

Винахід стосується картриджу для фармацевтичного порошку для порошкових інгаляторів, призначеного для зберігання запасу ліків у випадку багаторазового застосування великої кількості доз фармацевтичного порошку; цей картридж складається з вбудованого дозатора, який містить в собі принаймні одну мірну камеру для зберігання заздалегідь зазначеної кількості фармацевтичного порошку, а також інгалятора для безпосереднього застосування порошковидних ліків, причому медикаменти можуть отримуватися пацієнтами за допомогою повітряного потоку.

Такі багаторазові картриджі для фармацевтичного порошку та інгалятори використовуються, зокрема, для лікування хронічних розладів дихальних шляхів. Типовою галуззю застосування винаходу є лікування хворих на астму. У таких випадках об'єм порошковидних ліків, достатній для багатьох доз, є упакованим в єдиний картридж для фармацевтичного порошку. Картридж для фармацевтичного порошку вставляють в інгалятор, який створює потік повітря з медикаментом, розподілений в ньому для інгаляції пацієнтом. Якщо інгалятор використовують коректно, в бронхи та легені пацієнта проникає бажана кількість ліків. В результаті застосування картриджу для фармацевтичного порошку замість контейнера, котрий в інгаляторі треба постійно міняти, витрати на лікування у такий спосіб - зокрема, у випадку тривалого терміну лікування - зменшуються, оскільки інгалятор може бути використаний неодноразово.

Патенти DE-43 19 514 AI та WO 94/28957 викривають конструкцію інгалятора з пристроєм дозування об'єму. Розглянутий інгалятор має вбудований накопичувач фармацевтичного порошку, який, разом з іншими елементами інгалятора, впливає на відповідні деталі цього інгалятора за допомогою звільнення механічної напруги заздалегідь натягнутої пружини. Внаслідок виникнення імпульсу в момент впливу накопичувача на фармацевтичний порошок, згаданий порошок має ущільнюватися, і точність дозування має поліпшитися. Крім того, таке механічне зусилля виключає можливість кількарзового дозування фармацевтичного порошку. Через ускладненість конструкції, виробництво розглянутого інгалятора є відносно дорогим, і через те, що накопичувач є жорстко вбудованим, він може використовуватись лише як одноразовий пристрій. Внаслідок цього витрати на відповідне терапевтичне лікування за допомогою такого інгалятора істотно збільшуються.

В DE-42 11 475 AI розкрито інгалятор, котрий має у своєму складі замінювану касету для ліків, що містить кілька доз ліків в окремих камерах. Індивідуальні камери цієї касети послідовно спорожнюються від доз ліків. Розглянутий інгалятор також включає розсіюючий пристрій (диспергатор), в котрому фармацевтичний порошок розпилюється та розподіляється в інгаляційному потоці повітря у циклонній камері за допомогою кінетичної енергії, що вивільнюється. Крім того, повітряний потік, котрий "заряджається" фармацевтичним порошком, "оточується" повітряним потоком, який не містить в собі частинок фармацевтичного порошку. Така конструктивна знахідка дозволяє запобігати передчасному відкладенню фармацевтичного порошку іще в ротовій порожнині та в глотці. Хоча розглянутий інгалятор є придатним для повторного застосування, через складну конструкцію він є відносно дорогим. Одноразова касета для ліків є також відносно дорогою, оскільки містить численні окремі деталі та її важко наповнити ліками через велику кількість резервуарів-камер.

В EP 0 546 996 A2 розкрито інгалятор з вбудованою камерою для ліків та дозуючою кареткою U-подібної форми з отвором, призначеним для дозованого виходу ліків з контейнера. Каретка U-подібної форми вбудована в корпус інгалятора та може керуватися користувачем з того боку інгалятора, де розташована деталь інгалятора, призначена для вдихання препаратів. Згаданий винахід стосується проникного для повітря фрагменту резервуара для ліків.

В патенті США 5.161.524 описано інгалятор з вбудованою камерою для ліків, призначеною для застосування лікарської сполуки у вигляді сухого порошку. В конструкції інгалятора додатково передбачено картридж з отвором, призначений для розряджання виміряної дози сухого порошку в повітряний потік. Інгалятор також включає відкидний клапан для запобігання виникнення зворотного потоку повітря, який вже містить дозу порошку. Як камера для ліків, так і згаданий механізм є жорстко вбудованими в корпус інгалятора, і під час їх розробки не було передбачено ні можливість заміни, ані можливість кількарзового заповнення ліками.

Заявка WO-93/03782 викриває принцип дії інгалятора, конструкція якого передбачає дозування переважно порошковидного препарату для інгаляцій, та створення інгаляційного потоку. Згаданий інгалятор має блокуючий пристрій, який запобігає дозуванню ліків у разі, коли потужний повітряний потік не вдихається пацієнтом. Описаний інгалятор включає замінюваний картридж для фармацевтичного порошку для зберігання запасу ліків у вбудованому [з передбаченою порожниною] дозатора. Цей дозатор включає плунжер, розташований вздовж порожнини резервуару картриджу для фармацевтичного порошку. У місці знаходження нижнього кінця плунжера має бокову мірну камеру, що приймає заздалегідь зазначену кількість фармацевтичного порошку. Завдяки натиску поршня нижчий кінець плунжера висувається з картриджу, і дозуюча камера з фармацевтичним порошком рухається в зону інгаляційної трубки. Вдихаючи, пацієнт тягою повітряного потоку змушує фармацевтичний порошок потрапляти в свої дихальні шляхи. Крім того, в конструкції інгалятора передбачено лічильник доз.

Однак, розглянутий картридж для фармацевтичного порошку має той недолік, що плунжер із дозуючою камерою рухається лише за умови подачі ліків. Отже, через можливий абразивний вплив фармацевтичного порошку існує ризик розгерметизації картриджу для фармацевтичного порошку в зоні ізоляційної втулки і, таким чином, неконтрольованого витрачання фармацевтичного порошку, або існує ризик перешкоджання рухові плунжера, що, відповідно, понижує ступінь надійності дозування під час користування інгалятором.

Крім того, внаслідок необхідності застосування ізоляційних втулок та герметизуючих прокладок картридж для фармацевтичного порошку має доволі складну конструкцію і, відповідно, високу собівартість. У додаток, розглянутий інгалятор має той суттєвий недолік, що вдихання пацієнтом повітряного потоку та ініціацію механічної дії дозуючого плунжера необхідно чітко координувати. Якщо дозуючий плунжер активізовано надто рано, або надто пізно щодо моменту вдихання повітряного потоку, в цей потік може потрапити надто мала доза порошку, або він може зовсім не потрапити у потік; таким чином, пацієнт, особливо похилого віку чи той, що опиняється у панічному стані під час гострого нападу астми, часто-густо буває неспроможним виявити необхідну координацію рухів та впоратися з інгалятором.

Застосування, через складну конструкцію він є відносно дорогим. Одноразова касета для ліків є також відносно дорогою, оскільки містить численні окремі деталі та її важко наповнити ліками через велику кількість резервуарів-камер.

В WO 92/18188 розкрито контейнер для ліків та дозуючого механізму для багатодозового інгалятора для порошку, що дозволяє застосовувати як великі, так і малі дози. Дія розглянутого пристрою базується на заповненні вирізу (в поперечному перетині) в круглому валі дозою порошковидних ліків - за допомогою обертання оточуючого вал контейнера навколо цього вала, а також отвору в трубці, що безпосередньо контактує з дозою - шляхом виштовхування вала з контейнера. Заповнення заглиблення здійснюється за допомогою механічної знімної щітки, передбаченої в конструкції контейнера, який обертається навколо вала разом із контейнером для ліків. Вал встановлюється в корпусі інгалятора, і для заміни контейнера потрібно відкрити корпус інгалятора та стягнути згаданий контейнер з вала. Заповнення контейнера лікувальною речовиною може здійснюватися через один з прорізів вала, що виходять в порожнину контейнера. Для забезпечення нормальної роботи згаданого інгалятора рівень лікувальної речовини в контейнері повинен бути нижчим положення вала. В одному з варіантів реалізації розкритого в цьому патенті інгалятора передбачено контакт для цифрового лічильника, який, згідно опису, має бути розміщений в корпусі інгалятора.

Задача, яку повинен розв'язати цей винахід, таким чином, полягає у створенні картриджу для фармацевтичного порошку та інгалятора, завдяки яким витрати на терапевтичне застосування лікувального препарату зменшуються. Крім того, цим винаходом передбачається простота та надійність маневрування пристроєм, що надає можливість користування ним навіть пацієнтам із недостатньою координацією рухів, та таким пацієнтам, які знаходяться у критичному стресовому стані.

Задача, поставлена перед винаходом, досягається за допомогою картриджу для фармацевтичного порошку, що містить розміщені в корпусі дозуючий механізм та резервуар для фармацевтичного порошку, в якому, згідно з винаходом, дозуючий механізм виконаний у вигляді принаймні однієї дозуючої ємності для заздалегідь визначеного об'єму фармацевтичного порошку та дозуючої каретки, встановленої нижче резервуара для фармацевтичного порошку з можливістю пересування принаймні з положення заповнення в положення спорожнення у практично поперечному напрямку відносно напрямку потоку фармацевтичного порошку.

Крім того, дозуюча каретка встановлена з можливістю пересування в положення транспортування порошку.

Крім того, дозуюча каретка зафіксована в положенні транспортування порошку пружноеластичними деталями.

Крім того, картридж для фармацевтичного порошку має ковпачок, вставлений в положення, обмежене верхньою кромкою картриджу, який зачинає резервуар, що вміщує велику кількість доз фармацевтичного порошку, бокову стінку резервуара, що звужується, набуваючи лійкоподібної форми і переходячи у вихідний отвір в нижній частині картриджу, механізм для подачі продувального повітря, встановлений збоку назовні резервуара, для забезпечення спорожнення дозуючої ємності дозатора в позиції спорожнення.

Крім того, механізм для утримання дозатора являє собою трубку дозуючої каретки, встановлену під нижньою частиною резервуара і містить в собі пересувну дозуючу каретку як пристрій для дозування, а дозуюча ємність розташована в зоні дії механізму для подачі продувального повітря для доконечного спорожнення дозуючої ємності, а також в зоні дії отвору розрядження, встановленого відповідно до механізму подачі продувального повітря.

Крім того, трубка дозуючої каретки відкрита з боків на більшій частині її довжини поперек напрямку пересування дозуючої каретки.

Крім того, при розміщенні дозуючої каретки в позиції транспортування, дозуюча ємність дозуючої каретки розташована назовні від зони розміщення вихідного отвору картриджу і механізму подачі продувального повітря.

Крім того, дозуюча каретка має U-подібний поперечний перетин, і на зовнішніх боках колін розташовані прорізи для зачеплення активізуючого механізму пересування каретки через пази з боковими стінками трубки дозуючої каретки, при цьому дозуюча каретка має на кінці, оберненого від дозуючої ємності, виступаючий елемент з направленим додому стопором для зачеплення у відповідному пази, що продовжується у поздовжньому напрямку основи картриджу, а також шпонкову канавку для виступу (бобишки), оберненого до трубки дозуючої каретки, що слугує для зачеплення з верхньою стінкою трубки дозуючої каретки.

Крім того, над верхньою кромкою картриджу виступає зовнішня кромка і ковпачок має з'єднуючий елемент, який після вставлення ковпачка формує щільну причіпку до кромки і зовнішня форма ковпачка, що виступає взовні від з'єднуючого елемента, продовжується над верхньою кромкою картриджу і кільцевим зазором в закраїну з внутрішнього боку зовнішньої кромки ти закривається в межах зовнішньої кромки картриджу.

Крім того, ковпачок картриджу, дозуюча каретка та картридж з вбудованим дозуючим пристроєм вироблені з термопластичної речовини, у вигляді деталей, окремих від дозуючої каретки.

Крім того, картридж має на своєму зворотному боці наглядове віконце для контролю положення дозуючої каретки.

Крім того, в верхню кромку картриджу вбудований пристрій візуального контролю за кількістю витрачених доз ліків або за кількістю доз, що залишаються в картриджі.

Крім того, пристрій візуального контролю виконаний у вигляді смужки пластмасової плівки або кільця, встановлених з можливістю пересування вздовж кола, утвореного верхньою кромкою картриджу.

Крім того, смужка пластмасової плівки або кільце оснащені зубцями для пересування вздовж кола, утвореного верхньою кромкою картриджу.

Крім того, в зоні верхньої кромки картриджу розташований кільцевий зазор, в якому встановлені згадані смужка пластмасової плівки або кільце.

Крім того, кільцевий зазор назовні обмежений зовнішньою кромкою, яка має хоча б в одній точці утвореного нею кола виріз у вигляді наглядного віконця, для зовнішнього контролю положення згаданих

смужки або кільця.

Крім того, кільцевий зазор виконаний відкритим додому хоча б в одній точці утвореного ним кола, для розміщення в ньому передавального колеса для пересування згаданих смужки або кільця.

Крім того, пристрій візуального контролю оснащений шкалою, яка показує кількість вже витрачених доз ліків, або кількість ліків, що залишаються в картриджі.

Задача досягається також шляхом застосування інгалятора для порошковидних медикаментів, який передбачає доставлення медикаменту до користувача за допомогою потоку повітря, що містить корпус з камерами та одним чи більше отворами для повітря і мундштуком для вдихання, який, згідно з винаходом, містить картридж для фармацевтичного порошку з дозуючим механізмом, який включає принаймні одну дозуючу ємність для заздалегідь визначеної кількості фармацевтичного порошку і розміщені нижче вказаної ємності дозуючу каретку і пристрій для приведення до дії вказаної дозуючої каретки пересуванням її з позиції заповнення в позицію спорожнення.

Крім того, інгалятор додатково містить стопорний механізм для запобігання поверненню дозуючої каретки в позицію заповнення до вилучення дози порошковидного медикаменту з інгалятора.

Крім того, інгалятор містить в собі захисний механізм для запобігання утворенню потоку повітря з дозою порошковидного медикаменту до досягнення дозуючою кареткою позиції спорожнення.

Крім того, інгалятор містить в собі пристрій візуального контролю для індикації стану готовності до безпосереднього розряджання дози порошковидного медикаменту.

Крім того, інгалятор містить в собі пристрій візуального контролю для індикації стану витрачання дози порошковидного медикаменту. Інгалятор містить в собі пристрій для зняття, зовні інгалятора, показань пристрою візуального контролю картриджу для фармацевтичного порошку, вставленого в інгалятор.

Крім того, пристрій візуального контролю та пристрій зняття показань пристрою візуального контролю картриджу для фармацевтичного порошку, вставленого в інгалятор, розташовані в тій же частині інгалятора, що і мундштук для вдихання.

Крім того, пристрої візуального контролю та пристрій зняття показань пристрою візуального контролю картриджу для фармацевтичного порошку, вставленого в інгалятор, розташовані на інгаляторі в полі зору користувача при застосуванні інгалятора.

Крім того, інгалятор містить в собі канали проходження одного чи декількох потоків повітря та розміщений в мундштуці диспергатор, розташований з можливістю утворення під час інгаляції потоку повітря з диспергованим порошковидним медикаментом, оточеним зовнішньою складовою повітряного потоку.

Крім того, до згаданих каналів проходження належить і трубка для порошку, в якій розміщена додаткова ємність для збирання фармацевтичного порошку, з можливістю його дозованої подачі в згадані канали. Інгалятор має знімний з корпусу мундштук, порожнину, що зачинена ковпачком, для вставлення фармацевтичного картриджу з вбудованим в нього дозуючим пристроєм, а також дозуючу клавішу на верхній частині корпусу.

Крім того, в усередині корпусу та мундштука інгалятора розташовані функціональний транспортуючий елемент з горизонтальним і цілою низкою вертикальних субелементів приймально-передавального механізму, що взаємодіють із картриджем для фармацевтичного порошку, після його вставлення в інгалятор для порошку, і з його дозуючим пристроєм і горизонтальною поверхню приймально-передавального механізму у складі функціонального транспортуючого елемента для встановлюваного картриджу для фармацевтичного порошку, при цьому згадана поверхня має наскрізні отвори, які просторово узгоджені з отвором для розрядження дозатора, вбудованого у картридж для фармацевтичного порошку.

Крім того, диспергатор з'єднаний трубою для порошку із наскрізним отвором в опорній поверхні функціонального транспортуючого елемента, при цьому має деталі, призначені для відгалужування від потоку повітря, що подається в диспергатор для розсіювання порошковидних медикаментів, часткового потоку повітря без порошку, що оточує заряджену порошком частину потоку повітря, яка виходить з диспергатора.

Крім того, інгалятор містить у собі передавач імпульсу, з'єднаний з першими вертикальними субелементами функціонального транспортуючого елемента, розташованими паралельно на відстані один від одного, призначений для передачі механічного імпульсу до вставленого фармацевтичного картриджу.

Крім того, інгалятор, зокрема, містить у собі дозуючий важіль, з'єднаний з другим вертикальним субелементом з двома боковими поверхнями функціонального транспортуючого елемента, які розташовані паралельно на відстані одна від одної, призначений для активізації (приведення в дію) дозатора, вбудованого в картридж для фармацевтичного порошку, деталі механізму дозуючої клавіші, які проходять крізь корпус і фронтальні частини яких з'єднуються з певними точками бокових поверхонь, розташованих паралельно на відстані одна від одної, другого вертикального елемента функціонального транспортуючого елемента, при цьому деталі зачеплені з деталями дозуючого важеля, з можливістю обертання дозуючого важеля навколо свого центра, а деталі слугують для активізації (приведення в дію) передавача імпульсу.

Крім того, інгалятор, зокрема, містить в собі субелементи функціонального транспортуючого елемента, котрі утворюють з тильного боку його горизонтальної частини клапанну камеру, з отвором у тильну частину начиння корпусу, згаданий отвір затулений відкидною стулкою клапана, з'єднаною з субелементами функціонального транспортуючого елемента, при цьому клапанна камера з'єднана з диспергатором через трубку для повітря, а трубка для часткового потоку повітря відгалужена від трубки для повітря картриджу для фармацевтичного порошку для відводу часткового потоку повітря через дозатор в трубку для порошку, з можливістю потрапляння доз порошковидного медикаменту з дозатора в диспергатор.

Крім того, відкидна стулка клапана має біля її верхньої кромки вал з направленими вовні цапфами, що заклинені у втулках субелементів функціонального транспортуючого елемента, утворюючих стінки клапанної камери, при цьому у валі є проріз з блокуючою кромкою, плече продовжено догори від вала до прорізу, на кінці згаданого плеча конструктивно передбачено крік з стопорною кромкою.

Крім того, другий вертикальний субелемент функціонального транспортуючого елемента являє собою елемент з двома боковими стінками, внутрішній поперечний перетин якого відповідає зовнішньому контуру

картриджу для фармацевтичного порошку, що вставляється в нього, і між боковими стінками елемента і боковими стінками картриджу для фармацевтичного порошку передбачено простір для дозуючого важеля і деталей механізму дозуючої клавіші.

Крім того, диспергатор має камеру, котра утворюється направляючою пластиною у вигляді фронтальної стінки, пластиною у вигляді тильної стінки і розташованими між ними фрагментами зовнішньої стінки, зовнішній діаметр згаданої камери є меншим за внутрішній діаметр мундштука, який оточує диспергатор, внаслідок чого утворюється кільцева камера, яка оточує камеру, зовнішня стінка камери розділена на перебірки групою прорізів, що в тангенціальному напрямку продовжуються в порожнину камери, зовнішній діаметр направляючої пластини є більшим за зовнішній діаметр камери, завдяки чому її кромка щільно прилягає до внутрішньої поверхні стінок мундштука, направляюча пластина має в центрі вихідний отвір, від якого вихідна трубка продовжена через зрізано-конічної форми з'єднуючий елемент, прикріплений на фронтальному боці направляючої пластини, по периферії направляючої пластини розташовані наскрізні отвори, які симетрично розподілені вздовж кола і через які вільне від порошку повітря потрапляє з кільцевої камери в простір перед направляючою пластиною, передній кінець трубки для порошку, яка починається від тильної частини направляючої пластини, зв'язаний назовні з одним з прорізів, тильний кінець трубки для порошку, який продовжується дотолу в напрямку опорної поверхні зроблений з можливістю фіксування в вертикальному субелементі функціонального транспортуючого елемента, згаданий вертикальний субелемент продовжується дотолу до внутрішньої поверхні корпусу.

Крім того, обернена до внутрішньої порожнини камери поверхня кожної з перебірок, які утворюють зовнішню стінку камери, являє собою продовження стінки прорізу, завдяки чому поперечний перетин камери являє собою багатокутник.

Крім того, перші вертикальні субелементи функціонального елемента являють собою плечі, що продовжуються догори від горизонтальної частини функціонального елемента за опорною поверхнею і мають в своїх верхніх частинах втулки, передавач імпульсу має важіль з молотоподібним елементом, що продовжується в напрямку поздовжньої осі інгалятора для порошку, в нижній частині, з валом - в верхній частині, направлені вовні цапфи згаданого вала входять у втулки в плечах, в нижній частині важеля знаходиться латерально зміщений та направлена догори поперечний пружинний елемент, з можливістю відхилення лише перпендикулярно до передавача імпульсу, приводна пружина, що продовжується з нижньої частини, є напаяною на передавач імпульсу.

Крім того, в інгаляторі передбачено виступ з похилою поверхнею на поперечному пружинному елементі передавача імпульсу, на тому його боці, котрий обернений від важеля.

Крім того, між стінкою корпусу і боковою стінкою елемента розташований засіб для активізації пристрою візуального контролю, вбудованого в верхній край картриджу для фармацевтичного порошку з метою перевірки кількості витрачених з порошкового фармацевтичного картриджу доз.

Крім того, засіб активізації пристрою візуального контролю являє собою зубчасте колесо, що заходить в згаданий пристрій візуального контролю і змонтовано на цапфі, що виступає від верхнього краю корпусу, це зубчасте колесо приводиться в дію зубчастою шестернею, з'єднаною з зубчастим передавальним колесом, що має меншу кількість зубців, згадана шестерня встановлена через овальний отвір в латеральній (боковій) поверхні дозуючого важеля у втулці в боковій поверхні елемента функціонального елемента.

Крім того, деталі механізму дозуючої клавіші являють собою два паралельні балансири, відстань між якими є трохи більшою за ширину картриджу для фармацевтичного порошку, внаслідок чого під час вставлення картриджа для фармацевтичного порошку проштовхується через простір між балансирами, а фронтальні краї балансирів з'єднані між собою містком, від якого цапфи продовжуються на обидва боки у втулках, розташованих в третій вертикальних субелементах, місток у фронтальній частині має ступінчастий підшипник для зворотної пружини, інший кінець якої укріплений в деталі на тильній поверхні вертикальної пластини функціонального елемента.

Крім того, деталі на балансирах механізму дозуючої клавіші являють собою цапфи назовні балансирів для зачеплення на дозуючому важелі і виступі, що продовжується догори від іншого балансира, цей виступ продовжується за балансир також на зворотному боці, для активізації передавача імпульсу, відстань між цапфами приводного механізму і центром обертання механізму дозуючої клавіші є меншою за відстань від виступу, для зачеплення виступу на поперечному пружинному елементі передавача імпульсу від меншого натиску на дозуючу клавішу, ніж зачеплення цапфи приводного механізму на дозуючому важелі, з можливістю розмикання зачеплення виступу на елементі поперечної пружини передавача імпульсу при подальшому русі дозуючого важеля догори до зачеплення цапфи приводного механізму.

Крім того, дозуючий важіль має дві бокові поверхні на відстані одна від одної, краї згаданих бокових поверхонь з'єднуються між собою містками, утворюючи кільцевий елемент навколо картриджу для фармацевтичного порошку, на відстані від нього, цапфи продовжуються вовні від бокових поверхонь, в їх верхніх частинах, у втулках бокових стінок вала, у зв'язку з чим дозуючий важіль центрується в поздовжньому напрямку відносно інгалятора для порошку, бокова поверхня має похилу, направлену дотолу, фіксуючу кромку для приводної цапфи механізму дозуючої клавіші, дозуючий важіль має механізм для зачеплення з дозуючим пристроєм, вбудованим в нижню частину картриджу для порошку, для фіксації блокуючої (стопорної) кромки прорізу в валі відкидної стулки клапана та для фіксації блокуючої кромки крюка на плечі, що продовжується догори від вала до прорізу, конструктивно передбачено деталі, для забезпечення можливості фіксації дозуючого важеля в середньому положенні, яке відрізняється від його початкового положення, а також у граничному положенні.

Крім того, дозуючий важіль має на одній з його бокових поверхонь виступ (бобишку) для крюкового зачеплення з зворотною пружиною, і другий кінець зворотної пружини фіксований крюком, розташованим на горизонтальному елементі функціонального транспортуючого елемента, згаданий субелемент утворює верхню частину клапанної камери, при цьому зусилля зворотної пружини не є достатнім для розмикання фіксації дозуючого важеля в середній позиції і в граничній позиції, але є достатнім для витягання

назад дозуючого важеля в початкове положення після розмикання фіксації у кінцевому положенні.

Крім того, деталі, які розташовані на дозуючому важелі і слугують для зачеплення з дозуючим пристроєм, являють собою пальці, що продовжуються від плечей, зміщених у латеральному напрямку в кільцевий елемент проти бокової поверхні, і продовжуються додолу у напрямку один до одного, через прорізи в бокових валах трубки дозуючої каретки в прорізи в бокових кромках дозуючої каретки, яка розташована з можливістю пересування вперед та назад в трубці дозуючої каретки дозатора.

Картридж для фармацевтичного порошку згідно цього винаходу може бути виготовлений у простий та економічний спосіб, що дозволяє застосовувати рентабельне комплектування порцій ліків; в той же час цей картридж є найбільш зручним у користуванні з погляду на гігієнічні вимоги, що виникають після кожного окремого застосування. Після того, як картридж для фармацевтичного порошку було замінено, інгалятор згідно цього винаходу може бути використаний знову та неодноразово; зокрема, він також є простий та безпечний для використання навіть пацієнтами похилого віку.

Для нормального функціонування картриджу для фармацевтичного порошку перед вставленням його в інгалятор також доцільно встановити дозуючу каретку в положення транспортування, зокрема, якщо ця каретка зафіксована в такій позиції (транспортування) пружно-еластичними засобами. Якщо картридж для ліків згідно цього винаходу потрібно вилучити з інгалятора, але він ще не є повністю спорожнений, доцільно, щоб цей картридж мав у нижній частині наглядове віконце, крізь яке позицію дозуючої каретки можна було б перевірити. Зокрема, для користування пристроєм тимчасово з пацієнтів, для котрих ліки, що містяться в фармацевтичному картриджі для порошку, є життєво важливими, доцільно, щоб картридж для фармацевтичного порошку згідно цього винаходу мав пристрій візуального контролю за кількістю фармацевтичних доз, яких вже було витрачено або котрі залишаються в фармацевтичному картриджі для порошку; доцільно, щоб згаданий пристрій візуального контролю був вбудований в верхню частину картриджу для фармацевтичного порошку.

Інгалятор згідно цього винаходу, який містить в собі пристрій для активізації дозуючої каретки вбудованого дозуючого картриджу для фармацевтичного порошку - з пересуванням цієї каретки принаймні з позиції заповнення в позицію спорожнення - а також пристрій для запобігання повернення дозуючої каретки в положення заповнення до витрачання дози ліків з інгалятора, є, зокрема, добре захищеним у разі некоректного користування, особливо, якщо інгалятор також включає пристрій, котрий в значній мірі запобігає утворенню потоку повітря, що може видаляти ліки, у тому випадку, якщо дозуюча каретка ще не повністю досягла позиції спорожнення. Зокрема, пацієнтів, для котрих використання ліків, що знаходяться в фармацевтичному картриджі для порошку згідно цього винаходу, є життєво важливим, особливо переконує той аргумент, що інгалятор згідно цього винаходу включає візуальний пристрій, котрий показує, що дозу ліків вже витрачено, зокрема, якщо такий інгалятор включає пристрій зовнішнього зняття відліків пристрою візуального контролю за станом картриджу для фармацевтичного порошку, котрий вже вставлено в інгалятор. Особливо привабливим в цьому винаході є те, що пристрої візуального контролю та пристрій для зовнішнього зняття відліків пристрою візуального контролю за станом картриджу для фармацевтичного порошку, вставленого в інгалятор, розміщені на корпусі інгалятора у такий спосіб, що вони є у полі зору пацієнта тоді, коли згаданий пацієнт тримає інгалятор в положенні, зручному для вдихання ліків.

Решта корисних та сприятливих для впровадження властивостей картриджу та інгалятора згідно цього винаходу заявлені в додаткових підпунктах формули винаходу.

Конструкцію (згідно цього винаходу) картриджу для фармацевтичного порошку з вбудованим в нього дозуючим пристроєм, інгалятора для порошку, який містить механізм активізації дозатора, а також специфічного диспергатора розглянуто більш детально з посиланням на графічні фігури.

На Фіг.1 зображено картридж для фармацевтичного порошку у вертикальному перетині.

Фіг.2 являє собою зображення вертикального перетину через картридж для порошку вздовж лінії А-А на Фіг.1.

Фіг.3 являє собою зображення перетину вздовж лінії Б-Б на Фіг.1, тобто зображує поперечний перетин через картридж для фармацевтичного порошку, що його видно у згаданій вище площині.

На Фіг.4 зображено перетин вздовж лінії В-В на Фіг.2, тобто на ній зображено поперечний перетин через картридж для порошку в його нижній частині над дозатором.

На Фіг.5 зображено перетин вздовж лінії Г-Г на Фіг.1

Фіг.6 являє собою поперечний перетин через ковпачок картриджу для фармацевтичного порошку.

На Фіг.7, 8, 9, 10 зображено проекції перетинів дозуючої каретки, тобто поздовжніх перетинів та поперечних перетинів, що їх можна спостерігати зверху, знизу та збоку.

Фіг.11 являє собою горизонтальний поздовжній перетин через інгалятор для порошку (вид зверху), без картриджу для фармацевтичного порошку.

Фіг.12 являє собою перетин вздовж лінії Д-Д на Фіг.11, тобто зображує поперечний перетин інгалятора для порошку (вид спереду), без картриджу для порошку.

Фіг.13 являє собою перетин вздовж лінії Е-Е на Фіг.11, тобто зображує поперечний перетин інгалятора для порошку (вид спереду), в тильній частині корпусу.

Фіг.14 являє собою вертикальний поздовжній перетин через інгалятор для порошку без картриджу для порошку, але зі схематично зображеною дозуючою кареткою дозатора, вбудованого в картридж для порошку, в функціональному положенні (в положенні дозування).

Фіг.15 являє собою зображення вертикального поздовжнього перетину через інгалятор для порошку, в котрому дозуюча каретка розміщена в середньому положенні; на цій фігурі детально зображено фіксацію важеля дозатора елементами відкидної стулки клапана.

На Фіг.16 та 17 зображено клавішу дозатора (вид збоку та зверху, відповідно).

На Фіг.18, 19, 20 зображено види важеля дозатора з обох боків.

На Фіг.21, 22, 23 зображено відкидну стулку клапана з блокуючими її елементами в різних видах, (с) = перетин.

На Фіг.24 зображено поздовжній перетин через дозатор з трубкою для порошку.

На Фіг.25 зображено поперечний перетин через дозатор, тобто вид фронтальної стінки камери (зі середини цієї камери).

Інгалятор для порошку, створений для безперервного тривалого застосування, розроблено таким чином, що картридж може бути без перешкод вставлений в специфічне положення безпосередньо користувачем після зняття ковпачка з інгалятора для порошку. Крім того, інгалятор для порошку згідно з винаходом має диспергатор для фармацевтичного порошку; цей диспергатор є легко доступним для користувача та може бути без ускладнень очищений після зняття мундштука, встановленого у передній частині пристрою та зв'язаного через трубку для порошку з дозуючим пристроєм картриджу для фармацевтичного порошку усередині корпусу інгалятора.

Картридж для фармацевтичного порошку згідно цього винаходу, який може бути вставлений в інгалятор, має видовжену ємкісну порожнину, що зачинається ковпачком, котрий вставляється в верхню частину цієї ємності, що обумовлює багаторазове використання численних доз фармацевтичного порошку; бокова стінка згаданої ємкісної порожнини звужується в нижній частині картриджу в формі трубки у напрямку вихідного отвору, що робить можливим зв'язок вихідного отвору з дозуючою камерою дозатора та вбудованим дозатором, що містить начинку з кількох касет та трубку дозуючої каретки, розміщеної між касетною начинкою і нижньою частиною ємкісної порожнини., та чий кінець підігнаний до зовнішнього кола картриджу; ; дозуючої каретки, що може просуватися вперед-назад у горизонтальній площині, з дозуючою камерою, підігнаною до її краю і встановлюваною в трубку дозуючої каретки; в начинці картриджу передбачено отвір для розряджання касет, латерально зміщений відносно вихідного отвору ємкісної порожнини та з'єднаний з отвором для виходу повітря в верхній стінці трубки дозуючої каретки, та отвір для продування повітря на кінці продувальної трубки продування повітря, розміщеної на зовнішній поверхні бокової стінки картриджу.

Фармацевтичний картридж у поперечному перетині має специфічну випуклість для розміщення ліків. Поперечний перетин функціонального транспортуючого елемента має таку будову, що дозволяє поміщати картридж в інгалятор.

В оптимальному варіанті реалізації винаходу картридж для фармацевтичного порошку має вбудований пристрій візуального контролю за дозами ліків, які витрачені. Згаданий пристрій візуального контролю може бути вбудованим в верхню кромку. У такому випадку, інгалятор для порошку містить також механізм, необхідний для активізації пристрою візуального контролю.

Пристрій візуального контролю картриджу для фармацевтичного порошку має верхній зовнішній край, зроблений з сіткоподібного матеріалу, котрий співвісно оточує верхню кромку картриджу на відстані, та є зміщений назовні від верхньої кромки таким чином, що між зовнішньою поверхнею верхньої кромки картриджу та внутрішньою поверхнею зовнішньої кромки інгалятора утворюється кільцевий зазор, відкритий дотри. На зовнішній кромці є віконце візуального контролю, завдяки чому можна побачити положення смужки плівки, вставленої в кільцевий зазор та оздобленої мітками, чий нижній край зроблено у вигляді ряду зубців.

Замість смужки плівки може застосовуватись пластмасове кільце з мітками, що має нижній край, зроблений у вигляді ряду зубців. Таке кільце просто виготовити за допомогою формування литтям.

Закраїна, що з'єднує зовнішній край із боковою стінкою картриджу, має зсувний паз, котрий продовжується в кільцевий зазор для зачеплення з зубчастим колесом, завдяки чому стає можливим горизонтальне обертання (в горизонтальній площині) смужки плівки в кільцевому зазорі відносно поздовжньої осі картриджу. Смужка плівки або пластмасове кільце оздоблюються мітками, які вказують число доз ліків, витрачених з дозатора картриджу і, таким чином, роблять можливим швидке розпізнавання неминучого закінчення запасу фармацевтичного порошку. Для практичного застосування інгалятора для порошку є достатнім, щоб неминуче закінчення запасу фармацевтичного порошку швидко та автоматично пізнавалося користувачем за допомогою відповідної маркірування на смугі плівки або на пластмасовому кільці. Це може бути досягнуто, наприклад, за допомогою кольорового маркірування, що має збільшені в розмірі числа або мітки на різних інтервалах. Достатньо, щоб плівка або кільце кожний раз зсувалися на певну відстань, коли витрачається певна кількість доз.

Для того, щоб з пристрою візуального контролю можна було б зняти показання щодо стану картриджу для фармацевтичного порошку, вставленого в інгалятор для порошку, такий інгалятор згідно цього винаходу в оптимальному варіанті його реалізації має в ковпачку отвір; цей отвір є пригнаний до отвору в зовнішньому краї вставленого картриджу. Смужка плівки або пластмасове кільце встановлюються в кільцевий зазор заздалегідь, або після того, як картридж заповнюється фармацевтичним порошком, та картридж для порошку далі зачинається ковпачком.

Отже, зміщений зовнішній край (кромка) в оптимальному варіанті змонтовано так, що він розташований вище за верхній край картриджу, і ковпачок має з'єднуючий елемент, зовнішній діаметр якого узгоджується з внутрішнім діаметром верхнього краю таким чином, що після вставлення ковпачок утримується за рахунок точної пригінки до краю картриджу. Зовнішній край ковпачка, котрий продовжується назовні від з'єднуючого елемента, простягається над верхнім краєм та кільцевим зазором в закраїну з внутрішнього боку зовнішнього краю та опиняється напіввтопленим в просторі, обмеженому зовнішнім краєм картриджу. Через це неліцензоване відчинення картриджу для порошку без того, щоб зламати або пошкодити ковпачок, значно ускладнюється, завдяки чому виробник ліків може бути спокійним за свої гарантійні обов'язки, коли картридж для порошку потрапляє на ринок.

Дозатор вбудовано в нижню частину картриджу для фармацевтичного порошку, і трубка дозуючої каретки в оптимальному варіанті має поперечний перетин U-подібної форми та відкрита з одного з поздовжніх боків. Коліна U, які утворюють бокові стінки трубки, мають пази, котрі дозволяють робочому механізму діяти на вставлену дозуючу каретку з метою пересування цієї дозуючої каретки в горизонтальне положення. Верхня стінка трубки дозуючої каретки між колінами дозуючої каретки продовжується від розтрубу картриджу для порошку. Відповідно зроблена дозуюча каретка має поперечний перетин U-подібної форми та має пази назовні колін, призначені для зачеплення активізуючого механізму через пази в бокових стінках трубки

дозуючої каретки. Для того, щоб захистити дозуючу каретку від випадання з трубки дозуючої каретки після встановлення картриджу, для цієї дозуючої каретки на тому кінці, що обернений від дозуючої камери, передбачено елемент у вигляді виступу, зі спрямованим додолу стопором для зачеплення у відповідному прорізі, котрий простягається в поздовжньому напрямку касетної начинки та в котре заклинюється, за допомогою стопору, згаданий виступаючий елемент, що його перше штовхають усередину. Для того, щоб забезпечити надійне пересування дозуючої каретки, виступаючий елемент дозуючої каретки може мати на верхньому боці шпонкову канавку для зачеплення із зубцем на поверхні трубки дозуючої каретки, у верхній її стінці. Внаслідок того, що дозуюча каретка може рухатися із механізмом, котрий зачіплюється зовні, фіксуючий зв'язок між зубцем та згаданою канавкою зроблено у такий спосіб, при котрому відносно маленьке зусилля є достатнім для зняття фіксуючого блокування, оскільки зачеплення в пазах дозуючої каретки під час транспортування та збереження картриджу для порошку за нормальних обставин не повинно відбуватися.

Ковпачок касети, дозуюча каретка та фармацевтичний картридж з вбудованим дозуючим пристроєм окремо від дозуючої каретки можуть виготовлятися як окремі деталі з медично прийняттого термопластику. Особливо придатними є термопластики, котрі виробляються за допомогою ливарного формування, наприклад, поліетилен, поліпропілен, полікарбонат, поліуретан, поліакрилат, пінопласт, сополімери акрилонітрил бутадієн стиролу. Однак, може стати вигідним використання різних пластмас для різних індивідуальних (окремих) деталей, для картриджу та дозуючої каретки.

Конструкція - згідно цього винаходу - вбудованого дозатора із дозуючою кареткою, котрий може рухатися вперед та назад, довела експлуатаційну надійність для приблизно 200-300 звичайних доз порошкових ліків, як виняток - навіть до 500 доз, що можуть зберігатися [з подальшим застосуванням] всередині картриджу. Конструкція касетної начинки, яка є відносно тонкою і яка зв'язана з верхнім ковпачком трубки дозуючої каретки та з нижньою частиною картриджу в багатьох точках, власне, утворюючи трубку дозуючої каретки, запобігає затисканню дозуючої каретки в трубці дозуючої каретки завдяки дії пружин. З метою уникнення перекоосу дозуючої каретки в трубці дозуючої каретки під час експлуатації, згадана дозуюча каретка має направляючі салазки з обох боків, і пальці активізуючого механізму зачіплюються на дозуючій каретці з обох боків одночасно.

Інгалятор для порошку, котрий є придатним для застосування картриджу для фармацевтичного порошку згідно цього винаходу, має корпус, котрий, на вимогу, має один чи більше вхідних отворів для повітря, а також має у передній частині мундштук для вдихання, котрий можна виймати з корпусу. Пристрій має отвір, котрий може зачинятися ковпачком та слугує для вставки картриджу для фармацевтичного порошку з дозуючим пристроєм, вбудованим в ньому, та з дозуючою клавішею у верхній частині корпусу. У середині корпусу та мундштука встановлено:

(1) функціональний транспортуючий елемент з горизонтальним та численними вертикальними елементами для приймаючого механізму, котрий діє на картридж для фармацевтичного порошку після його вставлення в інгалятор для порошку та його дозатор і

(2) горизонтальну приймальну поверхню функціонального транспортуючого елемента для встановлюваного картриджу для фармацевтичного порошку, приймальна поверхня з наскрізним отвором, котрий зв'язується з розряджачим отвором дозатора, вбудованого в картридж для фармацевтичного порошку;

(3) диспергатор, розміщений в пустотілому циліндричному або зрізаному конічному мундштуці, для диспергування (розсіювання) доз порошковидних ліків в потоці повітря, що його усмоктує пацієнт через центральний отвір мундштука під час інгаляції; дозатор, з'єднаний трубкою для порошку з наскрізним отвором в поверхні функціонального транспортуючого елемента; диспергатор, що має механізм для відгалужування від усього розсіюваного повітряного потоку, призначеного для подачі в диспергатор, вільної від порошку частки повітряного потоку, котра оточує, у вигляді відокремленого оточуючого потоку, ту частку повітряного потоку, яка залишає диспергатор та заряджена порошком,

(4) передавач імпульсу, з'єднаний із першими вертикальними субелементами функціонального транспортуючого елемента, які розташовані паралельно один до одного на відстані, з метою передачі механічного імпульсу до вставленого картриджу для порошку,

(5) дозуючий важіль, з'єднаний з другим вертикальним елементом двома поверхнями функціонального транспортуючого елемента, котрі розташовані паралельно одна до одної на відстані, з метою активізації дозатора, вбудованого в картридж для фармацевтичного порошку, для користування фармацевтичним порошком,

(6) деталі - що мають взаємозв'язок з дозуючою клавішею, які простягаються через корпус і фронтальні кінці яких приєднані до інших точок поверхонь, розташованих паралельно одна до одної на відстані - другого вертикального елемента функціонального транспортуючого елемента; до того ж передбачено механізм, який зачіплюється за деталі на дозуючому важелі, що дозволяє центрувати дозуючий важіль відносно центра його обертання; до того ж передбачено механізм для активізації передавача імпульсу,

(7) додаткові субелементи функціонального транспортуючого елемента в тильному кінці його горизонтальної частини, які формують клапанну камеру усередині корпусу, з отвором в тильній частині внутрішньої порожнини корпусу; цей отвір може зачинятися відкидною стулкою клапана, що з'єднана з функціональними субелементами транспортуючого елемента; клапанна камера, зв'язана з диспергатором через повітряну трубку; трубка для частки повітря, що відгалужується від основного повітря та потрапляє у дозатор картриджу для фармацевтичного порошку, що створює умови для проходження частки повітряного потоку через дозатор до порошкової трубки, з метою передачі дози ліків з дозатора в диспергатор.

Об'єм частки повітряного потоку, котрий подається через трубку дозатора, що здійснює відгалуження цієї частки повітря, визначається вільною площею поперечних перетинів трубок, і ці площі розраховуються таким чином, що у диспергатор потрапляє кількість повітря, котра є достатньою для транспортування доз ліків назовні камери дозуючої каретки через трубку для порошку, у тій мірі, наскільки велика частка повітря з сумарного повітряного потоку, спричиненого усмоктуванням. За звичай, близько 25% усмоктуваного повітря

достатньо для цього. Однак, можуть траплятися і більш високі пропорції.

Центровувана відкидна стулка клапана утримується в зачиненому положенні за допомогою пружини та може бути центрованою відносно сили пружності та впливу повітряного потоку, створеного під час користування інгалятором (усмоктування повітря), а також може відкривати отвір клапанної камери до внутрішньої порожнини корпусу.

З метою запобігання передчасної інгаляції до приведення в дію дозатора, центровувана відкидна стулка клапана блокується, доки в цьому оперативному пристрої дозування не буде закінчено повністю.

В зачиненому положенні центровувана відкидна стулка клапана щільно утримує дозуючий важіль після досягнення дозуючого положення і не відпускає згаданий дозуючий важіль у зворотну початкову позицію (позицію заповнення) до закінчення процедури інгаляції, дозволяючи йому повернутися в цю початкову позицію разом із дозуючою кареткою.

Це стає можливим завдяки тому, що відкидна стулка клапана має у верхній частині вал із зовнішньою напрямленими цапфами підшипників, які заклинюють втулки на функціональних елементах транспортуючого елемента, що утворюють стінки клапанної камери; до того ж у тілі вала є проріз із блокуючою кромкою, в котрому фіксуючий елемент дозуючого важеля заклинюється тоді, коли процедура дозування завершується.

З метою запобігання подвійного дозування або повторювання дозувань, під час яких дозуючий важіль неодноразово пересувається вперед та назад між початковим положенням, в котрому дозуюча камера розташована в позиції заповнення, і граничним положенням, в якому дозуюча камера розташована в позиції спорожнення (дозуючій позиції); між дозуючим важелем та відкидною стулкою клапана є додатковий механізм блокування, який запобігає вірогідності пересування дозуючої каретки у другий раз в позицію заповнення лише за допомогою дозуючого важеля, без інгаляції. З цієї метою поруч із прорізом від валу догори простягається плече (траверса), на кінці котрої є зачіпка з стопорною кромкою, з котрою може зачіплятися додатковий блокуючий елемент дозуючого важеля.

Для полегшення процесу зборки інгалятора для порошку та з метою уникнення засобів пристосування, які видно зовні, корпус пристрою - в оптимальному варіанті реалізації винаходу - складається з двох половинок, що мають з'єднання за принципом "шпонка/паз". З метою прикріплення половинок до функціонального транспортуючого механізму та для встановлення цього механізму усередині корпусу, в оптимальному варіанті передбачено направлені усередину фіксуючі елементи або елементи пружинного фіксатора, які зачіпляються в відповідних отворах функціонального транспортуючого елемента та його субелементів та з'єднують половинки корпусу з функціональним транспортуючим механізмом. У верхній частині інгалятора для порошку передбачено додаткові прямі фіксуючі з'єднання між двома половинками корпусу за допомогою елементів, які мають взаємне зачеплення один з одним.

Тильна частина поверхні інгалятора для порошку має більш плескату форму (більш просту конструкцію), ніж передня частина, оскільки остання повинна мати досить складну будову, щоб функціонально відповідати вимогам розташування з цього боку картриджу для фармацевтичного порошку. Плеската конструкція тильної частини корпусу у верхньому його фрагменту дозволяє встановити тут дозуючу клавішу, яка призначена для ініціювання процесу дозування; згадана дозуюча клавіша має елементи (деталі), котрі продовжуються, як центр обертання механізму дозуючої клавіші, розташований усередині корпусу. В оптимальному варіанті ця клавіша має з поверненого додолу краю периферичний елемент, котрий продовжується у відповідний проріз у верхній частині корпусу. Таким чином, проміжний простір між верхньою частиною дозуючої клавіші в її початковій позиції та верхньою частиною корпусу замикається, і це робить майже неможливим перекіс дозуючої клавіші під час приведення пристрою в дію.

З метою встановлення картриджу для фармацевтичного порошку в правильне положення в інгаляторі для порошку, другі (вторинні) вертикальні субелементи функціонального транспортуючого елемента створені у вигляді вертикального вала, чий внутрішній поперечний перетин узгоджується з зовнішнім контуром картриджу для порошку, котрий має бути вставлений; до того ж між боковими стінками вала та боковими стінками картриджу для порошку залишається певний простір для робочих елементів, таких як дозуючий важіль та деталі дозуючої клавіші, які продовжуються з верхньої частини корпусу.

У конструкції пристрою передбачено ковзний (засувний) ковпачок для зачинення отвору у картриджі та його захисту від зовнішнього впливу. Ковзний (засувний) ковпачок створено у вигляді кожуха, що має багнетоподібне зачеплення до тієї частини картриджу для порошку, котра просувається у верхній край отвору. Для прикріплення ковзного (засувного) ковпачка до корпусу на поверхні цього ковпачка конструктивно передбачена система пружних елементів; ці елементи оснащені зубчастим виступом, що дозволяє їм мати зачеплення із відповідними елементами двох оболонок корпусу. На внутрішній поверхні ковзного ковпачка розташована пластинчаста пружина, яка діє на ковпачок вставленого картриджу для порошку та утримує картридж у фіксованому положенні.

У краєвій частині ковзного ковпачка розташовано наглядове віконце, розташоване напроти оглядового віконця пристрою візуального контролю картриджу для порошку. Найбільш оптимальним є встановлення цього віконця у передній частині ковпачка, оскільки у такому разі рівень заповнення картриджу для порошку або число доз, котрі було витрачено, можуть бути легко визначені візуально безпосередньо користувачем, як перед застосуванням пристрою, так і після нього.

Для того, щоб користувач міг переконатися в готовності інгалятора для порошку до роботи по завершенні процедури дозування, активізованої дозуючою клавішею, передбачено ще одне наглядове віконце, в оптимальному варіанті розташоване вище мундштука і зроблене у двох половинках корпусу та у ковзному ковпачку, в полі огляду якого індикаційний символ, зв'язаний із активізуючим механізмом, розташований у інгаляторі для порошку, для дозатора вказує, в залежності от положення засобів активізації, на готовність інгалятора до роботи.

З метою активізації дозатора, вбудованого в картридж для фармацевтичного порошку, центровуваний дозуючий важіль з'єднується з функціональним транспортуючим елементом, в межах якого знаходиться картридж для порошку.

Дозуючий важіль має дві бокові поверхні на відстані одна від одної, кінці яких зв'язані між собою містками, що утворюють кільце, котре оточує картридж для порошку на відстані. Цапфи (шийки вала) підшипників виступають зовні за межі бокових поверхонь в їх верхніх частинах в отворах підшипників в бокових стінках другого вертикального субелемента функціонального транспортуючого елемента, що дозволяє - завдяки створеному кільцевому діаметру, котрий є більшим за діаметр картриджу для порошку - вмонтувати дозуючий важіль таким чином, що він є здатним до обертання в поздовжньому напрямку щодо орієнтації інгалятора для порошку. Дозуючий важіль має механізм для зачеплення із дозуючим пристроєм, котрий вбудовано в нижню частину картриджу для порошку, а також механізм для блокування відкидної стулки клапана.

Механічні деталі на дозуючому важелі для зачеплення із дозуючим пристроєм являють собою пальці, що продовжуються з плечей (траверс), які посунуті у латеральному напрямку в кільце до бокових поверхонь та продовжуються додолу, направлені одне до одного, через прорізи в бокових стінках трубки дозуючої каретки, в прорізи (пази) в бокових гранях дозуючої каретки, розташовані таким чином, що може рухатися вперед-назад в трубці дозуючої каретки дозатора. В початковому положенні дозуюча каретка розташована в дозаторі в так званій "позиції заповнення", в якому дозуюча камера дозуючої каретки розташована нижче за отвір в розтрубі картриджу для порошку; в той же самий час пальці на обох плечах дозуючого важеля зачіпляються через бокову стінку трубки дозуючої камери в прорізах бокових граней дозуючої каретки.

З метою забезпечити заповнення дозуючої камери бажаною кількістю фармацевтичного порошку в інгаляторі для порошку передбачено так званий "передавач імпульсу" з молотоподібним елементом; згаданий молотоподібний елемент вдарає по сітці на зовнішній поверхні стінки картриджу для порошку тоді, коли дозуюча клавіша активізована. Цей механічний імпульс передається схильному до плинності фармацевтичному порошку, внаслідок чого він плине з розтрубу в дозуючу камеру під впливом сили тяжіння та заповнює згадану дозуючу камеру, як би відновлюючи її початковий стан. Цей імпульс відбувається перед тим, як дозуюча каретка пересувається подалі від положення заповнення. Передавач імпульсу розташований в тильній частині корпусу інгалятора для порошку. Ініціюючими субелементами функціонального транспортуючого елемента є плечі, які простягаються догори від горизонтальної частини функціонального транспортуючого елемента, позаду підтримуючої поверхні, та мають втулки підшипників на своїх верхніх кінцях, що дозволяє вкручувати болти на валу передавача імпульсу. Передавач імпульсу має важіль з молотоподібним елементом в нижній частині та з валом - в верхній; згаданий молотоподібний елемент простягається в напрямку поздовжньої осі інгалятора для порошку.

Крім того, на одному боці важеля розташований поперечний пружний елемент (пружний еластик), котрий не може відхилитися в напрямку руху важеля, але може відхилитися ортогонально до напрямку руху. На протилежному боці важеля напаяна дискова пружина передавача імпульсу.

Один з качальних балансірів механізму дозуючої клавіші усередині корпусу має виступ, що простягається догори, з приводом, котрий також виступає з балансира усередину та слугує для активізації передавача імпульсу. Відстань між виступом та центром обертання механізму дозуючої клавіші підбирається такою, щоб зачеплення виступу з передавачем імпульсу відбувалося тоді, коли дозуюча клавіша є втопленою лише трохи. Внаслідок впливу виступу на робочу поверхню поперечного пружного елемента передавача імпульсу цей останній центрується збоку від картриджа для порошку, і запресована (запаяна) пружина передавача імпульсу розтягується. Внаслідок обертання дозуючої клавіші її виступ сковує з робочої поверхні на елементі поперечної пружини після того, як запресована пружина досягає свого розтягнутого стану, і передавач імпульсу центрується відносно картриджа для порошку завдяки тому, що пружина розтягується та натискає на нього. З метою збільшення інертної маси передавача імпульсу в оптимальному варіанті реалізації винаходу закріплюється в нижній частині важеля.

Внаслідок того, що поперечна пружина відхиляється у латеральному напрямку, під час повернення дозуючої клавіші в початкове положення виступ може пересуватися в латеральному напрямку за робочу поверхню на елементі поперечної пружини та може зачіплятися на робочій поверхні виступу знову, коли дозуюча клавіша втеплюється наступного разу. З метою полегшити цей зворотний рух виступ має похилу (скісну) поверхню, по якій елемент поперечної пружини ковзає під час бокового відхилення.

Після того, як дозуюча камера заповнена, дозуючий важіль стає оцентованим та пересуває дозуючу каретку в середню позицію, в котрій дозуюча камера розташована між отвором заповнення, розташованим на розтрубі, та отвором спорожнення у нижній частині трубки дозуючої каретки в начинці картриджа для порошку. З метою виключення наслідків некоректної експлуатації під час дозування, необхідно запобігати поверненню дозуючої каретки в її початкове положення до того, як дозуюча камера стає порожньою.

Для цього дозуючий важіль має стопорний механізм, що замикається до блокуючого краю скоби (хомута) на плечі, котре простягається догори від вала відкидної стулки клапана. Цей механізм являє собою "руку", яка простягається назад від кільця дозуючого важеля, нижче згаданого дозуючого важеля, і яка має фіксатор кривоподібної форми, що прикріплюється до одного з боків на відстані від кінця "руки", та ефективна поверхня якого розташована таким чином, що, у поєднанні з клапанною стулкою, спричиняє постійну блокування зачиненої відкидної стулки клапана щодо дозуючого важеля і у той же самий час змушує дозуючу каретку застопорюватися за допомогою плечей дозуючого важеля та пальців, які зачеплені з дозуючою кареткою. Цей механічний блокуючий пристрій не може бути звільнений зусиллям усмоктування повітря через інгалятор для порошку; навпроти, заблокована (застопорена) відкидна стулка клапана робить інгаляцію більш тяжкою справою, внаслідок чого стає неможливим усмоктуванням створити доволі потужний інгаляційний потік повітря. Дозуючий важіль може пересуватися з цього положення в своє граничне положення лише за допомогою дозуючої клавіші; в цьому граничному положенні пальці плечей посувають дозуючу каретку в позицію спорожнення, в котрій дозуюча камера вирівнюється у верхній частині з продукуючою трубою, а у нижній частині - з отвором трубки для порошку в приймальній частині картриджа для порошку.

В цьому положенні також необхідно блокувати дозуючий важіль та встановлювати (фіксувати) дозуючу каретку до процедури інгаляції, щоб надати можливість дозі фармацевтичного порошку пересуватися з

дозуючої камери через трубку для порошку в диспергатор. З цією метою в кінці дозуючого важеля передбачено крюкоподібний фіксатор або граничний стопор; цей крюкоподібний фіксатор зачіпляється в прорізі вала відкидної стулки клапана з блокуючим краєм (в цій позиції) дозуючого важеля. Нижній край "руки" на дозуючому важелі вигнутий таким чином, що зачеплення крюка (скоби) в прорізі вала відкидної стулки клапана розмикається під час руху клапанної стулки. Під'єднання обмежувача стопора дозуючого важеля замикає згаданий дозуючий важіль до вала без необхідності одночасного блокування (фіксування у нерухомому стані) клапанної стулки відкидної стулки клапана. Відкидна стулка клапана лише утримується в зачиненій позиції за допомогою слабо розтягнутої пружини. Ця пружна сила може бути подолана повітряним потоком, створеним під час інгаляції за рахунок усмоктуючого зусилля, завдяки чому відкидна стулка клапана цим повітряним потоком повинна оцентровуватися усередину клапанної камери. Розмикання (звільнення) блокуючого з'єднання дозуючого важеля з валом відбувається з невеличкою затримкою, яка, однак, є достатньою для гарантії того, що на момент розблокування дозуючого важеля доза ліків вже є переданою з дозуючої камери в трубку для порошку та через неї - до диспергатора.

Дозуючий важіль має на одній з бокових поверхонь зубець для зачеплення зворотної пружини; інший кінець цієї пружини фіксується захоплюючим крюком, розташованим на горизонтальному субелементі функціонального транспортуючого елемента, котрий утворює ковпачок клапанної камери. Зусилля зворотної пружини дозуючого важеля є достатнім для витягування дозуючого важеля в початкову позицію після розмикання обмежувача стопора з блокуючим краєм на валу відкидної стулки клапана, внаслідок чого відновлена процедура дозування стає можливою після завершення інгаляції.

З метою отримання можливості зовнішньої індикації граничного положення дозуючого важеля та готовності дозуючої камери до спорожнення, конструктивно передбачено містик, котрий з'єднує фронтальні кінці бокових поверхонь дозуючого важеля; цей містик зроблено у вигляді "ноги" (опори) для індикаційного умовного символу, який продовжується звідти догори і, в цій позиції дозуючого важеля, знаходиться позаду отвору, розташованого у передній частині корпусу. Як тільки дозуючий важіль під час процедури інгаляції зворотними пружинами висувається у початкову позицію, індикаційний символ знову зникає з поля огляду віконця.

Під час свого висування дозуючий важіль діє також на приводний механізм пристрою візуального контролю в картриджі для порошку.

Щоб це стало можливим, в одній з бокових поверхонь другого вертикального субелемента функціонального транспортуючого елемента передбачено підшипникову втулку для зубчастої шестерні, призначеної для приведення в дію пристрою візуального контролю, вбудованого в верхню частину картриджа для порошку, для контролю за вже витраченими дозами ліків. Цей приводний механізм, що є розташований між стінкою корпусу та боковою стінкою вала, слугує для активізації пристрою візуального контролю, вбудованого в верхній край картриджа для порошку, для врахування доз ліків, які вже було витрачено з картриджа для порошку. Засоби для активізації пристрою візуального контролю складаються з проміжного колеса, котре зачіпляється безпосередньо в пристрої візуального контролю та встановлюється на цапфі, що виступає відносно верхнього краю корпусу та направляє згадану шестерню з меншою кількістю зубців, і з шестерні, що також має колесо, яке зміщено на осі у латеральному напрямку відносно стінки корпусу та має більший зовнішній діаметр та більшу кількість передавальних зубців зачеплення. Під час активізації дозуючого важеля згадане колесо далі з нарощуванням обертається пружним плечем, котре передбачено на дозуючому важелі та має виступ на кінці. Передатне число підібрано таким, що для кожної процедури дозування в пристрої візуального контролю картриджа для порошку виникає маленький зсув смужки плівки, для котрої, у свою чергу, передбачено маркіровку; при цьому обмежуюча позиція пристрою візуального контролю досягається після того, як картридж стає порожнім.

Додаткове пружне плече розташоване в тій же самій частині другого вертикального субелемента функціонального транспортуючого елемента та аналогічно зачіпляється в передаточному зубчастому колесі (шестерні), що робить можливим обертання лише у потрібному напрямку передавального зусилля. Пересування дозуючого важеля усередині корпусу та активізація процедури дозування досягається силою натискання поверхні дозуючої клавіші, котра є продовженням контуру ковпачка в тильній частині корпусу інгалятора для порошку. Бокова поверхня ковпачка (по колу) має контур, що відповідає закругленому краю корпусу інгалятора для порошку та який поміщається в корпус через зачеплення у розташованому по колу верхнього краю корпусу жолобі при втопленому положенні дозуючої клавіші, і продовжується додолу з кола, утвореного цією поверхнею. Два паралельні балансири простягаються вперед через корпус від двох фронтальних частин згаданої бокової поверхні, поблизу нижнього краю. Відстань між балансирами є трохи більшою за ширину картриджа для порошку, настільки, щоб вставляючи картридж для порошку його можна було проштовхнути у простір між цими балансирами. Фронтальні частини балансирів з'єднані одна з одною за допомогою моста, від якого цапфи підшипників продовжуються по обидва боки в отвори в бокових поверхнях другого вертикального субелемента функціонального транспортуючого елемента; в цих бокових поверхнях дозуючий важіль також центрується по інших точках. Міст має на передньому боці ступінчастий підшипник, в який входить зворотна пружина, інший кінець котрої утримується у підшипнику на тильному боці вертикальної пластини функціонального транспортуючого елемента. Коли дозуюча клавіша втоплена, зворотна пружина стискається та розтягується. Одразу ж після зняття натиску на неї, дозуюча клавіша рухається в зворотному напрямку та центрується в початкову позицію зворотною пружиною, внаслідок чого стає можливим відновлення активізації пристрою. Деталі механізму активізації передавача імпульсу та впливу на дозуючий важіль розташовані на балансирах. Ці механізми являють собою приводну цапфу, яка розташована на одному з балансирів зовні та призначена для механічного впливу на похилий (скісний) стопорний край бокової поверхні дозуючого важеля та на виступ, що простягається догори від іншого балансира, а також висувається за межі контура балансира і простягається усередину, що робить можливою активізацію передавача імпульсу. Віддаль від приводної цапфи для зачеплення із дозуючим важелем є меншою за віддаль від виступу, що діє на передавач імпульсу. За допомогою натискання дозуючої клавіші, передавач імпульсу спочатку

активізується на першій половині шляху його пересування, внаслідок чого і забезпечується заповнення дозуючої камери в дозуючому пристрої. Подальше натискання на дозуючу кнопку призводить до контакту приводної цапфи цієї дозуючої клавіші зі стопорним краєм на боковій поверхні дозуючого важеля, і дозуючий важіль пересувається у середню позицію, в котрій блокування (описана вище у тексті) дозуючого важеля з плечем відкидної ступки клапана відбувається таким чином, що у випадку недбалого (випадкового) припинення натиску на дозуючу кнопку вона повертається у початкову позицію, але дозуюча каретка продовжує залишатися в середній позиції. Поновлена активізація дозуючої клавіші призводить до того, що картридж для порошку отримує додатковий імпульс енергії від передавача імпульсу, але не призводить до витрачання з резервуара жодної дози фармацевтичного порошку, оскільки дозуюча каретка є розташованою не в положенні заповнення, а, скоріше, у середній позиції, в котрій дозуюча камера не з'єднана ані з вихідним отвором в розтрубі, ані з отвором для розряджання пристрою в трубі дозуючої каретки. Тільки поновлення натиску на дозуючу кнопку не менш ніж на половину можливої глибини цього натиску розмикає фіксацію дозуючого важеля в середній позиції, а подальше натискання дозуючої клавіші граничної відмітки пересуває дозуючий важіль в граничну позицію. В кінці процедури дозування дозуюча каретка розташовується в позиції спорожнення та утримується важелем дозування, котрий є заблокованим в позиції граничної фіксації, і, таким чином, інгалятор для порошку стає готовим для інгаляції. Ця готовність для інгаляції підтримується навіть тоді, коли дозуюча клавіша повертається в початкове положення. Подальше поновлення активізації дозуючої клавіші призводить лише до активізації передавача імпульсу, але не справляє ефект на важіль дозування, котрий блокується в обмежувачій позиції таким чином, щоб некоректне дозування перед реальним користуванням (процедурою інгаляції) були виключені.

Під час інгаляції, тобто усмоктування через спеціальний мундштук, повітря усмоктується користувачем принаймні через один або більшу кількість отворів в тильній частині корпусу інгалятора усередину корпусу, і, далі, через клапанну камеру - в трубку для повітря.

Частка повітряного потоку відгалужується від трубки для повітря через поперечну трубку, що слугує для транспортування дози фармацевтичного порошку з дозуючої камери дозуючої каретки через трубку для порошку в диспергатор, розташований в мундштуці. Цей диспергатор має камеру, передньою стінкою котрої є направляюча пластина, тильною та зовнішніми стінками - також пластини, розташовані між передньою та задньою стінкою; зовнішній діаметр цієї камери є меншим за внутрішній діаметр мундштука, що оточує диспергатор, внаслідок чого утворюється кільцева камера, котра оточує центральну камеру і знаходиться усередині мундштука, при цьому зовнішня стінка камери ускладнена багатьма перетинками (перебірками) з утворенням решітчастої будови, яка є характерною і для внутрішньої поверхні цієї камери. Зовнішній діаметр направляючої пластини є більшим за зовнішній діаметр камери, унаслідок чого її край є щільно підігнаним до внутрішніх стінок мундштука. Направляюча пластина має в центрі вихідний отвір, від якого вихідна трубка продовжується через з'єднуючий елемент зрізано-конічної форми, приєднаний до переднього боку направляючої пластини. В краєвій зоні направляючої пластини передбачені численні наскрізні отвори, симетрично розташовані по колу, і через які вільне від порошку повітря може надходити з кільцевої камери в простір (зазор) перед направляючою пластиною. Фронтальна частина трубки для порошку, котра починається в тильній частині направляючої пластини, приєднана до одної з перетинок у зовнішній стінці камери, а тильний кінець трубки для порошку, котра продовжується до нижньої частини опорної поверхні функціонального транспортуючого елемента зроблено таким чином, щоб його можна було установити в вертикальному елементі функціонального транспортуючого елемента, котрий продовжується дотолу від опорної поверхні на всю довжину внутрішньої стінки корпусу.

Частковий повітряний потік переносить дозу фармацевтичного порошку через трубку для порошку в диспергатор. З метою зниження до мінімуму ризику небажаного передчасного переносу доз ліків з дозуючої камери дозуючої каретки в диспергатор до моменту початку виконання реальної процедури інгаляції, для порошкової трубки передбачено викривлення у напрямку дотолу, яке утворює "карман" (опуклої форми елемент). Під час усмоктування доза порошковидних ліків потрапляє усередину камери з частковим повітряним потоком через трубку для порошку та через тангенціально (ортогонально) орієнтовані перебірки у зовнішній стінці камери. Частковий повітряний потік, необхідний для цього, відгалужується від основної повітряної трубки та подається через продувальну трубку для повітря, у складі дозатора. Завдяки тому, що частковий повітряний потік, котрий переносить порошок, проходить через дозуючу камеру та потрапляє в трубку для порошку, повне спорожнення дозуючої камери є гарантованим. Диспергуючий повітряний потік проходить через повітряну трубку в кільцеву камеру, що оточує центральну камеру. Завдяки тому, що зовнішня стінка камери являє собою сукупність численних перетинок, які продовжуються усередину камери, диспергуюче повітря, необхідне для розсіювання фармацевтичного порошку та подрібнення його на найтонкіші частинки, усмоктується в камеру під час інгаляції в тангенціальному напрямку. Поверхня кожної з перетинок, що є оберненою усередину камери, конструктивно створена таким чином, що являє собою логічне продовження перетинчастої стінки, внаслідок чого камера має полігональний (багатокутний) поперечний перетин.

Конструктивні особливості диспергатора роблять можливим розкладати на частинки та розсіювати фармацевтичні порошки з різноманітною внутрішньою структурою.

Можливим стає розсіювання (диспергування) таких порошковидних речовин, в яких найтонкіші первинні частинки активного компонента є агрегованими (так звані ядерні агрегати). Такі агрегати подрібнюються у внутрішній порожнині камери шляхом зливання часткового повітряного потоку, зарядженого порошком, з диспергуючим повітряним потоком; далі подрібнені до найтонкішого стану частинки розсіюються в потоці повітря та виносяться з камери власне інгаляційним потоком повітря.

Інший тип порошку - це так звані глейкі (адгезивні) суміші, в яких найдрібніші частинки активного компонента міцно зчеплені з частинками-носіями. Такі порошкові сполуки також подрібнюються у камері, і здобуті тонко подрібнені частинки активного компонента відокремлюються від частинок-носіїв, розсіюються в потоці повітря, після чого камера розряджується. Відносно більш тверді частинки-носії залишаються в камері

триваліший час та видаляються з камери під час інгаляції із затримкою у порівнянні з тонкішими частинками активного компонента або не видаляються зовсім і повинні періодично вилучатись з камери шляхом цілеспрямованого очищення. Частинки-носії, які видаляються із затримкою, головним чином відкладаються вже в ротовій порожнині або глотці користувача.

З метою уникнення прямого видування потоку повітря, зарядженого порошком та утворення зворотного потоку внаслідок "форсунового ефекту" на кінці вихідної трубки дозатора, частковий потік повітря відгалужується через наскрізні отвори, розташовані в краєвій частині направляючої пластини, від потоку повітря, котрий подається у камеру. Це повітря направляється на зовнішню поверхню зрізано-конусоподібної форми з'єднуючого елемента у передній частині направляючої пластини через радіально-концентричну сітку, яка розташована на відстані перед направляючою пластиною; згадане частинка потоку повітря відхиляється з'єднуючим елементом, внаслідок чого вільний від порошку потік оточуючого повітря, який співвісно оточує потік повітря, зарядженого порошком, виходить з центрального отвору мундштука. Розвіювання потоку повітря, яке неминує відбувається внаслідок "форсунового ефекту" та зворотного потоку, переважно трапляється із вільною від порошку оточуючою складовою потоку повітря, отже, це, власне, і забезпечує надійне транспортування дози фармацевтичного порошку в ротову порожнину та глотку пацієнта (без відкладення в них порошку), а звідти - в його бронхи.

Відгалуження додаткового часткового потоку повітря від потоку повітря, який подається на диспергатор, призводить до зменшення сумарного опору [повітря] інгальатора для порошку. Внаслідок збільшення сумарної площі поперечних перетинів усіх отворів в направляючій пластині диспергатора, сумарний опір повітря інгальатора для порошку зменшується без суттєвих змін у технології розсіювання та подрібнення частинок порошку в камері.

Камера являє собою дуже важливу частину диспергатора. Зовні вона виглядає як пустотілий циліндр та має особливим чином зроблену внутрішню стінку циліндра, в яку через прорізи, тангенціально орієнтовані та направлені крізь зовнішню стінку камери циліндра, надходять частковий потік повітря, заряджений порошком, і додатковий розсіюючий потік повітря. Сумарний потік із однорідно розподіленим порошком, що складається з подрібнених до найтонкіших розмірів частинок, виходить з камери через вихідний отвір в центрі направляючої пластини, яка обмежує камеру спереду.

Внутрішня стінка камери зроблена таким чином, що поперечний перетин камери має форму багатокутника, площа якого є перпендикулярно розташованою відносно поздовжньої осі, зокрема, восьмикутника у випадку восьми розподілених прорізів та шестикутника - у випадку шести прорізів. Принципово можливо застосування більш ніж восьми прорізів. Їх кількість може бути також і меншою, але не повинна бути дуже малою, щоб не існувало небезпеки утворення циклонного потоку. Внаслідок того, що діаметр вихідного отвору в направляючій пластині є меншим за внутрішній діаметр камери, ризик виходу з камери грубих [крупних] частинок істотно знижується. Конструктивна будова внутрішньої поверхні камери сприяє зниженню ризику забруднення внутрішніх стінок внаслідок прилипання найбільш глейких первинних частинок, як це трапляється із циліндричною стінкою камери. Через наявність трубки для порошку, кінець якої приєднується до одного з прорізів, камера не є симетричною. Площа поверхні стінки багатокутної внутрішньої камери, в якій є отвір трубки для порошку, неминує трохи перебільшує площу інших поверхонь, і проріз, який з'єднує трубку для порошку з внутрішньою порожниною камери, є приблизно удвічі ширший за прорізи, через які входить в камеру додаткове розсіюване повітря. Відносно велика кількість вхідних отворів для повітря призводить до того, що між внутрішньою стінкою камери та бажаною фракцією потоку повітря з порошком утворюється повітряна оболонка, завдяки чому зменшується контакт між тонко подрібненими частинками порошку та внутрішньою стінкою камери.

Камера виконує подвійну функцію: її конструктивна будова сприяє подрібненню частинок порошку і майже цілковитому відділенню грубих частинок від власне корисної частини інгаляційного потоку повітря, що локалізується в центрі цього потоку.

Час утворення м'яких агломератів із заданим розміром частинок та певною густиною залежить головним чином від тангенціально направленої складової вектора швидкості їх руху, і, таким чином, від тангенціально направленої складової вектора швидкості руху повітря, напрямок входження якого в камеру є тангенціальним.

Час перебування порошку в камері може змінюватися не лише внаслідок зміни співвідношення долей часткових потоків повітря, але може також бути зміненим за рахунок вибору оптимальної відстані між направляючою пластиною та тильною стінкою камери, а також може бути скорегованим шляхом вибору - за певних обмежень - діаметра камери. Коригування довжини камери надає можливість адаптувати диспергатор згідно з вимогами різноманітних прописів порошкових препаратів без істотної зміни конструктивних рис функціонального транспортуючого та оперативних елементів, які взаємодіють із згаданою камерою. Все, що необхідно - це посунути вертикальний субелемент функціонального транспортуючого елемента (пластину), яка утворює тильну стінку камери, в напрямку поздовжньої осі і збільшити довжину перетинок, які приєднуються до тильної поверхні пластини, що утворює тильну стінку, та які утворюють зовнішню стінку камери.

Компактна конструкція диспергатора має ту перевагу, що мундштук, розташований у передній частині корпусу інгальатора для порошку, є відносно коротким, що, власне, і зумовлює можливість створення компактного інгальатора для порошку. Крім того, передчасне надмірне відкладення найдрібнішої фракції активного компонента в інгальаторі для порошку, зокрема, в мундштуку, зведено до мінімуму. Корпус інгальатора для порошку, мундштук, диспергатор, функціональний транспортуючий елемент, дозуюча клавіша, дозуючий важіль, передавач імпульсу, приводний механізм пристрою візуального контролю в картриджі для порошку та відкидна стулка клапана можуть виготовлятися з пластмас, що їх обробляють методом формувального лиття. Прийнятними з медичної точки зору є властивості таких речовин, як поліетилен, поліпропілен, полікарбонат, поліуретани, поліакрилат, полістирол та акрилонітрил бутадієн стирол, котрі є особливо придатними для реалізації саме цього винаходу.

Пружини виготовляються з металів або зі сплавів металів, відомих в галузі та придатних для виконання

задач, що підлягають конструктивному розв'язанню згідно з цим винаходом.

На відміну від них пружні елементи передавача імпульсу та приводного механізму лічильника доз виробляють з пластмаси та монтують безпосередньо на важіль передавача імпульсу або функціонального транспортуючого елемента методом наварювання.

На Фіг.1 зображено вертикальний перетин через картридж для фармацевтичного порошку 1 з розташованим в центрі резервуаром 2 для численних доз порошковидних ліків. Майже вздовж усього картриджу його поперечний перетин являє собою круг, зрізаний з обох боків, як це зображено на Фіг.3, котра являє собою горизонтальний перетин по лінії Б-Б на Фіг.1. Бокова стінка резервуара 2 складається з двох плескатих частин 3, розташованих одна напроти одної та двох криволінійних (вигнутих) частин 4, які з'єднують згадані плескаті частини стінки 3. На одному боці точок з'єднання плескатих та вигнутих частин стінки 3, 4 змонтовано ребра 5, які направлені завжди взовні, створюючи повний поперечний перетин картриджу для ліків 1, внаслідок чого вставлення картриджу в інгалятор для порошку є можливою лише в завчасно визначеному положенні. В верхній частині картриджу (верхній край) 6 резервуару 2 має поперечний перетин у формі круга; резервуар 2 може зачинятися за допомогою ковпачка, який вставляється у верхній край 6. В нижній частині картриджу 7 резервуар 2 звужується та набуває лікоподібної форми і завершується вихідним отвором 8. Плескаті частини 3 бокової стінки резервуара 2 лінійно продовжуються як перетинки 9 в нижній частині, зовні відносно патрубку 10, як це зображено у вигляді перетинів на Фіг.2 та 4.

З метою створення можливості забезпечення нинішньої частини картриджу 1 імпульсом енергії шляхом натискання під час ініціації процедури дозування, перетинка 11 розширюється взовні в лікоподібній частині 7 від труби 10 в радіальному напрямку до зовнішнього кола картриджу. Розташування перетинки також зображено в перетині на Фіг.4.

Вбудований дозатор 12 знаходиться в найнижчій частині картриджу 1, де він утримується за допомогою механізму, виконаному в такому вигляді. Між нижньою поверхнею резервуара 2 та нижньою поверхнею картриджу 12 вбудовано трубку 13 рухливої у горизонтальній площині дозуючої каретки 14, яка, разом з нижнім фрагментом картриджу 12, утворює дозатор. Верхня частина трубки дозуючої каретки 13 закрита з одного боку труби 10 стінкою 15, яка продовжується від зовнішньої поверхні труби 7 в нижній частині настільки, наскільки продовжується зовнішнє коло картриджу 1, та за яку зачіпляються опори дозуючої каретки 14, що мають U-подібний поперечний перетин.

В нижній частині (основі) картриджу 12 назовні труби 10 знаходиться, з одного боку, отвір для розрядження 16, який направлений додолу та взовні картриджу і відповідає отвору 17 для продувального повітря в верхній стінці трубки дозуючої каретки 13. Отвір 17 завершує трубку повітря 18, змонтовану назовні резервуара 2 в лікоподібній частині 7. Цю трубку 18 також зображено в перетині на Фіг.4. Утворюючи згадану трубку 18 дві перетинки 19, 20, які стискають з боків трубку 18, продовжуються від зовнішньої стінки труби 10 паралельно продовженим боковим фрагментам стінки 9. Трубка повітря 18 розкривається у вигляді отвору назовні картриджу. Верхня кромка 6 (зображена на Фіг.1 та 2) картриджу 1 "продовжує" вигнуті частини 4 резервуара 2 та "розсуває" плескаті частини 3, утворюючи коло, як це зображено на Фіг.2. Верхня кромка 6 резервуара 2 оточується назовні на малій відстані кільцевою зовнішньою кромкою 21, яка є посунута від бокової стінки резервуара 2. Зовнішня кромка 21 має більш складну конструкцію, ніж кромка 6, виступає за її межі та має зі середини мале плече для приймання зовнішньої стінки ковпачка картриджу 22. Смужка пластмасової плівки (не зображено) є індикатором готовності до вставлення деталей дозатора в кільцевий зазор 23, що розкривається нагорі між зовнішньою кромкою 21 та верхньою кромкою 6. Кільцевий зазор 23 може надалі зачинятися ковпачком 22, перетин якого зображено на Фіг.6 та зовнішній край якого має діаметр, що відповідає внутрішньому діаметру зовнішнього краю 21, шляхом вставлення згаданого ковпачка у відповідне місце, за допомогою з'єднуючого елемента 24. Смужка плівки, таким чином, захищена від випадіння взовні або вилучення.

Зовнішня кромка 21 має в одній точці наглядове віконце 25, через яке зовні можна бачити положення оснащеної мітками смужки пластмасової плівки. Зовнішня поверхня зовнішньої кромки 21 в оптимальному варіанті має профіль, принаймні фрагменти якого є частиною кола, що повинно полегшувати маніпулювання картриджем 1 під час вставлення його в інгалятор для порошку.

На Фіг.2 зображено поздовжній перетин картриджу 1 по лінії А-А на Фіг.1. Слід зазначити, що відстань між частинами бокової стінки 3 резервуара 2 є меншою в цьому напрямку внаслідок відхилення форми поперечного перетину від кругової форми. В зоні верхнього краю 6 картриджу 1 діаметр внутрішньої порожнини збільшується між частинами стінки 3, внаслідок чого тут спостерігається круговий поперечний перетин резервуара 2. Перетини 3 (напроти) бокової стінки резервуара 2 посунуті усередину нижче краю 6. Круговий зовнішній край 21 з кільцевим зазором 23 для смужки плівки зображено в іншому ракурсі. В цьому перетині показано, що плече, яке з'єднує зовнішній край 21 з боковою стінкою 3 резервуара 2, має в одному місці, в зоні фрагмента стінки 3, направлений додолу, посунутий отвір 26, який продовжується в кільцевий зазор 23, для зачеплення зубчастого передавального колеса (шестерні) 27, з метою горизонтального зміщення вставленої смужки плівки, яка з цією метою має на нижньому краї зубчастість, в котрій можуть зачіплятися зубці шестерні 27.

На Фіг.2 можна також побачити лікоподібну конструкцію резервуара 2 у фрагменті 10 в нижній частині картриджу 7, із вихідним отвором 8. Вихідний отвір 8 в оптимальному варіанті має овальну форму, де трубка дозуючої каретки 13 має більший поперечний розмір, ніж поздовжній. Це припускає більші розміри канавок в дозуючій каретці 14, можлива амплітуда пересування якої між положенням заповнення та положенням спорожнення обмежується зовнішніми розмірами картриджу, внаслідок того, що дозуюча ємність 28 не може бути відкритою у довільній мірі водночас відносно вихідного отвору 8 та отвору розрядження 16. Трубка дозуючої каретки 13 має поперечний перетин U-подібної форми, опори (коліна) 29 торцями обернені до резервуара 2. Нижня стінка трубки дозуючої каретки, яка з'єднує опори 29, являє собою також основу картриджу 12.

На Фіг.5 зображено перетин по лінії Г-Г на Фіг.1, на котрому видна складна форма трубки дозуючої каретки

13. Зовнішні стінки двох опор (колін) 29 трубки дозуючої каретки 18 мають прорізи (пази, виточки) 30, завдяки чому існує можливість надійного блокуючого зачеплення активізуючого механізму 31 з кареткою 14 і також існує можливість горизонтального її зміщення. Висота трубки дозуючої каретки 13 може змінюватися паралельно процесу розвитку комерційного виробництва картриджу 1, за рахунок змінення відстані від основи картриджу 12 під час виробничого формувального лиття. Як результат, об'єм дозуючої ємності 27 в дозуючій каретці 14 змінюється у додаток до змінення горизонтальних розмірів цієї ємності 27 і адаптується до бажаного об'єму дози. На Фіг.7-10 зображено конструкцію дозуючої каретки 14, вид згори (Фіг.7), в поздовжньому перетині (Фіг.8), здолу (Фіг.9) та в поперечному перетині (Фіг.10). Овальна дозуюча ємність 28 орієнтована ортогонально до поздовжнього напрямку в кінцевій зоні картриджу, з метою приймання дози порошкових ліків з резервуару 2 картриджу 1, в положенні, коли дозуюча ємність 28 просторово узгоджена із вихідним отвором 8 картриджу 1. На протилежному кінці дозуючої каретки 14 передбачено виступаючий елемент 32 з направленим додолу стопором 33 для зачеплення в пазу 34 на основі картриджу 12. На верхній частині виступаючого елемента 32 передбачено розташовану у поперечному напрямку клиноподібної форми шпонкову канавку 35, в якій може пружно зачіплятися виступ (зубець) (не зображено), що відходить від верхньої стінки трубки дозуючої каретки 13, з метою фіксації дозуючої каретки 14 під час заповнювання картриджу, а також під час транспортування. На двох більш довгих зовнішніх боках дозуючої каретки 14 знаходяться пази (заглиблення) 36 для зачеплення пальців 31 дозуючого важеля 37 інгалятора для порошку 38, які слугують для пересування дозуючої каретки 14. На нижній поверхні дозуючої каретки 14 є незначний, планкоподібний виступ, зроблений навколо дозуючої ємності 28; цей виступ продовжується від неї у напрямку виступаючого елемента 32 двома паралельними планками, і його передбачено з метою зменшення площі опорної поверхні дозуючої каретки 14 на основі трубки дозуючої каретки 13, а також з метою полегшення руху дозуючої каретки 14. Цей піднесений елемент 39 також має функцію додаткового ущільнювача дозуючої ємності 28 щодо трубки дозуючої каретки 13 під дозуючою кареткою 14, зменшуючи до того ж ризик потраплення порошку в трубку дозуючої каретки 13 з ємності 28 під дозуючою кареткою 14.

В поперечному перетині на Фіг.10 зображено U-подібний профіль дозуючої каретки 14, направлені догори коліна 40 якої призначені для забезпечення точного скерування руху згаданої дозуючої каретки 14 в трубці дозуючої каретки 13. На поперечному перетині (Фіг.10) можна також побачити направлений додолу виступаючий стопор 33. Дозуюча каретка 14 може бути розміщеною в трубці дозуючої каретки 13 в одному з трьох положень. В положенні транспортування дозуюча каретка 14 вставляється наскільки можливо глибше усередину трубки дозуючої каретки 13, при цьому виступ 41 верхньої стінки трубки зачіплюється в шпонковій канавці 35 на виступаючому елементі 32 дозуючої каретки 14 та міцно втримує дозуючу каретку в цій позиції транспортування. Це положення встановлюється під час зборки картриджу, коли, власне, вставляється дозуюча каретка 14. В такій позиції дозуюча ємність 28 дозуючої каретки 14 знаходиться приблизно на одному рівні з вихідним отвором 8 резервуару 2 для лікувального порошку.

В положенні заповнення, блокуюче зачеплення виступу в шпонковій канавці 35 розмикається, і дозуюча каретка 14 трохи посувається в латеральному напрямку в трубці дозуючої каретки 13, у такій мірі, що вихідний отвір 8 порошкового резервуару 2 стає розташованим врівень із дозуючою ємністю 28 дозуючої каретки 14, завдяки чому відбувається приймання порошку. Це положення заповнення дозуючої каретки 14 уперше досягається після вставлення картриджу 1 в інгалятор для порошку 38.

Позиція спорожнення дозуючої каретки 14 досягається під час активізації процедури дозування подальшим посуванням дозуючої каретки 14 в положення, в якому дозуюча ємність 28 стає розташованою врівень із отвором розряджання 16 в нижній частині (основі) картриджу 12 та з отвором продувального повітря 17. В цьому положенні дозована кількість порошку може передаватись через отвір 16 усередину прилеглої трубки для порошку 42 інгалятора 38.

Картридж для фармацевтичного порошку 1, який складається з трьох основних частин, з основою картриджу 12 та ковпачком 22, в оптимальному варіанті може виготовлятися з полістиролу, а дозуюча каретка 14, яка вставляється в трубку дозуючої каретки 13, в оптимальному варіанті може виготовлятися з поліпропілену. Пристрій візуального контролю за витраченими дозами, теж вбудований в картридж 1, завдяки спеціально розробленій конструкції зони верхнього краю картриджу 1, включає також додаткову смужку пластмасової плівки або вилите пластмасове кільце з мітками; нижня кромка цього кільця має зубчастість. Такі смужки плівки з мітками легко вибиваються (вирізаються ударним способом) з цілостних пластмасових плівок. Після вставлення картриджу 1, перед заповненням резервуару та вставленням на місце ковпачка 22, смужка плівки встановлюється в кільцевий зазор 23 у такий спосіб, щоб пристрій візуального контролю у оглядовому віконці 25 вказував на відмітку "0" витрачених дозованих одиниць. Після витрачання кожної наступної дози смужка прокручується навколо поздовжньої осі картриджу за допомогою зубчастої шестерні 27, зачепленої в отворі 26. Як тільки заздалегідь визначена кількість доз витрачається з картриджа для фармацевтичного порошку 1 та передається в інгалятор для порошку 38, мітка, яку можна побачити в оглядовому віконці 25 на зовнішній кромці 21, вказує на те, що картридж 1 недовдові має стати цілком порожнім від фармацевтичного порошку, і, таким чином, для збереження функціональних властивостей інгалятора для порошку необхідно зарядити його новим об'ємом порошку. Замість міток (позначок) може використовуватись кольорова індикація.

Після того, як дозуюча ємність 28 в дозуючій каретці 14 спорожнюється і надходить - через отвір розряджання 16 - в трубку для порошку 42 інгалятора для порошку 38, дозуюча каретка 14 має повертатися в позицію дозування. Для цього в інгаляторі встановлюється необхідний механізм, який вставляється та вилучається окремо від картриджа.

Через конструктивні особливості трубки дозуючої каретки 13 з боковими прорізами в колінах 29, активізація дозуючої каретки 14 перед вставленням в інгалятор 38 відбувається набагато важче, особливо через те, що спочатку потрібно розімкнути блокування руху дозуючої каретки 14 виступом верхньої стінки трубки дозуючої каретки 13. Хоча це і не вимагає застосування великої фізичної сили, така дія є можливою лише за допомогою зачеплення через прорізи в бокових стінках трубки дозуючої каретки, а також через прорізи в боковій поверхні дозуючої каретки, через що доступ до вмісту картриджа перед вставленням його в

інгальатор є майже неможливим.

Ковпачок 22, який герметично встановлюється в корпус проти зачеплення із його верхньою частиною, не може бути знятий без його пошкодження (зруйнування), що також є засобом захисту начиння пристрою від втрати деталей та забруднення.

На Фіг.11 зображено поздовжній перетин інгальатора для порошку 38, підготовленого до вставлення в нього картриджа 1 (вид згори). Корпус інгальатора для порошку складається з двох половинок 43, які скріплюються одна з одною за принципом шпонково-пазового зачеплення. Так званий функціональний транспортуючий елемент 44 з горизонтальною та вертикальною складовими (субелементами) 45, 46, 47, 48, 49 встановлюється в корпусі, що утворюється з половинок 43; цей функціональний транспортуючий елемент 44 є частиною внутрішнього начиння та контактує з робочими елементами конструкції. Вбудований пустотілий циліндричний або зрізано-конічний мундштук 50 з диспергатором 51 є продовженням корпусу 43 інгальатора 38 з фронтального боку. Диспергатор 51 має такі елементи: камеру 52 з направляючою пластиною 53, яка водночас є передньою стінкою цієї камери; пластину 45, яка прикріплюється до транспортуючого елемента 44 за допомогою ребра 47 і являє собою задню стінку; кільцеву зовнішню стінку, встановлену між згаданими пластинами та мі та включає перетинки 54 та прорізи 55, що утворюються між перетинками 54 і орієнтовані у тангенціальному напрямку відносно начиння камери. Слід зазначити, що, згідно цьому конструктивному розв'язанню проблеми, пластина 45 являє собою один з вертикальних елементів функціонального транспортуючого елемента і, будучи однією з деталей диспергатора 51, водночас є задньою стінкою камери 52. Зовнішня стінка цієї камери має менший зовнішній діаметр за внутрішній діаметр мундштука 50, при цьому усередині мундштука 50 формується кільцева камера 56, оточуюча камеру 52. Зовнішній діаметр направляючої пластини 53 є більшим за зовнішній діаметр камери 52 настільки, що зовнішня кромка пластини 53 щільно прилягає до внутрішньої стінки мундштука 50. Через конструктивні особливості направляючої пластини 53 кільцева камера 56 навколо камери 52 герметизується відносно центрального отвору 57 мундштука 50, і позиція диспергатора 51 усередині мундштука 50 стає фіксованою. На зовнішній кромці направляючої пластини 53 симетрично по колу розташовані наскрізні отвори 58, що дозволяє з кільцевої камери 56 відгалужувати вільну від порошку частину повітряного потоку від розсіючого повітряного потоку перед тим, як він потрапляє до камери 52; згадана вільна від порошку частина потоку повітря потрапляє в зазор 59 усередині мундштука 50 перед направляючою пластиною 53 через отвори 58. Пластина 53 має в центрі вихідний отвір 60 для потоку повітря, котрий заряджується порошком і котрий надходить - через вихідний канал 61, закріплений за допомогою зрізано-конічного з'єднуючого елемента 62 на передньому боці пластини 53 - в центральний отвір 57 мундштука 50. З метою радіально спрямованого у бік елемента 62 відгалужування часткового потоку повітря, що надходить в кільцеву камеру 59 через отвори 58 в пластині 53, передбачено розташовану по колу перетинку 63, що продовжується у радіальному напрямку досередини, на малій відстані від краю мундштука; таким чином, утворюється кільцевий зазор між внутрішнім краєм перетинки та зовнішньою поверхнею елемента 62. Зрізано-конічної форми пустотілий елемент 62 встановлюється (більшим боком зовні) на пластині 53, внаслідок чого частковий потік повітря, що радіально відхилюється в кільцевій камері 59 перетинкою, вдаряється у зовнішню поверхню елемента 62 та відхилюється до вихідного отвору 57 мундштука 50. Отриманий таким чином кільцевий потік повітря оточує потік повітря, заряджений порошком, надходячи з вихідного каналу 61 вже у вигляді оточуючого повітряного потоку.

Отвір на передньому боці корпусу інгальатора для вставлення в нього мундштука частково перекритий пластиною 48, що продовжується (розширюється) у напрямку догори, у формі додаткового вертикального елемента функціонального транспортуючого елемента 44. В пластині 48 розташовані наскрізні отвори 64 для розсіюючого повітря, що потрапляє через них з клапанної камери 65 і через трубку для повітря на пластину 44 і в кільцеву камеру 56. Горизонтальна складова елемента 44 продовжується від ребра 47 на цілу ширину клапанної камери 65 та герметизує останню. Клапанна камера 65 затуляється з тильного боку начиння інгальатора для порошку 38 відкидною клапанною стулкою 66. Повітря, що усмоктується з метою інгаляції, потрапляє у внутрішню порожнину корпусу через прорізи в оболонках (половинках) корпусу 43 та потрапляє - через тильний отвір 67 після центрування стулки 66 - в клапанну камеру 65. Інгальатор для порошку є готовим для застосування тоді, коли за допомогою дозуючого важеля (не зображено) розмикається блокування відкидною клапанною стулкою 66 отвору 67. Відкидна стулка 66 далі центрується в клапанній камері 65 за рахунок зусилля усмоктування потоку повітря і відчиняє отвір 67 для того, щоб повітря надходило у клапанну камеру 65. Далі повітря надходить з клапанної камери 65 через трубку для повітря до диспергатора 51.

Ребра 47 функціонального елемента 44 в напрямку, протилежному направляючій пластині, розділюється на два вертикальних елементи 46, які продовжуються в напрямку догори від горизонтальної частини.

Горизонтальна частина елемента 44 має в центрі елемент 49 (другий вертикальний субелемент елемента 44), котрий продовжується догори від опорної поверхні та має дві бокові стінки, зроблених на відстані одна від одної; його внутрішній поперечний перетин підігнано до зовнішнього контуру встановлюваного картриджу для порошку і крім місця, призначеного для картриджу, залишається простір для встановлювання приймальних робочих деталей. В бокових стінках згаданого елемента 49 передбачено два відкриті усередину направляючі полозки 68, розташовані один напроти одного, в які вставляються і в яких зачіплюються направляючі перетинки, розташовані на зовнішній поверхні картриджу для порошку, що гарантує коректне вставлення картриджу в інгальатор. Завдяки цьому також виключається можливість вставлення змінного картриджу, який містить інший активний компонент (неліцензований згідно з цим винаходом) і має подібний зовнішній контур, але з розташованими інакшим чином, ніж у ліцензованого картриджу, перетинками.

На Фіг.12 зображено перетин інгальатора для порошку (вид спереду) по лінії Д-Д на Фіг.11. На зворотній стороні корпусу 43 дві його половинки (43) скріплюються між собою за допомогою шпонково-пазового з'єднання, що поширюється на всю тильну поверхню. В центрі інгальатора для порошку згаданий корпус, що утворюється з двох половинок (кожухів) 43, відчиняється у верхній його частині і може затулятися ковпачком 69, що встановлюється на кромку отвору з фронтального боку та має U-подібний поперечний перетин. Цей ковпачок 69 зачіплює - за допомогою направлених додолу елементів стінки, розташованих навколо,

починаючи з краю - верхню частину картриджу для порошку (не зображено), зокрема, ту частину, яка виступає з боку отвору у верхній частині корпусу. Ковпачок 69 можна витягнути в напрямку передньої частини пристрою, що дозволяє вставити картридж. Для цього кромка (край) направлених додолу елементів стінки має перетинки, що втягуються усередину і зачіпляються в пазах 70 кромки 71 під час вставлення ковпачка. З метою досягнення щільного з'єднання в зоні зовнішнього боку корпусу інгалятора для порошку між ковпачком 69 та половинками корпусу 43, верхня кромка 71 половинок корпусу 43 зміщена усередину, і в зміщеному усередині елементі передбачено пази 70.

На Фіг.12 більш детально зображено конструкцію функціонального транспортуючого елемента 44 та його встановлення усередину корпусу інгалятора для порошку. Бокові стінки елемента 49 простягаються догори від опорної поверхні 72 картриджу для порошку. Трубку для повітря 42, розташовану нижче за горизонтальну опорну поверхню 72, на цій фігурі зображено схематично. Перетинки 73, орієнтовані воні у латеральному напрямку, простягаються від бокових стінок елемента 49 до внутрішньої поверхні кожухів корпусу 43, що спираються на перетинки 74, які відходять у напрямку усередину. З метою закріплення кожухів 43 на функціональному елементі 44 вони мають направлені усередину стопорні елементи 75, розташовані вище і на відстані від перетинки 74; ці елементи 75 застопорюються у відповідно передбачених отворах в бокових стінках елемента 49. Дозуючий важіль 37 має дві бокові поверхні 76, з'єднані між собою містиком (не зображено). На зовнішніх боках бокових поверхонь 76 розташовані цапфи підшипників 77, котрі направлені воні у відповідній частині, входять у відповідним чином встановлені втулки [підшипників] в бокових стінках елемента 49 і надають можливість дозуючому важелю 37 центруватися відносно осі обертання (точки опори важеля), яка утворюється точками розташування підшипників. У нижніх частинах латеральних поверхонь 76 дозуючого важеля 36 знаходяться зміщені усередину плечі 78 з направленими у середину пальцями 31, котрі діють позитивно-блокуючим чином на дозуючу каретку дозатора картриджу, чим, власне, і сприяють рухові згаданої дозуючої каретки. Пальці 31 розташовані на достатній відстані від осі обертання (центра опори) дозуючого важеля 37, завдяки чому шарнірний рух дозуючого важеля 37 призводить до практично горизонтального руху пальців 31, який активізує дозуючу каретку дозатора. Два паралельні балансири 79 механізму дозуючої клавіші 80 розташовані між латеральними поверхнями 76 дозуючого важеля 37. Зубчасте передавальне колесо 27 приводного механізму пристрою візуального контролю в верхній частині картриджу для порошку зображено в перетині; згадане зубчасте передавальне колесо 27 змонтовано назовні від правого балансира 79 на цапфі зі середини прорізаної кромки кожуха корпусу 43. Зубчасте передавальне колесо 27 зачіплюється через проріз на плечі зовнішнього краю картриджу із зубцями в нижній кромці смужки плівки, що призводить до зсуву згаданої смужки кожний раз під час витрати дози ліків з картриджу. Зубчасте передавальне колесо 27 зачіплюється із зубчастою шестернею 81, яка виступає через отвір 82 в боковій стінці 76 дозуючого важеля 37 і має зовнішній поверхні зубчастий диск з більшим зовнішнім діаметром, ніж діаметр зубчастого кільця для зачеплення з колесом 27. Для зворотної пружини 83, що відтягає дозуючий важіль 37 в початкове положення після розмикання стопорних зчеплень, передбачено зазор - у додаток до таких елементів, як плечі 78, зміщені відносно латеральних поверхонь 76 дозуючого важеля 37.

Фіг.13 являє собою перетин по лінії Е-Е на Фіг.11 (проекція - аналогічно Фіг.12). В тильній частині інгалятора для порошку деталь U-подібного поперечного перетину 84 у складі механізму дозуючої клавіші 80 виступає за межі зміщеної додолу верхньої стінки корпусу. Для їх з'єднання на кожухах корпусу 43 передбачені поверхневі деталі, які направлені усередину в напрямку одна до одної і мають фіксуюче з'єднання, утримуючи, таким чином, кожухи 43 разом і герметизуючи корпус нагорі. Направлена додолу і розташована концентрично бокова стінки дозуючої клавіші 80 проштовхується - під час активізації за допомогою натискаючого зусилля - в корпус через паз, що має відповідні контури. Два паралельно розташовані балансири 79 продовжуються - на відстані один від одного - усередину корпусу від деталі 84 дозуючої клавіші 80 через зазор між дозуючим важелем 37 і картриджем для порошку, надаючи можливість дозуючій клавіші 80 контактувати із латеральними поверхнями другого вертикального субелемента функціонального транспортуючого елемента 44 за допомогою цапфи підшипника 85. Дозуючий важіль 37, з його латеральними поверхнями 76, охоплюючий балансири 79 дозуючої клавіші 80 зовні, продовжується в зону, яка є зовнішньою відносно елемента 49 картриджу для порошку.

В цій зоні для елемента 44 передбачені плечі 86, які простягаються догори від горизонтального елемента і містять втулки підшипників у верхніх своїх частинах. Так званий передавач імпульсу 87 з молотоподібним елементом 88, оберненим до картриджу 1, має у своїй верхній частині вал 89 із двома направленими воні цапфами, що входять у втулки в плечах 86. Поблизу передавача імпульсу 87 на відстані від нього розташований латерально зміщений поперечний пружинний елемент 90 з виступом 91, що має направлену воні похилу (нахилену) поверхню 92. Ця похила поверхня 92 взаємодіє із виступом на балансири 79 дозуючої клавіші 80, внаслідок чого, коли дозуюча клавіша 80 повертається в початкове положення, згадана похила поверхня 92 може посувати цей виступ у латеральному напрямку поза згаданим поперечним пружинним елементом.

Поворотний рухливий плунжер 93 встановлюється в зазор 94 функціонального елемента 44 над клапанною камерою 65 і продовжується в елемент картриджу; після того, як картридж вставлено, згаданий плунжер тимчасово діє на відкидну ступку клапана 66, розмикаючи його можливо ще існуючий стопорний зв'язок із дозуючим важелем 37. Таким чином, гарантується те, що під час вставлення нового картриджу дозуючий важіль 37 своєю зворотною пружиною відтягається у початкове положення.

Субелементи функціонального транспортуючого елемента, що продовжуються додолу від горизонтальної частини елемента 44, виконують також важливу функцію бокових стінок клапанної камери 65. Остання має отвір 67, глухий у тильній частині корпусу, з відкидною ступкою клапана 66, яка прикріплена до деталей функціонального елемента.

На Фіг.14 зображено вертикальний поздовжній перетин через інгалятор для порошку (вид збоку), який пропонується для кращого розуміння конструкції змінного картриджу для порошку з наголосом лише на будову дозуючої каретки дозатора, яка вставляється у картридж; ця каретка схематично зображена у положенні

заповнення, з метою розкриття механізму взаємодії з пальцями 31 на плечах 78 дозуючого важеля 37.

З переднього боку корпусу 43 в нього вставляється мундштук 50 із встановленим на ньому диспергатором. Під час інгаляційного усмоктування ліків потік повітря з порошком потрапляє через центральний вихідний отвір 57 в мундштук 50. Зрізано-конічної форми з'єднуючий елемент 62, який оточує вихідну трубку 61, продовжується у фронтальному напрямку від направляючої пластини 53. Перед пластиною 53 розташована кільцева камера 59, яка відділена від центрального отвору 57 мундштука 50 радіальною перетинкою 63. Оточуючий (зовнішній) компонент повітряного потоку - який не містить в собі порошку, оточує внутрішній компонент потоку повітря з порошком і надходить з трубки 61 - утворюється в кільцевій камері 59 шляхом відхилення частки повітряного потоку, що проходить через отвори 58 до пластини 53. Начиння камери 52 затулено в тильній частині пластиною 45, яка простягається догори від функціонального елемента 44.

Стінка трубки для порошку 42 продовжується на зворотній стороні тильної частини направляючої пластини 53 під опорною поверхнею 72 на функціональному елементі 44 картриджу для порошку. Верхня частина трубки 42 затулена горизонтальним елементом функціонального елемента 44. Трубка для порошку 42 має викривлену додолу частину, котра утворює "карман" 95 усередині трубки 42, що дозволяє уникати передчасного переносу порошку під дією сили тяжіння, коли інгалятор тримають під кутом (нахиляють); згаданий порошок проходить через наскрізний отвір 96 в опірній поверхні 72 і потрапляє в трубку 42. Направлена додолу перетинка 97 функціонального елемента 44 може приймати, в прорізі, палець, розташований на кінці стінки трубки для порошку 42; таким чином, згадана перетинка 97 прикріплює направляючу пластину 53 і трубку для порошку 42 до функціонального елемента 44. З погляду на реальні експлуатаційні вимоги, компонент 98 кожуха 43 з'єднується зі стінкою трубки для порошку 42 перетинкою, що додатково гарантує надійність розташування трубки 42 у відповідному положенні. В той же час чистка цієї частини інгалятора, потреба в якій може іноді виникнути, у такому разі значно полегшується, після вилучення мундштука 50 і трубки для порошку 40. На відстані від задньої стінки 45 камери 52 в напрямку догори від функціонального елемента 44 продовжується пластина 48; згадана пластина 48 затуляє частину отвору у передній частині інгалятора для порошку, але розташована на такій відстані від внутрішньої стінки мундштука 50, що частковий потік повітря може потрапляти в оточуючу центральну камеру кільцеву камеру 56. На тильному боці пластини 48 знаходиться (поблизу від верхнього краю) підшипник 99 для зворотної пружини 100, інший край якого вбудовано в пружинному блоці 101 на містiku 102, який розташований між фронтальними краями балансирів 79 дозуючої клавіші 80. Поперечна трубка 103 для відгалужування часткового потоку повітря встановлена на функціональному елементі 44 нижче опорного піддону пружини 101; перетинка, яка направлена догори від стінки трубки, утворює стопор для містiku 102; цей стопор обмежує рух дозуючої клавіші 80 відносно центра опори важеля 104, викликаний зусиллям зворотної пружини.

Ковпачок 69 зчіплюється по колі з верхнім краєм 71 корпусу. В краєвій частині ковпачку 69 розташовано віконце 105, яке просторово узгоджено із розташуванням оглядового віконця в верхній кромці картриджу, що дозволяє контролювати витрату доз ліків. В ковпачку 69 передбачено пластинчасту пружину 106; ця пластинчаста пружина притискає картридж до його опорної поверхні 72. У перегині зображено конструкцію верхньої частини 84 дозуючої клавіші 80; ця верхня частина виступає за межі основного контуру корпусу фрагментом стінки, направленим додолу від активної поверхні дозуючої клавіші 80, і вштовхується в корпус під час введення цієї дозуючої клавіші 80.

На цій фігурі можна побачити установку передавача імпульсу 87 з важелем 107 і з молотоподібним елементом 88. Направленим у бік картриджу. Передавач імпульсу 87 має за центр опори вал 89, який змонтовано разом із цапфами у втулках плечей 86 функціонального елемента 44. Поперечний пружинний елемент 90 є латерально зміщеним і простягається (практично паралельно) від видовженого важеля 107 передавача імпульсу 87 і не може посуватися у напрямку руху цього передавача, але може посуватись у поперечному напрямку. Приводна пружина 108 вбудована способом впайки позаду важеля 107 згаданого передавача імпульсу 87.

Передавач імпульсу 87 спочатку відсувається від картриджу повідковим виступом (не зображено) механізму дозуючої клавіші 80; при цьому його розтягує поперечний пружинний елемент 90 на поверхні 109; цей напружений стан доводиться до такого ступеня, що верхній край приводної пружини 108 притискається до внутрішньої стінки кожуха корпусу. Під час подальшого натиску на дозуючу клавішу 80 до завершення нею першої частини шляху пересування, повідковий виступ механізму дозуючої клавіші скочає з поверхні 109, внаслідок чого передавач імпульсу 87 діє на картридж за допомогою приводної пружини 108. Для того, щоб мати достатню масу для механічного імпульсу, передавач імпульсу 87 закріплюється в нижній своїй частині.

На бокових стінках дозуючого важеля 37 знаходиться виступ (зубець) 110 для зачеплення в зворотній пружині 83. Балансири 79 механізму дозуючої клавіші 80 приєднані своїми фронтальними частинами до містiku 102. На зовнішньому боці містiku 102 розташовані цапфи підшипників, що входять у втулки підшипників в латеральних поверхнях другого вертикального субелемента функціонального елемента 44 і утворюють центр опори 104 механізму дозуючої клавіші 80. Цапфи підшипників 77 в бокових стінках дозуючого важеля 37 утворюють центр опори механізму дозуючого важеля. Їх зображено тільки на Фіг. 14. У передній частині дозуючого важеля 37 знаходиться індикаційний символ 111, який при центруванні дозуючого важеля 37 пересувається у зону огляду віконця 112 в передній частині кожуха корпусу, і вказує на готовність пристрою до інгаляційної процедури по завершенні операції дозування, викликаній натиском на дозуючу клавішу 80. Стопорна кромка 113 знаходиться на латеральній поверхні 75 дозуючого важеля 37 і є призначеною для цапфи виступу 114, розташованого на поверхні механізму дозуючої клавіші 80 (схематично зображено у його верхній частині).

В тильній частині функціонального елемента 44 знаходиться клапанна камера 65, нижче його горизонтального субелемента; згадана клапанна камера 65 має отвір 67, обернений усередину корпусу, в який повітря надходить через прорізи (не зображено) в латеральних поверхнях кожухів корпусу 43 або через інші отвори в корпусі.

На Фіг.15 зображено поздовжній перетин, що співставляється із перетином, зображеним на Фіг.14; у цьому

перетині немає передавача імпульсу, але досить детально розкрито будову механізму дозуючої клавіші 80/84 із паралельно розташованими балансирами 79, зв'язаними з передньою частиною містиком 102. Також зображено взаємодію дозуючого важеля 37 з блокуючими (стопорними) деталями відкидної стулки клапана 66.

Дозуючий важіль 37 розташований в середній блокуючій позиції, з якої він може бути переведений дозуючою клавішею 80 лише у граничну фіксовану позицію; в цій позиції дозуюча ємкість 28 дозуючої каретки 14 стає врівень із наскрізним отвором 96 функціонального елемента 44. На Фіг. 15 зображено пружину тиску 100, розташовану між підшипником 99 та пружинним блоком 101; згадана пружина тиску 100 тисне на дозуючу клавішу 80 і змушує її повертатись у початкове положення після зняття зовнішнього зусилля, опосередковано діючи на містик 102. Балансири 79 механізму дозуючої клавіші 80 здійснюють зв'язок із фрагментом механізму дозуючої клавіші 84 назовні корпусу. Внаслідок натискання на фрагмент 84 механізм дозуючої клавіші починає обертовий рух навколо центра обертання - точки розташування підшипника 104.

На Фіг.15 зображено зворотну пружину 83, яка прикріплена до виступу (зубця) 110 дозуючого важеля 37 і слугує для повернення дозуючого важеля 37; внаслідок цього дозуюча каретка 14 у складі дозатора водночас переустановлюється, змінюючи положення спорощення дозуючої ємності на положення заповнення. Відкидна стулка клапана 66, що слугує для закриття отвору 67 клапанної камери 66, має направлений догори кріюк 115 для зачеплення з пружиною 116; інший кінець цієї пружини 116 прикріплено до функціонального елемента 44. Ця розтягуюча пружина щільно утримує відкидну стулку клапана 104 з таким зусиллям, котре під час інгаляційної процедури повинно перебільшуватись зусиллям усмоктування повітря, завдяки чому стулка може відкривати згаданий отвір.

В такій позиції механізму дозуючої клавіші 80 фіксатор (заскочка) 117 на плечі дозуючого важеля 118 зачіплюється зі стопорною кромкою кріюка 119 у верхній частині плеча 120, котре простягається догори від вала 121 відкидної стулки клапана 66, внаслідок чого рух згаданої стулки 66, що його могло спричинити усмоктування повітря, блокується. В такому положенні переустановлення дозуючого важеля 68 в початкову позицію також блокується. Дозуючий важіль 37 може бути посунений зі згаданої середньої позиції в позицію спорощення дозатора лише за умов додаткового втоплення дозуючої клавіші 80 дією на дозуючий важіль 37. Під час цього дозуюча клавіша 80 знову проходить через другу частину свого можливого шляху. У зв'язку з цим зачеплення стулки 66 із фіксуючою кромкою кріюка 119 у верхній частині плеча 120 розмикається, а замість цього виступ 122 дозуючого важеля 37 заскочує в проріз 123 вала стулки клапана 121. Оскільки геометричні характеристики цього зачеплення є зовсім іншими [плече важеля тощо], зусилля усмоктування повітря виявляється цілком достатнім для обертання відкидної стулки клапана та чергового звільнення дозуючого важеля.

На Фіг.16 та 17 зображено конструкцію механізму дозуючої клавіші більш детально (Фіг.16 являє собою вид збоку, а Фіг.17 - план). Елемент 84, що слугує для активізації механізму дозуючої клавіші 80, виступає на основному контурі корпусу інгалятора для порошку. Два паралельні балансири 79 відходять від нього та продовжуються усередину корпусу; фронтальні їх кінці з'єднуються один з одним містиком 102. Цапфи підшипників 85, які входять у встановлені відповідним чином втулки в третій групі вертикальних субелементів 46 функціонального елемента 44 та утворюють центр опори обертової складової руху 104 механізму дозуючої клавіші 80, простягаються від містику 102 на обидва боки. У передній частині містику 102 встановлено пружинний блок 101, у вигляді підшипника для зворотної пружини механізму дозуючої клавіші 80. Після зняття з неї зусилля активізаційного натиску зворотна пружина одразу ж починає тиснути на дозуючу клавішу 80, повертаючи її в початкове положення без впливу на положення дозуючого важеля. Якщо дозуючу клавішу 80 тиснуть лише до такого ступеня, що передавач імпульсу 87 дійсно було введено в напружений стан за допомогою поводкового виступу 124 і знов звільнено від цього напруженого стану за рахунок впливу на картридж для порошку, тоді механізм дозуючої клавіші 80 повертається в початкове положення, не впливаючи на дозуючий важіль 37, тобто цей останній залишається у своєму початковому положенні.

Якщо дозуюча клавіша 80 проходить приблизно половину можливого шляху свого втоплення, цапфа приводного механізму 114, розташована на зовнішній поверхні одного чи кількох балансирів 79, діє на стопорну кромку чи кромку 113 дозуючого важеля 37, і дозуючий важіль 37 посувається у середню позицію. Виступ 124 для введення в напружений стан передавача імпульсу 87 продовжується догори від іншого балансира 79 і далі усередину пристрою за межі балансира. Для цього повідковий виступ діє на виступ 124 на робочій поверхні 109 елемента поперечної пружини 90 передавача імпульсу 87 та відсуває передавач імпульсу 87 від картриджу для порошку. Внаслідок обертового руху верхній кінець приводної пружини 108, напаяний на передавач імпульсу 87, тисне на внутрішню поверхню кожуха корпусу як протипора, при цьому стаючи напруженим. Інші опорні точки передавача імпульсу 87 і дозуючої клавіші 80 на функціональному елементі 44 також дають можливість виступу 124 зсковзнути з робочої поверхні 109 елемента поперечної пружини 90 під час руху механізму дозуючої клавіші 80 у першій половині можливого шляху її втоплення, внаслідок чого згаданий виступ 124 діє на картридж для порошку з використанням зусилля приводної пружини 108. Цей механічний імпульс слугує для забезпечення коректної процедури заповнення дозуючої ємності в дозуючій каретці відповідного дозатора, вбудованого в картридж для порошку. З метою надання можливості дозуючій клавіші 80 повернутися у початкове положення і рухатися поза елементом поперечної пружини 90 під час цього повернення, згаданий елемент може бути відхиленням у поперечному напрямку відносно напрямку обертання передавача імпульсу. Для цього передбачено, що похила поверхня, яка є на виступі 91, що продовжується від зовнішньої поверхні елемента поперечної пружини 90, сковає з похилої поверхні 125 виступу 124 механізму дозуючої клавіші 80.

Дозуюча клавіша 80 діє не лише на передавач імпульсу, але й на дозуючий важіль 37 (через приводну цапфу 114), що детально відображено на Фіг.18-20. Цей дозуючий важіль 37 зачіплюється своїми латеральними поверхнями 76 назовні картриджу для порошку.

Фіг.18 є вид згори, а Фіг.19 і 20 є зображення бокових проекцій. Дві латеральні поверхні 76 з'єднуються одна з одною в передній частині дозуючого важеля 37 містиком 126, який утворює опору для індикаційного

символу 111, а в тильній частині - 111 посувається у віконце візуального контролю 112 в кожусі корпусу - по досягненні незамкненого (не блокуючого) положення; таким чином згаданий символ вказує на готовність пристрою до експлуатації.

Цапфи 77 продовжуються від зовнішніх боків латеральних поверхонь 76 і входять у втулки в латеральних поверхнях вала 49 функціонального транспортуючого елемента, внаслідок чого дозуючий важіль 37 стає центрованим відносно латеральних поверхонь, розташованих одна проти одної, вала картриджу для порошку 49 функціонального елемента. Від латеральних поверхонь 76 відходять плечі 78, які латерально зміщені усередину, і на кінцях яких розташовані направлені усередину пальці 31 для зачеплення в дозаторі картриджу для порошку. Центрувальний рух дозуючого важеля 37 відносно цапф 77 призводить до істотно горизонтального руху пальців 31, які у свою чергу змушують горизонтально рухатись і дозуючу каретку. В напрямку догори від одної з латеральних поверхонь 76 розташоване пружинне плече 128, яке, під час руху дозуючого важеля 37, змушує обертатись ведучу шестерню пристрою-лічильника витрачених доз. Ця ведуча шестерня змонтована в отворі 82, розташованому в латеральній поверхні 76 у вигляді втулки підшипника. Обертотний рух дозуючого важеля 37 відбувається внаслідок того, що цапфа 124 механізму дозуючої клавіші 80 відповідає на зусилля пружини розтягування, зачепленої з пальцями 31. Плече 118 для зачеплення з блокуючими елементами відкидної клапанної стулки розташовано в тильному напрямку від містику 127, нижче цього містику 126. Крюкоподібна заскочка 117, що слугує першим блокуючим елементом, в латеральному напрямку прикріплюється до плеча 118. В крайній частині плеча 118 розташований крюк зачеплення 122, що слугує другим блокуючим елементом. Пружина, яка зачіплюється з крюком 110, утримує дозуючий важіль 37 доти, поки повідковий виступ 114 механізму дозуючої клавіші 80 зачіплюється у початковому положенні; пальці 31 посувають дозуючу каретку в положення заповнення дозуючої ємності, як це схематично зображено на Фіг.14.

Дозуючий важіль 37 може повертатися з цього положення повідковим виступом 114 механізму дозуючої клавіші 80 у перше фіксоване положення (середню позицію); при цьому дозуюча каретка підштовхується у середню позицію між заповненням та спорожненням дозуючої ємності завдяки руху плечей 78 та пальців 31. Механізм дозуючої клавіші 80, який може прокручуватися на 20°, при цьому проходить близько половину усього можливого шляху. Зворотний рух дозуючого важеля 37 з його положення в початкову позицію блокується внаслідок фіксації заскочки 117 в блокуючій кромці крюка 119, розташованого на направленому догори плечі 120 відкидної клапанної стулки 66, як це зображено на Фіг.15.

Сила потоку повітря, що діє на відкидну клапанну стулку 66 внаслідок усмоктування, не є достатньою для розмикання цього фіксуемого зачеплення, через те, що радіуси заскочки 117 і блокуючої кромки крюка 119 плеча відкидної клапанної стулки 120 є різними. Ця фіксуемая позиція в той же самий час блокує можливість руху відкидної клапанної стулки 66. Під час подальшого просування дозуючого важеля 37 під впливом додаткового втоплювання дозуючої клавіші 80, фіксує зачеплення заскочки 117 з фіксуемого кромкою крюка 119 плеча відкидної клапанної стулки 120 розмикається. В момент досягнення граничної позиції дозуючого важеля 37 створюється таке положення, в якому пальці 31 на направлених додолу плечах 78 дозуючого важеля 37 відсувають дозуючу каретку з середньої позиції в позицію спорожнення; фіксація дозуючого важеля 37 є необхідною до самого моменту початку інгаляції - для створення протидії зворотному зусиллю пружини, що зачіплюється з виступом 110 дозуючого важеля 37. Для цього на валі 121 відкидної клапанної стулки 66 є проріз 123, в якому зачіплюється крюк 122 на кінці плеча 118 дозуючого важеля і утримується своєю фіксуемого кромкою доти, поки відкидна стулка клапана 66 не встановлює достатній отвір для потоку повітря під час інгаляції. Внаслідок зауповільненого розмикання фіксуемого скріплення між дозуючим важелем 37 та валом 121 відкидної клапанної стулки 66 гарантовано, що на самому початку інгаляції дозуюча камера є порожньою. Після розмикання дозуючий важіль 37 відтягається назад у початкове положення пружинами і одночасно посуває дозуючу каретку назад у позицію заповнення.

На Фіг.21-23 детально зображено конструкцію відкидної стулки клапана 66 (вид згори) і також перетини; згадана відкидна стулка клапана 66 змонтована за допомогою вала 121 з цапфами, заклиненними у втулках, розташованих в субелементах функціонального транспортуючого елемента, що утворюють клапанну камеру. Для досягнення статичної рівноваги відкидна стулка клапана 66 з валом 121 і направленим догори плечем 120 має також вагу 129, що простягається догори паралельно плечу 120. На цьому елементі 129 розташована цапфа, обернена до плеча 120, на якій встановлена шестерня, що зачіплюється у зазорі (пазу) функціонального елемента. Коли картридж встановлюється у інгалятор для порошку, він зрушує цю шестерню. Цей рух передається відкидній стулці клапана 66, внаслідок чого ця стулка трохи прокручується, спричинюючи розмикання дозуючого важеля 37 з фіксуемыми елементами стулки 66 і забезпечуючи просування дозуючого важеля в його початкове положення зворотними пружинами, незалежно від його положення до вставлення картриджу.

Плече 120 має на кінці крюк 119 з внутрішньої фіксуемого кромкою, за яку може зачіплятися заскочка 117 плеча дозуючого важеля 118, що призводить до утворення фіксуемого зачеплення між дозуючим важелем 37 та відкидною стулкою клапана 66; це зачеплення не може розмикатись силою усмоктування повітря через інгалятор, але може розмикатись за рахунок механічного зусилля, створюваного рухом дозуючого важеля 37. Пружина, яка після інгаляції відтягає відкидну стулку клапана 66 назад у вертикальне положення, зачіплюється з крюком 115, розташованим на валі 121. Другий кінець пружини є прикріплений до функціонального транспортуючого елемента. В наступній фазі руху дозуючий важіль 37 розмикає фіксує з'єднання заскочки 117 з крюком 119 на кінці плеча 120, що призводить - в граничному положенні дозуючого важеля - до утворення фіксуемого зачеплення крюка 122 дозуючого важеля 37 в прорізі 123-3 фіксуемого кромкою у валі 121-3 плечем 120. В цьому положенні дозуючого важеля пристрій є готовим до застосування. Зачеплення дозуючого важеля 37 із крюком 122 в прорізі 123 розмикається завдяки посуванню відкидної стулки клапана 66 під дією потоку повітря з невеличкою затримкою в часі, внаслідок чого дозуючий важіль відтягається в своє початкове положення зворотними пружинами.

На Фіг.24 та 25 зображено решта деталей диспергатора лікувального порошку; згаданий диспергатор

встановлюється всередині мундштука інгальатора для порошку.

На Фіг.24 зображено поздовжній перетин інгальатора для порошку (вид згори, перпендикулярно поздовжній осі). В цій конструкції направляючі пластини 53 з перебірками 54, 130, що утворюють кільцеву зовнішню стінку з прорізами 55, 131 навколо камери 52, і трубка для порошку 42 змонтовані у вигляді цілісного елемента. Зрізано-конічної форми з'єднуючий елемент 62 продовжується у фронтальному напрямку від направляючої пластини 53. В центрі пластини 53 розташований вихідний отвір 60 камери 52, від якого відходить і продовжується крізь зрізано-конічний з'єднуючий елемент 62 вихідна трубка 61 для потоку повітря, зарядженого порошком. Базова частина згаданого зрізано-конічного елемента спрягається (у вигляді фрагмента кола) з фронтальною поверхнею направляючої пластини 53, що сприяє відхиленню радіального потоку вільного від порошку повітря вздовж трубки 61 до отвору мундштука.

Тильну стінку камери 52 не зображено на цій фігурі; згадана стінка складає цілий фрагмент із функціональним транспортуєчим елементом. Кільцева зовнішня стінка камери 52, утворена перебірками (перетинками) 54, 130, має менший зовнішній діаметр за діаметр направляючої пластини 53, внаслідок чого утворюється кільцева камера 56 між внутрішньою поверхнею стінки мундштука (не зображено) і зовнішньою поверхнею стінки камери 52. Повітря потрапляє усередину камери 52 зі згаданої кільцевої камери 56 через групу прорізів 55, орієнтованих у тангенціальному напрямку відносно порожнини камери. Перебірка (перетинка) 130 поблизу нижньої стінки відділяє порожнину камери від кінця трубки для порошку 42, внаслідок чого конструкція камери 52 є несиметричною. Частковий потік повітря виходить з кільцевої камери 56 в порожнину, що знаходиться перед направляючою пластиною 53, через наскрізні отвори (не зображено), розташовані симетрично і паралельно кромці направляючої пластини 53.

Зовнішня стінка 132 трубки для порошку 42, з U-подібним поперечним перетином, продовжується від тильної поверхні направляючої пластини 53 нижче горизонтального субелемента (не зображено) функціонального транспортуєчого елемента, покриваючої верхню частину U-подібного профілю зовнішньої стінки трубки. В тильній частині зовнішньої стінки трубки 132 конструктивно передбачено палець для зачеплення з прорізом у вертикальному субелементі функціонального транспортуєчого елемента, що забезпечує з'єднання згаданого фрагмента диспергатора з функціональним транспортуєчим елементом. Трубка для порошку 42 має коліноподібний субфрагмент 95. Цей ускладнюючий порожнину трубки субфрагмент дозволяє запобігати небажаному передчасному надходженню порошку в диспергатор до інгаляційної процедури. Для більш надійної фіксації цього субфрагмента диспергатора в інгальаторі для порошку фрагмент стінки корпусу 98 прикріплюється до згаданого коліноподібного субфрагмента 95 перетинкою.

Для кращого розуміння конструктивних особливостей камери 52 на Фіг.25 зображено плановий вид тильної поверхні направляючої пластини, тобто вид зі середини камери 52. В центрі знаходиться вихідний отвір 60 камери 52, який є початком вихідної трубки 61, зображеної на Фіг.24. У цій проекції чітко видно будову та розташування перебірок (перетинок) 57, 130, що утворюють зовнішню стінку камери 52, з розділюючими їх тангенціально орієнтованими прорізами 55, 131. Кінець трубки для порошку 42 з'єднується з внутрішньою порожниною камери 52 через проріз 131, через який, власне, і потрапляє в камеру 52 порошок, котрий згодом підлягає подрібненню та розсіюванню. Додатковий потік повітря, призначений для створення турбулентного руху в масі порошку, для його подрібнення та розсіювання, надходить через тангенціально орієнтовані прорізи 55 внаслідок створюваного тут мікроциклону. Розмір поперечного перетину (ширина) прорізу 131, через який порошок потрапляє в порожнину камери 52 з трубки 42, приблизно удвічі перевищує розмір поперечного перетину (ширину) прорізу 55, через який у камеру надходить повітря. З метою отримання найбільшого ефекту від процесу подрібнення і розсіювання, поверхня 133 будь-якої з перебірок (перетинок) 54, 130, що є оберненою до внутрішньої порожнини камери 52, конструктивно створена таким чином, що являє собою пряме продовження стінки прорізу; це обумовлює багатокутну форму поперечного перетину внутрішньої поверхні стінки камери 52. Кількість кутів залежить від кількості прорізів. На представлений фігурі зображено сім прорізів 55 для надходження повітря, а восьмий - це проріз 131 для надходження часткового потоку повітря з порошком. Зовнішня стінка 132 трубки для порошку 42 вздовж певної частини трубки 42 є дещо грубішою, ніж в інших місцях. Зменшення товщини згаданої стінки на ділянці, що безпосередньо контактує з направляючою пластиною 53, передбачено для того, щоб створити простір для кільцевої камери 56, яка оточує зовнішню поверхню стінки камери. Для відгалужування часткового потоку повітря від потоку повітря, що надходить у камеру 52 через прорізи 55, 131 у цьому варіанті реалізації винаходу в направляючій пластині 53 передбачено шість прорізів 58, рівномірно розташованих по колі з кутовим інтервалом 60°; ці прорізи утворюють наскрізні отвори для проходження повітря з кільцевої камери 56 поза направляючою пластиною 53 в порожнину перед цією пластиною. Кількість отворів та місце їх розташування вибираються з таким розрахунком, щоб створити поперечний перетин, придатний для надійного відділення лише того часткового потоку повітря від потоку, який призначений для розсіювання порошку.

Сумарний об'єм повітря, що усмоктується в інгальатор для порошку під час його застосування, насамперед розбивається на два субпотіки, один з яких транспортує порошок з дозуючої ємності дозуючої каретки через трубку 42 в порожнину камери 52. Другий субпотік потрапляє з інгальатора в кільцеву камеру 56, що оточує камеру 52, і розділюється на складову, що утворює оточуючий потік, і на розсіюючий субпотік, котрий диспергує лікувальний порошок в камері 52. Згадана складова сумарного потоку повітря, що слугує для диспергування, надходить в порожнину камери через прорізи 55 та дезінтегрується в цій камері 52 частковим потоком повітря, що транспортує порошок; згаданий порошок, що надходить в камеру 52, дезінтегрується в ній завдяки створенню мікроциклонного ефекту і подрібнюється та розсіюється дрібними частинками у повітрі.

На Фіг.25 також зображено U-подібний профіль зовнішньої стінки 132 трубки для порошку 42, разом із елементом 98 корпусу інгальатора для порошку, з'єднаним з стінкою 132 трубки для порошку 42 перетинкою.

Перелік найменувань за номерами посилаання у тексті

1 Картридж для фармацевтичного порошку

2 Резервуар для порошку

- 3 Прямі елементи бокової стінки картриджа
- 4 Викривлені елементи бокової стінки картриджу
- 5 Направляючі ребра
- 6 Верхній край картриджу
- 7 Нижня частина картриджу
- 8 Вихідний отвір
- 9 Нижні перетинкоподібні елементи бокової стінки 101a
- 10 Лійкоподібний елемент
- 11 Перетинкоподібна стінка
- 12 Основа картриджу
- 13 Трубка дозуючої каретки
- 14 Дозуюча каретка
- 15 Верхня стінка трубки дозуючої каретки
- 16 Отвір розряджання
- 17 Продувальний отвір
- 18 Трубка очистки повітря
- 19 Перетинка трубки очистки повітря
- 20 Перетинка трубки очистки повітря
- 21 Верхня зовнішня кромка картриджу
- 22 Ковпачок картриджу
- 23 Кільцевий зазор
- 24 З'єднуючий елемент
- 25 Наглядове віконце
- 26 Отвір механічного зачеплення
- 27 Зубчасте передавальне колесо
- 28 Дозуюча ємність
- 29 Коліно трубки дозуючої каретки
- 30 Прорізи в бокових стінках трубки дозуючої каретки
- 31 Пальці для приведення в дію дозуючого важеля
- 32 Виступаючий елемент
- 33 Стопор
- 34 Проріз в основі картриджу
- 35 Шпонкова канавка
- 36 Пази
- 37 Дозуючий важіль
- 38 Інгаллятор для порошку
- 39 Виступ (підвищення)
- 40 Коліна дозуючої каретки
- 41 Виступ (бобишка)
- 42 Трубка для порошку
- 43 Корпус інгаллятора для порошку
- 44 Функціональний транспортуючий елемент
- 45 Задня стінка камери, пластина
- 46 Вертикальний елемент, ребра функціонального транспортуючого елемента
- 47 Вертикальний елемент, ребра функціонального транспортуючого елемента
- 48 Пластина функціонального транспортуючого елемента (вертикальний субелемент функціонального транспортуючого елемента)
- 49 Другий вертикальний субелемент функціонального транспортуючого елемента, призначений для картриджу для порошку з паралельними поверхнями (боковими стінками), розташованими на відстані одна від одної
- 50 Мундштук
- 51 Диспергатор
- 52 Камера
- 53 Направляюча пластина
- 54 Перетинки (перебірки) зовнішньої стінки камери
- 55 Прорізи, що є тангенціально направлені крізь зовнішню стінку камери
- 56 Кільцева камера, що оточує камеру, розташовану в центрі
- 57 Центральний отвір мундштука
- 58 Наскрізні отвори в направляючій пластині
- 59 Кільцевий зазор перед направляючою пластиною
- 60 Вихідний отвір
- 61 Вихідний канал
- 62 Зрізано-конічної форми з'єднуючий елемент
- 63 Кільцева перетинка мундштука
- 64 Наскрізні отвори для повітря
- 65 Клапанна камера
- 66 Відкидна стулка клапана
- 67 Отвір клапанної камери
- 68 Направляючі полозки
- 69 Ковпачок інгаллятора для порошку

70 Пази (жолоби) на зовнішній поверхні корпусу
71 Верхня кромка
72 Опорна поверхня для картриджу для порошку на функціональному транспортуючому елементі
73 Перетинки на функціональному транспортуючому елементі
74 Перетинки на внутрішній поверхні кожухів (оболонок) корпусу
75 Стопорні елементи
76 Латеральні поверхні дозуючого важеля
77 Цапфа підшипника дозуючого важеля
78 Направлені додолу плечі дозуючого важеля
79 Балансири дозуючої клавіші
80 Дозуюча клавіша
81 Зубчаста шестерня, колесо трансмісії
82 Отвір (гніздо) в боковій поверхні дозуючого важеля
83 Зворотна пружина для дозуючого важеля
84 Деталь дозуючої клавіші
85 Цапфа підшипника механізму дозуючої клавіші
86 Перші вертикальні субелементи функціонального транспортуючого елемента (плечі)
87 Передавач імпульсу
88 Молоток (ударник), молотковий елемент
89 Вал передавача імпульсу
90 Поперечний пружинний елемент
91 Виступ поперечного пружинного елемента
92 Похила поверхня виступ поперечного пружинного елемента
93 Плунжер
94 Зазор у функціональному транспортуючому елементі
95 Коліноподібний елемент ("карман") трубки для порошку
96 Наскрізні отвори в функціональному транспортуючому елементі
97 Перетинка, вертикальний субелемент функціонального транспортуючого елемента
98 Елемент кожуха корпусу
99 Підшипник для зворотної пружини механізму дозуючої клавіші
100 Зворотна пружина механізму дозуючої клавіші
101 Пружинний блок
102 Містик
103 Поперечна трубка
104 Вісь обертання (центр опори) механізму дозуючої клавіші
105 Наглядове віконце
106 Пластинчаста пружина для притискання ковпачка
107 Важіль передавача імпульсу
108 Напаяна (на повідковий виступ) пружина передавача імпульсу
109 Робоча поверхня передавача імпульсу
110 Зачеплюючий виступ, крюк
111 Індикаційний символ
112 Віконце
113 Стопорна кромка на латеральній поверхні дозуючого важеля
114 Цапфа на механізмі дозуючої клавіші для дозуючого важеля
115 Крюк на валі відкидної стулки клапана
116 Пружина
117 Крюкоподібна заскочка на плечі дозуючого важеля
118 Плече дозуючого важеля
119 Крюк на плечі відкидної стулки клапана
120 Направлене догори плече відкидної стулки клапана
121 Вал відкидної стулки клапана
122 Крюк плеча механізму дозуючої клавіші
123 Проріз у валі відкидної стулки
124 Виступ на механізмі дозуючої клавіші
125 Похила поверхня механізму дозуючої клавіші
126 Містики, що з'єднують латеральні поверхні дозуючого важеля
127 Містики, що з'єднують латеральні поверхні дозуючого важеля
128 Плече пружинного елемента
129 Вага
130 Перетинки (перебірки) зовнішньої стінки камери
131 Прорізи, що є тангенціально направленими крізь зовнішню стінку камери
132 Зовнішня стінка трубки для порошку
133 Внутрішня поверхня перетинок зовнішньої стінки камери

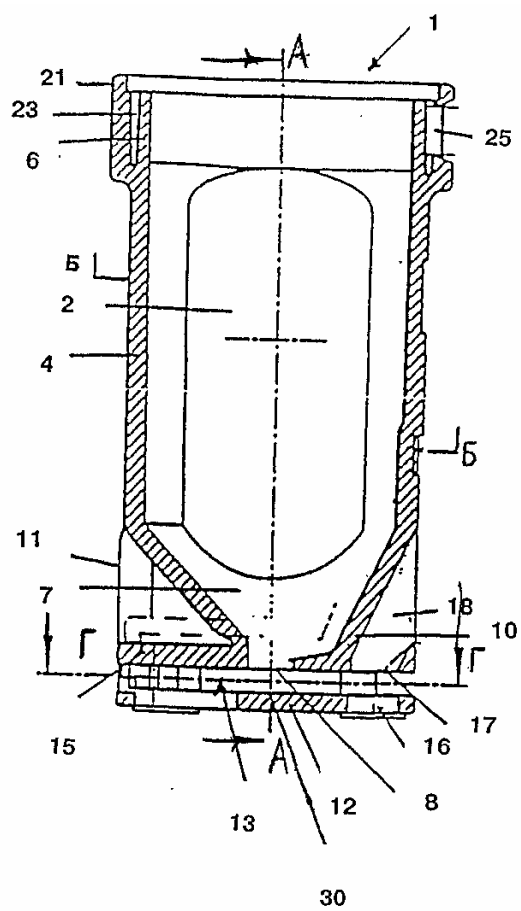


Fig. 1

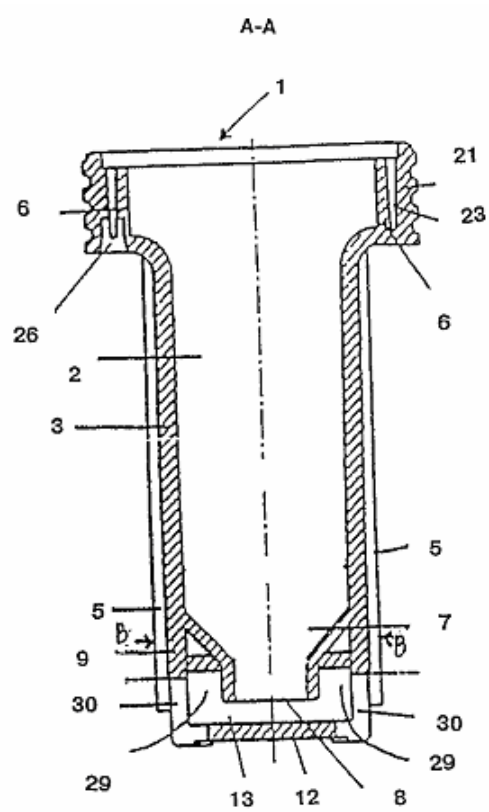


Fig. 2

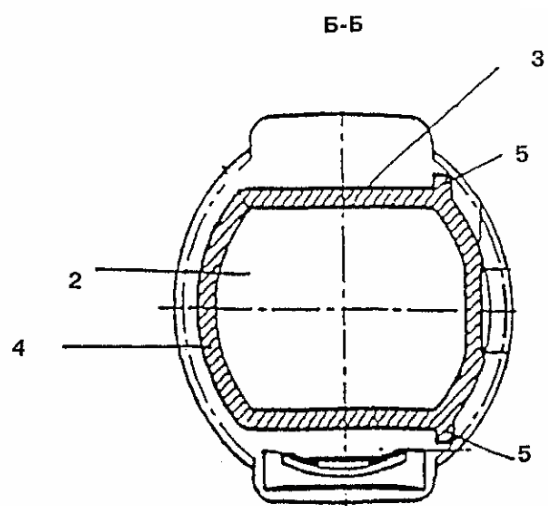


Fig. 3

B-B

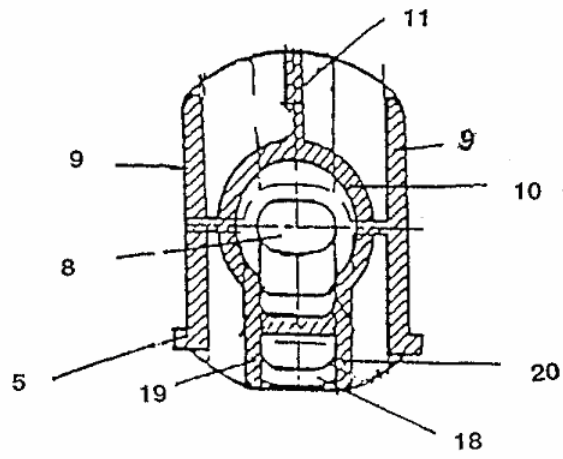


Fig. 4

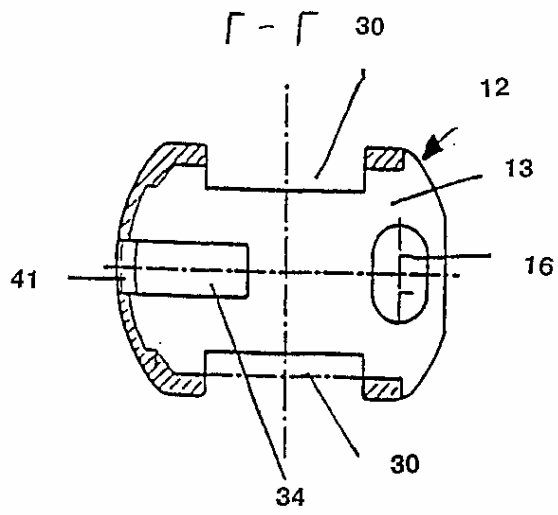


Fig. 5

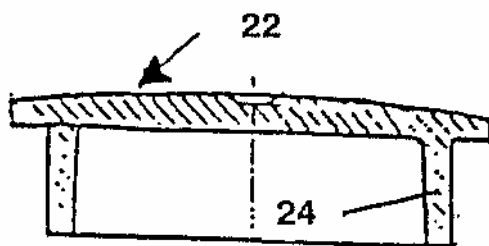


Fig. 6

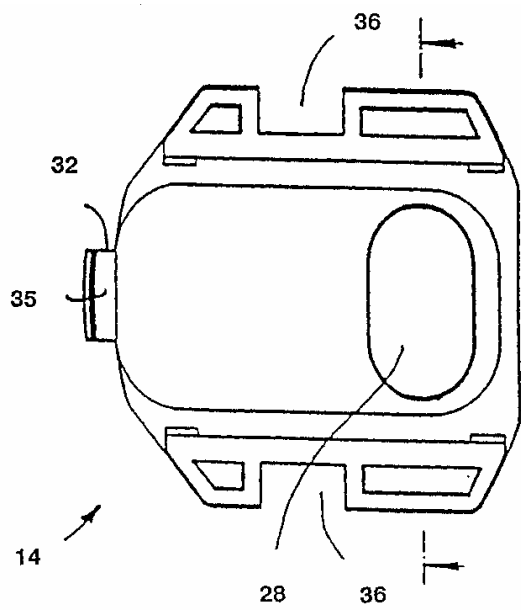


Fig. 7

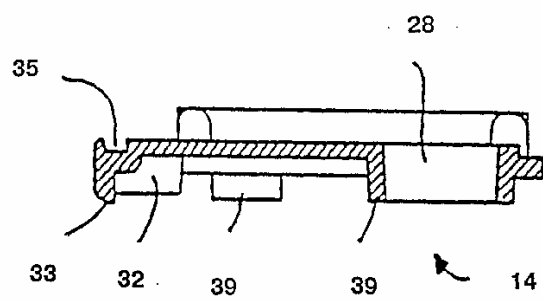


Fig. 8

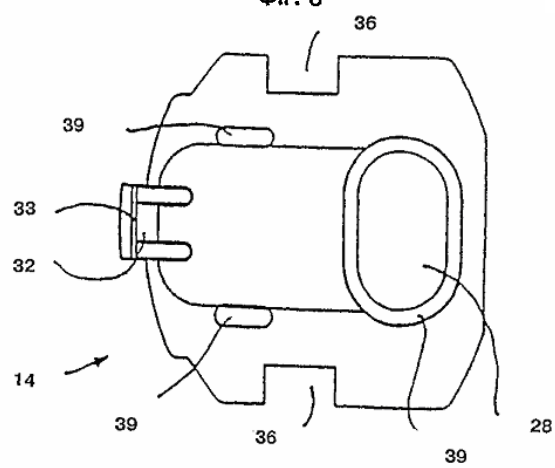


Fig. 9

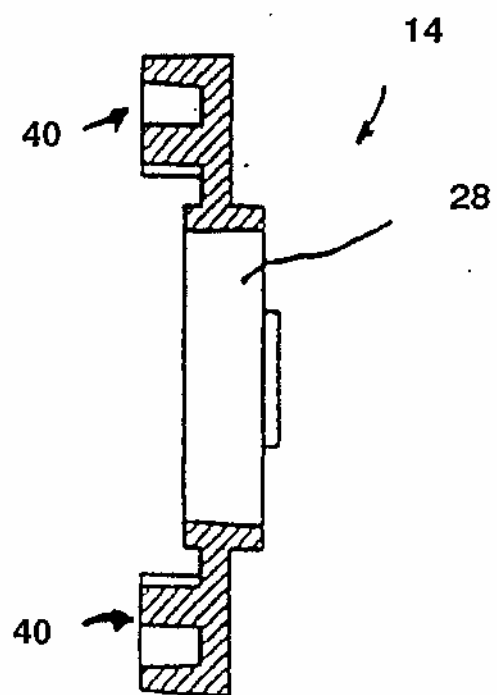


Fig. 10

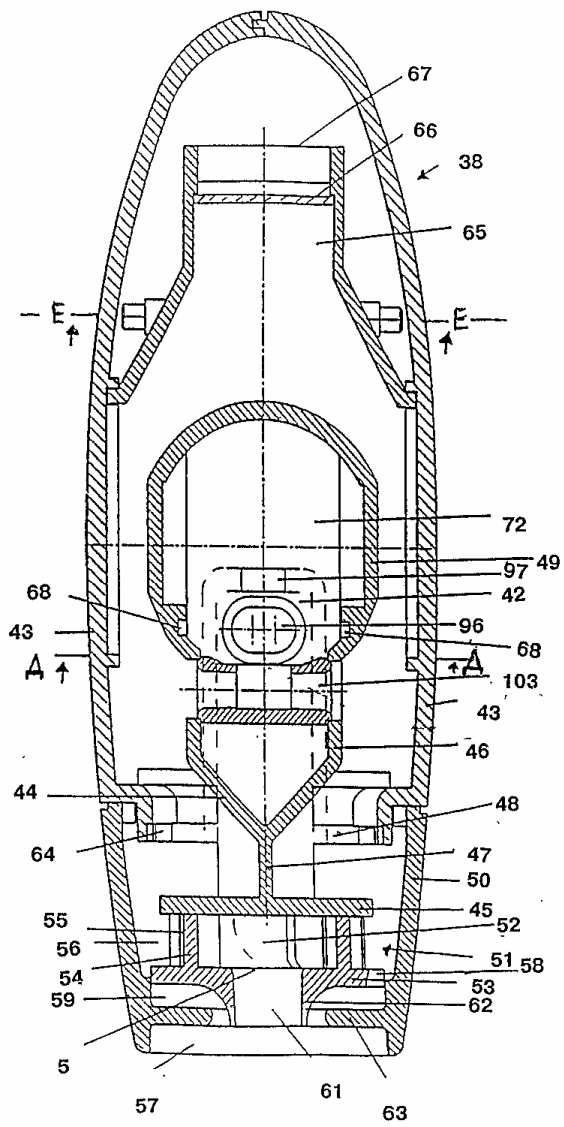


Fig. 11

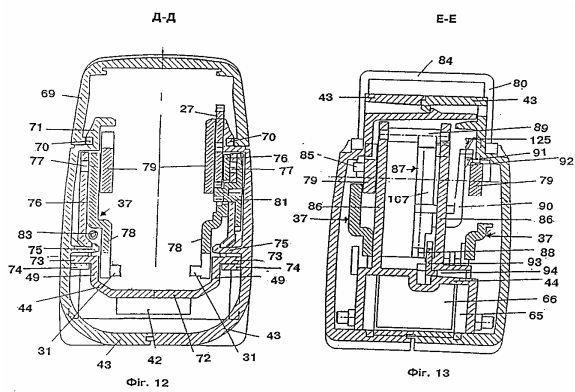


Fig. 12

Fig. 13

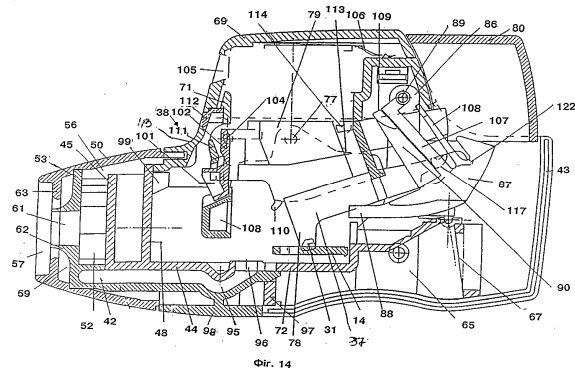
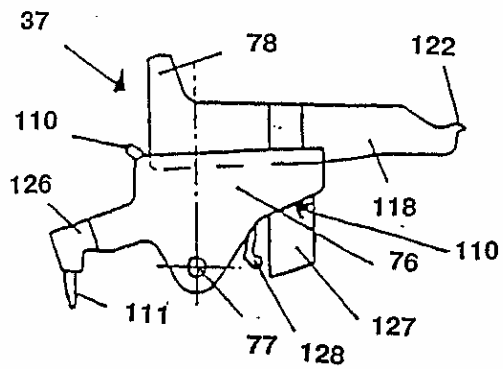
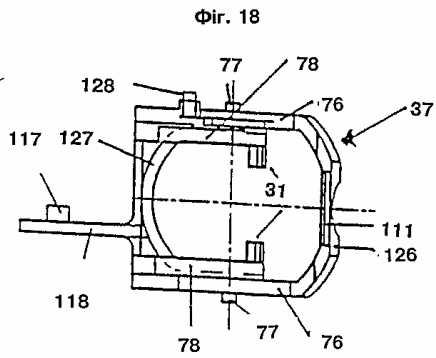
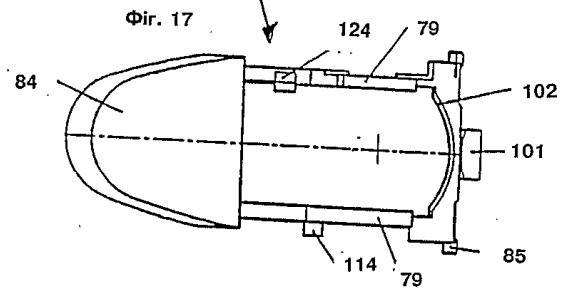
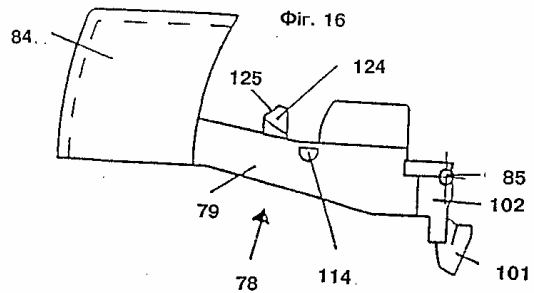
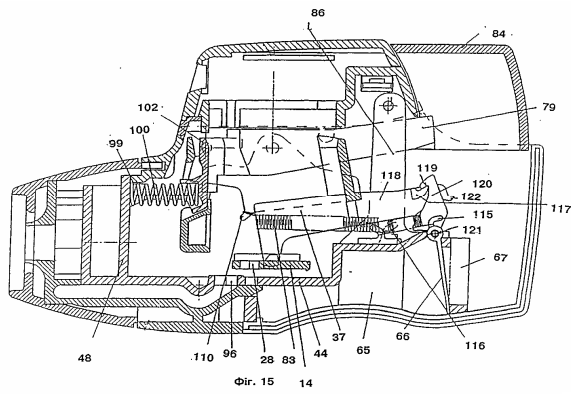


Fig. 14



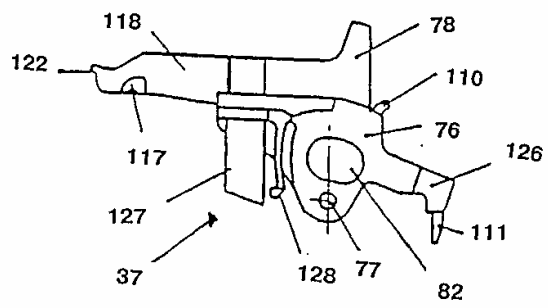


Fig. 20

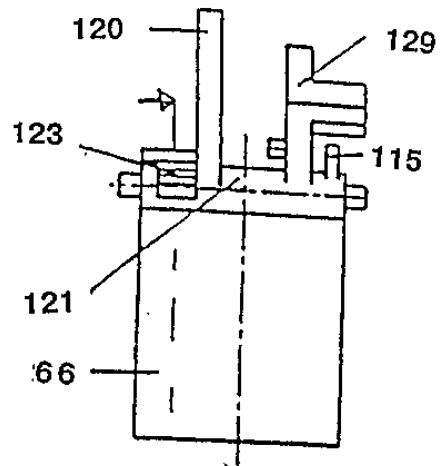


Fig. 21

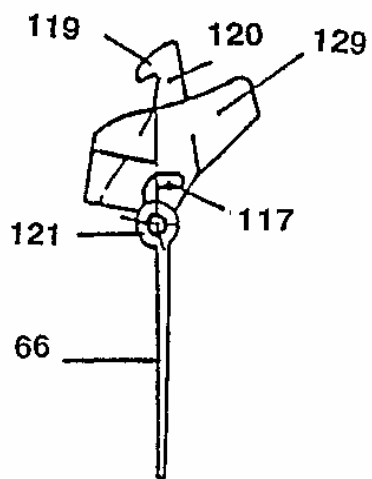


Fig. 22

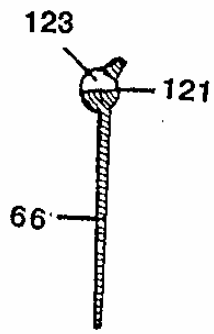


Fig. 23

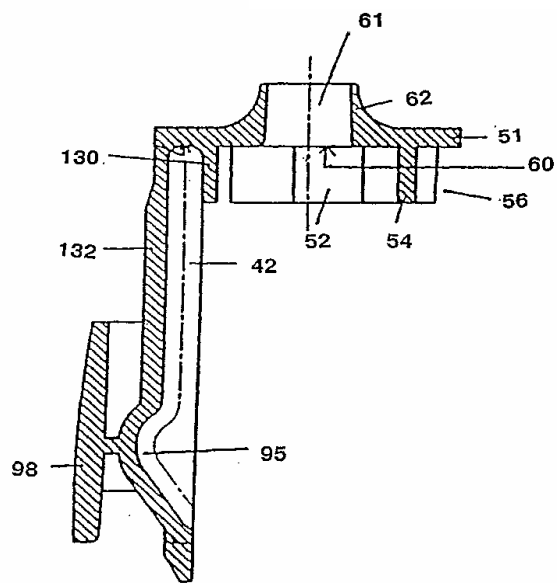


Fig. 24

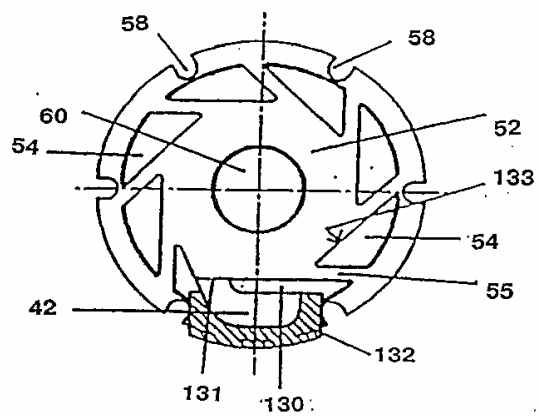


Fig. 25