

Винахід стосується порошкового інгалятора, призначеного для введення порошку інгаляцією.

Відомі інгалятори кількох різних систем для введення дози порошку у потік повітря. Звичайно пацієнт інгалює порошок у легені у процесі лікування, наприклад, астми.

У EP-A-0237507 описано порошковий інгалятор, який має інгаляційний канал і мундштук з повітряною камерою і зовнішнім розпилювачем, які разом утворюють шлях для потоку повітря під час інгаляції користувачем. Інгалятор також має дозуючий механізм, який формує дозу порошку для введення у інгаляційний канал. Під час інгаляції повітря спочатку всмоктується у інгаляційний канал і проходить через нього, захоплюючи порошок. Після цього повітряний потік з порошком всмоктується у повітряну камеру і виходить назовні через розпилювач мундштука.

Фіг.1 ілюструє такий порошковий інгалятор. Інгалятор має мундштук 2 з зовнішнім розпилювачем 4, корпус 6 і ручку 8, яка може обертатись і дозувати порошок для інгаляції. Корпус 6 має отвір 10 з вікном 12, через яке можна бачити індикаційний диск 42, який вказує, наскільки використано інгалятор.

Фіг.2 ілюструє у збільшеному вигляді компоненти корпусу 6 інгалятора. На корпусі 6 закріплено розділювач 14 у вигляді ковпачка. З естетичних міркувань корпус 6 виконано литим з непрозорого матеріалу. Розділювач 14 виготовлений литтям з прозорого матеріалу і має язичок 15, частина якого знаходиться у вікні 12.

У корпусі 6 розміщено дозуючі компоненти, а саме, дозатор 16, який має плоский диск 17 з дозуючими елементами 18, вал 20, який простягається аксіально від центру диска 17, інгаляційний вузол 22 з інгаляційним каналом 24 і вузол 26 зберігання з порошковою камерою 28, у якій зберігається порошок. Зазначені компоненти дозуючого механізму складають, проводячи інгаляційний канал 24 через отвір 30 вузла 26 зберігання і просувачи вал 20 через центральні отвори 32, 34 інгаляційного вузла 22 і вузла 26, відповідно. Після цього верхні кінці інгаляційного каналу 24 і порошкової камери 26 проходять, відповідно, через перший 36 і другий 38 отвори у розділювачі 14. Цим інгаляційний вузол 22 і вузол 26 зберігання встановлюються у належні положення один відносно одного, і дозатор 16 може обертатись відносно них.

У цьому інгаляторі камера 28 має відкрите дно, завдяки чому порошок надходить до дозатора вузла 16 під дією власної ваги, а інгаляційний вузол 22, крім того, має скребки 40, пружно контактуючі з поверхнею диска 17 дозатора 16, у якому знаходяться дозуючі елементи 18. Завдяки цьому при обертанні дозатора 16 скребки 40 заповнюють порошком дозуючі елементи, які у цьому інгаляторі являють собою скрізні отвори. Пластина (не показана), розташована під дозатором 16, запобігає проходженню порошку через дозуючі елементи 18.

Розділювач 14 (фіг.2) має підтримуючий елемент 41, який утримує індикаційний диск 42. Диск 42 має по периферії зубці 44 у зачепленні з спіральною борозкою або гребінцем 46 на кінцевій поверхні валу 20 дозатора 16. Підтримуючий елемент 41 утримує індикаційний диск 42 у такому положенні, що частина його периферії прилягає до внутрішньої поверхні вікна 12. При користуванні дозатор 16 повертають, спіральна борозка або гребінець 46 входить у зачеплення з одним або більше зубцями 44 індикаційного диска 42 і повертає його. Кольорові позначки на периферії індикаційного диска 42 вказують користувачу у вікні 12, наскільки використано інгалятор.

Мундштук 2 (фіг.4), скріплений з розділювачем 14, має частини 48, 50. Першу частину 48 охоплюють губи користувача, друга частина 50 входить у першу. Частина 50 має трубчасту секцію 52 з одним або більше виступами 54 спіральної або гвинтової форми, призначені відбивати повітря, що утягується повз них і подрібнювати великі частинки порошку, а також має по суті радіально спрямований фланець 56, поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану з інгаляційним каналом 24, через який користувач інгалює повітря з порошком.

Під час використання порошок переноситься з камери 26 зберігання до одного або більше дозуючих елементів 18 і з обертанням дозатора 16 один дозуючий елемент 18 надсилає дозу порошку у інгаляційний канал 24. У цьому інгаляторі дозатор повертають поворотною ручкою 8 за годинникову стрілку, якщо дивитись знизу, з першого у друге положення, розділені певним кутом. Для цього дозатор 16 має клиноподібні елементи 60, розташовані по периферії елемента 17, а частина 8 має виступаючий елемент (не показаний) який зчеплюється з аксіально спрямованою поверхнею 60а відповідного клиноподібного елемента 60 і, штовхаючи його, повертає дозатор 16. Якщо повертати частину 8 у зворотному напрямку (проти годинникової стрілки) з другого у перше положення, дозатор 16 залишається нерухомим, а виступаючий елемент знаходиться за аксіально спрямованою поверхнею 60а суміжного клиноподібного елемента 60 і проходить над нахиленою поверхнею 60б цього клиноподібного елемента.

У WO-A-94/14492 описано порошковий інгалятор, який має головний корпус і ковпачок з гвинтовим закріпленням. Головний корпус має секцію, яку поворотом можна встановлювати у положення зберігання або у робоче положення. У робочому положенні у інгаляційний канал уводиться доза порошку для інгаляції. Нагвинчуванням ковпачка, секція переводиться у положення зберігання, а при знятті ковпачка - у робоче положення.

У EP-A-0424790 описано порошковий інгалятор, який має конвейєр для подачі дози порошку у канал для потоку повітря. Цей конвейєр має щонайменше одну чашку, якою відмірюється одна доза порошку, і механізм, що створює вібрації у конвейєрі, які сприяють повному заповненню щонайменше однієї чашки.

У описаних вище порошкових інгаляторах на поверхнях інгаляційного повітряного каналу може накопичуватись порошок.

Задачею винаходу є створення порошкового інгалятора, конструкція якого зменшує можливість накопичення порошку на поверхнях такого каналу.

Предметом винаходу є порошковий інгалятор, призначений для введення порошку інгаляцією, який має корпус, дозатор для формування дози порошку, канал для потоку, розташований після дозатора і

утворений кількома поверхнями, через який проходить повітряний потік, що створюється втягуванням користувачем під час інгаляції і несе дозу порошку, і мундштук, приєднаний до корпусу інгалятора, причому цей порошковий інгалятор відрізняється тим, що щонайменше частина мундштука може повертатись відносно корпусу інгалятора, тим, що мундштук і корпус інгалятора включають один або обидва перший і другий компоненти, які можуть рухатись один відносно другого і мають взаємодіючі поверхні, пружно притиснуті одна до одної, і тим, що щонайменше одна з взаємодіючих поверхонь має одну або більше нерівностей, завдяки чому під час повертання щонайменше частини мундштука відносно корпусу інгалятора перший і другий компоненти рухаються один відносно одного і створюють у інгаляторі вібрації, видаляючи цим порошок, акумульований на щонайменше одній з поверхонь каналу для потоку.

Бажано, щоб щонайменше одна з взаємодіючих поверхонь мала пилкоподібний поперечний перетин, а друга з цих поверхонь знаходилась під зміщуючою дією пружного пальця.

Бажано, щоб перший і другий компоненти були обертально рухомі один відносно одного.

Більш бажано, щоб щонайменше одна з взаємодіючих поверхонь утворювала коло.

Згідно з одним з втілень щонайменше одну з взаємодіючих поверхонь спрямовано радіально.

Згідно з іншим втіленням щонайменше одну з взаємодіючих поверхонь спрямовано аксіально.

Бажано, щоб канал для потоку включав камеру з вхідним і вихідним отворами.

Більш бажано, щоб щонайменше одна з поверхонь каналу для потоку була частиною цієї камери.

Бажано, щоб щонайменше одна з поверхонь камери була гнучкою, була з'єднана з однією з взаємодіючих поверхонь і була здатна згинатись під час взаємного переміщення першого і другого компонентів.

Більш бажано, щоб перший або другий компонент утворювали щонайменше одну поверхню камери.

Бажано, щоб щонайменше одна поверхня камери включала поверхню, протилежну вхідному отвору.

Винахід стосується порошкового інгалятора, призначеного для введення порошку інгаляцією, який має дозатор для формування дози порошку і канал для потоку, розташований після дозатора і утворений кількома поверхнями, через який проходить повітряний потік, що створюється втягуванням користувачем під час інгаляції і несе дозу порошку, причому цей порошковий інгалятор відрізняється тим, що, крім того, має розташований у потоці вільний елемент таких розмірів і форми, що під час руху він контактує з щонайменше однією поверхнею каналу для потоку, видаляючи порошок, акумульований на ній, без створення перешкоди для проходження повітря зазначеним каналом при втягуванні користувачем під час інгаляції.

Бажано, щоб канал для потоку включав камеру з вхідним і вихідним отворами і вільний елемент був поміщений у цій камері.

Бажано, щоб вільний елемент був металевим кільцем.

Винахід стосується порошкового інгалятора, призначеного для введення порошку інгаляцією, який має дозатор для формування дози порошку і канал для потоку, розташований після дозатора і утворений кількома поверхнями, через який проходить повітряний потік, що створюється втягуванням користувачем під час інгаляції і несе дозу порошку, причому цей порошковий інгалятор відрізняється тим, що, крім того, має розташовані у потоці гнучкі елементи таких розмірів і форми, що під час інгаляції користувачем вони контактують з щонайменше однією поверхнею каналу для потоку, видаляючи порошок, акумульований на ній.

Бажано, щоб канал для потоку включав камеру з вхідним і вихідним отворами.

Бажано, щоб гнучкі елементи були розташовані біля вхідного отвору камери і мали такі довжину і гнучкість, які при інгаляції користувачем забезпечують контакт з щонайменше однією з тих поверхонь каналу для потоку, що утворюють щонайменше частину камери.

Винахід стосується порошкового інгалятора, призначеного для введення порошку інгаляцією, який має корпус з вихідним розпилювачем, ковпачок для корпусу, дозатор для формування дози порошку і канал для потоку, розташований після дозатора і з'єднаний для проходження потоку з вихідним розпилювачем, утворений кількома поверхнями, через який проходить повітряний потік, що створюється втягуванням користувачем під час інгаляції і несе дозу порошку, причому цей порошковий інгалятор відрізняється тим, що ковпачок має щітку таких розмірів і форми, що, коли ковпачок насаджують на корпус, вона входить у вихідний розпилювач і видаляє порошок, акумульований у ньому.

Згідно з бажаним втіленням винаходу, порошок, який може накопичитись на поверхнях, утворюючих канал для потоку, видаляється з цих поверхонь перед наступною інгаляцією. Таким чином, накопичення порошку обмежується одним використанням і тому відхилення від дози інгальованого порошку обмежується тією кількістю, яка може накопичитись за одне використання. Ця кількість дуже мала і не може мати суттєвого значення. Крім того, якщо конструкція інгалятора передбачає автоматичне повертання мундштука при зніманні ковпачка, нема необхідності покладатись на те, що користувач не забуде повернути мундштук перед черговою інгаляцією.

Порошковий інгалятор згідно з винаходом можна використовувати з будь-якими порошками, включаючи порошки, які підлягають введенню у повітряний потік у сирому стані, або як конгломерати, мікронізовані або упорядковані суміші часток. Активні інгредієнти порошку можуть бути розведені однією або більше речовинами, наприклад, лактозою, і можуть включати препарати для лікування різних розладів, не обов'язково респіраторних. Порошок може містити генетичний матеріал і використовуватись не тільки для людей.

Порошковим інгалятором згідно з винаходом можна вводити будь-які медикаменти, призначені для такого введення, включаючи, наприклад, агоністи  $\beta_2$ -адренорецептора, наприклад, сальбутамол, тербуталін, римітерол, фенотерол, репротерол, адреналін, пірбутерол, ізопреналін, орсіпреналін,

бітолтерол, сальметерол, формотерол, кленбуте-рол, прокатерол, броксатерол, пікуметерол, ТА-2005, мабутерол тощо, а також їх фармацевтично прийнятні естери і солі, антихолінергічні бронходилатори, наприклад, бромід іпратропію тощо, глюкокортикостероїди, наприклад, беклометазон, флутиказон, будесонід, типредан, дексаметазон, бетаметазон, флуоцинолон, тріамцинолонацетамід, мометазон тощо, а також їх фармацевтично прийнятні естери і солі, антиалергічні медикаменти, наприклад, хромглікат натрію і недокроміл натрію, відхаркуючі препарати, муколітичні препарати, антигістаміни, інгібітори циклооксигенази, інгібітори синтезу лейкотрієну, антагоністи лейкотрієну, інгібітори фосфоліпази-A2 (PLA2), антагоністи фактора агрегування тромбоцитів і профілактичні препарати проти астми, антиаритмічні медикаменти, транквілізатори, кардіоглікозиди, гормони, антигіпертонічні медикаменти, антидіабетичні медикаменти, антипаразитичні препарати, антиракові медикаменти, заспокоюючі засоби, анагетіки, антибіотики, антиревматичні препарати, імунотерапевтичні медикаменти, протигрибкові засоби, антигіпертонічні медикаменти, вакцини, антивірусні препарати, протеїни, поліпептиди та пептиди, наприклад, пептидні гормони і фактори росту, поліпептидні вакцини, ферменти, ендоморфіни, ліпопротеїни і поліпептиди, включені у коагуляційний ланцюг, вітаміни і інші, наприклад, засоби блокування поверхнево-клітинного рецептора, антиоксиданти, прибирачі вільних радикалів і органічні солі N,N'-діацетилсистину.

Далі наведено детальний опис прикладів бажаних втілень винаходу з посиланнями на креслення, у яких:

- фіг.1 - аксонометричне зображення відомого порошкового інгалятора,
- фіг.2 - збільшене аксонометричне зображення компонентів інгалятора фіг.1,
- фіг.3 - нижня частина мундштука інгалятора фіг.1,
- фіг.4 - вигляд збоку часткового перетину інгалятора фіг.1,
- фіг.5 - аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом (мундштук зображено прозорим),
- фіг.6а - аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом (мундштук зображено прозорим),
- фіг.6б - нижня частина мундштука і вільний елемент інгалятора фіг.6а,
- фіг.7 - аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом (частину мундштука зображено прозорою),
- фіг.8 - збільшене аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом,
- фіг.9 - збільшене аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом,
- фіг.10 - збільшене аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом,
- фіг.11 - збільшене аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом,
- фіг.12 - аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом (мундштук зображено прозорим),
- фіг.13 - збільшене аксонометричне зображення порошкового інгалятора згідно з винаходом,
- фіг.14 - збільшене аксонометричне зображення мундштука інгалятора фіг.13,
- фіг.15 - збільшене зображення частини покриваючої пластини інгалятора фіг.13,
- фіг.16 - ковпачок інгалятора фіг.13,
- фіг.17 - збільшене аксонометричне зображення ковпачка і корпусу порошкового інгалятора згідно з винаходом (частину мундштука зображено прозорою).
- фіг.18 - порошковий інгалятор, один із варіантів виконання.

Порошкові інгалятори згідно з бажаними втіленнями винаходу конструктивно мають багато спільного з описаними вище існуючими інгаляторами (фіг.1 - 4). Тому, щоб уникнути зайвих повторень у описі, далі будуть детально описані лише конструктивні відмінності з посиланнями на попередній опис існуючих інгаляторів.

Фіг.5 ілюструє перше втілення порошкового інгалятора згідно з винаходом, яке є модифікацією описаного вище відомого інгалятора. Відміною від описаного є наявність гнучких елементів 62 у формі пальців, розташованих навколо вхідного отвору повітряної камери 58, тобто навколо вихідного отвору інгаляційного каналу 24. Гнучкі елементи 62 мають такі розміри і форму, що, рухаючись під дією повітряного потоку, створеного користувачем втягуванням під час інгаляції, вони торкаються щонайменше частини поверхні, утворюючої канал для потоку. Згідно з бажаним втіленням винаходу гнучкі елементи 62 мають таку довжину, що, рухаючись, контактують з поверхнею повітряної камери 58, утвореної нижньою поверхнею фланця 56 другої частини 50 мундштука 2, і знімають порошок, який може накопичуватись на цій поверхні.

На фіг.6а, 6б зображено порошковий інгалятор згідно з другим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище відомого інгалятора. Відміною від описаного є наявність вільного елемента 64, який знаходиться у повітряній камері і може вільно рухатись у ній, і те, що верхня поверхня розділювача є практично плоскою з небагатьма нерівностями або без них (розділювач 14 вищеописаного відомого інгалятора має нерівну верхню поверхню). Зрозуміло, що більш рівна поверхня має менше місць, де може затримуватись порошок і яких не досягає вільний елемент 64. Елемент 64 може мати будь-яку форму і бути виготовлений з будь-якого матеріалу, але бажаною є кільцева форма, оскільки така форма забезпечує велику площу контакту з верхньою і нижньою поверхнями повітряної камери, не заважаючи потоку повітря. Під час використання руху інгалятора викликають рух вільного елемента 64 у повітряній камері 58 і зняття цим порошку, акумульованого на її внутрішніх поверхнях. У бажаному втіленні вільний елемент 64 виготовлено з порівняно щільного матеріалу, наприклад, металу, завдяки чому удари цього елемента по внутрішніх поверхнях камери 58 викликають вібрації у інгаляторі, зокрема, у другій частині 50

мундштука 2, що також сприяє видаленню порошку, акумульованого на внутрішніх поверхнях каналу для повітря.

Фіг.7 ілюструє порошковий інгалятор згідно з третім втіленням винаходу, яке є модифікацією відомого інгалятора і відрізняється тим, що мундштук 2 має першу, другу і третю частини 66, 68, 70 і пружинний засіб 72, бажано стискаючу пружину, яка притискає у осьовому напрямку один до одного елементи 66, 68. Перша частина 66, як і друга частина 50 мундштука 2 описаного вище відомого порошкового інгалятора, має трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Секція 52 містить також радіально спрямований фланець 56, нижня поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану для проходження потоку з інгаляційним каналом 24, через який проходить і несе порошок повітря, втягнуте користувачем під час інгаляції. Перша частина 66 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного відомого інгалятора тим, що верхня поверхня фланця 56 має кілька аксіально спрямованих виступів 74 трикутного перетину, один бік 74а яких спрямований за годинниковою стрілкою, а другий бік 74б - проти (якщо дивитись згори). У цьому втіленні виступи 74 розташовані по периферії фланця 56. У іншому втіленні виступи 74 можуть мати форму радіальних секторів. Друга частина 68 може повертатись відносно першої частини 66, але не може повертатись відносно третьої частини 70. Частина 68 має пластину таких же радіальних розмірів, як у фланця 56 першої частини 66. Нижня поверхня другої частини 68 має аксіально спрямовані виступи 78, комплементарні до виступів 74 фланця 56 першої частини 66. У цьому втіленні виступи 78 мають трикутний перетин, причому їх перший бік 78а спрямований за годинниковою стрілкою, а другий бік 78б - проти (якщо дивитись згори). Виступи 78 розташовані по периферії другої частини 68 і в іншому втіленні можуть мати форму радіальних секторів. Третя частина подібно до першої частини 48 мундштука 2 описаного вище існуючого інгалятора з'єднана з розділювачем 14 і є частиною, яка охоплюється губами користувача. При використанні повертання третьої частини 70 викликає узгоджене повертання другої частини 68, яка відходить у осьовому напрямку від першої частини 66 внаслідок того, що перші бокові поверхні 78а виступів 78 другої частини 68, проходять по відповідних перших бокових поверхнях 74а виступів 74 фланця 56 першої частини 66. При подальшому повертанні третьої частини 70, друга частина 68 продовжує віддалятися у осьовому напрямку від фланця 56 першої частини 66 доки кромки перших поверхонь 78а виступів 78 другої частини 68 не перейдуть через кромки перших бокових поверхонь 74а виступів 74 фланця 56 першої частини 66. Негайно після цього під дією пружинного засоба 72 у осьовому напрямку друга частина 68 швидко входить у контакт з фланцем 56 першої частини 66. Викликаний цим ударний контакт виступів 78 другої частини 68 з виступами 74 фланця 56 збуджує вібрації у інгаляторі, зокрема у першій частині 66, і цим струшує порошок, який може накопичуватись на нижній поверхні фланця 56, утворюючій верхню поверхню повітряної камери 58. Зрозуміло, що, хоча у бажаному втіленні передбачено виступи 74, 78 трикутного перетину, інші перетини також можуть збуджувати вібрації у інгаляторі, зокрема, у його першій частині 66.

Фіг.8 ілюструє порошковий інгалятор згідно з четвертим втіленням винаходу, яке є модифікацією відомого інгалятора і відрізняється тим, що мундштук 2 має першу, другу і третю частини 80, 82, 84. Перша частина 80, як і друга частина 50 мундштука 2 описаного вище відомого порошкового інгалятора, має трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Секція 52 містить також радіально спрямований фланець 56, нижня поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану для проходження потоку з інгаляційним каналом 24, через який проходить і несе порошок повітря, втягнуте користувачем під час інгаляції. Перша частина 80 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного вище відомого інгалятора тим, що додатково має подовження 86, спрямоване униз від периферії фланця 56, яким перша частина 80 фіксується на розділювачі 14, і кілька аксіально спрямованих виступів 88 трикутного перетину на верхній поверхні фланця 56, один бік 88а кожного з яких спрямований за годинниковою стрілкою, а другий бік 88б - проти (якщо дивитись згори). У цьому втіленні виступи 88 розташовані по периферії трубчастої секції 52. Друга частина 82 має трубчасту секцію 90, розташовану над трубчастою секцією 52, фланець 92, який простягається радіально від трубчастої секції 90, і елемент 94, з'єднаний з фланцем 92 пружним пальцем 96, такої форми і розмірів, що він може проходити по виступах 88. Фланець 92 має спрямоване від його периферії униз подовження 98, яким друга частина 82 фіксується на першій частині 80, внаслідок чого фланці 56, 92 фіксуються один відносно одного у осьовому напрямку. Друга частина 82 прилягає до першої частини 80 таким чином, що вона може повертатись у одному напрямку відносно частини 80, у даному втіленні проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори). Третя частина, подібна до першої частини 48 мундштука 2 описаного вище існуючого інгалятора, є частиною, яка охоплюється губами користувача. У цьому втіленні третя частина 84 має таке зчеплення з другою частиною 82, що вони повертаються узгоджено, і, отже, повертання третьої частини у певному напрямку (у даному випадку проти годинникової стрілки, якщо дивитись згори) примушує елемент 94 другої частини 82 проходити уздовж першої бокової поверхні 88а одного з виступів 88 і зміщуватись у осьовому напрямку відносно фланця 56 першої частини 80. Елемент 94, зміщуючись, відхиляє пружний палець 96. У подальшому елемент 94 продовжує аксіально відхилятися, доки не проміне кромку першої бокової поверхні 88а відповідного виступа 88, після чого під дією пружного пальця 96 швидким рухом входить у контакт з фланцем 56 першої частини. Такий ударний контакт збуджує вібрації у інгаляторі, зокрема у першій частині 80, і цим струшує порошок, який може накопичуватись на нижній поверхні фланця 56, утворюючій верхню поверхню повітряної камери 58.

Фіг.9 ілюструє порошковий інгалятор згідно з п'ятим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного

вище відомого інгальатора і відрізняється тим, що мундштук 2 має першу і другу частини 100, 102. Перша частина 100, як і друга частина 50 мундштука 2 описаного вище відомого порошкового інгальатора, містить трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Секція 52 містить також радіально спрямований фланець 56, поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану для проходження потоку з інгальційним каналом 24, через який проходить і несе порошок повітря, втягнуте користувачем під час інгальції. Перша частина 100 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного вище відомого інгальатора тим, що додатково має подовження 104, спрямоване униз від периферії фланця 56, яким перша частина 100 фіксується на розділювачі 14, і кілька радіально спрямованих виступів 106 трикутного перетину. У цьому втіленні виступи 106 розташовані по зовнішній периферії трубчастої секції 52. Друга частина 102 подібно до першої частини 48 мундштука 2 описаного вище існуючого інгальатора є частиною, яку охоплює губами користувач. У цьому втіленні друга частина 102 має спрямований усередину елемент 108, віддалений кінець якого може зчеплюватись з виступами 106, розташованими навколо трубчастої секції 52. Завдяки цьому обертання другої частини 102 відносно першої частини 100 (у даному випадку проти годинникової стрілки, якщо дивитись згори) відхиляє елемент 108 назовні, оскільки примушує його пересуватись по першій боковій поверхні 106а одного з виступів 106, доки він не пройде кромку цієї поверхні. У цей момент віддалений кінець елемента 108, який знаходиться під навантаженням, швидко пересувається у радіальному напрямку усередину і з ударом входить в контакт з першою боковою поверхнею 106а суміжного виступу 106. Така ударна дія кінця елемента 108 на трубчасту секцію 52 збуджує вібрації у інгальаторі, зокрема у першій частині 100, і цим струшує порошок, який може накопичуватись на нижній поверхні фланця 56, утворюючій верхню поверхню повітряної камери 58. У цьому втіленні передбачено застосування для елемента 108 пружного матеріалу. Зрозуміло, що цей елемент можна виготовити з жорсткого матеріалу і відхиляти його за допомогою пружного засобу, наприклад, пружини.

Фіг.10 ілюструє порошковий інгальатор згідно з шостим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище відомого інгальатора і відрізняється тим, що мундштук 2 має першу, другу і третю частини 110, 112, 114. Перша частина 110, як і друга частина 50 мундштука 2 описаного вище відомого порошкового інгальатора, має трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Секція 52 містить також радіально спрямований фланець 56, поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану для проходження потоку з інгальційним каналом 24, через який проходить і несе порошок повітря, втягнуте користувачем під час інгальції. Перша частина 110 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного вище відомого інгальатора тим, що додатково має подовження 116, спрямоване униз від периферії фланця 56, яким перша частина 110 фіксується на розділювачі 14, і кілька спрямованих угору виступів 118 круглого перетину, розташовані по колу по периферії трубчастої секції 52 на деякій відстані від неї. Друга частина 112 має трубчасту секцію 120, розташовану над трубчастою секцією 52 першої частини 110 і елементи 122, щонайменше частково радіально спрямовані назовні від трубчастої секції 120. Третя частина 114, подібна до першої частини 48 мундштука 2 описаного вище існуючого інгальатора, є частиною, яка охоплюється губами користувача. У цьому втіленні третя частина 114 має таке зчеплення з другою частиною 112, що вони повертаються узгоджено, а, спираючись на першу частину 110, вона може повертатись до неї.

Отже, повертання третьої частини 114 у певному напрямку (у даному випадку проти годинникової стрілки, якщо дивитись згори) примушує елементи 122 проходити через відповідний виступ 118. Подальшим повертанням елементи 122 відхиляються доки їх віддалені кінці не пройдуть поза відповідні виступи 118. Після цього віддалені кінці елементів 122 швидко виводяться радіально назовні і входять у контакт з відповідними виступами 118. Такий різкий контакт між елементами 122 і виступами 118 збуджує вібрації у інгальаторі, зокрема у першій частині 110, і цим струшує порошок, який може накопичуватись на нижній поверхні фланця 56, утворюючій верхню поверхню повітряної камери 58.

Фіг.11 ілюструє порошковий інгальатор згідно з сьомим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище відомого інгальатора і відрізняється тим, що мундштук 2 має першу, другу і третю частини 124, 126, 128. Перша частина 124, як і друга частина 50 мундштука 2 описаного вище відомого порошкового інгальатора, має трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Секція 52 містить також радіально спрямований фланець 56, поверхня якого разом з верхньою поверхнею розділювача 14 утворює повітряну камеру 58, з'єднану для проходження потоку з інгальційним каналом 24, через який проходить і несе порошок повітря, втягнуте користувачем під час інгальції. Перша частина 124 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного вище відомого інгальатора тим, що додатково має подовження 130, спрямоване униз від периферії фланця 56, яким перша частина 124 спирається на розділювач 14, і кілька аксіально спрямованих виступів 132 трикутного перетину, розташовані по периферії трубчастої секції 52, один бік 132а кожного з яких спрямований за годинниковою стрілкою, а другий бік 132б - проти (якщо дивитись згори). Перша частина 124 відрізняється від другої частини 50 мундштука 2 описаного вище відомого інгальатора також тим, що щонайменше частину фланця 56 виготовлено з пружного матеріалу, завдяки чому трубчаста секція може пересуватись аксіально відносно периферійного подовження 130 і пружно деформувати цим фланець 56. У бажаному втіленні фланець 56 має невелику товщину, достатню для забезпечення необхідної пружної деформації. У цьому втіленні друга частина 126 має трубчасту секцію 134, розташовану над трубчастою секцією 52 першої частини 124, фланець 136, який простягається радіально від трубчастої секції 134, і подовження 138,

спрямоване униз від периферії фланця 136, яким друга частина 126 фіксується на першій частині 124 і завдяки цьому може повертатись до нього. У цьому втіленні на зовнішній периферії подовження 138 зроблено радіальні виступи 140, за які користувачеві зручно брати рукою. Крім того, друга частина 126 має аксіально спрямовані виступи (не показані), розташовані на нижній поверхні фланця 136, які мають поперечний перетин, комплементарний до поперечного перетину виступів 132, розташованих навколо периферії трубчастої секції 52 першої частини 124. Виступи на нижній поверхні фланця 136 мають трикутний поперечний перетин, один бік якого спрямований за годинниковою стрілкою, а другий - проти (якщо дивитись згори). Друга частина 126 прилягає до першої частини 124 таким чином, що вона може повертатись у одному напрямку відносно неї, у даному втіленні проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори). Третя частина 128, подібна до першої частини 48 мундштука 2 описаного вище існуючого інгалятора, є частиною, яка охоплюється губами користувача. У цьому втіленні третя частина 128 має таке зчеплення з другою частиною 126, що вони повертаються узгоджено, і, отже, повертання другої і третьої частин у певному напрямку (у даному випадку проти годинникової стрілки, якщо дивитись згори) зміщує трубчасту секцію 52 аксіально униз відносно подовження 130 в той час як перші боки виступів нижньої поверхні фланця 136 проходить по перших боках 132а відповідних виступів 132 трубчастої секції 52. У подальшому трубчаста секція 52 зміщується аксіально, доки ведучі кромки перших боків нижньої поверхні фланця 136 не пройдуть за кромки перших боках 132а відповідних виступів 132 трубчастої секції 52. У цей момент трубчаста секція 52 швидким рухом повертається у своє вихідне аксіальне положення і виступи 132 трубчастої секції 52 входять у контакт з виступами нижньою поверхні фланця 136. Такий ударний контакт виступів 132 трубчастої секції 52 з виступами нижньою поверхні фланця 136 збуджує вібрації у інгаляторі, зокрема у першій частині 124, і цим струшує порошок, який може накопичуватись на нижній поверхні фланця 56, утворюючи верхню поверхню повітряної камери 58.

Фіг.12 ілюструє порошковий інгалятор згідно з восьмим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище відомого інгалятора і відрізняється тим, що додатково має елемент 141, розташований на верхній частині розділювача 14, причому елемент 141 торкається нижньої поверхні другої частини 50 мундштука 2, яка утворює верхню поверхню повітряної камери 58. У бажаному втіленні елемент 141 має скребок або щітку. Це втілення відрізняється від описаного вище відомого інгалятора також тим, що мундштук 2 може повертатись відносно корпуса 6. При використанні повертання другої частини 50 відносно елемента 141, тобто повертання мундштука 2, примушує елемент 141 знімати порошок, який накопичується на нижній поверхні другої частини 50. У бажаному втіленні камера 28 для зберігання має отвір, закритий пробкою, причому елемент 141 може бути частиною цієї пробки або скріплений з нею. Зрозуміло, що, хоча у цьому втіленні елемент 141 контактує з нижньою поверхнею другої частини 50, утворюючи верхню поверхню повітряної камери 58, у іншому втіленні цьому елементу можуть бути надані такі розміри і форма, що він контактуватиме з верхньою поверхнею розділювача 14, утворюючи нижню поверхню повітряної камери 58. У іншому втіленні можна передбачити один або кілька елементів 141, таких розмірів і форми, що вони контактуватимуть як з нижньою поверхнею другої частини 50, так і з верхньою поверхнею розділювача 14.

Фіг.13 - 16 ілюструють порошковий інгалятор згідно з дев'ятим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище відомого інгалятора і відрізняється тим, що розділювач 14 має допоміжний вхідний отвір для проведення потоку, з'єднаний з отвором 144 у периферійній стінці корпуса 6 інгалятора, і, крім того, має закриваючу пластину 146 над розділювачем 14. Пластина 146 має перший і другий отвори 148, 150, що відповідають, відповідно, інгаляційному каналу 24 і допоміжному вхідному отвору 142 для повітря, а також має зміщений назовні елемент 152, пов'язаний з корпусом пружним пальцем 154. У цьому втіленні елемент 152 має кінцеву поверхню 152а, спрямовану, по суті, радіально. Пластина 146 також має елемент 156 таких розмірів і форми, що він контактує з частиною нижньої поверхні фланця 56, утворюючи верхню поверхню повітряної камери 58. У бажаному втіленні елемент 156 має скребок або щітку. У цьому втіленні елемент 156 є частиною пластини 146 і має пружний палець, який діє як скребок. Подібно до описаних вище відомих інгаляторів мундштук 2 має першу і другу частини 158, 160. Це втілення відрізняється від описаних вище відомих інгаляторів тим, що перша частина 158 додатково має радіально спрямовані усередину виступи 162 і радіально спрямовані назовні виступи 164. Кожний з виступів 162 має перший бік 162а, спрямований проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори), і другий протилежно спрямований бік 162б. У цьому втіленні другі боки 162б виступів 162 спрямовано, по суті, радіально. Таким чином, мундштук 2 не може вільно обертатись відносно корпуса 6 інгалятора, щоб було б небажано, коли користувач намагається охопити губами мундштук 2. У цьому втіленні мундштук 2 скріплений з корпусом 6 кліпсами 166, які захоплюють гребінь 168, що проходить по периферії розділювача 14, а інгалятор має таку конструкцію, яка дозволяє повертати мундштук 2 проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори), прикладаючи дуже мале зусилля, але створює значний опір повертання у протилежному напрямку, тобто вимагає певного зусилля. При повертанні мундштука 2 у напрямку проти годинникової стрілки елемент 152 проходить через перші боки 162а спрямованих усередину виступів 162 при прикладанні порівняно малого зусилля, причому гнучкий палець 154 відхиляється у радіальному напрямку усередину. При повертанні мундштука 2 у напрямку за годинниковою стрілкою кінцева поверхня 152а елемента 152 входить у контакт з другим боком 162б одного з спрямованих усередину виступів 162, причому поверхня 152а і другі боки 162б утворюють поверхні, що знаходяться під малим кутом до радіального напрямку. При повертанні елемента 152 за відповідну радіальну проекцію 162, необхідно прикласти порівняно високе зусилля, щоб подолати опір між кінцевою поверхнею 152а елемента 152 і другим боком 162б відповідного радіально спрямованого виступу 162. Інгалятору можна надати таку конструкцію, яка запобігатиме повертанням мундштука 2 у одному напрямку, надаючи радіального напрямку кінцевій поверхні 152а елемента 152 і

другим бокам 162б спрямованих усередину виступів 162, але у цьому втіленні було взято до уваги те, що користувач може намагатись повернути мундштук у напрямку, який може призвести до пошкоджень, а саме, до деформації якогось з елементів 152, пружного пальця 154 або спрямованих усередину виступів 162. При використанні інгальатора повертання мундштука 2 відносно корпусу 6 повертає нижню поверхню фланця 56 другої частини 160 відносно елемента 156, знімаючи і переміщуючи порошок, що міг акумулюватись на цій частині нижньої поверхні фланця 56, у напрямку руху елемента 156 при його повертанні.

У бажаному втіленні інгальатор, крім того, має ковпачок 169, який у процесі його зняття повертає мундштук 2. У цьому втіленні ковпачок 169 має виступаючі елементи 170, розташовані по його внутрішньому обводу, які зачеплюють спрямовані назовні виступи 164 першої частини 158 мундштука 2. Пружні елементи 170 простягаються у осьовому напрямку і утворюють гострий кут з внутрішнім обводом ковпачка 169, причому віддалені кінці елементів 170 мають напрямок проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори). Оскільки пружні елементи 170 мають протяжність у осьовому напрямку, вони зачеплюють спрямовані назовні виступи 164 першої частини 158 протягом усього часу, коли ковпачок 169 знімають, тобто (у цьому втіленні) під час відгвинчування повертанням проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори). При використанні, під час зняття ковпачка 169 один або більше пружних елементів 170 входять у зачеплення з відповідними спрямованими назовні виступами 164 першої частини 158 і повертають мундштук 2 відносно корпусу 6, внаслідок чого елемент 156 видаляє порошок, який міг накопичитись перед елементом 156 на цій частині нижньої поверхні фланця 56 другої частини 160. Отже, кожного разу, коли користувач знімає ковпачок 169, мундштук 2 автоматично повертається, причому він може повертатись лише у одному напрямку і лише під час зняття ковпачка. Цей варіант має кілька переваг, зокрема, те, що порошок знімається з поверхні безпосередньо перед інгаляцією. Крім того, під час зняття ковпачка 169, ручка має тенденцію повертатись у напрямку, протилежному такому, що потрібний для введення дози порошку у інгаляційний канал 24. Таким чином, усувається ризик того, що користувач зарядить інгальатор під час зняття ковпачка 169. При надяганні ковпачка нагвинчуванням за годинниковою стрілкою (якщо дивитись згори), пружні елементи 170 відхиляються і проходять над відповідними виступами 164 першої частини 158. У бажаному втіленні кількість пружних елементів більша за кількість виступів 164 і тому кут, на який необхідно повернути ковпачок 169 перед зачепленням одного або більше виступів 164, є мінімальним. Крім того, коли ковпачок 169 нагвинчують, пружні елементи 170 проходять над спрямованими усередину виступами 164 по одному, і тому, коли ковпачок насаджено, у пружно деформованому стані залишається не більш, як один пружний елемент 170 (тривалі періоди такої деформації небажані, оскільки послаблюють матеріал пружних елементів 170). У бажаному втіленні ковпачок 169 і пружні елементи 170 виготовляють формуванням як єдину деталь.

Фіг.17 ілюструє порошковий інгальатор згідно з десятим втіленням винаходу. У цьому втіленні використано інший варіант механізму повертання мундштука 2 під час зняття ковпачка 169. По периферії мундштук 2 має кілька аксіально спрямованих канавок 172, а ковпачок 169 - накладку 174 у його верхній частині. Накладка 174 має форму кільця і має кілька радіально спрямованих усередину елементів 176 таких розмірів і форми, що вони можуть входити у зачеплення з канавками 172 мундштука 2. Віддалені кінці елементів 176 спрямовані проти годинникової стрілки (якщо дивитись згори) і при використанні, під час зняття ковпачка 169 відгвинчуванням проти годинникової стрілки входять у відповідні канавки 172 мундштука 2, примушуючи мундштук 2 повертатись відносно корпусу 6. Отже, кожного разу, коли користувач знімає ковпачок 169, мундштук 2 автоматично повертається. При встановленні ковпачка 169 нагвинчуванням за годинниковою стрілкою (якщо дивитись згори) елементи 176 відхиляються і проходять над канавками 172.

Фіг.18 ілюструє порошковий інгальатор згідно з одинадцятим втіленням винаходу, яке є модифікацією описаного вище існуючого порошкового інгальатора. У цьому втіленні, як і у відомому інгальаторі, мундштук 2 має трубчасту секцію 52, яка має один або більше виступів 54 спіральної або гвинтової форми, призначених відхиляти повітря, що проходить через них, і подрібнювати великі частинки порошку. Це втілення відрізняється від описаного вище існуючого інгальатора тим, що має ковпачок 169 з щіткою 178, що відходить від нижньої поверхні його верхнього кінця і спрямована за повздовжньою віссю ковпачка 169 таким чином, що під час насадження ковпачка 169 нагвинчуванням за годинниковою стрілкою (якщо дивитись згори) щітка 178 проходить у трубчасту секцію 52. Завдяки цьому кожного разу, коли ковпачок 169 насаджують або знімають, щітка 178 видаляє порошок, який міг накопичитись у трубчастій секції 52. У бажаному втіленні щітці 178 надано спіральної або гвинтової форми для більш ефективного чищення поверхонь виступів 54 спіральної або гвинтової форми мундштука 2. У іншому варіанті щітка 178 може бути встановлена у ковпачку 169 для забезпечення відносного повертання.

У ще одному втіленні у інгальаторі вібрації створюються взаємодією компонентів. Згідно з одним з втілень між мундштуком і корпусом інгальатора встановлюють вищерблену поверхню, завдяки чому при відносному їх осьовому зміщенні створюються вібрації. У іншому втіленні мундштук і корпус інгальатора мають між ними вищерблену поверхню і вібрації створюються під час насадження ковпачка насунанням або нагвинчуванням.

Для фахівця зрозуміло, що втілення, ілюструючі винахід, можуть бути модифіковані зі збереженням об'єму винаходу, визначеного у Формулі.

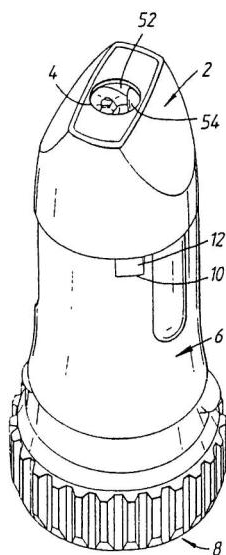


FIG. 1

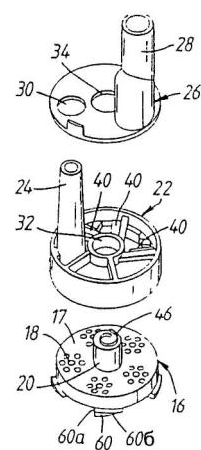
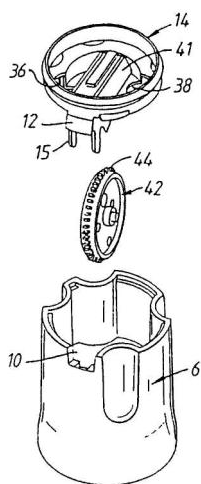


FIG. 2



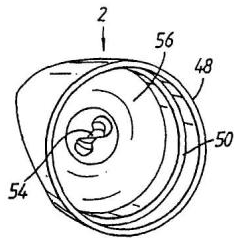


FIG. 3

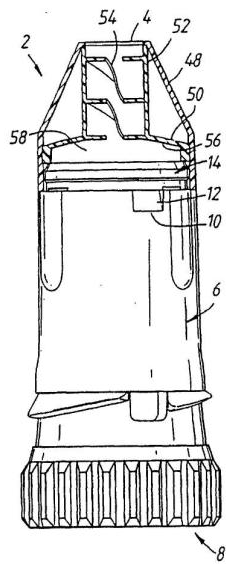


FIG. 4

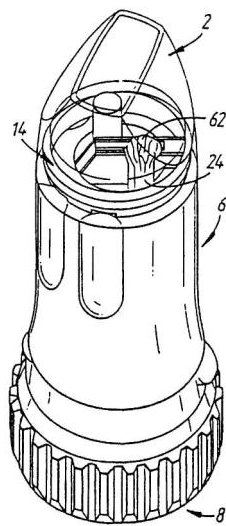


FIG. 5

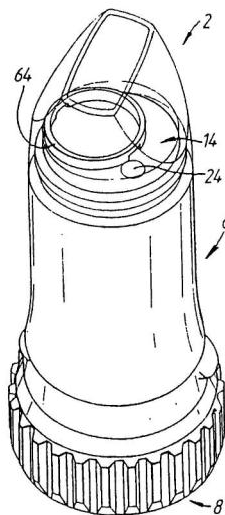


FIG. 6(a)

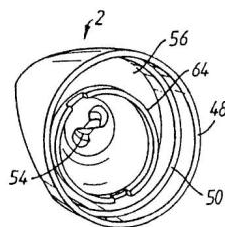


FIG. 6(b)

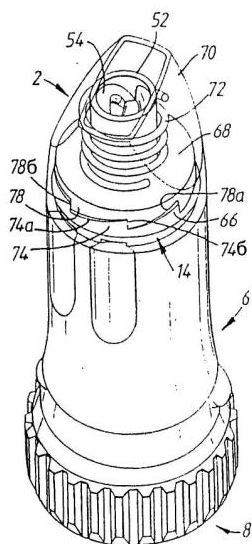


FIG. 7

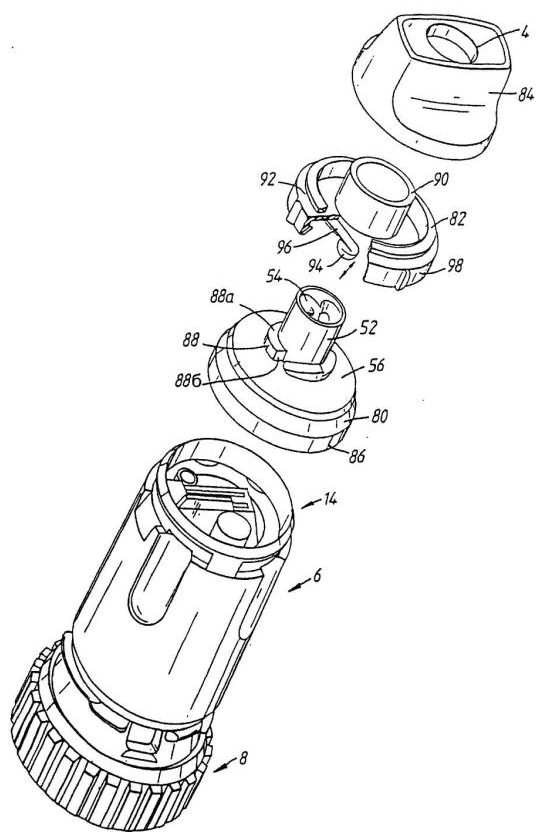


FIG. 8

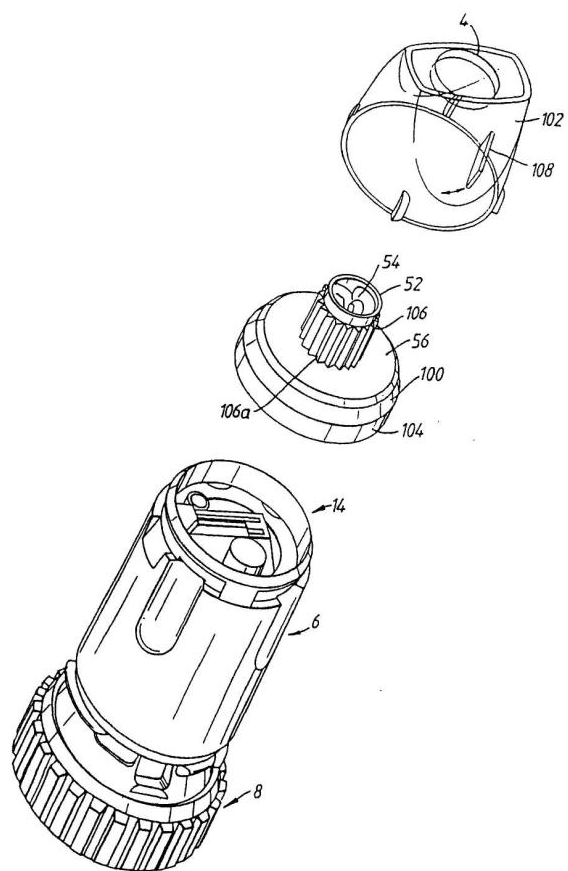
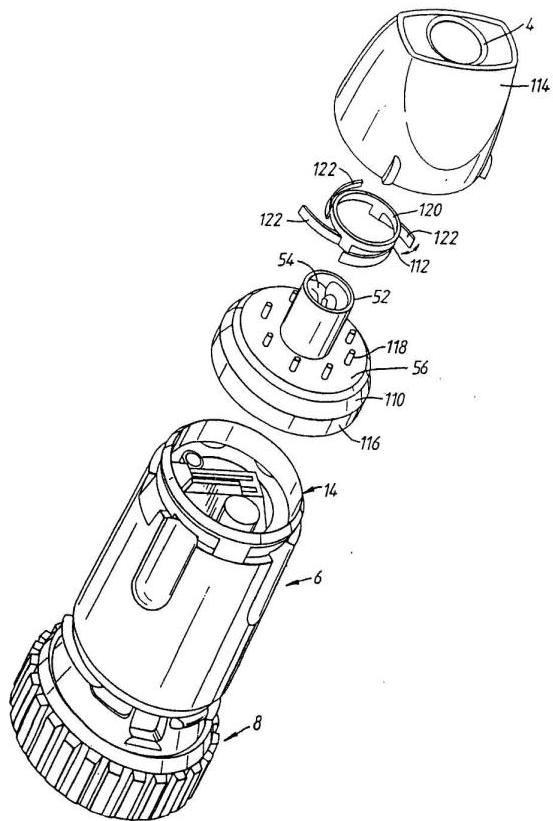
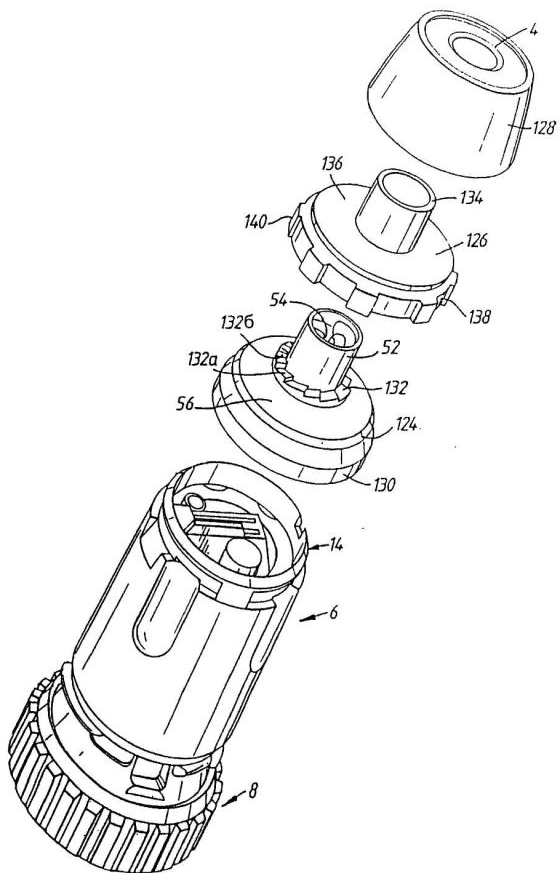


FIG. 9



ФИГ.10



ФИГ.11

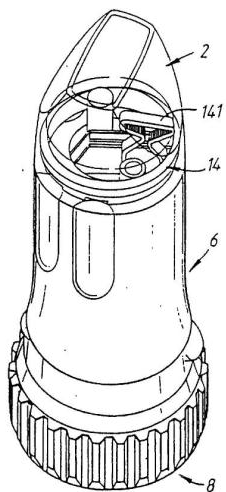


FIG. 12

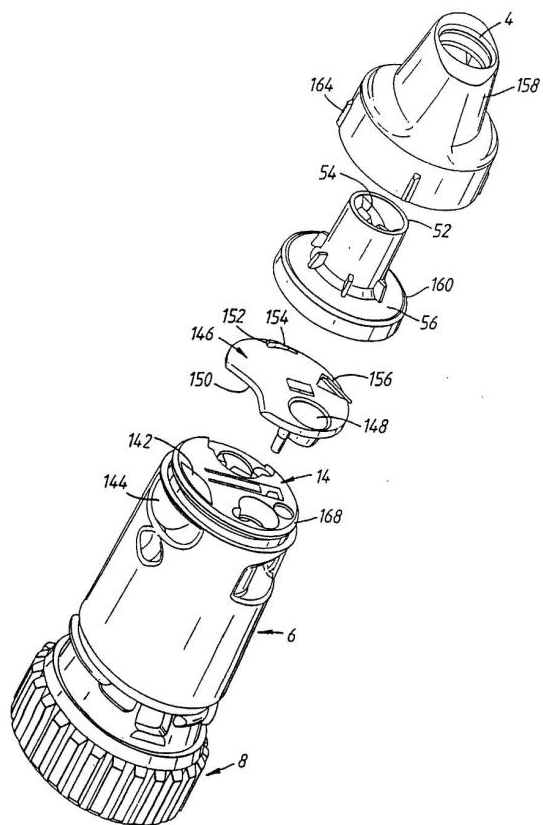


FIG. 13

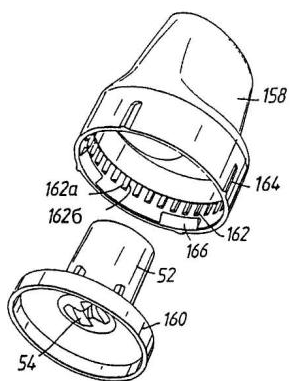


FIG. 14

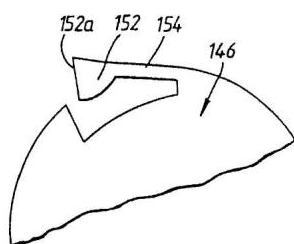


FIG. 15

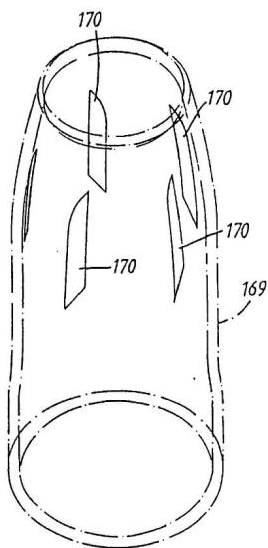
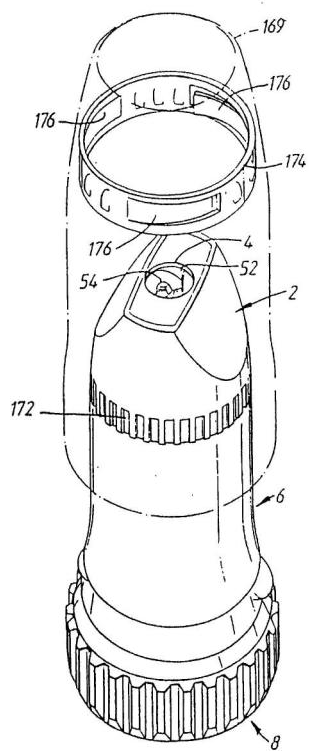
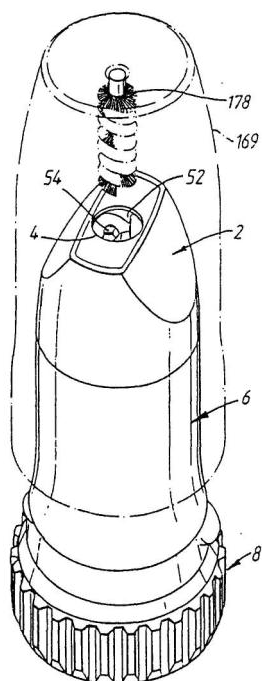


FIG. 16



ФИГ.17



ФИГ.18