



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39134 (13) C2

(51) 7 A61M15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) ІНГАЛЯТОР ДЛЯ СУХОГО ПОРОШКУ

(21) 96103882

(22) 13.04.1995

(24) 15.06.2001

(31) 08/227,559

(32) 14.04.1994

(33) US

(86) PCT/US95/04598, 13.04.1995

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Уільямс Девід Р., US, Мекікальські Марк Б., US,  
Тьюсан Девід О., US

(73) ДЬЮРА ФАРМАСЬЮТИКАЛЗ, ІНК., US

(56) US № 5033463, МПК 5 A61M15/00.

(57) 1. Ингалятор для сухого порошка, включающий корпус, мундштук на корпусе и свободно вращающуюся крыльчатку, приводимую в действие при вдыхании пациентом воздуха через корпус, **отличающийся** тем, что корпус имеет переднюю стенку, заднюю стенку и закругленную стенку, которые образуют дисковидную смесительную камеру со свободно вращающейся крыльчаткой, установленной внутри смесительной камеры, по меньшей мере, один впуск, ведущий в смесительную камеру, загрузочное окно, проходящее через корпус и ведущее в смесительную камеру, мундштук, соединенный с передней стенкой корпуса, и выпускное отверстие, проходящее из смесительной камеры в мундштук.

2. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что множество впускных отверстий проходят через закругленную стенку по касательной и совмещены с крыльчаткой.

3. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что кроме того он включает ось крыльчатки, предназначенную для удержания крыльчатки в корпусе, причем ось крыльчатки параллельна центральной продольной оси смесительной камеры.

4. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что, кроме того, он включает диск, установленный на задней стенке, причем на диске имеется множество капсул, содержащих сухой порошок.

5. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что крыльчатка установлена в смесительной камере так, что со всех сторон имеются лишь малые зазоры.

6. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что кроме того он включает множество впускных отверстий, проходящих через закругленную стенку в смесительную камеру и расположенных между передней стенкой и задней стенкой и входящих, по существу, по касательной в смесительную камеру так, чтобы воздух, проходящий через впускные отверстия, сталкивался с крыльчаткой.

7. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что ось вращения крыльчатки параллельна центральной продольной оси мундштука.

8. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что передняя стенка и задняя стенка выполнены плоскими.

9. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что крыльчатка имеет плоские лопасти.

10. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что крыльчатка расположена в центре смесительной камеры.

11. Ингалятор для сухого порошка по п.1, **отличающийся** тем, что крыльчатка установлена с возможностью вращения относительно оси, параллельной направлению потока воздуха через корпус.

Область изобретения относится к ингаляторам для сухих вдыхаемых порошков или лекарств.

Некоторые медикаменты могут назначаться в виде сухого порошка путем непосредственной ингаляции в легкие через рот или путем вдыхания через нос. Этот способ позволяет миновать пищеварительный тракт и в некоторых случаях позволяет применять меньшие дозы, достигая нужных результатов, аналогичных результатам, по-

лучаемым при употреблении медикаментов внутрь (в пищеварительный тракт). Кроме того, устройство обеспечивает способ приема медикаментов, которые при приеме другими способами имеют непереносимые побочные действия.

Известны и применяются многие устройства или распылители, которые образуют вдыхаемые аэрозоли из лекарств. Эти устройства образуют аэрозоли из жидких лекарств, порошкообразных

лекарств, или как из жидкостей, так и из порошков. Однако, эти известные устройства имеют различные недостатки, включая недостаточную эффективность подачи медикаментов или лекарств; трудность загрузки лекарства и применения, которые требуют существенной ловкости рук; необходимость многократного глубокого вдыхания; неоднобразность дозировки; затвердевание порошкообразных лекарств; и другие.

Еще один важный фактор состоит в том, что до сих пор не осуществлено получение нескольких важных преимуществ, достигаемых при подаче лекарства относительно независимо от интенсивности вдыхания пациентом (то есть, как глубоко вдыхает пациент) или согласованности (то есть, согласованности вдыханий пациента). Устройство, не зависящее от интенсивности вдыхания, может использоваться пациентами, способными вдыхать лишь с низкой интенсивностью, такими как дети, или пациентами, страдающими заболеваниями органов дыхания. Кроме того, если подача лекарства осуществляется независимо от интенсивности вдыхания пациента, вдыхаемая доза будет оставаться относительно постоянной независимо от характеристики вдыхания пациента. Ингаляторы с изменяемой дозой лекарства, как правило, работающие с применением движущегося газа, требуют существенного согласования для их надлежащего применения. Приведение в действие должно происходить при вдыхании, иначе большая часть лекарства осядет в горле. Теперь будет понятно, что устройство, приводимое в действие дыханием, сведет к минимуму необходимость согласования действий пациента.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности является ингалятор для сухого порошка, включающий корпус, мундштук на корпусе, и свободно вращающуюся крыльчатку, приводимую в действие при вдыхании пациентом воздуха через корпус /Патент США № 5033463, МПК 5 А61 М 15/00; дата выдачи патента - 23 июля 1991/.

В описанном устройстве не были оценены преимущества уменьшения размеров крупных частиц или слипшихся частиц при использовании в устройстве для ингаляции. Крупные или слипшиеся частицы лекарства при принудительной ингаляции или вдыхании приобретают кинетическую энергию и попадают на мягкие и влажные ткани, покрывающие гортань, вместо того, чтобы оставаться в воздушном потоке и оседать в легких. Когда это происходит, значительная часть лекарства явно не попадает глубоко внутрь легких и, таким образом, не оказывается в необходимом месте, где бы оно растворялось и непосредственно вводилось в кровообращение. В наиболее серьезных случаях такие попадания в гортань могут вызвать кашель и, таким образом, приведут к тому, что значительные объемы воздуха, насыщенного влагой или мелко распыленной слюной, будут выброшены в устройство, что приведет к слипанию лекарства.

Соответственно, задачей настоящего изобретения является создание такого ингалятора для сухого порошка, который позволил бы уменьшать размеры попадающих в дыхательные пути лекарственных частиц путем создания условий для

ударов порошка о механические препятствия, размещенные в устройстве, но которые бы не затрудняли дыхания пациента.

Предлагаемый ингалятор для сухого порошка, как и известный, включает корпус, мундштук на корпусе, и свободно вращающуюся крыльчатку, приводимую в действие при вдыхании пациентом воздуха через корпус, а, согласно изобретению, корпус имеет переднюю стенку, заднюю стенку и закругленную стенку, которые образуют дисковидную смесительную камеру со свободно вращающейся крыльчаткой, установленной внутри смесительной камеры, по меньшей мере, один впуск, ведущий в смесительную камеру, загрузочное окно, проходящее через корпус и ведущее в смесительную камеру, мундштук, соединенный с передней стенкой корпуса и выпускное отверстие, проходящее из смесительной камеры в мундштук.

Еще одной особенностью изобретения является то, что множество впускных отверстий проходят через закругленную стенку по касательной и совмещены с крыльчаткой.

Еще одной особенностью изобретения является то, что, кроме того, он включает ось крыльчатки, предназначенную для удержания крыльчатки в корпусе, причем ось крыльчатки параллельна центральной продольной оси смесительной камеры.

Еще одной особенностью изобретения является то, что, кроме того, он включает диск, установленный на задней стенке, причем на диске имеется множество капсул, содержащих сухой порошок.

Еще одной особенностью изобретения является то, что крыльчатка установлена в смесительной камере так, что со всех сторон имеются лишь малые зазоры.

Еще одной особенностью изобретения является то, что, кроме того он включает: множество впускных отверстий, проходящих через закругленную стенку в смесительную камеру и расположенных между передней стенкой и задней стенкой и входящих, по существу, по касательной в смесительную камеру так, чтобы воздух, проходящий через впускные отверстия, сталкивался с крыльчаткой.

Еще одной особенностью изобретения является то, что ось вращения крыльчатки параллельна центральной продольной оси мундштука.

Еще одной особенностью изобретения является то, что передняя стенка и задняя стенка выполнены плоскими.

Еще одной особенностью изобретения является то, что крыльчатка имеет плоские лопасти.

Еще одной особенностью изобретения является то, что крыльчатка расположена в центре смесительной камеры.

Еще одной особенностью изобретения является то, что крыльчатка установлена с возможностью вращения относительно оси, параллельной направлению потока воздуха через корпус.

Для решения этой задачи ингалятор имеет камеру для смешения воздуха и порошкообразного лекарства или ингалируемого вещества. Воздух поступает в камеру и смешивается с порошкообразным ингалируемым веществом при помощи крыльчатки, вращающейся в камере. Насыщенный

лекарством воздух выходит из камеры в мундштук. Предпочтительно, воздух из окружающей среды также поступает в мундштук, окружая воздух, насыщенный лекарством. Ингалятор по существу не зависит от потока воздуха. Предпочтительно, устройство приводится в действие дыханием и, в целом, не нуждается в согласовании с действиями пациента. Дозировка лекарства может готовиться при помощи картриджа, рассчитанного на много доз, который помещен в камеру ингалятора. Расход воздуха через камеру и скорость вращения крыльчатки могут регулироваться для различных лекарств для повышения эффективности их доставки. В вариантах осуществления изобретения, не имеющих мотора, воздух поступает в камеру по касательной, смешивается с порошкообразным лекарством и выходит из устройства через центральное отверстие, через которое смесь воздуха и лекарства втягивается в нос, горло и легкие пользователя.

Другие задачи и признаки настоящего изобретения будут понятны из нижеследующего подробного описания, сделанного в сочетании с прилагаемыми чертежами, изображающими два варианта осуществления настоящего изобретения. Чертежи, однако, только иллюстрируют изобретение и не ограничивают объем изобретения.

На чертежах подобные цифры обозначают подобные элементы конструкции в нескольких видах:

фиг. 1 - вид сверху предпочтительного варианта осуществления изобретения;

фиг. 2 - вертикальный вид сбоку варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 1, с ручкой дозирующего инжектора, поднятой от ее нерабочего положения, предназначенного для переноски, и с передней частью, повернутой вниз для показа внутренней части устройства;

фиг. 3 - вид сверху в разрезе предпочтительного варианта осуществления изобретения по линиям 3-3, показанным на фиг. 2;

фиг. 4 - вид спереди в разрезе по линиям 4-4, фиг. 1, показывающий распылительную камеру и крыльчатку при отсутствии соосности между ними;

фиг. 5 - другой вид спереди в разрезе, показанный по линиям 5-5 фиг. 1, проходящим перед задней стенкой переднего мундштука, демонстрирующий предпочтительное положение входных отверстий для воздуха;

фиг. 6 - вид с переднего торца варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 1;

фиг. 7 - вид с заднего торца варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 1;

фиг. 8 - вид крупным планом распылительной камеры, показывающий положение крыльчатки с отсутствием соосности между ними;

фиг. 9 - вертикальный вид сбоку в разрезе крыльчатки, показанной на фиг. 8;

фиг. 10 - вид сверху кассеты с дозами лекарства в сборе, применяемой в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 1;

фиг. 11 - вид сбоку в разрезе кассеты с дозами лекарства, сделанном по линиям 11-11 на фиг. 10;

фиг. 12 - вид сверху кольцевой части кассеты, показывающий отверстия для размещения доз лекарства;

фиг. 13 - вид сверху одной из крышек, показанных на фиг. 10;

фиг. 14 - вид сверху второго предпочтительного варианта осуществления изобретения;

фиг. 15 - вид в разрезе по линии 15-15 на фиг. 14;

фиг. 16 - вид в разрезе по линии 16-16 на фиг. 15;

фиг. 17 - вид в разрезе по линии 17-17 на фиг. 14;

фиг. 18 - вид в разрезе по линии 18-18 на фиг. 14;

фиг. 19 - вид с переднего торца варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 14;

фиг. 20 - вид с заднего торца варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 14;

фиг. 21 - увеличенный вертикальный вид спереди крыльчатки варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 14;

фиг. 22 - вид в разрезе по линии 22-22 на фиг. 21;

фиг. 23 - вид сверху кассеты для доз лекарства в сборе, применяемой в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 14;

фиг. 24 - вид в разрезе по линии 24-24 на фиг. 23;

фиг. 25 - вид сверху кольцевой части кассеты, показанной на фиг. 23, демонстрирующий отверстия для размещения доз сухого порошка;

фиг. 26 - вид сверху кассеты в сборе, показанной на фиг. 23, включая верхнюю крышку;

фиг. 27 - вертикальный вид сверху кольцевой части, показанной на фиг. 25;

фиг. 28 - вид сверху ингалятора, показанного на фиг. 14, с откинутым или снятым прижимным рычагом и снятыми крышками кассеты, что сделано только для наглядности;

фиг. 29 - вертикальный вид сбоку ингалятора, показанного на фиг. 14, демонстрирующий движение прижимного рычага;

фиг. 30 - вертикальный вид сбоку с частичным разрезом ингалятора, показанного на фиг. 14, схематически изображающий проходящий через него поток воздуха;

фиг. 31 - вид ингалятора сверху;

фиг. 32 - вид сверху ингалятора, показанного на фиг. 14, в разобранном виде;

фиг. 33 - вертикальный вид сбоку ингалятора с частичным разрезом;

фиг. 34 - вид с торца рамы двигателя по линии 34-34 на фиг. 32;

фиг. 35 - вид с торца кожуха по линии 35-35 на фиг. 32;

фиг. 36 - вид с заднего торца переднего цилиндра по линии 36-36 на фиг. 32;

фиг. 37 - вид цилиндра с переднего конца по линии 37-37 на фиг. 32;

фиг. 38 - вертикальный вид сзади альтернативного варианта выполнения ингалятора для сухого порошка, не имеющего двигателя;

фиг. 39 - вертикальный вид сбоку этого ингалятора с частичным разрезом;

фиг. 40 - вертикальный вид спереди этого ингалятора;

фиг. 41 - вид в разрезе части пакета капсул;

фиг. 42 - увеличенный вид в разрезе части ингалятора, показанного на фиг. 38-40;

и

фиг. 43 - вид в разрезе части другого варианта осуществления изобретения, не имеющего двигателя.

На фиг. 1-3 показан общий вид первого предпочтительного варианта осуществления изобретения, в котором полая передняя часть 1 шарнирно соединена с внутренней частью 2 при помощи пары петель 3. Пара штифтов 4 имеет концы, закрепленные в средней части 2, благодаря чему часть 1 может шарнирно откидываться наружу и вниз относительно средней части 2. Передняя торцевая часть 1 включает полый трубчатый мундштук или носик 5, сформированный в передней части, в то время как задняя стенка 6 закрывает переднюю часть 1 сзади. Задняя часть 6 устройства 7 присоединяется к средней части 2 по кромке 8 при помощи защелкивающейся юбки 9 или другого известного крепления. Средняя часть 2 обычно имеет плоское дно 10, пару разнесенных между собой закругленных боковых стенок 11 и 12 и плоскую дискообразную поверхность 13 для удобства захвата пользователем.

Как показано на фиг. 2, 3, 4 и 8, в передней стенке 14 средней части 2 сформирована дискообразная или округлая распылительная камера 15, расположенная перпендикулярно потоку воздуха, показанному стрелками на фиг. 2 и 3, проходящему в мундштуке 5. Камера 15, предпочтительно, имеет диаметр около 13 мм и толщину около 3 мм, при этом отношение диаметра к толщине камеры (или глубине), предпочтительно, составляет 4:1. Камера 15 ограничена спереди частью задней стенки 6, сзади гладкой стенкой 16 и по периферии закругленной стенкой 17.

Крыльчатка 18, показанная на фиг. 3, 4, 8 и 9, состоит из тонкой, плоской круглой пластины 19, имеющей периферийную кромку 20. Множество коротких лопастей 21 вставлены радиально наружу от периферийной кромки 20. Пластина 19 размещена в камере 15 со смещением от центра или эксцентрично. Как показано на фиг. 4 и 5, крыльчатка 18 расположена ниже геометрического центра распылительной камеры 15 и смещена в сторону нижней части закругленной стенки 17. Передняя поверхность крыльчатки расположена очень близко к задней стенке 6. Крыльчатка 18 установлена на центральном валу 22, проходящем через отверстие 23, образованном в задней стенке 16 камеры, и приспособленном для вращения с высокой скоростью от привода вокруг неподвижной оси x-x, показанной на фиг. 3. Вал 22 соединен с высокооборотным электродвигателем 24, питающимся от, по меньшей мере, одной, но предпочтительно - от двух батарей 25. Батареи 25 помещаются в отдельных гнездах 26 и 27. Распылительная камера 15 открывается для технического обслуживания или очистки путем поворота передней торцевой части 1 на штифтах 4, как показано на фиг. 2.

Воздушный канал 28, как показано на фиг. 3, 5 и 7, пропускает предварительно отрегулирован-

ный поток воздуха через внутреннюю среднюю часть 2 в направлении мундштука 5 для вдыхания пользователем. Воздушный канал 28 включает, по меньшей мере, одно отверстие 29, образованное в задней торцевой части 7 для поступления наружного воздуха в среднюю часть 2. Во внутренней части 2 образованы проходы 30, сообщающиеся с отверстием 29 и пропускающие струю воздуха, показанную стрелками на фиг. 2 и 3, через среднюю часть 2 в направлении мундштука 5. Проходы ведут в полую переднюю торцевую часть 1 через, по меньшей мере, одно, но предпочтительно, множество дроссельных отверстий 31, образованных в задней стенке 6, как показано на фиг. 5. Размеры отверстия 29, проходов 30 и отверстий 31 подобраны таким образом, чтобы создавать значительное сопротивление потоку воздуха, регулировать скорость указанного потока, проходящего через среднюю часть 2 в рот пользователя. Это бесспорно уменьшает кинетическую энергию частиц и, следовательно, силу их столкновения с задней поверхностью горла пользователя.

Часть основной струи воздуха отклоняется, как показано стрелками на фиг. 2 и 3, проходя через распылительную камеру 15 и увлекая порошкообразное лекарство назад в основную струю воздуха. Это достигается путем образования входного отверстия 32, расположенного в задней стенке 6 рядом с центром крыльчатки 18. Выходное отверстие 33 образовано в задней стенке 6 в верхней части распылительной камеры 15. При вращении с высокой скоростью двигателя 24 крыльчатки 18, крыльчатка действует как центробежный воздушный насос, всасывая воздух через входное отверстие 32, смешивая воздух с целой дозой порошкообразного лекарства внутри камеры 15 и выбрасывая воздух и лекарство в виде тонкого, обладающего низкой плотностью сухого аэрозоля через выходное отверстие 33. Этот несущий порошок воздух или аэрозоль затем объединяется с основной дросселируемой струей воздуха в мундштуке 5 и вдыхается пользователем. Отверстия 32 и 33 имеют такие размеры, что аэрозоль выходит из камеры 15 через отверстие 33 с незначительной с клинической точки зрения скоростью. Размер входного отверстия может быть, например, равным 2,4 мм в диаметре, а размер выходного отверстия 33 может быть равным, например, 1,6 мм в диаметре. Эта аэрозоль, имеющая низкую скорость, в сочетании с первой дросселируемой струей воздуха образует тонкую, сухую и имеющую низкую плотность аэрозоль, которая легко вдыхается пользователем без принудительной ингаляции. Поскольку теперь нет необходимости в прокалывании капсулы или применения вакуума или центробежной силы для извлечения лекарства из капсулы, пользователям больше не нужно прилагать усилия для втягивания лекарства в легкие.

Крыльчатка 18 вращается электродвигателем 24 с высокой скоростью, такой как 12500 об./мин. Такая высокая скорость вращения вызывает имеющий высокую скорость поток воздуха и турбуленцию порошка в потоке воздуха, при этом, неравномерность потока, вызванная смещением крыльчатки 18, приводит к тому, что час-

тицы сталкиваются между собой и со стенками камеры 6, 16 и 17, что ведет к их дроблению и разделению на более мелкие и более пригодные для вдыхания частицы. Это явление также ведет к более равномерному перемешиванию частиц с воздушным потоком и обеспечивает самоочистку стенок камеры. Благодаря смещенному положению крыльчатки 18 в камере 15, высокоскоростная циркуляция воздуха в различных точках камеры 15 происходит с различными скоростями и с различным давлением. Это явление обеспечивает турбулентное смешивание частиц с воздухом и уменьшает слипание порошкообразных лекарств. Как показано на фиг. 5, входное отверстие 32 может располагаться в обширном районе ниже ступицы крыльчатки 34, но преимущественно - непосредственно под ступицей 34 и над лопастями 21 для обеспечения менее ограниченного входа в камеру 15. Подобным образом, выходное отверстие 33 может располагаться практически в любом месте над ступицей 34 крыльчатки 18, но предпочтительно - над лопастями 21 и по одну или другую сторону от центральной оси камеры 15. Если пользователь пытается вдохнуть или втянуть воздух через мундштук 5 с высокой интенсивностью, в средней части 2 образуется неполный вакуум, однако этот вакуум должен существовать во всем внутреннем объеме средней части 2 так, чтобы на центробежное накачивающее действие смещенной крыльчатки 18 не оказывалось влияние вакуума или интенсивности, с которой пользователь вдыхает или втягивает воздух через мундштук 5.

На фиг. 10-12 показана кассета 35, содержащая множество доз лекарства, которая применяется в варианте осуществления изобретения, показанном на фиг. 1. Как показано на фиг. 12, кассета 35 состоит из относительно тонкого кольца 36 из пластмассы или другого легкого материала и имеет зубчатую внешнюю кромку 37 и гладкую внутреннюю кромку 38. Между наружной кромкой 37 и внутренней кромкой 38 в кольце образовано множество отверстий 39 для размещения доз порошкообразного лекарства. Обе стороны кольца 36, как показано на фиг. 10 и 11, закрывает пара крышек 40 и 41, которые имеют тонкий внешний фланец 42 и внешнюю кромку 43 и более толстую внутреннюю часть 44. На фланце 42 каждой крышки сделан U-образный вырез 45. Крышки размещены друг против друга, как показано на фиг. 11 с двух сторон кольца 36, которое находится между ними. Внешняя кромка 43 имеет такие размеры, что она кончается вблизи зубчатой внешней кромки 37 кольца, как показано на фиг. 10. U-образные вырезы 45 в крышках 40 и 41 выровнены относительно друг друга и находятся один над другим, как показано на фиг. 10 так, что доза лекарства, содержащаяся в каждом отверстии, открывается по одной при вращении кольца 36 между крышками 40 и 41. На крышках 40 и 41 образованы центральные углубления 46, примыкающие к центральному отверстию 47. Полая заклепка 48 или другое крепежное средство установлено в отверстие, удерживая крышки 40 и 41 на кольце 36.

Для установки кассеты с дозами 35 в среднюю часть 2 и для подачи лекарства в распылительную камеру 15 предусмотрено установоч-

ное средство 49. Установочное средство 49, как показано на фиг. 1 и 2, включает прижимной рычаг 50, поворачивающийся на штифте 51, смонтированном в задней части 7. В верхней поверхности 13 средней части образовано открытое пространство 52 для приема кассеты для доз 35, устанавливаемой на центральную шпильку 53. Смещенная от центра шпилька 54 вставляется в небольшое отверстие 55, образованное в крышках 40 и 41, фиксируя их на месте. Крепежная стойка 56, имеющая подпружиненную шариковую защелку 57, отступает от переднего конца прижимного рычага 50 и приспособлена для помещения в приемное отверстие 58, образованное в верхней задней части передней торцевой части 1.

Плунжер 59 для загрузки лекарства, имеющий T-образный верхний стержень 60, установлен с возможностью возвратно-поступательного движения в канал 61 прижимного рычага и подпружинен вверх пружиной 62 к упору 63, сформированному в плунжере 59. Желоб 64 для загрузки лекарства сформирован в средней части 2 под плунжером 59 и проходит вниз, в верхнюю часть распылительной камеры 15. Предпочтительно, диаметр желоба 64 совпадает с диаметром отверстия 39.

При использовании кассета 35 для доз лекарства помещается на шпильки 53 и 54 в открытый район 52. Прижимной рычаг 50 поворачивается вниз, удерживая кассету и закрепляя мундштук 5 в его рабочем закрытом положении. U-образный вырез в крышках 40 и 41 автоматически совмещается ниже плунжера 59 для загрузки лекарства путем совмещения отверстия 55 и смещенной шпильки 54. Выходное отверстие 33 распылительной камеры, предпочтительно, смещено от точки, находящейся непосредственно под желобом 64, для предотвращения помех загрузке лекарства или засорения выходного отверстия 33 лекарством при загрузке.

Подпружиненный шарик 65, показанный на фиг. 1, установлен в задней торцевой части 7 так, что указанный шарик прижимается к зубчатой внешней кромке 37 для предотвращения нежелательного перемещения кольца 36 кассеты для доз. Кольцо 36 после этого вращается до совмещения заполненного лекарством отверстия 39 с желобом 64. Плунжер для загрузки 59 нажимают вниз, против действия пружины 62, выдавливая полную дозу порошкообразного лекарства непосредственно в распылительную камеру 15. После этого плунжер 59 может удерживаться в этом положении против действия пружины путем поворота рукоятки 60 плунжера под нависающие лепестки 66, разнесенные друг от друга вокруг полого района 67, образованного в передней части прижимного рычага 50, как показано на фиг. 1.

Обеспечивается создание системы 68, включающей выдыхание пользователем в устройство так, что влага, содержащаяся в выдыхаемом воздухе, не может вызвать затвердевание порошка. Исключающая выдыхание система 68 включает односторонний клапан 69 или заслонку, шарнирно прикрепленную штифтом 70 внутри отверстия 29 в задней торцевой части устройства 7. Пружина 71 соединена с заслонкой 69, удерживая ее в закрытом положении на отверстии 29 все время

обращения с устройством, за исключением момента, когда пользователь втягивает воздух через мундштук 5. Когда пользователь вдыхает или втягивает воздух через среднюю часть 2, уменьшение внутреннего давления в средней части 2 приводит к тому, что атмосферное давление, воздействующее на заслонку 69, преодолевает действие пружины 71 и заставляет заслонку открыться, пропуская воздух внутрь средней части 2 и создавая первую струю воздуха, как описано выше. Электрический выключатель 72, контакты которого в нормальном положении разомкнуты, соединен с заслонкой 69 и находятся между электродвигателем 24 и батареями 25, соединяясь с ними через электрическую коробку 73, сформированную в средней части 2, что обеспечивает отсутствие подачи питания от батарей 25 к двигателю 24 пока заслонка не откроется. Заслонка 69 открывается, когда пользователь втягивает воздух через мундштук 5, вдыхая порошкообразное лекарство в виде аэрозоля.

Объем многих лекарств, составляющих дозу, часто чрезвычайно мал. В течение многих лет практиковалось разбавление этих малых объемов инертными веществами-наполнителями для увеличения общего объема лекарства до размера дозы, с которым удобно обращаться, как в случае с таблетками аспирина и тому подобными. Подобным образом, и в области вдыхаемых порошкообразных лекарств была установлена практика добавления в лекарство инертных порошков для доведения его объема до такого, который может эффективно вдыхаться.

Однако очевидно, что уделялось мало или совсем не уделялось внимания размеру частиц инертного порошка в связи с проблемой кинетической энергии больших частиц и возрастания затвердевания порошка. В настоящее время обнаружено, что при смешивании определенного количества инертного порошка с тщательно отобранными существенно большими размерами частиц с практически любой дозировкой тонкоизмельченного активного ингредиента или порошкообразного лекарства будет получена пригодная смесь частиц, которые будут перемешиваться и подвергаться дроблению и самоперетиранию в распылительной камере. В этой смеси порошок расплывается и дробится на мелкие частицы, которые могут увлекаться из распылительной камеры в первую очередь, в то время как более крупные частицы инертного вещества очищают внутренние поверхности распылительной камеры. Более крупные частицы после этого подвергаются самоизмельчению и самоперетиранию для вдыхания пользователем. Благодаря низкой скорости воздуха, проходящего через мундштук, что связано с дросселированием в канале 28, очевидно, что любой крупной частице передается в целом недостаточная кинетическая энергия для столкновения с мягкими влажными тканями горла и гортани. Соответственно, при применении разбавителя в форме частиц нетоксичных веществ, таких как лактоза, где значительная часть частиц имеет диаметр в пределах 50 мкм и больше, лекарство, имеющее меньший размер частиц, удаляется из распылительной камеры несмотря на первоначальную влажность лекарства.

Второй вариант 74 выполнения настоящего ингалятора показан на фиг. 14-37. Как видно на фиг. 14 и 15, ингалятор 74 состоит из средней части и корпуса 75. Передняя торцевая часть 76, находящаяся перед корпусом 75, сведена в виде конуса к мундштуку 77, имеющему диаметр, позволяющий пользователю удобно брать его в рот. Корпус 75 имеет плоскую донную поверхность 78. Задняя торцевая часть 79 прикреплена к задней части корпуса 75. Кассета 80 с порошкообразным лекарством установлена с шарнирным соединением на верхней части корпуса 75, причем прижимной рычаг 81 накладывается на кассету 80.

На фиг. 15 показан передний цилиндр 82, имеющий цилиндрические стенки 83 и заднюю пластину 84, образующие переднюю камеру 85. Фланец 86 отступает в радиальном направлении от цилиндрических стенок 83 непосредственно перед задней пластиной 84. Выпускные отверстия 87 проходят через заднюю пластину 84, причем скошенные или заостренные кромки этих конических отверстий находятся на задней поверхности задней пластины. Выпускные отверстия 87, предпочтительно, располагаются так, как показано на фиг. 37. Радиальные отверстия 88 проходят через цилиндрические стенки 83 переднего цилиндра 82, соединяют его полость с передней камерой и расположены непосредственно перед выпускными отверстиями 87. Предпочтительно, радиальные отверстия 88 в стенках 83 цилиндра разнесены друг от друга на одинаковое расстояние. Желоб для порошка 89 проходит через верхнюю поверхность корпуса 75 в камеру крыльчатки 90. Переднее выпускное отверстие для воздуха 91 проходит через переднюю торцевую часть 76 в распределительную камеру 92, сформированную между передней торцевой частью 76 и передним цилиндром 82.

На фиг. 15, 16 и 17 показана рама 93 двигателя, закрепленная внутри корпуса 75. Рама 93 двигателя имеет два боковых трубчатых гнезда 94 для батарей, соединенных с центральным трубчатым гнездом 95 для двигателя переключателями 96, как показано на фиг. 32-34. Разделительная стенка 97, имеющая отверстие для подачи воздуха 98, простирается поперек заднего торца рамы 93 двигателя.

Как показано на фиг. 16, высокооборотный миниатюрный электродвигатель 99 помещен в переднюю часть гнезда 95 для двигателя. Вал 100 двигателя отступает от двигателя 99 через отверстие для вала в передней стенке 101 гнезда для двигателя и в камеру 90 крыльчатки. Крыльчатка 102 установлена на валу 100 двигателя так, что она вращается внутри камеры 90 крыльчатки. Как показано на фиг. 21 и 22, крыльчатка 102 имеет две отступающие в противоположных направлениях сведенные на конус лопасти, образующие равнобедренный параллелограмм.

Камера 90 крыльчатки образована передней стенкой 103 корпуса 75, передней кромкой 104 корпуса вокруг передней стенки 103 и задней пластиной 84 переднего цилиндра 82, хотя возможны и иные конфигурации. Камера 90 крыльчатки, как показано на фиг. 15 и 16, в целом, представляет собой дискообразное открытое пространство. Крыль-

чатка 102 вставлена в камеру 90 крыльчатки с минимальным зазором (предпочтительно - около 0,2-0,3 мм) как спереди, так и сзади, то есть между задней пластиной 84 и передней стенкой 103 корпуса, а также в радиальном направлении, то есть длина или диаметр крыльчатки 102 лишь немного меньше диаметра кромки 104. Эта относительно плотная установка крыльчатки внутри камеры обеспечивает должное перемешивающее взаимодействие воздуха и порошкообразного лекарства. В отличие от первого варианта осуществления изобретения, крыльчатка 102 расположена в центре камеры 90.

Как показано на фиг. 16 и 32, передняя торцевая часть 76 имеет выступы 105 с резьбовыми отверстиями, расположенные по обеим сторонам мундштука 77. Передний цилиндр 82 крепится к передней торцевой части 76 при помощи шурупов 106, вставляемых в отверстия во фланце 86 и ввинчиваемых в выступы 105. Шурупы 106 имеют головки с буртиком 107, выступающие в установочные пазы 108 корпуса 75, как показано на фиг. 18. Передняя торцевая часть 76 и передний цилиндр 82 могут присоединяться к корпусу 75 путем вставки головок с буртиком 107 в отверстия 109 в пазах 108 и поворота передней торцевой части 76 на острый угол. При выполнении этих действий в обратной последовательности, эти элементы могут быть сняты, открывая доступ в камеру 90 крыльчатки.

Кассета 80, расположенная на верхней части корпуса 75, включает кольцо 110, имеющее пилообразную кромку 111, показанную на фиг. 25. Отверстия 112, размещенные по длине кольца 110 и проходящие сквозь него, заполнены (например, на фабрике или в аптеке) сухим порошкообразным лекарством. Верхняя пластина 113 и нижняя пластина 114 прикреплены к кольцу 110 сверху и снизу, образуя кассету 80 в сборе и предотвращая утечку или загрязнение находящегося в отверстиях 112 порошка, как показано на фиг. 23, 24 и 26. Заклепка или другое крепежное средство или соединение прикрепляет верхнюю и нижнюю пластины к кольцу 110 кассеты. Сквозь верхнюю и нижнюю пластины 113 и 114 проходят совмещаемые, предотвращающие вращение пластины отверстия 115. Отверстия для желоба 116 в верхней пластине 113 и нижней пластине 114 образованы таким образом, что когда отверстия 112 совмещаются с желобами 116, к ним открывается доступ.

Как показано на фиг. 14, 15, 28 и 29, кассета 80 помещается на корпус 75, имеющий ось 117, отступающую от него вверх и входящую в центральное отверстие 118 кассеты 80. Шпилька 119, также отступающая вверх от корпуса 75, проходит через отверстия для шпильки 115 в верхней пластине 113 и нижней пластине 114, предотвращая вращение пластин вместе с кольцом 110 кассеты. На фиг. 28 показано, как пружина 120 храпового механизма на опоре храпового механизма 121 корпуса 75 упирается в выступы 111 по периметру кольца 110 кассеты, так что кольцо кассеты может вращаться только в одном направлении (то есть по часовой стрелке, как показано на фиг. 28).

Рычажная рама 122 установлена с возможностью вращения на задней части 79 при помощи

оси 123. Защелка 124 крепится с возможностью освобождения передний конец рычажной рамы с передней торцевой частью. Прижимной рычаг 81, размещенный в рычажной раме 122, также закреплен на оси вращения 123. Плунжер 125 прикреплен с возможностью вращения штифтом 126 к прижимному рычагу 81. Плунжер 125 совмещен с желобом для порошка 89.

На фиг. 30 и 31 показано впускное отверстие 127, образованное в задней торцевой части 79. Односторонний клапан 128 отделяет впускное отверстие 127 от полости 129 в задней торцевой части 79. Соединительная панель 130 расположена поперек задней торцевой части 79. Задняя полость 131 сообщается со средней полостью 132 отверстием для подачи воздуха 98, проходящим сквозь разделительную стенку 97. Средняя полость 132 ведет вперед внутри корпуса 75 к двум прорезам 133 в передней стенке 103, ведущим в камеру крыльчатки 90. Выключатель 134, расположенный на одностороннем клапане 128, соединен электрической цепью с двигателем 24 и батареями 25 через соединительную панель 130, включая двигатель в тот момент, когда односторонний клапан открывается.

В процессе применения кассету 80 устанавливают на ингалятор 74, поворачивая рычажную раму 122 и прижимной рычаг 81 вверх, как показано на фиг. 29. Кассета 80 устанавливается на ось 117 и шпильку 119, проходящую в отверстия для шпильки 115 в верхней и нижней пластинах кассеты 80. Рычажную раму 122 поворачивают назад на корпус 75, а прижимной рычаг 81 опускается вниз, совмещив плунжер 125 с отверстием 112 кассеты 80. При прижимании прижимного рычага 81 вниз, плунжер 125 выдавливает порошкообразное лекарство, содержащееся в отверстии 112, по желобу 89 в камеру крыльчатки 90. Плунжер 125 имеет диаметр, максимально приближенный к диаметру отверстий, с тем, чтобы выводить из отверстия практически весь порошок. Плунжер 125 также проходит практически через весь желоб 89, так что вся доза, содержащаяся в отверстии, полностью выталкивается в камеру крыльчатки, и в желобе 89 практически не остается порошка. Как показано на чертежах, объем дозы очень мал по сравнению с объемом камеры крыльчатки. Теперь ингалятор 74 готов к применению.

Мундштук 77 вставляется в рот пациента. Когда пользователь делает легкий вдох, в передней камере 85 происходит небольшое понижение давления, что происходит, соответственно, и в камере крыльчатки 90, средней полости 132 и задней полости 131, которые сообщаются между собой. Понижение давления в задней полости 131 вызывает открывание одностороннего клапана 128, в результате чего происходит замыкание контактов выключателя 134 и подача энергии на электродвигатель 99. При включении двигателя, вращающего крыльчатку 102, находящуюся в камере крыльчатки 90 (которая теперь содержит дозу порошкообразного лекарства), воздух поступает в ингалятор 74 через впускное отверстие 127, заднюю полость 131, через отверстие для подачи воздуха 98, в среднюю полость 132, далее - через каналы 133 в камеру крыльчатки 90, как схематически показано на фиг. 30 и 31. Воздушный поток

также предотвращает попадание порошка в двигатель.

Крыльчатка, вращающаяся со скоростью приблизительно 14000 об./мин., обеспечивает эффективное перемешивание порошка с воздухом, проходящим через камеру крыльчатки. Как показано на фиг. 30 и 31, насыщенный порошок воздух выходит из камеры крыльчатки 90 через выпускные отверстия 87 в переднюю камеру 85. Обращенные к камере крыльчатки острые кромки выпускных отверстий 87, по существу, не допускают накопления порошка в отверстиях, предотвращая их забивание. Наружный воздух поступает в распределительную камеру 92 через переднее впускное отверстие для воздуха 91, которое может регулироваться или изменяться в размерах для увеличения или уменьшения потока воздуха для улучшения эффективности его подачи. Из распределительной камеры 92 наружный воздух поступает в радиальном направлении внутрь через радиальные отверстия 88, которые ограничивают поток благодаря своей конструкции. Наружный воздух предназначен для образования в передней камере 85 пограничного слоя для воздуха, насыщенного порошком. Насыщенный порошок воздух, окруженный пограничным слоем наружного воздуха, вытягивается из передней камеры 85 в рот, горло и легкие пользователя подавая туда порошкообразное лекарство. Пограничный слой препятствует накоплению порошкообразного лекарства на внутренних стенках мундштука и также должен предотвращать оседание порошка во рту и горле пользователя. При прекращении вдыхания клапан 128 закрывается, размыкая контакты выключателя 134 и, таким образом, останавливая двигатель. Таким образом, ингалятор приводится в действие дыханием. Поскольку клапан 128 открывается даже при небольшом падении давления, для приведения в действие ингалятора требуется лишь легкий вдох.

Ингалятор 74 на фиг. 14, также как и ингалятор, показанный на фиг. 1, производит медленно движущийся аэрозоль из тонкоизмельченного порошка, который может легко и безопасно вдыхаться глубоко в легкие, доводя до минимума значение доставляемой дозы лекарства и эффективность принятия лекарства. В отличие от многих известных ингаляторов, настоящий ингалятор для доставки лекарства не требует чрезмерно сильного или глубокого вдоха. Соответственно, действие легких пользователя не играет такую роль, как при использовании известных ингаляторов. Настоящий ингалятор, таким образом, имеет особые преимущества при использовании лицами с нарушениями дыхательных функций.

Кроме того, выдыхание в ингалятор 74 предотвращается, поскольку односторонний клапан 128 закрывается даже при незначительном повышении давления в задней полости 131. Если пользователь кашляет или выдыхает в ингалятор 74, часть увлажненного выдыхаемого воздуха будет попадать в переднее входное отверстие для воздуха 91, но не достигнет в заметной степени камеры крыльчатки; при этом не происходит повторного или чрезмерно сильного выдыхания в ингалятор.

Настоящий ингалятор может иметь различные особенности конструкции, вызванные тем, что различные порошкообразные лекарства имеют

различные характеристики. Порошкообразные смеси лекарств имеют варьирующиеся размеры и распределение частиц, плотность, сцепляемость (тенденция частиц лекарства к слипанию между собой) и липкость (тенденция частиц лекарства прилипать к поверхностям ингалятора). Таким образом, для повышения эффективности доставки параметры потока воздуха в ингаляторе могут преимущественно регулироваться для конкретного принимаемого лекарства. Такую регулировку можно осуществлять путем регулирования скорости вращения крыльчатки 102, и путем изменения потока воздуха через камеру крыльчатки. Воздушный поток через камеру крыльчатки может контролироваться при помощи скользящего диска 135, увеличивающего или уменьшающего отверстия для подачи воздуха 98. В альтернативном варианте, отверстие для подачи воздуха 98 может быть пробито или рассверлено до особого размера, предназначенного для конкретного лекарства. Следовательно, ингалятор, преимущественно, снабжен контуром установки скорости вращения двигателя и регулируемым отверстием или отверстием подачи воздуха с размером, соответствующим характеристикам лекарства, которое будет доставлять ингалятор.

Электрическая схема на чертежах не показана для ясности, поскольку такие схемы известны по предшествующему уровню техники. На чертежах показаны предпочтительные размеры деталей ингалятора.

В альтернативном варианте выполнения ингалятор 136, показанный на фиг. 38-42, имеет корпус 137 с, предпочтительно, овальным мундштуком 138. Распылительная камера 139 образована между передней стенкой 140 и очень тонкой задней стенкой 141 корпуса 137. Крыльчатка 142 установлена с возможностью вращения на оси 143, смонтированной на подшипниках или втулках 144, размещенных в передней и задней стенках, и вращается внутри распыляющей камеры 139. Выходные окна 145, имеющие конфигурацию секторов и расположенные вокруг втулки 144, установленной в передней стенке, проходят через переднюю стенку 140. Радиальные впускные отверстия 146 проходят сквозь корпус 137 и входят по существу по касательной в распылительную камеру 139. Загрузочное окно 147 проходит через заднюю стенку 141 корпуса 137 в распылительную камеру 139.

Пакет капсул 148 устанавливается с возможностью вращения на ступицу 149, отступающую от задней стенки 141 корпуса 137. Пакет капсул 148 содержит множество одинаково разнесенных друг от друга капсул 150, содержащих порошкообразную лекарственную смесь. Верхняя или задняя часть капсулы 150 представляет собой куполообразную или вогнутую поверхность из металлической фольги, пластмассы и т.п. Донная поверхность капсулы образована загнутым вытяжным ушком 151. Вытяжное ушко 151 закуривает порошкообразное лекарство внутри капсулы. Предпочтительно, вытяжное ушко 151 отогнуто назад, нависает над капсулой и приклеено к его вершине. Может применяться опорный диск 152, размещенный сзади или на поверхности пакета капсул для улучшения их расстановки и совмещения.



При использовании пакет капсул 148 вращается пользователем до совмещения капсулы 150 с загрузочным окном 147. Для обеспечения этого совмещения могут применяться специальные отметки. Пользователь поднимает вытяжное ушко 151 капсулы 150 так, чтобы разорвать склейку и так, чтобы ушко отступало радиально наружу. Затем, вытяжное ушко вытягивается, удаляя донную поверхность капсулы и открывая ее в загрузочное окно. Часть порошкообразного лекарства, содержащегося в капсуле, высыпается в распылительную камеру 139 через загрузочное окно 147. Для завершения подачи содержимого 153 капсулы, пользователь нажимает на капсулу 150 внутрь, например, пальцем, вызывая выворачивание капсулы наизнанку, в выпускное положение. Это движение приводит к выбросу всего остающегося в капсуле содержимого 153 через загрузочное окно 154 в распылительную камеру 139. После подачи дозы в камеру 139 пользователь вдыхает из мундштука 138. Вдыхание вызывает втягивание воздуха в радиальные впускные отверстия 146, воздух воздействует на крыльчатку 142 и выходит из распылительной камеры 139 через выпускные окна 145.

Крыльчатка 142 установлена с высокой точностью внутри распылительной камеры 139 с очень небольшими зазорами между крыльчаткой 142 и передней стенкой 140, задней стенкой 141 и закругленной стенкой корпуса 137. Приводимая в движение вдыханием крыльчатка 142 раскручивается в распылительной камере 139 до высокой вращательной скорости, смешивая порошкообразное лекарство с воздухом, и воздух, насыщенный лекарством, выходит через выпускные окна 145 в рот, горло и легкие пользователя. На чертежах зазоры между крыльчаткой 142 и стенками камеры, а также толщина стенки задней камеры преувеличены, а несколько вытяжных ушек не изображены для наглядности.

Крыльчатка 142 не имеет двигателя или внешнего источника питания. Крыльчатка 142 приводится в действие дыханием пользователя. Следовательно, независимость интенсивности потока воздуха, присущая описанным выше вариантам осуществления изобретения, не была достигнута. Однако возможность смешивания порошкообразного лекарства и воздуха существует. Кроме того, вариант выполнения ингалятора 136, не имеющего двигателя, компактен, легок, имеет простую конструкцию и не требует батарей или внешнего источника энергии.

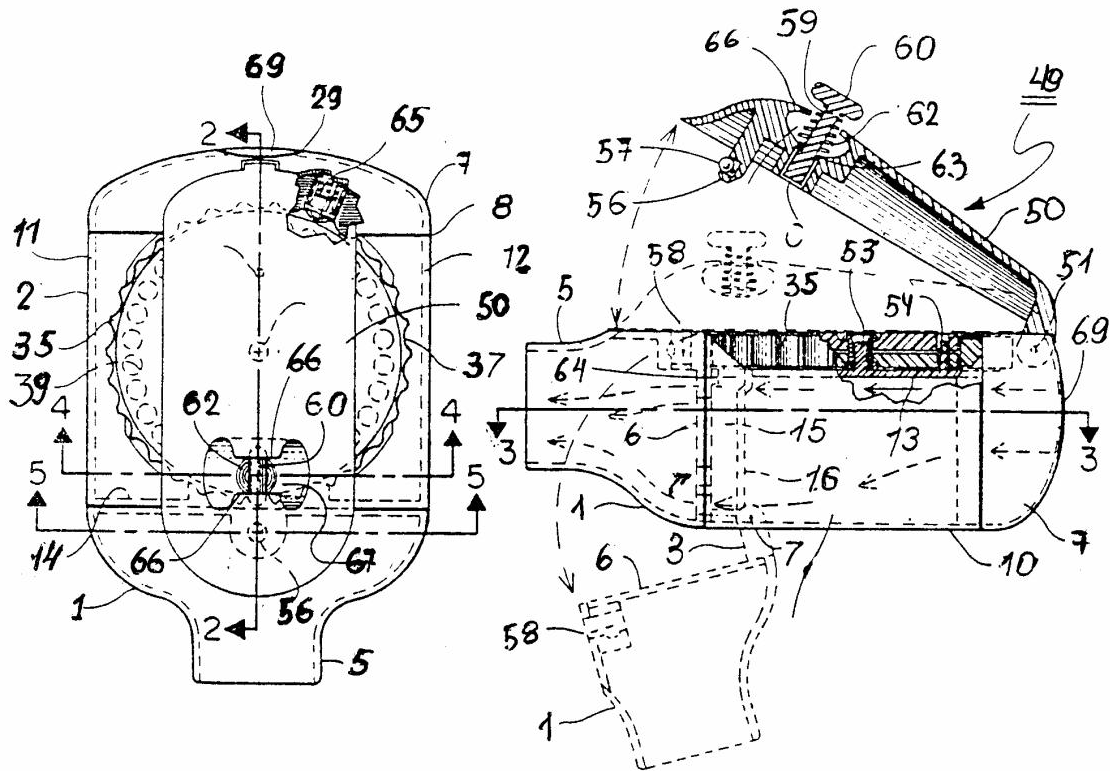
Устройство 136 может, преимущественно, изготавливаться как недорогое изделие одноразового применения, которое выбрасывают после того, как используются все капсулы в пакете капсул.

Подобным образом, крыльчаткой 142 варианта осуществления изобретения, показанного на фиг. 38-42, можно пренебречь, предоставив задачу смешивания всего порошкообразного лекарства с воздухом свойствам воздушного потока и турбулентности, образующейся в распылительной камере, благодаря проходящему через нее при вдыхании воздуху. Однако такой, не имеющий крыльчатки вариант осуществления изобретения, менее предпочтителен, поскольку не достигаются преимущества, которые дает смешивающее действие крыльчатки.

В другом варианте выполнения ингалятора, не имеющего двигателя, показанном на фиг. 43, отсутствует задняя стенка 141, загрузочное окно 147 и ступица 13, и сам пакет капсул 148, прикрепленный к корпусу, представляет собой его заднюю стенку. В этом варианте при применении устройства капсулы просто последовательно вскрываются, и порошкообразное лекарство попадает непосредственно в распылительную камеру. Крыльчатка может иметь вырезы для обеспечения зазора над вывернутыми капсулами. Другие особенности конструкции этого варианта осуществления изобретения могут быть такими, как показано на фиг. 42.

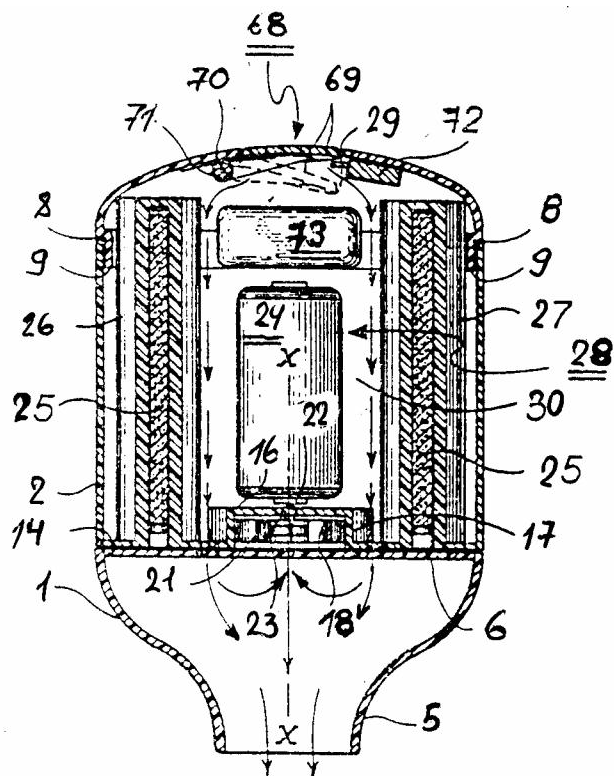
Подобным образом, варианты осуществления изобретения, показанные на фиг. 3 и 30, могут быть упрощены путем исключения двигателя, батарей и крыльчатки, при этом поток воздуха, проходящий через распылительную камеру при вдыхании пользователем, обеспечивает только смешивание лекарства с воздухом. В альтернативном варианте может применяться пропеллер или винт с лопастями без двигателя и с переориентированными впускными окнами для воздуха, что обеспечивает дополнительное механическое перемешивание.

В то время как изобретение было описано на конкретных вариантах его осуществления, специалисты в данной области могли бы внести различные изменения в описанные варианты без отступления от сущности и рамок изобретения. Специалистам в данной области также будет понятно, что различные детали, описанные в связи с одним вариантом осуществления изобретения, могут быть использованы отдельно или в сочетании с любым другим вариантом.

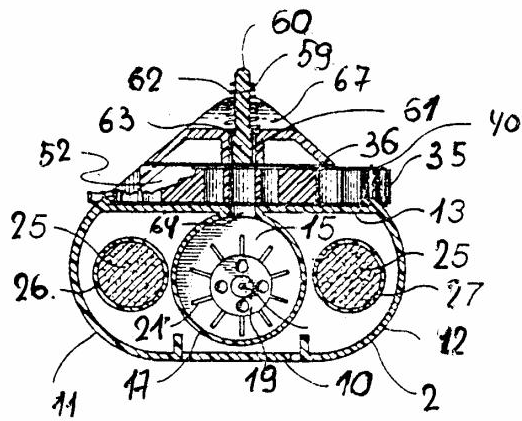


ФИГ. 1

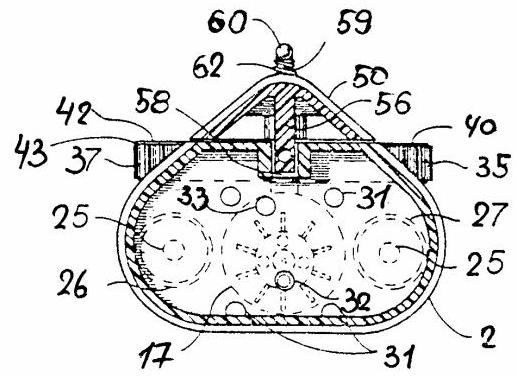
ФИГ. 2



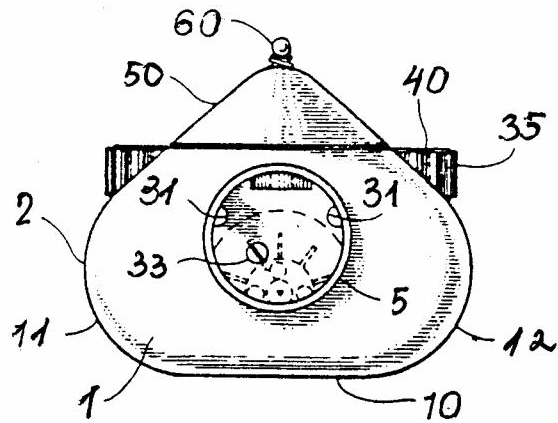
ФИГ. 3



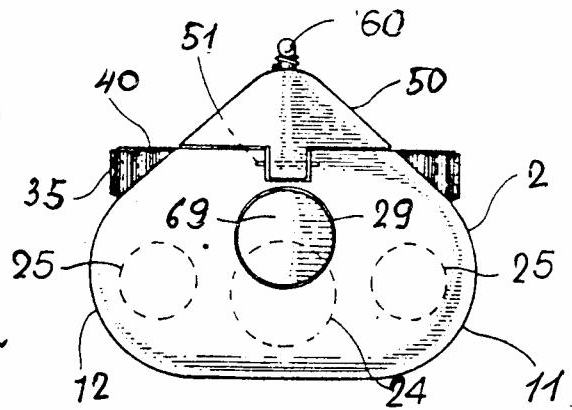
Фиг. 4



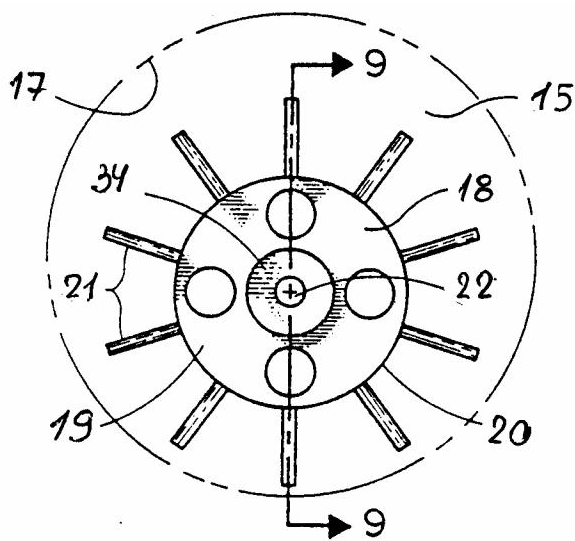
Фиг. 5



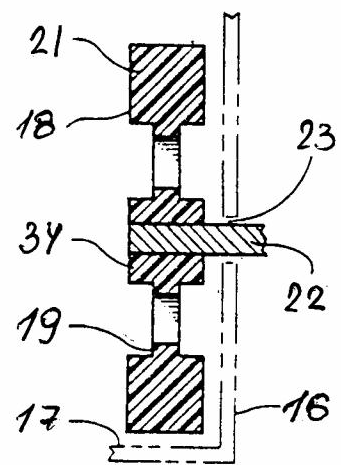
Фиг. 6



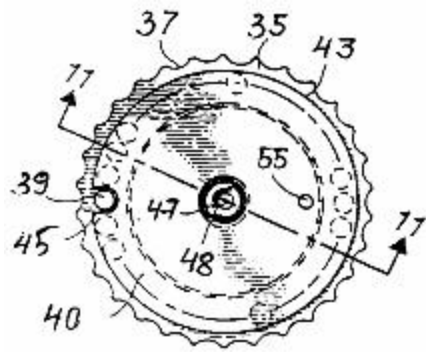
Фиг. 7



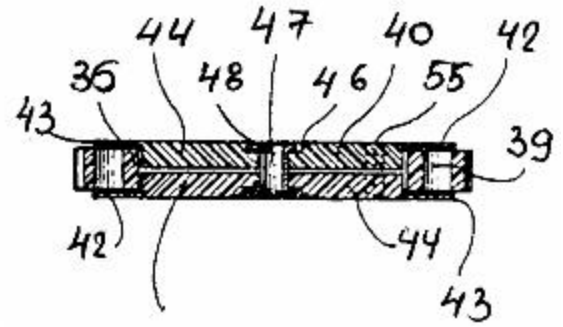
Фиг. 8



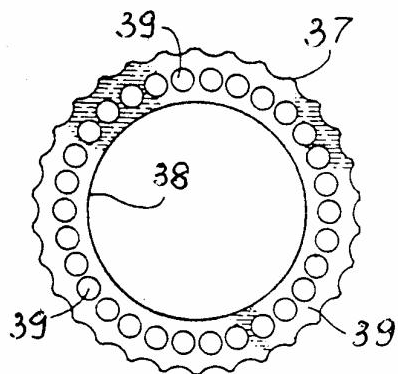
Фиг. 9



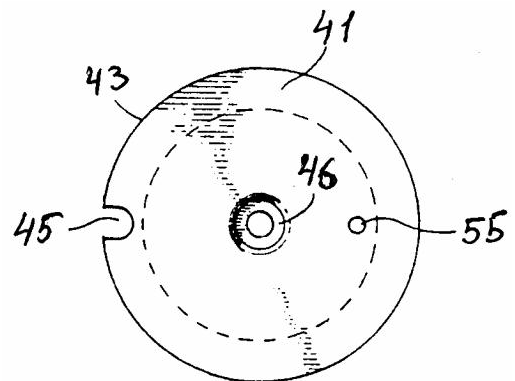
Фиг. 10



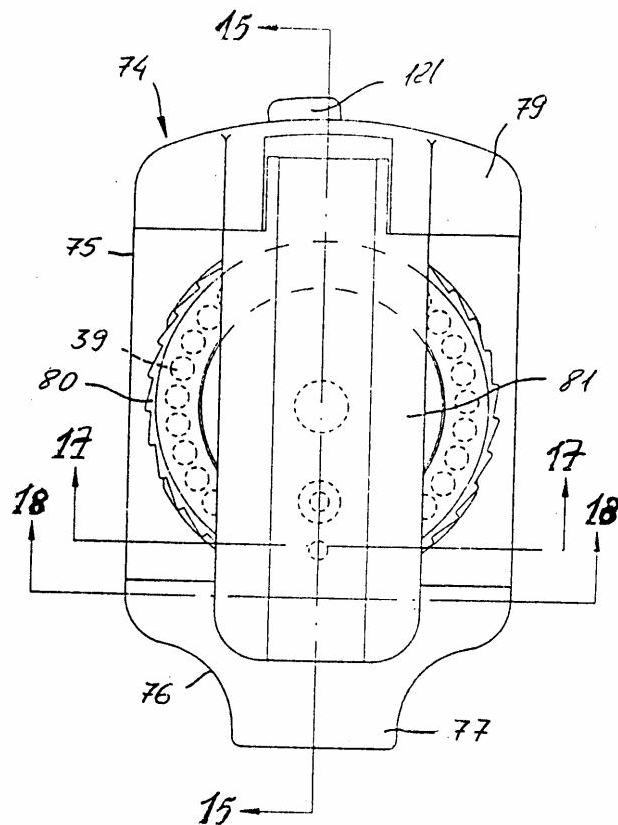
Фиг. 11



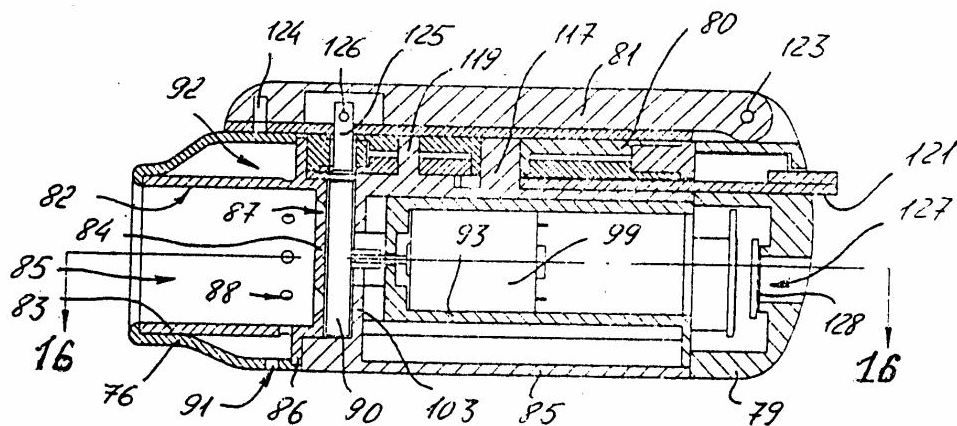
Фиг. 12



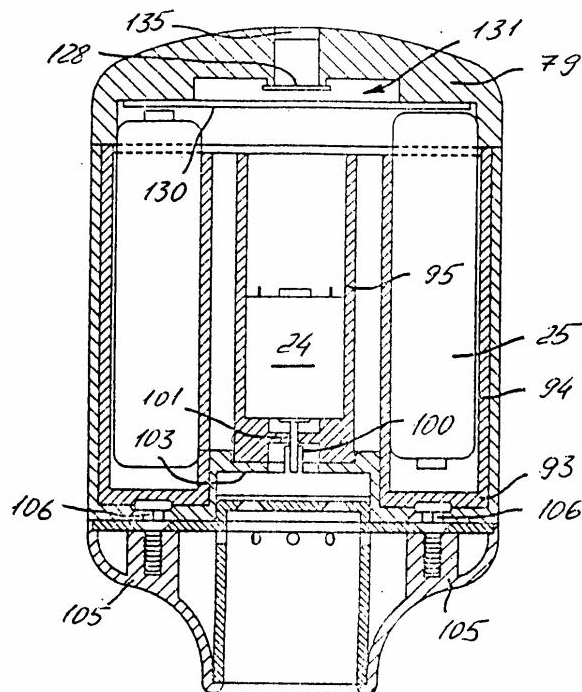
Фиг. 13



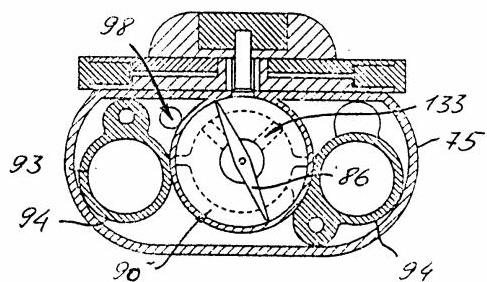
Фиг. 14



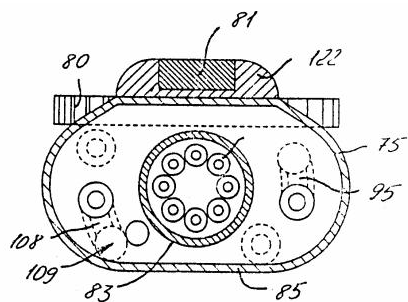
Фиг. 15



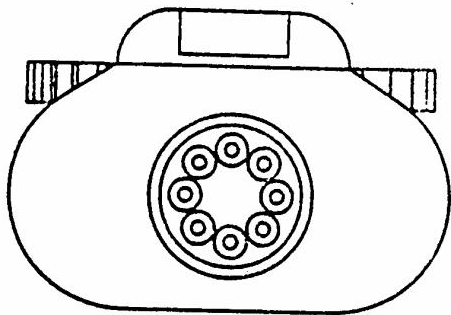
Фиг. 16



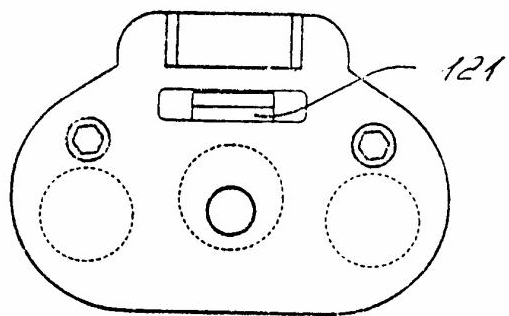
Фиг. 17



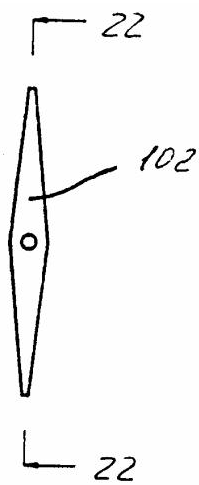
Фиг. 18



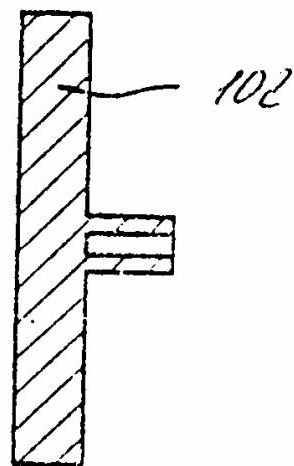
Фиг. 19



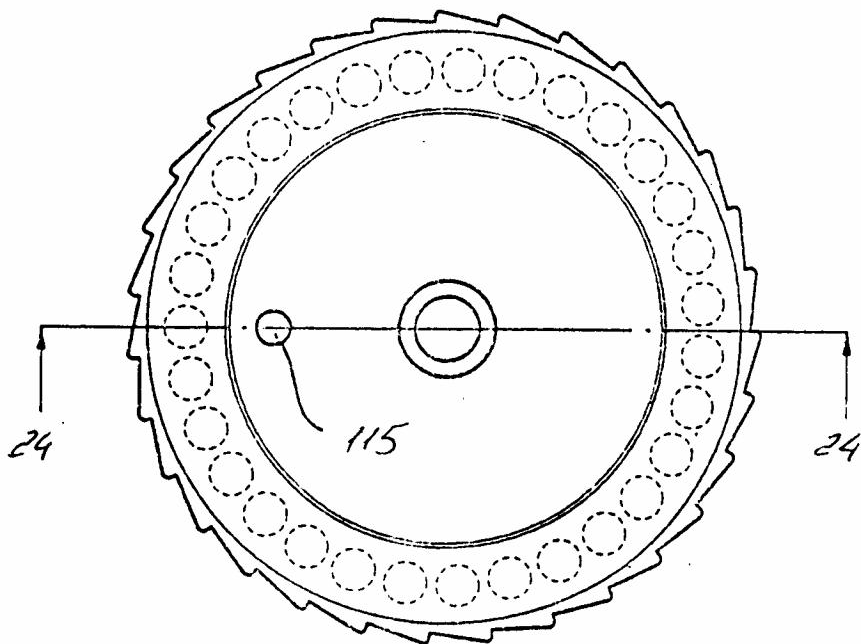
Фиг. 20



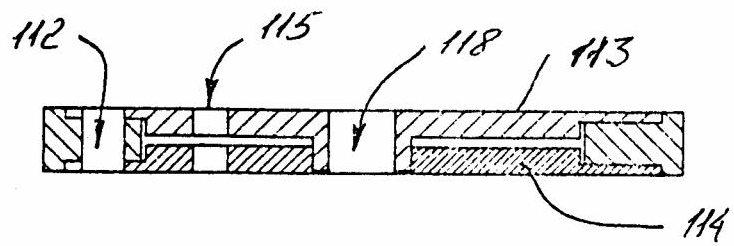
Фиг. 21



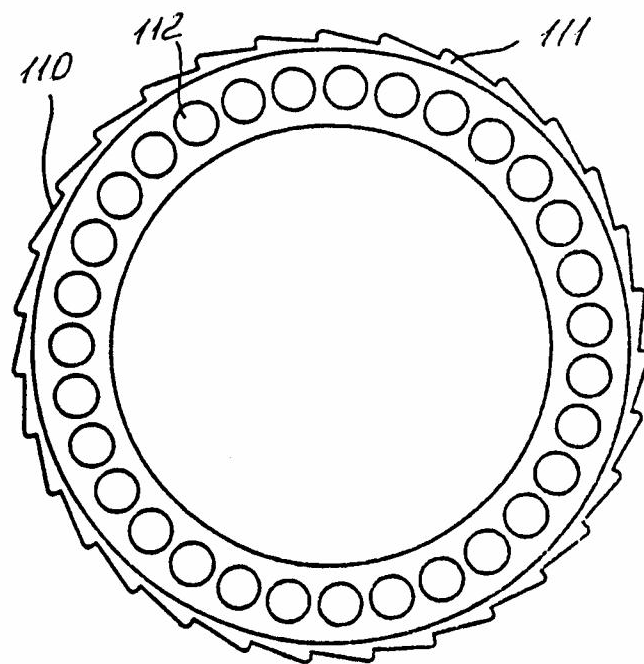
Фиг. 22



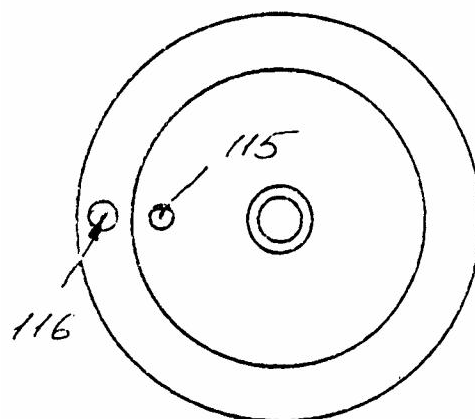
Фиг. 23



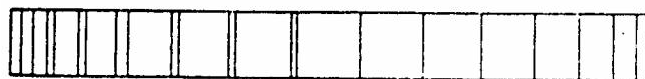
Фиг. 24



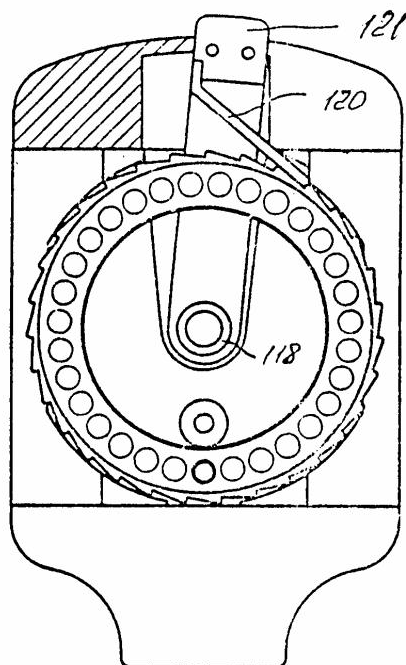
Фиг. 25



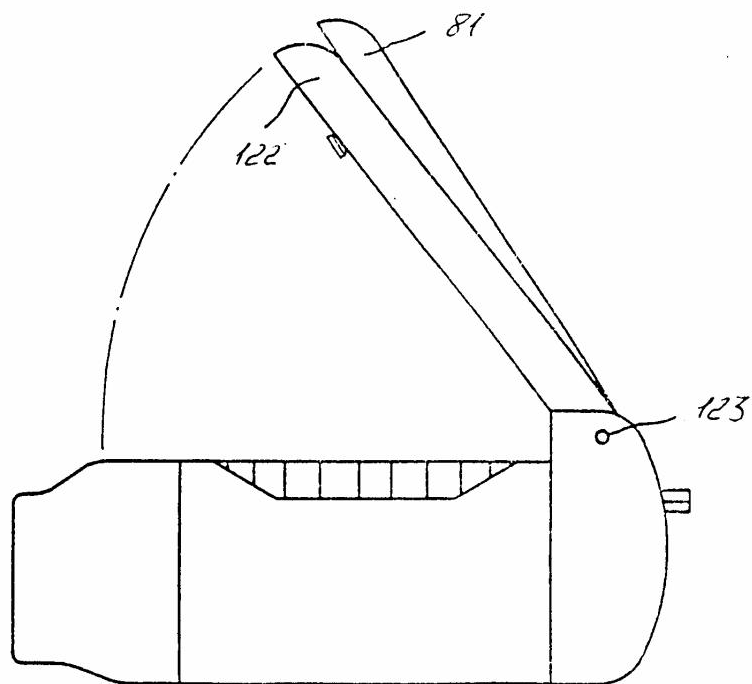
Фиг. 26



Фиг. 27

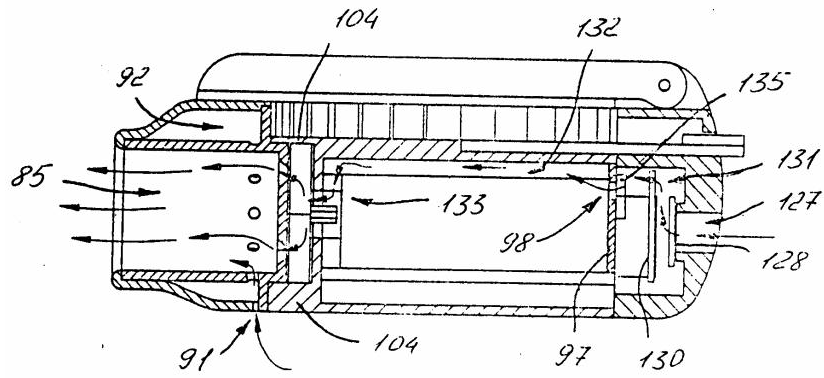


Фиг. 28

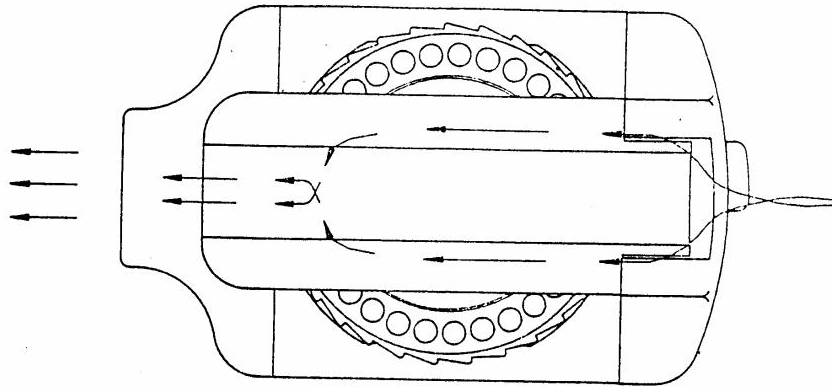


Фиг. 29

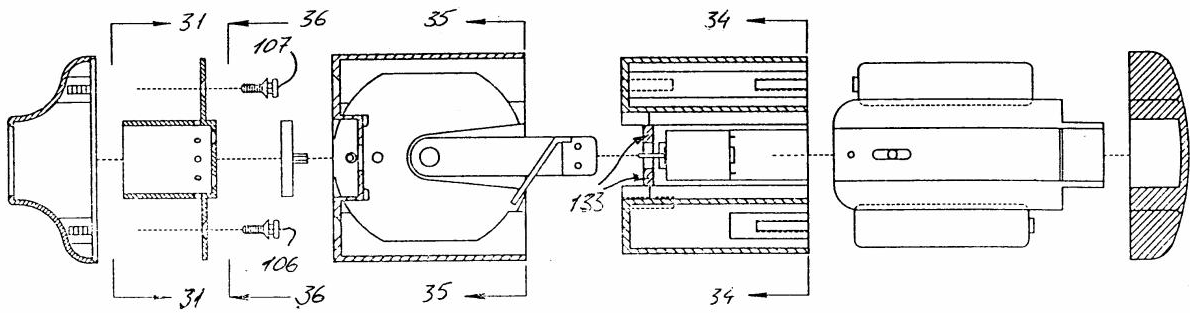




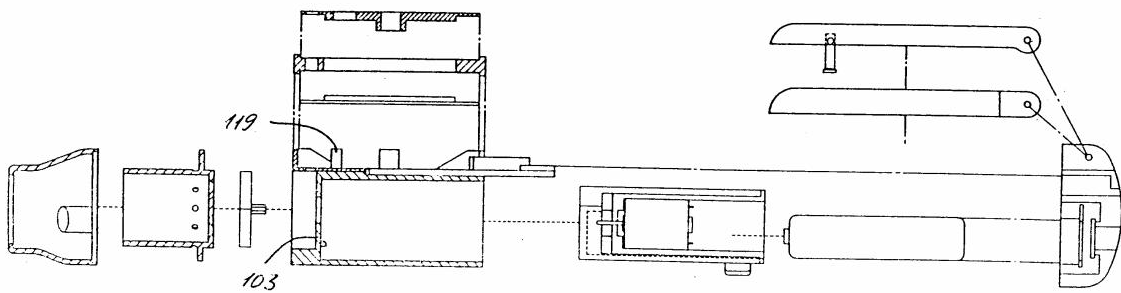
Фиг. 30



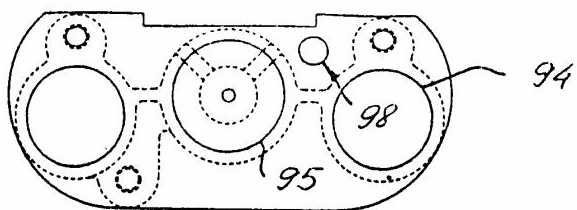
Фиг. 31



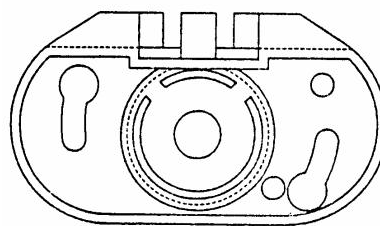
Фиг. 32



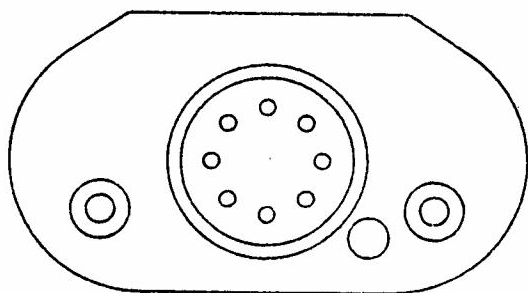
Фиг. 33



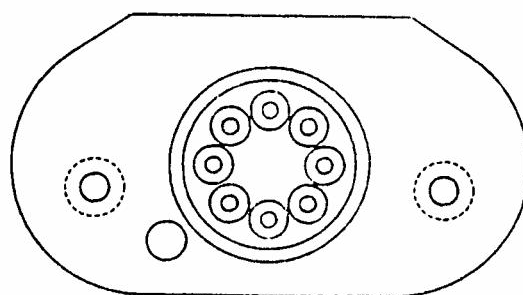
Фиг. 34



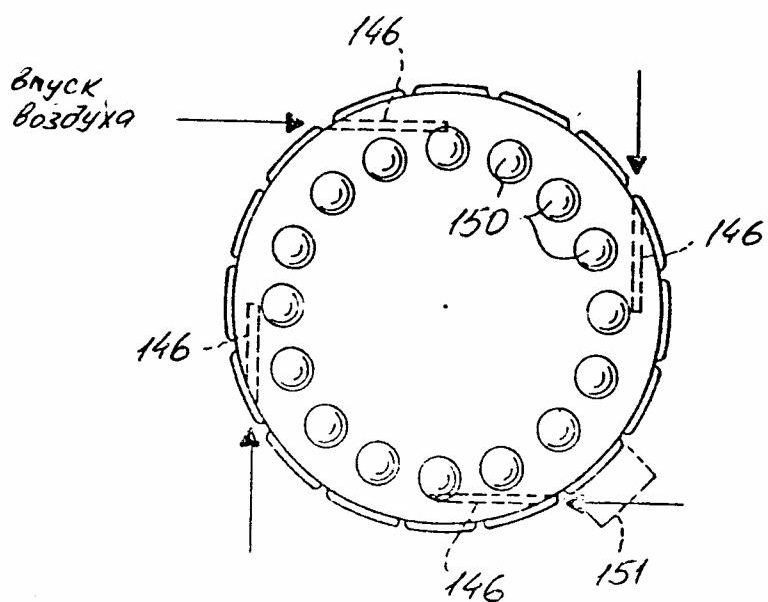
Фиг. 35



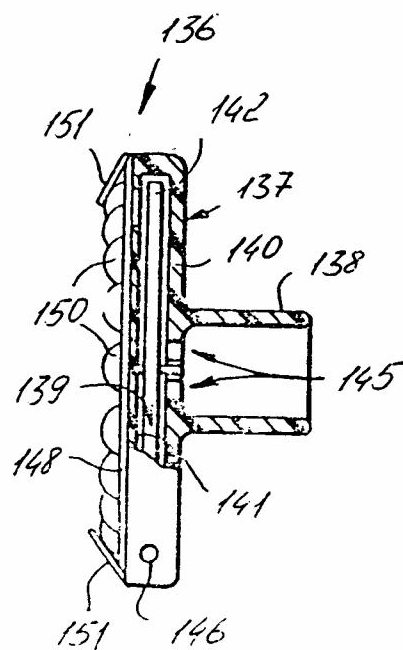
Фиг. 36



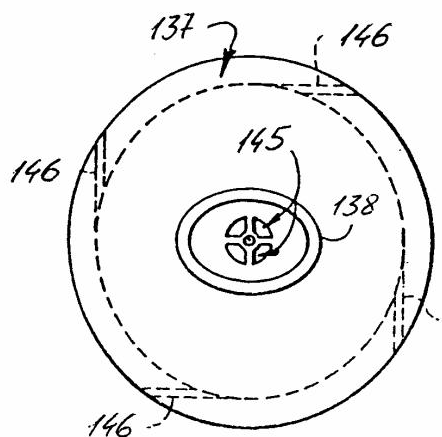
Фиг. 37



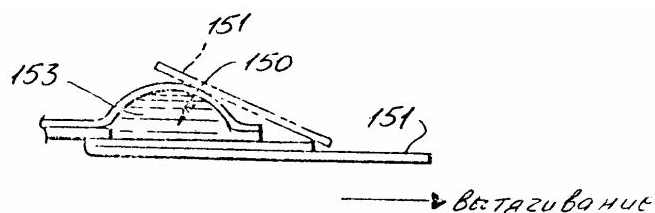
Фиг. 38



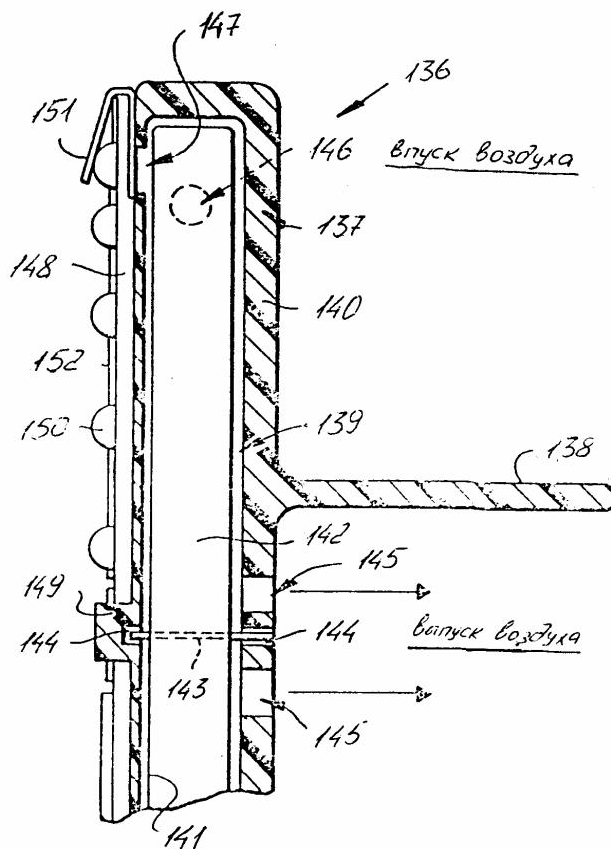
Фиг. 39



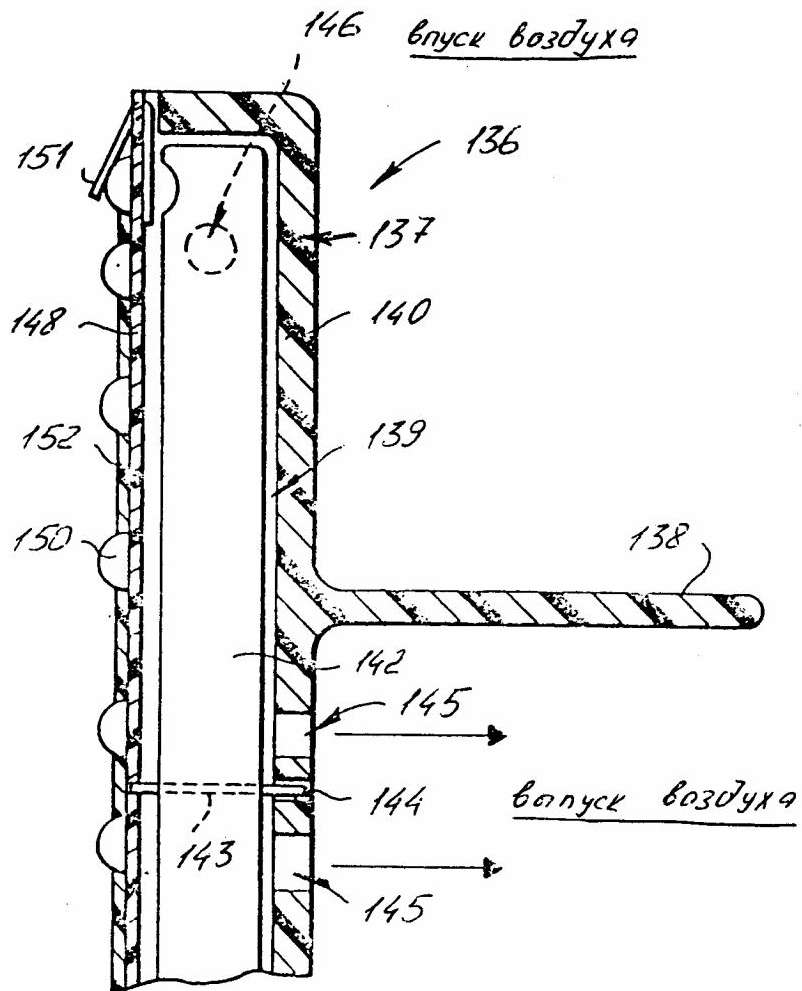
Фиг. 40



Фиг. 41



Фиг. 42



Фиг. 43

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03