатор відносно того, чи знаходиться виміряне значення нижче, вище або в здоровому діапазоні. Межі такого здорового діапазону можуть знову ж залежати від біометричних даних, збережених для конкретного пацієнта. Користувацький інтерфейс може альтернативно або додатково бути використаний, щоб вказувати кількість отриманих доз або кількість доз, що залишаються в інгаляторі одноразового використання, контейнері, що поповняється або картриджі одноразового використання. Іншою альтернативною або додатковою вказівкою може бути те, чи був інгалятор використаний коректно, наприклад, так, що пацієнт або особа, що здійснює догляд за ним, або медичний фахівець попереджається про пропущені дози, інгаляцію, які є дуже короткими або слабкими для ефективного введення медикаменту, або що медикамент інакше був отриманий некоректно, і/або приймає підтвердження, що медикамент був отриманий коректно.

Інгалятор переважно направлений на лікування респіраторних розладів, таких як астма і/або COPD. Діапазон класів медикamentів був розроблений, щоб лікувати респіраторні розлади, і кожний клас має різні цілі і впливи.

Бронходилататори застосовуються, щоб розширювати бронхи і бронхіоли, що зменшують опір в дихальних шляхах, тим самим, збільшуючи повітряний потік до легень. Бронходилататори можуть бути короткочасно діючими або тривало діючими. Типово, короткочасно діючі бронходилататори забезпечують швидке полегшення від гострого бронхостеноза, тоді як

Різні класи бронходилататорів націлені на різні рецептори в дихальних шляхах. Двома широко використовуваними класами є антихолінергічні засоби і β_2 -агоністи.

Антихолінергічні засоби (або "антимускарини") блокують ацетилхолін нейромедіатора, вибірково блокуючи його рецептор в нейронах. При місцевому застосуванні антихолінергічні засоби діють переважно на М3 мускаринові рецептори, розташовані в дихальних шляхах, щоб створювати розслаблення гладких м'язів, таким чином, виконуючи бронхорозширювальну дію. Переважні приклади тривало діючих мускаринових антагоністів (LAMA) включають в себе тіотропій (бромід), окситропій (бромід), аклідиніум (бромід), іпратропій (бромід), глікопіроній (бромід), оксibuтинін (гідрохлорид або гідробромід), толтеродин (тартрат), троспій (хлорид), соліфенацин (сукцинат), фезотеродин (фумарат) і даріфенацин (гідробромід). У кожному випадку, особливо переважні сольові/ефірні форми вказуються в круглих дужках. Переважні приклади короткочасно діючих мускаринових антагоністів (SAMA) включають в себе тропікамід і циклопентолат.

β_2 -адренергічні агоністи (або " β_2 -агоністи") діють на β_2 -адренорецептори, які спричиняють розслаблення гладких м'язів, приводячи в результаті до розширення бронхіальних проходів. Переважні тривало діючі β_2 -агоністи (LABA) включають в себе формотерол (фумарат), салметерол (ксинафоат), індакатерол (малеат), бамбутерол (гідрохлорид), кленбутерол (гідрохлорид), олодатерол (гідрохлорид), кармoterол (гідрохлорид), тулобутерол (гідрохлорид) і вілантерол (трифенілацетат). Приклади короткочасно діючих β_2 -агоністів (SABA) включають в себе сальбутамол (сульфат), пірбутерол (ацетат), метапротеренол (сульфат) і альбутерол. В кожному випадку, особливо переважні сольові/ефірні форми вказуються в круглих дужках.

Іншим класом медикаментів, що застосовуються в лікуванні респіраторних розладів, є інгаляційні кортикостероїди (ICS). ICS є стероїдними гормонами, які використовуються в тривалому регулюванні респіраторних розладів. Вони функціонують, зменшуючи запалення дихальних шляхів. Переважні приклади включають в себе будесонід, беклометазон (дипропіонат), флутиказон (пропіонат або фууроат), мемотазон (фууроат), циклезонід і дексаметазон (натрієвий). У кожному випадку, особливо переважні сольові/ефірні форми вказуються в круглих дужках.

Активні інгредієнти можуть бути введені в поєднанні, і були запропоновані як комплексні лікування, так і комбіновані продукти. Приклади комплексних лікувань і продуктів, розкритих в рівні техніки, викладені в WO 2004/19985, WO 2007/071313, WO 2008/102128 і WO 2011/069197. Активні інгредієнти можуть бути поєднанням LAMA, LABA і ICS. Вони можуть бути подвійним поєднанням LAMA і LABA, LABA і ICS, LABA і ICS і/або т. п. Вони можуть також бути поєднанням LAMA, LABA і ICS.

Прикладами поєднань є:
 оксibuтинін (гідрохлорид або гідробромід) і формотерол (фумарат)
 даріфенацин (гідробромід) і формотерол (фумарат)
 оксibuтинін (гідрохлорид або гідробромід), формотерол (фумарат) і беклометазон (дипропіонат)

даріфенацин (гідробромід), формотерол (фумарат) і беклометазон (дипропіонат)
 оксibuтинін (гідрохлорид або гідробромід) і сальметерол (ксинафоат)
 даріфенацин (гідробромід) і сальметерол (ксинафоат)
 оксibuтинін (гідрохлорид або гідробромід), сальметерол (ксинафоат) і флутиказон (пропіонат)

даріфенацин (гідробромід), сальметерол (ксинафоат) і флутиказон (пропіонат)
 глікопіроній (бромід) і індакатерол (малеат)
 глікопіроній (бромід) і формотерол (фумарат)
 тіотропій (бромід) і формотерол (фумарат)
 тіотропій (бромід) і кармoterол (гідрохлорид)
 тіотропій (бромід) і олодатерол (гідрохлорид)
 тіотропій (бромід) і індакатерол (малеат)
 будесонід і формотерол (фумарат)

Множина підходів була зроблена в формулюванні цих класів активних інгредієнтів для доставки за допомогою інгаляції, наприклад, через порошковий інгалятор (DPI), аерозольний дозуючий інгалятор (pMDI) або небулайзер.

API медикаменту повинно проникати углиб легень для того, щоб досягати місця своєї дії. Отже, API є тонкоподрібненими, щоб отримувати частки, які мають необхідний розмір, типово масу-медіанний аеродинамічний діаметр (MMAD) 1-5 мкм.

Медикамент може бути доставлений як чисті ліки, а точніше, переважно, що медикаменти доставляються разом з наповнювачами (носіями), які підходять для інгаляції. Відповідні наповнювачі включають в себе органічні наповнювачі, такі як полісахариди (наприклад, крохмаль, клітковина і т. п.), лактоза, глюкоза, манітол, амінокислоти і мальтодекстрини, і неорганічні наповнювачі, такі як карбонат кальцію або хлорид натрію. Лактоза є переважним наповнювачем.

Частинки порошкоподібного медикаменту і/або наповнювача можуть бути зроблені за допомогою традиційних технологій, наприклад, за допомогою тонкого подрібнення, перемелювання або просіювання.

Додатково, порошки медикаменту і/або наповнювача можуть бути вигадані з індивідуальною густиною, діапазонами розмірів або характеристиками. Частинки можуть містити активні агенти, сурфактанти, що формують стінки речовини або інші компоненти, що вважаються бажаними звичайними фахівцями в галузі техніки.

Медикамент може бути включений в резервуар інгалятора або в контейнер, який повинен бути розміщений всередині інгалятора. Альтернативно, медикамент може бути представлений окремо відносно інгалятора, наприклад, в блістерній упаковці для одиничних доз або капсул, які можуть формувати комплект частин з інгалятором.

Заявник, таким чином, розкриває окремо кожен індивідуальну ознаку, описану в даному документі і будь-яку комбінацію з двох або більше таких ознак до такої міри, що такі ознаки або комбінації здатні виконуватися на основі даної специфікації як одне ціле в світлі звичайного загального знання фахівця в галузі техніки, незалежно від того, чи вирішують такі ознаки або комбінації ознак які-небудь проблеми, розкриті в даному документі, і без обмеження рамками формули винаходу. Заявник вказує, що аспекти даного винаходу можуть складатися з будь-якої такої окремої ознаки або комбінації ознак. Беручи до уваги попередній опис, фахівцеві в галузі техніки буде очевидно, що різні модифікації можуть бути виконані в рамках винаходу.

30 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Обертова дробарка, яка містить

- стаціонарне регулювальне кільце, яке має множину нарізних витків;
- чашу, яка має множину зовнішніх нарізних витків, які входять в зачеплення з нарізними витками, виконаними на регулювальному кільці;
- головний вузол, розташований з можливістю руху всередині чаші для утворення робочого зазору між головним вузлом і чашею;
- затискне кільце, яке розташоване над регулювальним кільцем і має множину нарізних витків, які входять в зачеплення із зовнішніми нарізними витками чаші, при цьому затискне кільце містить множину каналів, кожен з яких проходить через затискне кільце від верхньої поверхні до нижньої поверхні, і
- множину вузлів із затискними циліндрами, кожен з яких має циліндричний корпус, який вставлено всередину одного із каналів, і встановлювальний фланець, який проходить від циліндричного корпусу і приєднаний до верхньої поверхні затискного кільця множиною з'єднувальних елементів так, що кожен з вузлів із затискними циліндрами є знімним з боку верхньої поверхні затискного кільця, в той час як затискне кільце зчеплене з чашею.

2. Обертова дробарка за п. 1, в якій кожен з вузлів із затискними циліндрами включає в себе рухомий поршень, який міститься всередині корпусу циліндра, при цьому контактна поверхня рухомого поршня взаємодіє з регулювальним кільцем.

3. Обертова дробарка за п. 2, яка додатково містить дистанційовальний елемент, з'єднаний з регулювальним кільцем, при цьому контактна поверхня поршня взаємодіє і з регулювальним кільцем, і з дистанційним елементом.

4. Обертова дробарка за п. 1, в якій кожен з вузлів із затискними циліндрами прикріплений до верхньої поверхні затискного кільця множиною з'єднувальних елементів.

5. Гідравлічна затискна система для використання в обертовій дробарці, що має головний вузол, розташований для руху всередині чаші, яка є рухомою відносно стаціонарного регулювального кільця, при цьому система містить:

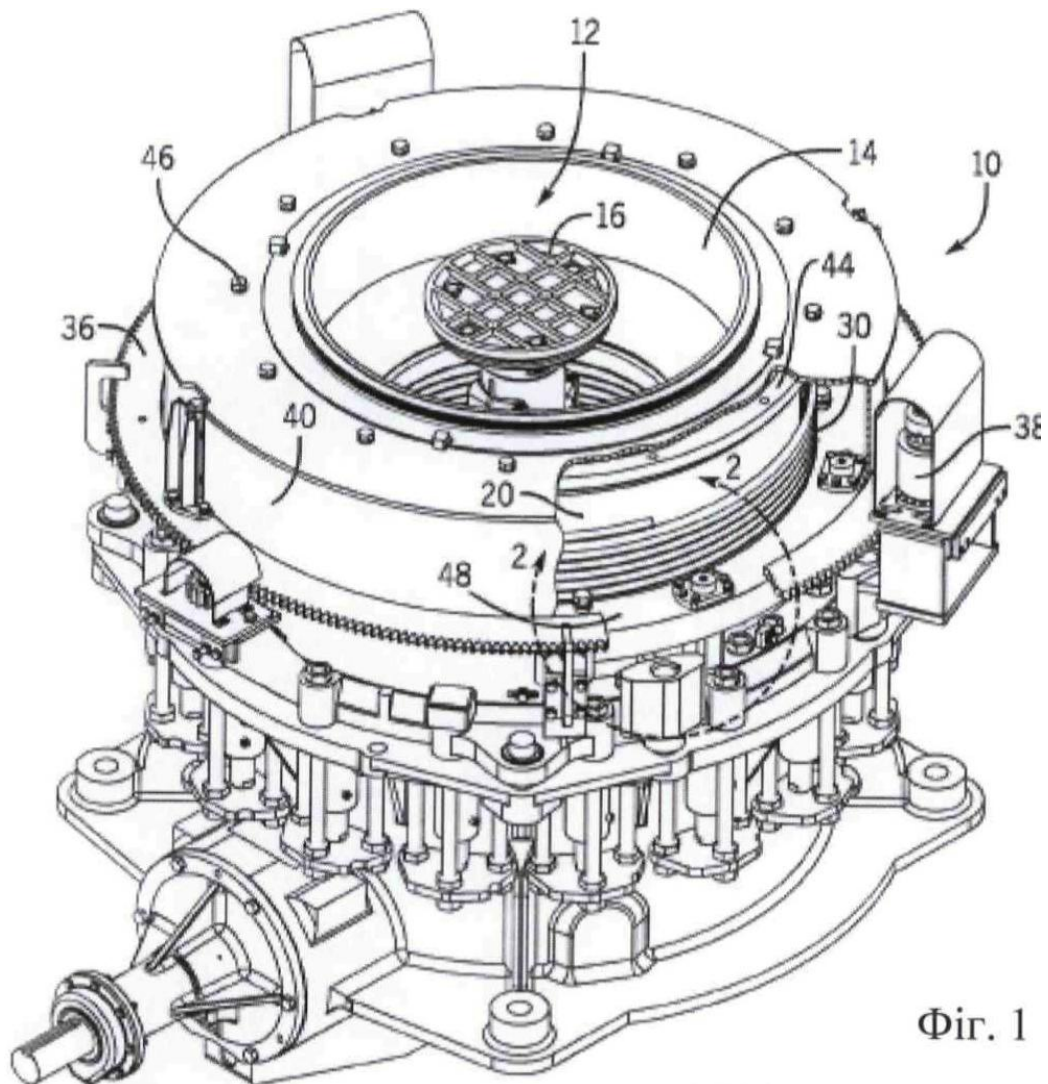
- затискне кільце, яке розташоване над регулювальним кільцем і має множину нарізних витків, які входять в зачеплення з множиною зовнішніх нарізних витків чаші, при цьому затискне кільце

включає в себе множину каналів, кожен з яких проходить через затискне кільце від верхньої поверхні до нижньої поверхні, і

5 - множину вузлів із затискними циліндрами, що мають циліндричний корпус, який вставлений всередину одного із каналів, і встановлювальний фланець, що проходить від циліндричного корпусу і приєднаний до верхньої поверхні затискного кільця множиною з'єднувальних елементів так, що кожний з вузлів із затискними циліндрами є знімним з боку верхньої поверхні затискного кільця, в той час як затискне кільце зчеплене з чашею.

10 6. Гідравлічна затискна система за п. 5, в якій кожний з вузлів із затискними циліндрами включає в себе рухомий поршень, який міститься всередині корпусу циліндра, при цьому контактна поверхня рухомого поршня взаємодіє з регулювальним кільцем.

7. Гідравлічна затискна система за п. 6, яка додатково містить дистанційний елемент, з'єднаний з регулювальним кільцем, при цьому контактна поверхня поршня взаємодіє і з регулювальним кільцем, і з дистанційним елементом.



Фіг. 1

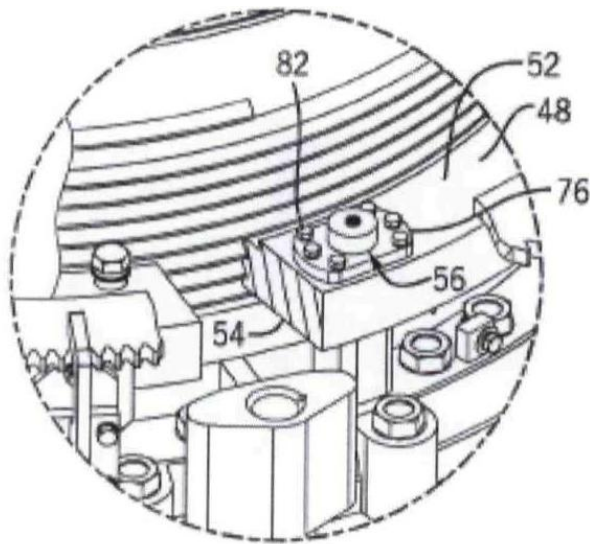


Fig. 2

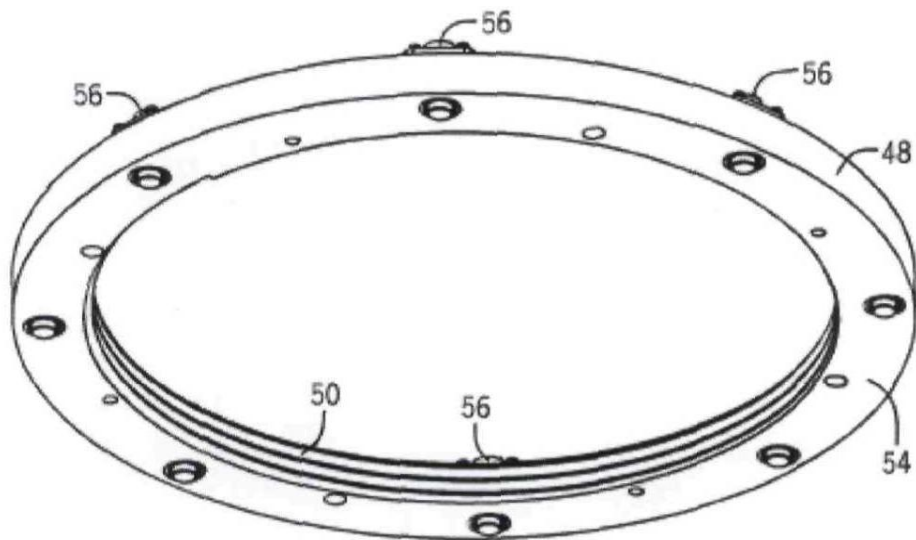


Fig. 3

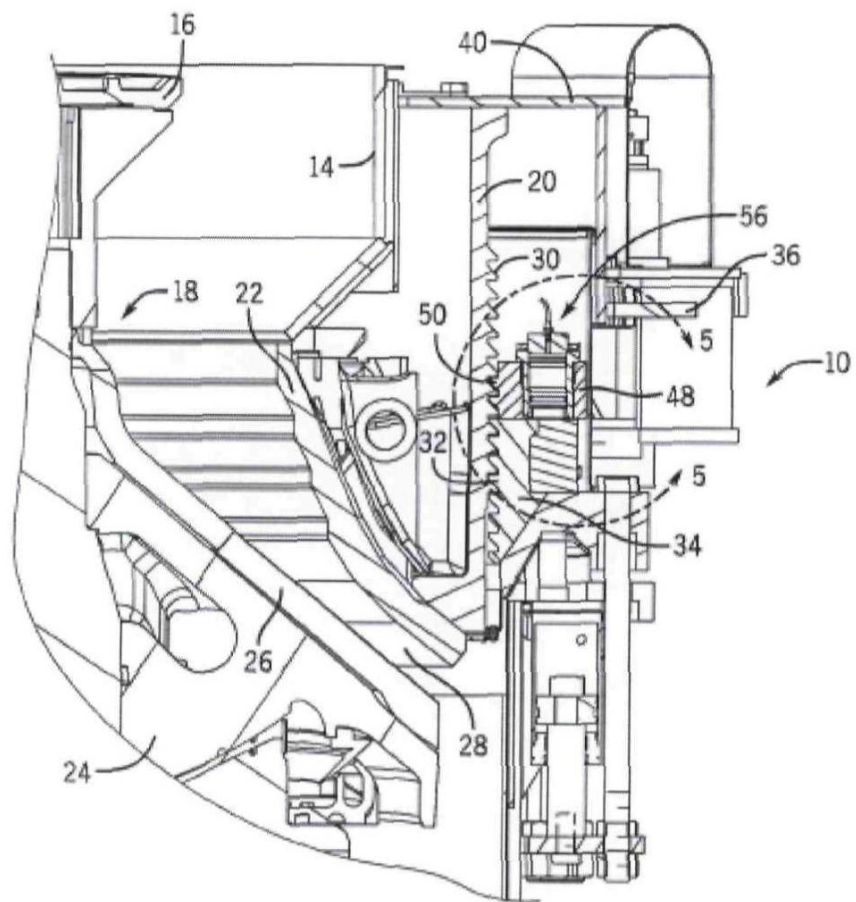


Fig. 4

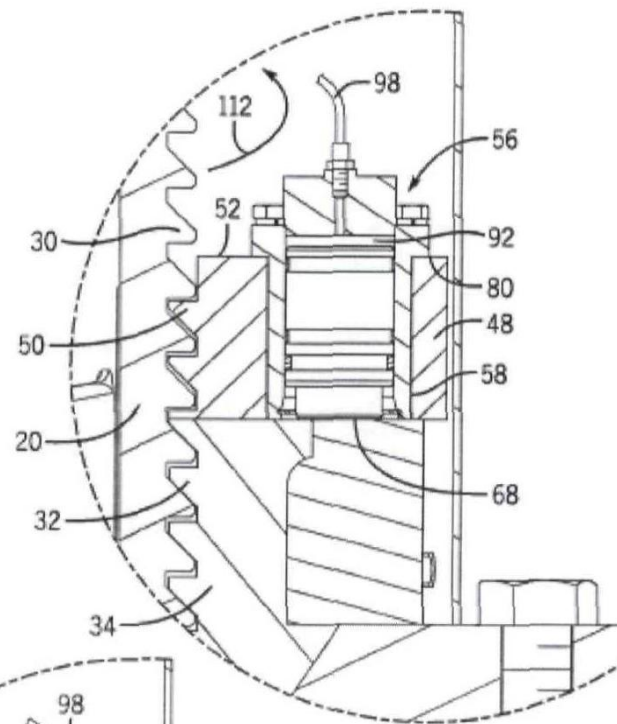


Fig. 5

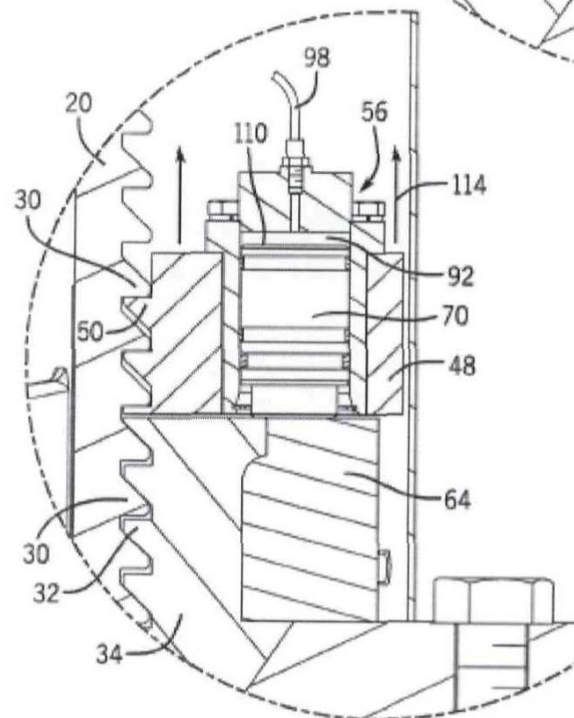


Fig. 6

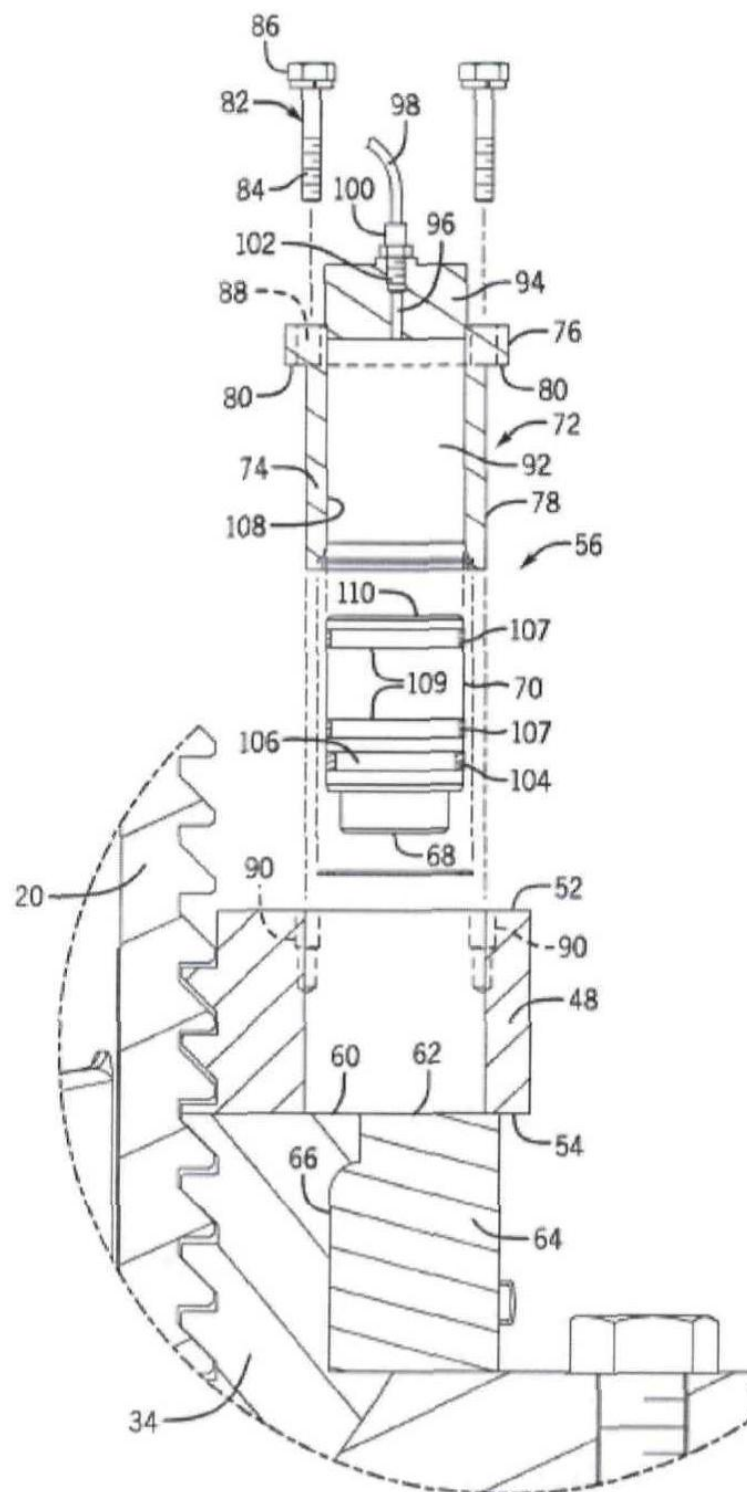
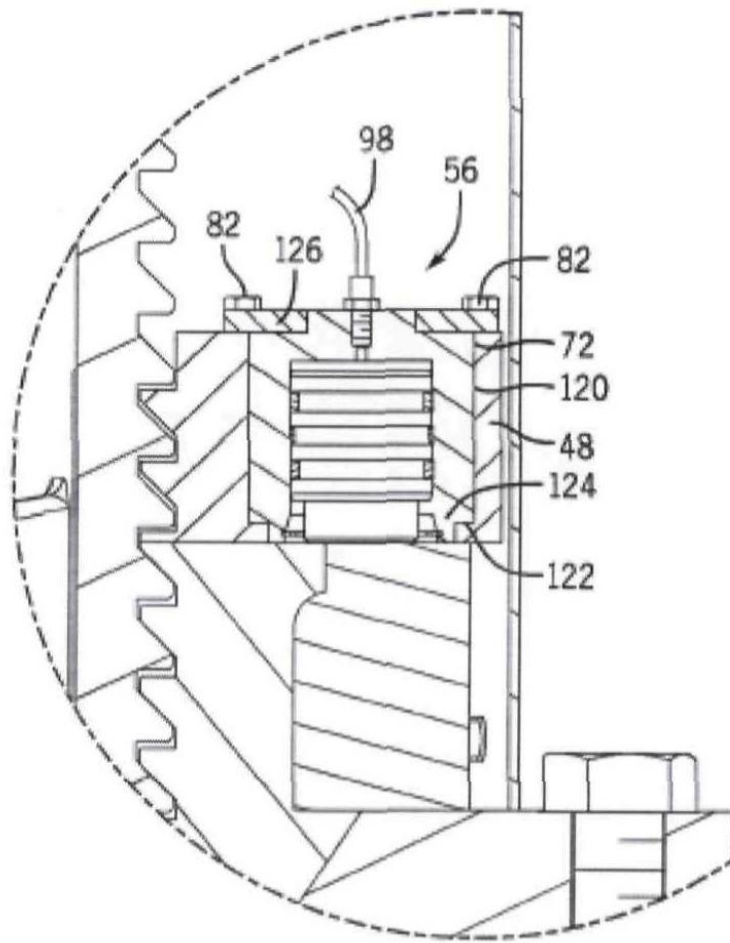


Fig. 7



Фіг. 8

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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