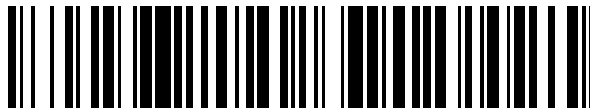


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 761**

51 Int. Cl.:

A61M 15/08 (2006.01)

A61M 13/00 (2006.01)

A61M 11/02 (2006.01)

A61M 15/00 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2012 PCT/JP2012/000620**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2012 WO12105236**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012 E 12742112 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2670462**

54 Título: **Dispositivos de administración intranasal**

30 Prioridad:

31.01.2011 US 201161437994 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.03.2018

73 Titular/es:

**SHIN NIPPON BIOMEDICAL LABORATORIES,
LTD, (100.0%)
2438, Miyanoura-cho Kagoshima-shi
Kagoshima 891-1394, JP**

72 Inventor/es:

TSUTSUI, TATSUO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 761 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivos de administración intranasal

Antecedentes de la técnica

Antecedentes de la invención

5 Los dispositivos y métodos para la administración de una formulación terapéutica en polvo al interior de una fosa nasal y/o cavidad nasal de un sujeto (por ejemplo, un paciente) son de conocimiento generalizado, y pueden incluir los dispositivos y métodos descritos en las patentes de EE.UU. nº 7.278.982 y 7.438.700, en la solicitud de patente de EE.UU. nº US2010/175698, y en el documento de patente del Reino Unido GB2418147.

10 Los dispositivos y métodos disponibles para la administración de una formulación terapéutica en polvo pueden tener una o más deficiencias. Por ejemplo, los dispositivos de administración intranasal reutilizables pueden requerir una limpieza y mantenimiento periódicos al objeto de evitar la contaminación y de asegurar una buena higiene y un funcionamiento adecuado. Además, los dispositivos de administración intranasal pueden no lograr administrar una dosis consistente o reproducible, o pueden no lograr administrar substancialmente toda la dosis. El tamaño y peso de un dispositivo de administración intranasal puede suponer una carga cuando el usuario lleva el dispositivo o pueden hacer que el dispositivo de administración intranasal sea de difícil sujeción o uso. Los métodos y dispositivos descritos en la presente memoria pueden afrontar estos y otros problemas, proporcionando de esta manera a un paciente o cuidador una forma sencilla y más práctica de administrar intranasalmente una formulación terapéutica en polvo.

Lista de citación

20 Literatura patente

[PTL 1] Patente de EE.UU. nº 7.278.982

[PTL 2] Patente de EE.UU. nº 7.438.700

Compendio de la invención

La invención se define por medio de la reivindicación 1 adjunta.

25 En un aspecto, se proporciona un dispositivo que comprende: a) una boquilla que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, adaptada para permitir la colocación de al menos una parte de dicha boquilla en el interior de una fosa nasal de un sujeto; b) un depósito que comprende una única dosis de una formulación terapéutica en polvo, teniendo el depósito un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, y estando dispuesto en el interior de dicha boquilla; c) una válvula que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, en el que la válvula está adaptada para ocupar una primera posición y una segunda posición en el interior del dispositivo, y en el que la válvula está adaptada para dar lugar a la difusión de la formulación terapéutica en polvo cuando el dispositivo está activado; y d) una fuente de aire que está conectada operativamente con el extremo situado aguas arriba de la válvula, en el que el dispositivo es un dispositivo de un solo uso. En un ejemplo, la válvula está adaptada para generar un flujo de aire giratorio en el depósito cuando la fuente de aire está activada. En otro ejemplo, la válvula está adaptada para permitir que toda la pared del depósito sea cubierta por el flujo de aire cuando la fuente de aire está activada. En otro ejemplo, la válvula está situada, al menos parcialmente, en el interior de la boquilla. En otro ejemplo, la formulación terapéutica en polvo está dispuesta a lo largo de la pared interna de la boquilla y entre la válvula y la pared interna de la boquilla. En otro ejemplo, la válvula está adaptada para minimizar la formulación terapéutica en polvo que permanece entre la válvula y la pared interna de la boquilla cuando la fuente de aire está activa. En otro ejemplo, el dispositivo está adaptado para administrar entre el 80 % y el 99 % de la única dosis de formulación terapéutica en polvo al interior de la fosa nasal del sujeto. En otro ejemplo, el dispositivo está adaptado para administrar entre el 80 % y el 99 % de la única dosis de formulación terapéutica en polvo al interior de la fosa nasal del sujeto después de una única activación de la fuente de aire. En otro ejemplo, la fuente de aire comprende una salida de flujo. En otra realización, la válvula está adaptada al objeto de evitar que la formulación terapéutica en polvo se desplace a través de la salida de flujo cuando el dispositivo no está activado. En otro ejemplo, la válvula está adaptada al objeto de evitar que la formulación terapéutica en polvo se desplace a través de la salida de flujo cuando el dispositivo está activado. En otro ejemplo, la válvula tapa la salida de flujo cuando el dispositivo no está activado. En otra realización, la válvula no tapa la salida de flujo cuando el dispositivo está activado. En otro ejemplo, la válvula comprende una parte superior que está unida a una primera parte cilíndrica, y la primera parte cilíndrica está unida a una primera placa de asiento, y la primera placa de asiento está unida a una segunda parte cilíndrica.

55 En otro ejemplo, la parte superior comprende una forma cónica. En otra realización, una superficie de la primera placa de asiento comprende al menos una hendidura. En otro ejemplo, la primera placa de asiento comprende al menos una hendidura. En otro ejemplo, la primera placa de asiento comprende aproximadamente de 1 a 50 hendiduras. En otro ejemplo, la primera placa de asiento comprende aproximadamente de 1 a 20 hendiduras. En

otro ejemplo, la primera placa de asiento comprende aproximadamente de 1 a 10 hendiduras. En otra realización, la al menos una hendidura está dispuesta según un ángulo de 45 grados con respecto a un borde de la primera placa de asiento. En otro ejemplo, la al menos una hendidura está adaptada para permitir un flujo de aire que circula desde la fuente de aire hasta la boquilla cuando la fuente de aire está acoplada. En otro ejemplo, la boquilla comprende un tubo de boquilla. En otra realización, la válvula está situada parcialmente en el interior del tubo de boquilla. En otro ejemplo, la parte superior y la primera parte cilíndrica de la válvula están situadas en el interior del tubo de boquilla. En otro ejemplo, la segunda parte cilíndrica de la válvula no está situada en el interior del tubo de boquilla.

En otro ejemplo, la primera placa de asiento hace contacto con el tubo de boquilla en la fuente de aire está activada. En otro ejemplo, la fuente de aire está adaptada para suministrar entre 2 y 7 mL de aire. En otro ejemplo, el dispositivo está adaptado para administrar entre 1 y 50 mg de agente terapéutico en polvo. En otro ejemplo, el dispositivo es de menos de 50 cm³ de volumen. En otro ejemplo, el dispositivo tiene una masa de menos de 20 gramos. En otro ejemplo, la fuente de aire está adaptada para ser activada por medio de un usuario al objeto de hacer que salga aire de la fuente de aire a través de la salida de flujo, pase a lo largo de la superficie de la al menos una hendidura de la primera placa de asiento, pase por el interior del depósito y salga por el extremo situado aguas abajo de una boquilla. En otro ejemplo, el dispositivo está adaptado para proporcionar un flujo de aire laminar en el interior de al menos una parte de un depósito cuando un dispositivo está siendo utilizado. En otro ejemplo, la fuente de aire comprende una bomba. En otro ejemplo, el dispositivo está adaptado para la administración de una formulación terapéutica en polvo al interior de la fosa nasal del sujeto por medio de la aplicación de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 30 kilopascales de fuerza de compresión a una bomba. En otro ejemplo, la bomba comprende además un volumen deformable adaptado para ser activado por medio del usuario. En otro ejemplo, la bomba comprende una bomba de aire manual. En otro ejemplo, la bomba de aire manual está adaptada para ser activada por medio del usuario mediante la compresión de la bomba entre un pulgar y un dedo índice, medio, anular, meñique o una combinación de los mismos. En otro ejemplo, el depósito comprende un diámetro interior de menos de 10 mm. En otro ejemplo, la boquilla comprende además una longitud perpendicular a un eje que va desde aguas arriba hasta aguas abajo de entre 5 mm y 20 mm. En otro ejemplo, la boquilla comprende además una longitud paralela a un eje que va desde aguas arriba hasta aguas abajo de entre 5 mm y 40 mm.

En otro ejemplo, la fuente de aire comprende además una entrada de flujo, en la que dicha entrada de flujo es de menos del 10 % del tamaño de una salida de flujo. En otra realización, dicha entrada de flujo es de entre 0,1 y 2 mm de diámetro. En otro ejemplo, la boquilla comprende además un tapón hermético situado en el extremo situado aguas arriba de una boquilla, el cual está adaptado para evitar que el aire del exterior entre en contacto con una formulación terapéutica en polvo. En otro ejemplo, la boquilla comprende además una cubierta extraíble o rompible situada en el extremo situado aguas abajo de una boquilla, el cual está adaptado para evitar que pase un flujo de aire a través de una boquilla. En otro ejemplo, el extremo situado aguas abajo de la boquilla comprende además un orificio de boquilla.

En otro ejemplo, la válvula está adaptada para proporcionar un flujo de aire laminar a lo largo de al menos una parte del depósito. En otro ejemplo, la válvula está adaptada para desplazarse desde una primera posición hasta una segunda posición, en la que en la primera posición, la superficie situada aguas arriba está en comunicación con una salida de flujo y de esta manera se bloquea el paso de flujo de aire al interior de un depósito, y en la segunda posición, se permite el paso de flujo de aire al interior del depósito. En otro ejemplo, se genera un flujo de aire suficiente por medio de una fuerza de compresión de al menos 20 kilopascales aplicada a la fuente de aire. En otro ejemplo, la boquilla está compuesta de un material substancialmente transparente o traslúcido. En otro ejemplo, la boquilla comprende además una rosca adaptable al objeto de fijar la boquilla a la fuente de aire.

En otro aspecto, se proporciona un método de utilización de un dispositivo para la administración de una formulación terapéutica en polvo, en el que dicho método comprende la colocación de una boquilla de un dispositivo en el interior de una fosa nasal de un sujeto y la activación de una fuente de aire, y en el que dicho dispositivo es un dispositivo de un solo uso que comprende: a) una boquilla que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, dicha boquilla adaptada para permitir la colocación de al menos una parte de dicha boquilla en el interior de una fosa nasal de un sujeto; b) un depósito que comprende una dosis de una formulación terapéutica en polvo y que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, conectado operativamente y dispuesto en el interior de dicha boquilla; c) una válvula que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, en el que la válvula está adaptada para ocupar una primera posición y una segunda posición en el interior del dispositivo, y en el que la válvula está adaptada para dar lugar a la difusión de la formulación terapéutica en polvo cuando el dispositivo está activado; y d) una fuente de aire que está conectada operativamente con el extremo situado aguas arriba de la válvula, en el que el dispositivo es un dispositivo de un solo uso. En un ejemplo, la boquilla y el depósito del dispositivo comprenden un material transparente o traslúcido, y en el que el método comprende además la inspección visual de la cantidad de formulación terapéutica en polvo que permanece en un depósito, y la repetición del método hasta que se haya administrado una dosis suficiente. En otro ejemplo, el método comprende además el desplazamiento de la válvula desde una primera posición hasta una segunda posición cuando el dispositivo está activado. En otro ejemplo, el método comprende además la activación de una fuente de aire para producir un flujo laminar a lo largo de al menos una parte de un depósito. En otro ejemplo, el método comprende además la administración de entre 1 mg y 50 mg de una formulación terapéutica en polvo a la fosa nasal

del sujeto. En otro ejemplo, el método comprende además la administración de entre el 80 % y el 99 % de la única dosis de formulación terapéutica en polvo al interior de la fosa nasal del sujeto. En otro ejemplo, el método comprende además la compresión de la bomba de aire manual por medio de entre 5 y 30 kilopascales de fuerza. En otro ejemplo, el método comprende además la retirada de una cubierta de la boquilla antes de que la boquilla se coloque en el interior de la fosa nasal del sujeto.

En otro aspecto, un método de fabricación de un dispositivo para la administración de una formulación terapéutica en polvo a un sujeto, en el que dicho método comprende proporcionar una formulación terapéutica en polvo al interior de un depósito y seguidamente acoplar una boquilla a una fuente de aire, en el que dicho dispositivo comprende: a) una boquilla que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, dicha boquilla adaptada para permitir la colocación de al menos una parte de dicha boquilla en el interior de una fosa nasal de un sujeto; b) un depósito que comprende una dosis de una formulación terapéutica en polvo y que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, conectado operativamente y dispuesto en el interior de dicha boquilla; c) una válvula que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, en el que la válvula está adaptada para ocupar una primera posición y una segunda posición en el interior del dispositivo, y en el que la válvula está adaptada para dar lugar a la difusión de la formulación terapéutica en polvo cuando el dispositivo está activado; y d) una fuente de aire que está conectada operativamente con el extremo situado aguas arriba de la válvula.

En un ejemplo, el dispositivo no comprende una entrada de flujo cuando no se ha retirado la cubierta extraíble colocada en el extremo situado aguas abajo de la boquilla. En una realización, el depósito para una formulación terapéutica en polvo es un sistema cerrado cuando no se ha retirado la cubierta extraíble o rompible, aumentando de esta manera la estabilidad de una formulación terapéutica en polvo situada en el interior del depósito. En un ejemplo, el dispositivo comprende una entrada de flujo cuando se retira la cubierta extraíble colocada en el extremo situado aguas abajo de la boquilla. En un ejemplo, el extremo situado aguas abajo de la boquilla comprende un orificio de boquilla y el orificio de boquilla comprende la salida de flujo.

En algunos ejemplos, la válvula comprende una parte de entrada interior, y la parte de entrada interior está unida a la primera parte cilíndrica, y la primera parte cilíndrica está unida a una primera placa de asiento, y la primera placa de asiento está unida a una segunda parte cilíndrica. En un ejemplo, la válvula comprende además una parte de entrada interior, y la parte de entrada interior está unida a la parte superior. En algunos ejemplos, la válvula comprende una cavidad de válvula. En un ejemplo, la cavidad de válvula comprende una cámara hueca en el interior de la válvula, una abertura en el extremo situado aguas arriba de la cavidad de válvula y una abertura en el extremo situado aguas abajo de la cavidad de válvula. En un ejemplo, la cavidad de válvula se extiende a toda la longitud de la válvula. En un ejemplo, la cavidad de válvula y la abertura del extremo situado aguas arriba de la cavidad de válvula están unidas al depósito, y la abertura del extremo situado aguas abajo de la cavidad de válvula está unida a la fuente de aire.

En algunos ejemplos, todo el aire de la bomba se introduce en el depósito cuando la bomba se activa, aumentando de esta forma la administración de la formulación terapéutica en polvo.

Breve descripción de los dibujos

Las características novedosas se especifican en particular en las reivindicaciones adjuntas. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y las ventajas haciendo referencia a la siguiente descripción, la cual expone ejemplos ilustrativos en los que se utilizan los principios de los dispositivos, métodos y composiciones, y haciendo referencia a los dibujos de los mismos que se acompañan.

[fig. 1] La figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria. La cubierta rompible (134) puede ser una cubierta extraíble.

[fig. 2] Las figuras 2i – 2vi ilustran diferentes vistas de una válvula de una vía para uso en los dispositivos de administración intranasal.

[fig. 3] La figura 3 ilustra un método de utilización del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 1. La cubierta rompible (134) puede ser una cubierta extraíble.

[fig. 4] La figura 4 ilustra una vista externa (izquierda) y una vista en sección transversal (derecha) de un dispositivo de administración intranasal y de una válvula de una vía descritos en la presente memoria. La cubierta rompible (430) puede ser una cubierta extraíble.

[fig. 5] La figura 5 ilustra una vista ampliada de una válvula de una vía del dispositivo de administración intranasal representado en la figura 4.

[fig. 6] La figura 6 ilustra una vista ampliada de un ejemplo de un dispositivo ilustrado en la figura 1. Un recuadro en la figura destaca una formulación terapéutica en polvo situada a lo largo de una pared interna de la boquilla (Y). Otro

recuadro en la figura destaca una formulación terapéutica en polvo situada entre una pared interna de la boquilla y la válvula de una vía (Z).

5 [fig. 7A] Las figuras 7A y 7B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la pared interna de la boquilla y a lo largo de la superficie de la válvula de una vía (700) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (730) de la válvula de una vía (700) no son diagonales (figura 7A, 740) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 7B, 750).

10 [fig. 7B] Las figuras 7A y 7B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la pared interna de la boquilla y a lo largo de la superficie de la válvula de una vía (700) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (730) de la válvula de una vía (700) no son diagonales (figura 7A, 740) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 7B, 750).

[fig. 8A] Las figuras 8A y 8B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la válvula de una vía (800) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (830) no son diagonales (figura 8A, 840) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 8B, 850).

15 [fig. 8B] Las figuras 8A y 8B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la válvula de una vía (800) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (830) no son diagonales (figura 8A, 840) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 8B, 850).

[fig. 9] La figura 9 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria.

20 [fig. 10] Las figuras 10i – vi ilustran diferentes vistas de una válvula de una vía para uso en los dispositivos de administración.

[fig. 11] La figura 11 ilustra un método de utilización del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 9.

Descripción de las realizaciones

Descripción detallada de la invención

25 La presente solicitud describe dispositivos de administración intranasal. Un dispositivo de administración intranasal se puede utilizar para la administración de una formulación terapéutica en polvo a una persona que necesita tratamiento. La administración de una formulación terapéutica en polvo se puede llevar a cabo por medio de un profesional médico y/o por medio de la persona que necesita el tratamiento (por ejemplo, un paciente). Tal y como se describe en la presente memoria, los dispositivos pueden estar precargados con una formulación terapéutica en polvo seco. Un dispositivo de administración intranasal puede ser un dispositivo de un solo uso. Los dispositivos descritos en la presente memoria pueden tener pocas partes. Por ejemplo, los dispositivos descritos en la presente memoria pueden comprender tres partes, por ejemplo, una fuente de aire, una boquilla y una válvula de una vía. Se puede introducir una formulación terapéutica en polvo en el interior de la boquilla de un dispositivo, la cual puede comportarse como un depósito. La boquilla se puede acoplar a una fuente de aire. Una característica novedosa de los dispositivos de administración intranasal de un solo uso descritos en la presente memoria puede ser la presencia de una válvula de una vía que pueda permitir una elevada tasa de extracción de una formulación terapéutica en polvo de los dispositivos. Los dispositivos descritos en la presente memoria pueden hacer posible una extracción completa de una formulación terapéutica en polvo, quedando en el dispositivo, después de la activación del dispositivo, una mínima formulación terapéutica en polvo. La válvula de una vía puede ocupar una primera posición en el dispositivo cuando el dispositivo no está activado, y una segunda posición en el dispositivo cuando el dispositivo está activado. Se puede adaptar una válvula de una vía al objeto de regular el flujo de aire procedente de una fuente de aire que se desplaza hasta la boquilla cuando el dispositivo está activado. Se puede adaptar una válvula de una vía al objeto de evitar el desplazamiento de una formulación terapéutica en polvo desde un depósito situado aguas arriba en el dispositivo hasta una fuente de aire del dispositivo. La válvula de una vía puede comprender hendiduras (canales o ranuras) que se pueden utilizar para generar un torbellino en un depósito al objeto de hacer posible una administración eficaz de una formulación terapéutica en polvo. Las hendiduras de la válvula de una vía pueden estar situadas al objeto de permitir un flujo de aire laminar en el depósito. Las hendiduras de la válvula de una vía pueden estar situadas al objeto de generar un flujo de aire giratorio en el depósito cuando la fuente de aire está activada.

50 I. Dispositivos

Esquema

55 En la presente memoria se proporcionan dispositivos de administración intranasal que pueden comprender una boquilla, una válvula de una vía y una fuente de aire o de gas. La boquilla puede estar en comunicación con la fuente de aire o de gas, y la válvula de una vía puede estar situada en el interior de la boquilla. En algunas realizaciones, la boquilla no está en comunicación de fluido con la fuente de aire o de gas cuando la válvula de una

vía está en una primera posición, y la boquilla está en comunicación de fluido con la fuente de aire o de gas cuando la válvula de una vía está en una segunda posición.

Los dispositivos descritos en la presente memoria se pueden comprender de forma más completa haciendo referencia a las figuras que se proporcionan en la presente memoria. La figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de administración intranasal de un solo uso. El dispositivo de administración intranasal (100) puede comprender una fuente de aire, la cual puede ser un vial flexible (102). El vial flexible puede funcionar como una bomba de aire manual (104). El vial flexible puede comprender una entrada de flujo (no mostrada) y una salida de flujo (106). De manera opcional, el vial flexible no necesita comprender una entrada de aire. El vial flexible puede comprender un cuello (108) en la parte superior del vial flexible que tiene un diámetro más estrecho que el de la parte de fondo (110) del vial flexible. El cuello (108) puede comprender una rosca externa (112) para la fijación de una boquilla (114).

Una válvula de una vía (116) puede estar dispuesta sobre una superficie situada en el interior del cuello (108) del vial flexible (102) y bloquear la salida de flujo (106) cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando la bomba de aire manual no está comprimida). La disposición de la válvula de una vía (116) sobre una superficie situada en el interior del cuello (108) puede evitar que una composición terapéutica en polvo (M) penetre en el vial flexible (102) cuando el dispositivo no está activado.

Una válvula de una vía (116) puede comprender una parte superior (118), una primera parte cilíndrica (120), una primera placa de asiento (122), una segunda parte cilíndrica (124) y una segunda placa de asiento (126). En la superficie de la primera placa de asiento puede haber una o más hendiduras (128). La una o más hendiduras (128) pueden hacer posible que circule un flujo de aire o gas desde el vial flexible (102) hasta la boquilla (114) cuando se comprime la bomba de aire manual (104) (véase, por ejemplo, la figura 3). En la figura 2 se ilustran realizaciones de una válvula de una vía (116).

Un dispositivo intranasal (100) puede comprender además una boquilla (114) que puede comprender un tubo de boquilla (130) que se puede insertar, o se puede insertar parcialmente, en el interior de la cavidad nasal o en la fosa nasal de un sujeto. La boquilla (114) puede comprender además un orificio de boquilla (132), una cubierta extraíble o rompible (134) y un depósito (138) para una formulación terapéutica en polvo. El depósito para la formulación terapéutica en polvo puede comprender una formulación terapéutica en polvo (M). La boquilla (114) puede comprender una base (140) que puede comprender una rosca interna (142) para su fijación al cuello (108) del vial flexible (102). La rosca interna de la base de la boquilla puede acoplarse con una rosca externa del cuello del vial.

La figura 2 ilustra diferentes vistas de ejemplos de una válvula de una vía (116) que se corresponden con la válvula de una vía (116) ilustrada en la figura 1. La figura 2i ilustra una vista lateral de una válvula de una vía (116) con la parte superior de la válvula de una vía apuntando hacia la izquierda. En este ejemplo, la válvula de una vía comprende una parte superior (118) y una primera parte cilíndrica (120) que se extiende desde la base de la parte superior (118). En la base de la primera parte cilíndrica hay una primera placa de asiento (122) que se extiende hacia afuera y hacia abajo desde la base de la primera parte cilíndrica (120). En este caso se ilustra una única hendidura (128) sobre la parte superior de la primera placa de asiento (122), y la hendidura está dispuesta con un ángulo distinto de 90 grados con respecto a ambos bordes de la placa de asiento. La primera placa de asiento puede tener múltiples hendiduras. La parte inferior de la primera placa de asiento está unida a la parte superior de una segunda parte cilíndrica (124). La parte inferior de la segunda parte cilíndrica está unida a una segunda placa de asiento (126) que se puede extender hacia el interior y hacia abajo con respecto a la parte inferior de la segunda parte cilíndrica (124). En algunas realizaciones, la válvula de una vía puede estar conformada integralmente como una sola pieza. Por ejemplo, una parte superior, una primera parte cilíndrica, una primera placa de asiento, una segunda parte cilíndrica y una segunda placa de asiento pueden estar conformadas integralmente como una sola pieza. De forma alternativa, una o más partes de la válvula de una vía pueden estar conformadas de forma separada.

La figura 2ii ilustra una vista en sección transversal de la válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 2i, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía (116) representada en la figura 2i. La vista en sección transversal ilustra múltiples entrantes (128) alrededor del perímetro de la primera placa de asiento de la válvula de una vía que corresponden a las hendiduras (128). El círculo situado en el centro (136) ilustra que la válvula de una vía (116) puede ser hueca. En otras realizaciones, la válvula de una vía puede ser maciza. En otras realizaciones, la válvula de una vía no es hueca.

La figura 2iii ilustra una vista en sección transversal a lo largo del plano BB de la figura 2i, según se ve desde la parte inferior y el lado izquierdo de la válvula de una vía ilustrada en la figura 2i. Se ilustra una hendidura (128).

Las figuras 2iv – 2vi ilustran vistas en sección transversal de una parte de una válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 2i, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía representada en la figura 2i. Se ilustran diferentes geometrías de las hendiduras que se pueden conformar en la placa de asiento superior de la válvula de una vía de la figura 2i. La geometría de la hendidura en esta vista puede estar formada por una superficie curvada (figura 2iv), por dos superficies (figura 2v) o por 3 superficies (figura 2vi). La geometría de la sección transversal de la hendidura puede ser curva, en ángulo o cualquier combinación de las mismas.

La figura 3 ilustra una configuración activada del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 1 y la trayectoria del flujo de aire o gas que circula desde de la bomba de aire manual (104) hasta la boquilla (114). Se retira la cubierta extraíble o rompible (134) del dispositivo de administración intranasal (100). Una válvula de una vía (116) puede estar situada sobre la superficie de un cuello (108) del vial. Un usuario comprime el vial flexible (102) (se ilustra la compresión por medio de flechas y por el vial flexible deformado con respecto al vial de la figura 1), el cual se comporta como una bomba de aire manual (104). El aire circula hacia afuera de la salida de flujo (106) del vial flexible (102). El flujo de aire hace que la válvula de una vía (116) se eleve en el interior de la boquilla (114). Cuando la válvula de una vía (116) se eleva en el interior de la boquilla, ya no queda dispuesta sobre el cuello (108) del vial. Las partes sin hendiduras de la primera placa de asiento (122) de la válvula de una vía hacen contacto con el tubo de boquilla (130) al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior del vial flexible (102). El aire circula alrededor de la segunda placa de asiento (126) de la válvula de una vía (116) y de la segunda parte cilíndrica (124) de la válvula de una vía (116) y se introduce a través de la hendidura (128) de la primera placa de asiento (122) de la válvula de una vía (116). A continuación, el aire circula entre la primera parte cilíndrica (120) y el tubo de boquilla (130) hasta el interior del depósito (138), y hace que la formulación terapéutica en polvo (M) suba por el tubo de boquilla (130) y salga por el orificio de la boquilla (132).

La figura 4 ilustra otro ejemplo de un dispositivo de administración intranasal. La mitad izquierda de la ilustración es una vista parcial exterior de un dispositivo de administración intranasal, con una porción de la parte externa de la boquilla retirada al objeto de permitir obtener una vista externa de una realización de una válvula de una vía (414). La mitad derecha de la ilustración es una vista en sección transversal del dispositivo de administración intranasal que incluye una vista en sección transversal de una válvula de una vía (414). Un dispositivo de administración intranasal (400) puede comprender un vial flexible (402) que puede funcionar como una bomba de aire manual (404). El vial flexible puede comprender un cuello (406) en la parte superior del vial flexible que tiene un diámetro más estrecho que el de la parte del fondo (408) del vial flexible. El cuello (406) puede comprender una rosca externa (410) para la fijación de una boquilla (412). La rosca interna de una base de la boquilla puede acoplarse con una rosca externa (410) del cuello del vial.

Una válvula de una vía (414) puede estar situada parcialmente en el interior de un tubo de boquilla (416). Una válvula de una vía puede comprender una parte superior (418), una primera parte cilíndrica (420), una primera placa de asiento (422), una segunda parte cilíndrica (424) y una base (426). La base se puede extender hacia afuera desde la segunda parte cilíndrica. La base puede tener un fondo plano. De forma alternativa, la base puede tener un fondo curvado o inclinado. En algunas realizaciones, la base puede ser maciza. Alternativamente, la base puede tener una o más aberturas u orificios que pueden dar lugar a una parte hueca de la válvula de una vía. En la superficie de la primera placa de asiento (422) puede haber una o más hendiduras (428). La una o más hendiduras (428) pueden hacer posible que circule un flujo de aire o gas desde el vial flexible (402) hasta la boquilla (412) cuando se comprime la bomba de aire manual.

Un dispositivo de administración intranasal (400) puede comprender además una boquilla (412) que puede comprender un tubo de boquilla (416) que se puede insertar, o se puede insertar parcialmente, en el interior de la cavidad nasal o en una fosa nasal de un sujeto. La boquilla (412) puede comprender además una cubierta extraíble o rompible (430), un orificio de boquilla (432) y un depósito (434) para una formulación terapéutica en polvo. La boquilla (412) puede comprender además una rosca (436) para su fijación al vial flexible (402).

La figura 5 es una vista ampliada de la figura 4, que ilustra una vista exterior de una válvula de una vía (414) en su parte izquierda y una vista en sección transversal de la válvula de una vía (414) en su parte derecha. Se muestra una parte del cuello (406) de un vial flexible y se muestra una rosca (408) del cuello. Se muestra una parte del tubo de boquilla (416) y de la base (436) de la boquilla. Se muestra una entrada de aire (438) en el cuello (406) del vial flexible. El aire puede introducirse en el vial a través de un hueco (440) que queda entre la base de la boquilla y el cuello del vial flexible que está unido a la entrada de aire (438). Se muestra una parte de la base (436) de la boquilla fijada al cuello (406) del vial flexible, y se muestran una parte de una rosca de la boquilla (442), una parte del tubo de boquilla (416) y el depósito (434) para una formulación terapéutica en polvo.

La válvula de una vía (414) puede comprender una parte superior (418), una primera parte cilíndrica (420), una primera placa de asiento (422), una segunda parte cilíndrica (424) y una base (426). Una válvula de una vía (414) puede comprender además un reborde (444) que puede asentarse sobre una protuberancia inferior (446) del tubo de boquilla (416) al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior del vial flexible. La válvula de una vía puede ser hueca.

En la realización ilustrada en las figuras 4 y 5, cuando se acciona la bomba de aire manual, la válvula de una vía (414) se mueve hacia arriba y el reborde (444) de la válvula de una vía se separa de la protuberancia inferior (446) del tubo de boquilla (416). La primera placa de asiento (422) de la válvula de una vía (414) hace contacto con el reborde superior (448) del tubo de boquilla, el cual detiene el movimiento hacia arriba de la válvula de una vía (414). El aire o el gas circula entre la segunda parte cilíndrica (424) y el tubo de boquilla (416), a través de las hendiduras (428), y entre la primera parte cilíndrica (420) y el tubo de boquilla (416), haciendo que una formulación terapéutica en polvo situada en el interior del depósito (434) de formulación terapéutica en polvo suba por la boquilla.

Altura del dispositivo

Los dispositivos descritos en la presente memoria pueden ser de cualesquiera dimensiones adecuadas para la aplicación de una formulación terapéutica en polvo contenida en los mismos. Por ejemplo, un dispositivo puede ser de entre aproximadamente 3 – 15 cm, 4 – 15 cm, 5 – 15 cm, 6 – 15 cm, 7 – 15 cm, 8 – 15 cm, 3 – 10 cm, 3 – 9 cm o 3 – 8 cm de altura. Un dispositivo puede ser de una altura de aproximadamente 3 cm, aproximadamente 4 cm, aproximadamente 5 cm, aproximadamente 6 cm, aproximadamente 7 cm, aproximadamente 8 cm, aproximadamente 9 cm, aproximadamente 10 cm, aproximadamente 11 cm, aproximadamente 12 cm, aproximadamente 13 cm, aproximadamente 14 cm o aproximadamente 15 cm. Un dispositivo puede ser de una altura de más de aproximadamente 3 cm, aproximadamente 4 cm, aproximadamente 5 cm, aproximadamente 6 cm, aproximadamente 7 cm, aproximadamente 8 cm, aproximadamente 9 cm, aproximadamente 10 cm, aproximadamente 11 cm, aproximadamente 12 cm, aproximadamente 13 cm, aproximadamente 14 cm o aproximadamente 15 cm. Un dispositivo puede ser de una altura de menos de aproximadamente 3 cm, aproximadamente 4 cm, aproximadamente 5 cm, aproximadamente 6 cm, aproximadamente 7 cm, aproximadamente 8 cm, aproximadamente 9 cm, aproximadamente 10 cm, aproximadamente 11 cm, aproximadamente 12 cm, aproximadamente 13 cm, aproximadamente 14 cm o aproximadamente 15 cm. Se pueden elegir las dimensiones del dispositivo en función de la cantidad de formulación terapéutica en polvo que se ha de administrar, de su facilidad de uso, de su facilidad de transporte o de su facilidad de fabricación.

Volumen del dispositivo

Tal y como se ha descrito en la presente memoria, se puede configurar un dispositivo para que sea de un tamaño reducido de manera que se pueda guardar o transportar con facilidad. Un dispositivo puede ser de entre aproximadamente 1 y 100 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 5 y 90 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 10 y 80 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 25 y 80 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 50 y 100 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 1 y 50 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 5 y 75 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 1 y 25 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 5 y 50 cm³ de volumen, de entre aproximadamente 10 y 50 cm³ de volumen o de entre aproximadamente 25 y 50 cm³ de volumen. Un dispositivo puede ser de un volumen de al menos aproximadamente 1, 2, 5, 10, 25, 30, 40, 50, 75 o 100 cm³. Un dispositivo puede ser de un volumen de menos de aproximadamente 250, 200, 175, 150, 125, 100, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 40, 30, 25, 10, 5, 2 o 1 cm³.

Anchura del dispositivo

En su punto de mayor anchura, el dispositivo puede ser de entre aproximadamente 0,5 – 5 cm de anchura. El dispositivo, en su punto de mayor anchura, puede ser de una anchura de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm. El dispositivo, en su punto de mayor anchura, puede ser de una anchura de más de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm. El dispositivo, en su punto de mayor anchura, puede ser de una anchura de menos de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm.

Masa del dispositivo

Se puede configurar un dispositivo para que sea ligero. Por ejemplo, un dispositivo puede tener una masa total de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50 gramos, de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 40 gramos, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 35 gramos, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 30 gramos, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 25 gramos, de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 gramos, de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 gramos o de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 gramos. Un dispositivo puede tener una masa total de menos de aproximadamente 100 gramos, 90 gramos, 80 gramos, 75 gramos, 70 gramos, 65 gramos, 60 gramos, 55 gramos, 50 gramos, 45 gramos, 40 gramos, 35 gramos, 30 gramos, 25 gramos, 20 gramos, 10 gramos, 9 gramos, 8 gramos, 7 gramos, 6 gramos, 5 gramos, 4 gramos, 3 gramos, 2 gramos, 1 gramo, 0,5 gramos, o de menos. Un dispositivo puede tener una masa total de más de aproximadamente 0,5 gramos, 1 gramo, 2 gramos, 3 gramos, 4 gramos, 5 gramos, 6 gramos, 7 gramos, 8 gramos, 9 gramos, 10 gramos, 11 gramos, 12 gramos, 13 gramos, 14 gramos, 15 gramos, 16 gramos, 17 gramos, 18 gramos, 19 gramos, 20 gramos, 25 gramos, 30 gramos, 35 gramos, 40 gramos, 45 gramos, 50 gramos, 55 gramos, 60 gramos, 65 gramos, 70 gramos, 75 gramos, 80 gramos, 85 gramos, 90 gramos, 95 gramos o 100 gramos. Un dispositivo puede tener una masa total de aproximadamente 1 gramo, 2 gramos, 3 gramos, 4 gramos, 5 gramos, 6 gramos, 7 gramos, 8 gramos, 9 gramos, 10 gramos, 11 gramos, 12 gramos, 13 gramos, 14 gramos, 15 gramos, 16 gramos, 17 gramos, 18 gramos, 19 gramos, 20 gramos, 25 gramos, 30 gramos, 35 gramos, 40 gramos, 45 gramos, 50 gramos, 55 gramos, 60 gramos, 65 gramos, 70 gramos, 75 gramos, 80 gramos, 85 gramos, 90 gramos, 95 gramos o 100 gramos. La masa total puede ser la masa de un dispositivo sin una formulación terapéutica en polvo o la masa de un dispositivo con una formulación terapéutica en polvo.

Eficacia de administración del dispositivo

Tal y como se ha descrito en la presente memoria, un dispositivo puede estar configurado para administrar una fracción significativa de una única dosis de una formulación terapéutica en polvo (composición en polvo) al interior

de una fosa nasal de un sujeto. Un dispositivo puede estar configurado para administrar una fracción significativa de una cantidad de formulación terapéutica en polvo que está situada dentro del dispositivo al interior de una fosa nasal de un sujeto. Se puede administrar una formulación terapéutica en polvo o una fracción significativa de la misma tras una única activación de un dispositivo. La activación de un dispositivo puede ser, por ejemplo, la compresión de un vial flexible que se comporta como una bomba de aire manual. Se puede administrar una fracción significativa de una formulación terapéutica en polvo tras múltiples activaciones de un dispositivo, tales como, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 activaciones. Las múltiples activaciones de un dispositivo pueden constituir un único uso de un dispositivo. La fracción significativa de formulación terapéutica en polvo que se puede administrar por medio de un dispositivo puede ser de al menos el 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %, 90 %, 90,5 %, 91 %, 91,5 %, 92 %, 92,5 %, 93 %, 93,5 %, 94 %, 94,5 %, 95 %, 95,5 %, 96 %, 96,5 %, 97 %, 97,5 %, 98 %, 98,5 %, 99 %, 99,1 %, 99,2 %, 99,3 %, 99,4 %, 99,5 %, 99,5 %, 99,6 %, 99,7 %, 99,8 %, 99,9 %, 99,95 % o 100 % de la cantidad de formulación terapéutica en polvo considerada como cantidad de una única dosis, o de la cantidad alojada en el dispositivo. La fracción significativa de formulación terapéutica en polvo que se puede administrar por medio de un dispositivo puede ser de aproximadamente el 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %, 90 %, 90,5 %, 91 %, 91,5 %, 92 %, 92,5 %, 93 %, 93,5 %, 94 %, 94,5 %, 95 %, 95,5 %, 96 %, 96,5 %, 97 %, 97,5 %, 98 %, 98,5 %, 99 %, 99,1 %, 99,2 %, 99,3 %, 99,4 %, 99,5 %, 99,5 %, 99,6 %, 99,7 %, 99,8 %, 99,9 %, 99,95 % o 100 % de la cantidad de formulación terapéutica en polvo considerada como cantidad de una única dosis, o de la cantidad alojada en el dispositivo. En algunos casos, aproximadamente el 60 – 100 %, 60 – 99 %, 60 – 95 %, 60 – 90 %, 60 – 85 %, 60 – 80 %, 60 – 75 %, 60 – 70 %, 70 – 100 %, 70 – 99 %, 70 – 95 %, 70 – 90 %, 70 – 85 %, 70 – 80 %, 75 – 100 %, 75 – 99 %, 75 – 95 %, 75 – 90 %, 75 – 85 %, 75 – 80 %, 80 – 100 %, 80 – 99 %, 80 – 95 %, 80 – 90 %, 80 – 85 %, 85 – 100 %, 85 – 99 %, 85 – 95 %, 85 – 90 %, 90 – 100 %, 90 – 99 %, 90 – 95 %, 95 – 100 % o 95 – 99 % de la cantidad de formulación terapéutica en polvo es expelida del dispositivo tras la primera activación. En tales casos, una segunda activación puede dar lugar a la expulsión de substancialmente toda la formulación terapéutica en polvo. El restante 1 % o menos de la formulación terapéutica en polvo que queda en el dispositivo, normalmente como polvo residual sobre las paredes de la cámara, puede completar la administración de substancialmente toda la formulación terapéutica en polvo.

A. Boquilla

En la presente memoria se proporcionan boquillas adaptadas para la administración de una formulación terapéutica en polvo a una fosa nasal de un sujeto. En un ejemplo, una boquilla está adaptada para ser situada parcialmente, o de forma completa, en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante su uso. En otro ejemplo, una boquilla está adaptada para ser situada externamente y en posición adyacente a una fosa nasal, cubriendo, total o parcialmente, la abertura de una fosa nasal.

Forma de la boquilla

La boquilla descrita en la presente memoria no está limitada a una forma particular. Una boquilla puede ser de una anchura constante, como en forma de cilindro, cuboide, romboedro o paralelepípedo. Una boquilla puede tener también forma de embudo o troncocónica, con un extremo ancho y un extremo estrecho. La forma de una boquilla puede ser de mayor anchura en el extremo situado aguas arriba y más estrecha en el extremo situado aguas abajo. Una boquilla puede ser de mayor anchura en el extremo situado aguas abajo y más estrecha en el extremo situado aguas arriba. En otras realizaciones, las partes de mayor anchura y más estrecha de una boquilla, no obstante, no se encuentran en ningún extremo. Por ejemplo, la parte más ancha de una boquilla puede estar en cualquier posición a lo largo del eje, desde aguas arriba a aguas abajo. En las boquillas en las que la parte más ancha se encuentra a mitad de longitud a lo largo del eje, la parte más ancha puede comportarse como un tope que evita que la boquilla sea introducida más profundamente en el interior de una fosa nasal. En algún ejemplo, una boquilla está compuesta por dos o más formas de cualesquiera de las formas proporcionadas en la presente memoria. Por ejemplo, una boquilla puede incluir una parte con forma de cilindro y una parte con forma de cono. La boquilla puede incluir una parte, por ejemplo, un tubo de boquilla, diseñado para su inserción en el interior de una fosa nasal, y una parte, por ejemplo, una base de la boquilla, diseñada para su fijación a una fuente de aire, por ejemplo, para su fijación al cuello de un vial flexible.

Material de la boquilla

Una boquilla puede estar compuesta de una variedad de polímeros, plásticos, caucho, siliconas, metal, materiales compuestos, de cualesquiera otros materiales descritos en la presente memoria como adecuados para su utilización en la fabricación de un dispositivo aplicador, o de cualquier otro material adecuado para su utilización como una boquilla aplicadora. Una boquilla puede estar hecha de un material o de un tipo de material. Una boquilla puede estar compuesta de dos o más materiales diferentes o tipos de materiales. Toda la boquilla, o una parte de la boquilla, puede ser de un material biocompatible o de un material hipoalergénico. En algunos ejemplos, una boquilla está compuesta de uno o más de entre silicona, copolímero de bloque estireno butadieno (SBS), poliactal, polioximetileno, acrilatos, polietilenos, poliuretano, hidrogel, poliéster (por ejemplo, DACRONB de E.I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Del.), polipropileno, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE expandido (ePTFE), poliéter éter cetona (PEEK), nylon, colágeno extruido, espuma de polímero, caucho, caucho de silicona, tereftalato de polietileno, polietileno de ultra elevado peso molecular, policarbonato uretano, poliimididas, aluminio, acero

inoxidable, aleación de níquel-titanio (por ejemplo, Nitinol), titanio, acero inoxidable o aleación de cobalto-cromo (por ejemplo, ELGILOYB de Elgin Specialty Metals, Elgin I11.; CONICHROME de Carpenter Metals Corp., Wyomissing, Pa.).

Opacidad de la boquilla

- 5 Una boquilla puede estar compuesta, parcialmente o por completo, de materiales transparentes o traslúcidos. La utilización de una boquilla transparente o traslúcida puede permitir la inspección visual de la boquilla al objeto de determinar si hay una formulación terapéutica en polvo residual apreciable (composición en polvo) que quede en el depósito después del uso. Si, tras la inspección, una persona se da cuenta de que hay una formulación terapéutica en polvo residual en el depósito, la persona puede activar una fuente de aire una o múltiples veces y comprobar a
- 10 continuación, por medio de la inspección visual de la boquilla transparente o traslúcida, si se ha llevado a cabo una administración suficiente. Este proceso se puede repetir tantas veces como se necesite al objeto de asegurar que se administra una dosis adecuada. La boquilla puede estar compuesta, parcialmente o por completo, de materiales opacos. Por ejemplo, si el dispositivo contiene una formulación terapéutica en polvo sensible a la luz, una boquilla opaca, o un material substancialmente opaco, puede proteger la formulación terapéutica en polvo sensible a la luz
- 15 de la exposición a la luz.

Rigidez de la boquilla

- Un material de boquilla puede ser un material blando, flexible o maleable, de manera que la boquilla se pueda adaptar a la forma de la fosa nasal de un sujeto. Una boquilla puede estar compuesta por materiales rígidos, substancialmente rígidos, flexibles o substancialmente flexibles, o por una combinación de los mismos. Una boquilla
- 20 puede ser de un material rígido, tal como un polímero, plástico, silicona, metal o compuesto en un extremo, y de un material blando, maleable o flexible en el otro extremo, tal como, por ejemplo, en el extremo de la boquilla que se sitúa en el interior de la fosa nasal. El material blando, flexible o maleable puede proporcionar la ventaja de reducir la probabilidad de lesiones durante el contacto entre la fosa nasal de un sujeto y la boquilla. La reducción de la probabilidad de una lesión puede ser útil si el dispositivo es utilizado por un tercero, tal como un médico, una
- 25 enfermera, un auxiliar de una residencia con asistencia médica, un técnico de emergencias médicas, un paramédico, un padre o madre, un tutor u otro cuidador que haya de administrar una formulación terapéutica en polvo a un sujeto (por ejemplo, a un niño o a una persona anciana).

Boquilla / inserción nasal

- En algunos ejemplos, una boquilla es de un tamaño adecuado para que se ajuste substancialmente en el interior de una fosa nasal de un sujeto. Por ejemplo, al menos el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Menos de aproximadamente el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 90 % de la boquilla de un dispositivo se puede
- 30 ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. En otros ejemplos, entre aproximadamente el 5 % y el 75 %, el 10 % y el 50 %, el 10 % y el 30 %, el 20 % y el 60 % o el 30 % y el 90 % de la boquilla de un dispositivo se puede ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Aproximadamente el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo.

40 Tubo de boquilla / inserción nasal

- La boquilla puede comprender un tubo de boquilla para su inserción en el interior de una fosa nasal y una parte de base, por ejemplo, para su fijación a una fuente de aire. En algunos ejemplos, un tubo de boquilla es de un tamaño adecuado para que se ajuste substancialmente en el interior de una fosa nasal de un sujeto. Por ejemplo, al menos el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % del tubo de boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Menos del 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % del tubo de boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 90 % del tubo de boquilla de un dispositivo se puede ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. En otros ejemplos, entre aproximadamente el 5 % y el 75 %, el 10 % y el 50 %, el 10 % y el 30 %, el 20 % y el 60 % o el 30 % y el 90 % del tubo de boquilla de un dispositivo se puede ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Aproximadamente el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % del tubo de boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. En algunos ejemplos, una parte de base de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto. Por ejemplo, al menos el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la base de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Menos del 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la base de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 90 % de la base de la boquilla de un dispositivo se puede ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un

dispositivo. En otros ejemplos, entre aproximadamente el 5 % y el 75 %, el 10 % y el 50 %, el 10 % y el 30 %, el 20 % y el 60 % o el 30 % y el 90 % de la base de la boquilla de un dispositivo se puede ajustar en el interior de la fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. Aproximadamente el 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 75 %, 80 %, 90 % o 95 % de la base de la boquilla se puede ajustar en el interior de una fosa nasal de un sujeto durante la utilización de un dispositivo. De forma alternativa, en algunos ejemplos la parte de base de la boquilla no se ajusta en el interior de una fosa nasal del sujeto.

5

Longitud de la boquilla

La longitud de la boquilla se puede medir desde un extremo situado aguas arriba hasta un extremo situado aguas abajo, en donde aguas arriba y aguas abajo indican la dirección del flujo de aire, o de otro propelente, durante el funcionamiento de un dispositivo (es decir, el aire, o el otro propelente, puede circular desde aguas arriba hasta aguas abajo). La longitud de una boquilla puede incluir la longitud de un tubo de boquilla y de una parte de base de la boquilla. La longitud de la boquilla puede ser la longitud de un tubo de boquilla. La longitud desde aguas arriba hasta aguas abajo de la boquilla puede ser de menos de aproximadamente 5 cm, de menos de aproximadamente 4,5 cm, de menos de aproximadamente 4 cm, de menos de aproximadamente 3,5 cm, de menos de aproximadamente 3 cm, de menos de aproximadamente 2,5 cm, de menos de aproximadamente 2 cm, de menos de aproximadamente 1,5 cm, de menos de aproximadamente 1,0 cm o de menos de aproximadamente 0,5 cm. La longitud de la boquilla puede ser de entre aproximadamente 0,5 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 4 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 3 cm, de entre aproximadamente 2 cm y 5 cm o de entre aproximadamente 2 cm y 4 cm de longitud. La longitud de la boquilla puede ser de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm. La longitud de la boquilla puede ser de más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm.

10

15

20

Longitud del tubo de boquilla

Una boquilla puede comprender un tubo de boquilla para su inserción en el interior de una fosa nasal y una parte de cuello para su fijación a una fuente de aire. La longitud de un tubo de boquilla se puede medir desde un extremo situado aguas arriba hasta un extremo situado aguas abajo, en donde aguas arriba y aguas abajo indican la dirección del flujo de aire, o de otro propelente, durante el funcionamiento de un dispositivo (es decir, el aire, o el otro propelente, puede circular desde aguas arriba hasta aguas abajo). La longitud del tubo de boquilla, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de menos de aproximadamente 5 cm, de menos de aproximadamente 4,5 cm, de menos de aproximadamente 4 cm, de menos de aproximadamente 3,5 cm, de menos de aproximadamente 3 cm, de menos de aproximadamente 2,5 cm, de menos de aproximadamente 2 cm, de menos de aproximadamente 1,5 cm o de menos de aproximadamente 1,0 cm. La longitud del tubo de boquilla puede ser de entre aproximadamente 0,5 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 4 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 3 cm, de entre aproximadamente 2 cm y 5 cm o de entre aproximadamente 2 cm y 4 cm de longitud. La longitud del tubo de boquilla puede ser de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm. La longitud del tubo de boquilla puede ser de más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm.

25

30

35

Anchura externa de la boquilla

En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 0,1 cm y 4 cm, 1 cm y aproximadamente 4 cm, 1 cm y aproximadamente 3 cm, 1 cm y aproximadamente 2 cm, 2 cm y aproximadamente 4 cm o 2 cm y aproximadamente 3 cm, 0,1 cm y 2 cm, 0,5 cm y 2 cm o 1 cm y 2 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de no más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm de anchura. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de más de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm.

40

45

50

En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de no más de aproximadamente 0,1 cm, 0,25 cm, 0,5 cm, 0,75 cm, 1,0 cm, 1,5 cm, 2,0 cm, 2,5 cm o 3,0 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, se encuentra dentro del intervalo de 0,5 cm a 3,0 cm; 1,0 a 2,5 cm o 1,0 cm a 2,0 cm, 0,1 cm a 2,0 cm, 0,5 cm a 1,5 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la boquilla que va desde

55

60

aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de más de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm.

- 5 La anchura de la boquilla puede variar de forma continua, puede variar en forma de escalón, puede no variar, o puede hacerlo según una combinación de las mismas. La anchura interior o la anchura exterior de la boquilla puede variar de forma continua, puede variar en forma de escalón, puede no variar, o puede hacerlo según una combinación de las mismas. Los extremos de la boquilla situados aguas arriba y aguas abajo pueden ser de la misma anchura o de diferente anchura. En algunos ejemplos, el extremo más estrecho es el extremo que está situado en una fosa nasal de un sujeto antes y durante la administración. En algunos ejemplos, las partes de una boquilla que son más ancha y más estrecha están en los extremos. Por ejemplo, la parte de mayor anchura de una boquilla puede estar en el extremo situado aguas arriba y la parte más estrecha de la boquilla puede estar en el extremo situado aguas abajo, o viceversa. En algunos ejemplos, las partes de una boquilla que son más ancha y/o más estrecha no están en el extremo. En algunos ejemplos, la parte de mayor anchura de una boquilla aloja un depósito de formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, la parte de mayor anchura de una boquilla es una base de la boquilla para la fijación a una bomba de aire manual.

Anchura interna de la boquilla

- 20 En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 0,1 cm y 4 cm, de entre aproximadamente 1 cm y aproximadamente 4 cm, 1 cm y aproximadamente 3 cm, 1 cm y aproximadamente 2 cm, 2 cm y aproximadamente 4 cm o 2 cm y aproximadamente 3 cm, 0,1 cm y 2 cm, 0,5 cm y 2 cm o 1 cm y 2 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de no más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm de anchura. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm de anchura. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm.
- 30 En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de no más de aproximadamente 0,1 cm, 0,25 cm, 0,5 cm, 0,75 cm, 1,0 cm, 1,5 cm, 2,0 cm, 2,5 cm o 3,0 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de más de aproximadamente 0,1 cm, 0,25 cm, 0,5 cm, 0,75 cm, 1,0 cm, 1,5 cm, 2,0 cm, 2,5 cm o 3,0 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, se encuentra dentro del intervalo de 0,5 cm a 3,0 cm; 1,0 a 2,5 cm o 1,0 cm a 2,0 cm, 0,1 cm a 2,0 cm, 0,5 cm a 1,5 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la boquilla que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de aproximadamente 0,1 cm, 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, 0,7 cm, 0,8 cm, 0,9 cm, 1,0 cm, 1,2 cm, 1,4 cm, 1,6 cm, 1,8 cm, 2,0 cm, 2,2 cm, 2,4 cm, 2,6 cm, 2,8 cm, 3 cm, 3,2 cm, 3,4 cm, 3,6 cm, 3,8 cm, 4 cm, 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm, 4,8 cm o 5 cm.

Volumen interno de la boquilla

- 45 La boquilla puede ser hueca y puede contener un volumen interno. El volumen interno de una boquilla puede ser de aproximadamente 5 cm³ o de menos, 4 cm³ o de menos, 3 cm³ o de menos, 2 cm³ o de menos, 1 cm³ o de menos, 0,5 cm³ o de menos. En algunos ejemplos, el volumen interno de una boquilla es de entre aproximadamente 1 cm³ y aproximadamente 5 cm³, de entre aproximadamente 1 cm³ y aproximadamente 4 cm³, de entre aproximadamente 1 cm³ y aproximadamente 3 cm³, de entre aproximadamente 1 cm³ y aproximadamente 2 cm³, de entre aproximadamente 0,1 cm³ y aproximadamente 2 cm³ y de entre aproximadamente 0,1 cm³ y aproximadamente 1 cm³. El volumen interno de la boquilla puede ser de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5,0 cm³. El volumen interno de la boquilla puede ser de más de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm³. El volumen interno de la boquilla puede ser de menos de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm³.

La boquilla como depósito

- 55 La boquilla puede comprender un depósito de formulación terapéutica en polvo adaptado para alojar una formulación terapéutica en polvo que se ha de administrar al interior de una fosa nasal de un sujeto. En algunos casos, el depósito de formulación terapéutica en polvo está conformado completamente por la boquilla. En otros casos, un depósito se conforma en parte por medio de la boquilla y en parte por medio de una válvula de una vía de un dispositivo y/o por medio de una fuente de aire o por componentes de la misma. Por ejemplo, el extremo situado aguas abajo de un depósito puede estar conformado por una boquilla, y el extremo situado aguas arriba de un

depósito puede estar conformado por una válvula de una vía y por la fuente de aire y los componentes de la misma (véase, por ejemplo, la figura 1). Un depósito puede ser una parte integral de la boquilla en el sentido de que no se puede retirar o reemplazar de forma independiente con respecto a la retirada o reemplazamiento de la propia boquilla. Un depósito puede ser una parte separada, reemplazable, insertable o extraíble. En algunos ejemplos, el depósito reemplazable, insertable o extraíble adopta la forma de una cápsula o cartucho. En algunos ejemplos, el depósito reemplazable no es una cápsula. Puede haber una válvula de una vía u otros medios para la regulación del flujo de aire, de propelente o de formulación terapéutica en polvo procedente de un depósito. Puede haber una válvula de una vía u otros medios para la regulación del flujo de aire, de propelente o de formulación terapéutica en polvo hacia el interior de un depósito. En algunas realizaciones, una boquilla aloja un depósito de formulación terapéutica en polvo independiente que está dispuesto en el interior de la boquilla y que está adaptado para contener una formulación terapéutica en polvo que se ha de administrar al interior de la fosa nasal de un sujeto. Por medio del diseño del depósito del medicamento en la boquilla, en posición próxima a la abertura de salida, se puede minimizar la cantidad de medicamento residual que queda tras la activación del dispositivo, por ejemplo, para el caso de un medicamento pegajoso o para polvos que se adhieren al plástico debido a, por ejemplo, adhesividad, electrostática, etc.

Volumen del depósito de la boquilla

En algunos ejemplos, un depósito de formulación terapéutica en polvo es de un volumen de aproximadamente 5 cm^3 o de menos, 4 cm^3 o de menos, 3 cm^3 o de menos, 2 cm^3 o de menos, 1 cm^3 o de menos, o $0,5 \text{ cm}^3$ o de menos. En algunas realizaciones, un depósito de formulación terapéutica en polvo es de un volumen de entre aproximadamente 1 cm^3 y aproximadamente 5 cm^3 , de entre aproximadamente 1 cm^3 y aproximadamente 4 cm^3 , de entre aproximadamente 1 cm^3 y aproximadamente 3 cm^3 , de entre aproximadamente 1 cm^3 y aproximadamente 2 cm^3 , de entre aproximadamente $0,1 \text{ cm}^3$ y aproximadamente 2 cm^3 y de entre aproximadamente $0,1 \text{ cm}^3$ y aproximadamente 1 cm^3 . Un depósito de formulación terapéutica en polvo puede ser de un volumen de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 cm^3 . Un depósito de formulación terapéutica en polvo puede ser de un volumen de más de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm^3 . Un depósito de formulación terapéutica en polvo puede ser de un volumen de menos de aproximadamente 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5 o 5 cm^3 .

Cantidad de formulación terapéutica en polvo en el depósito

En algunos ejemplos, un depósito es adecuado para almacenar una dosis de una formulación terapéutica en polvo de entre aproximadamente 10 mg y 2.000 mg, de entre aproximadamente 50 mg y 1.500 mg, de entre aproximadamente 100 mg y 1.000 mg, de entre aproximadamente 100 mg y 500 mg, de entre aproximadamente 500 mg y 2.000 mg o de entre aproximadamente 1.000 mg y 2.000 mg de una formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, un depósito es adecuado para almacenar al menos 10 mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg, 500 mg, 600 mg, 700 mg, 800 mg, 900 mg, 1.000 mg, 1.500 mg o 2.000 mg de una formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, un depósito es adecuado para almacenar como mucho 10 mg, 25 mg, 50 mg, 75 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg, 500 mg, 600 mg, 700 mg, 800 mg, 900 mg, 1.000 mg, 1.500 mg o 2.000 mg de una formulación terapéutica en polvo. Un depósito puede almacenar aproximadamente 10 mg, 25 mg, 50 mg, 75 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg, 500 mg, 600 mg, 700 mg, 800 mg, 900 mg, 1.000 mg, 1.500 mg o 2.000 mg de una formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, un depósito está configurado para alojar una única dosis de una formulación terapéutica en polvo, mientras que en otros ejemplos un depósito está configurado para alojar múltiples dosis (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) de una formulación terapéutica en polvo. Una dosis puede hacer referencia a la cantidad de formulación terapéutica en polvo que un sujeto utiliza cada vez.

Se puede llenar un depósito con una formulación terapéutica en polvo durante la fabricación de un dispositivo. Se puede llenar un depósito con una formulación terapéutica en polvo antes de unir o fijar la boquilla a una fuente de aire. Se puede llenar un depósito después de unir o fijar una boquilla a una fuente de aire o a una combinación de la misma.

Pared interna de la boquilla y hendiduras

La pared interna de la boquilla puede comprender además una o más hendiduras (canales o ranuras). Se puede conformar una hendidura o ranura por medio de una superficie curvada (por ejemplo, un semicírculo; véase, por ejemplo, la figura 2iv), por medio de dos superficies (véase, por ejemplo, la figura 2v), por medio de tres superficies (véase, por ejemplo, la figura 2vi), por medio de cuatro superficies, cinco superficies, seis superficies, siete superficies, ocho superficies, nueve superficies o por medio de 10 superficies. Una pared interna de la boquilla puede tener hendiduras o ranuras con al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 formas diferentes. La una o más hendiduras se pueden utilizar para generar un torbellino en el depósito del dispositivo cuando el dispositivo se active (es decir, cuando entre aire en un depósito de formulación terapéutica en polvo procedente de una fuente de aire). El torbellino puede hacer posible la completa administración de la formulación terapéutica en polvo. La una o más hendiduras pueden estar situadas al objeto de hacer posible un flujo de aire laminar en el depósito.

Número de hendiduras o ranuras

La pared interna de la boquilla puede tener al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. La pared interna de la boquilla puede tener menos de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. La pared interna de la boquilla puede tener aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. La pared interna de la boquilla puede tener aproximadamente 1 – 100, 1 – 90, 1 – 80, 1 – 70, 1 – 60, 1 – 50, 1 – 40, 1 – 30, 1 – 25, 1 – 20 o 1 – 10 hendiduras o ranuras.

15 Posicionamiento de las hendiduras o ranuras

Las hendiduras o ranuras pueden estar en posición substancialmente paralela entre sí en la pared interna de la boquilla. En algunos ejemplos, no todas las hendiduras o ranuras están en posición substancialmente paralela entre sí en la pared interna de la boquilla. En algunos ejemplos, no todas las hendiduras o ranuras están espaciadas uniformemente en la pared interna de la boquilla. En algunos ejemplos, todas las hendiduras o ranuras están espaciadas uniformemente sobre la pared interna de la boquilla.

20 Longitud de las hendiduras o ranuras

Una hendidura puede ser de una longitud de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 mm. Una hendidura puede ser de una longitud de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 mm. Una hendidura puede ser de una longitud de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 mm.

Forma del depósito de formulación terapéutica en polvo

35 Un depósito de formulación terapéutica en polvo no está limitado a una forma particular, y se puede disponer en el interior de una boquilla como una esfera, un elipsoide, un cilindro, un cuboide, un tronco de cono o como cualquier otra forma adecuada tal como cualquiera de las formas descritas en la presente memoria. En algunos ejemplos, la forma de un depósito se elige al objeto de minimizar la presencia de esquinas, bordes afilados u otras características de superficie que puedan interrumpir el flujo de aire. En algunos ejemplos, la forma de un depósito se elige al objeto de eliminar las zonas que no experimenten un flujo de aire uniforme, laminar o elevado durante el funcionamiento de un dispositivo. Esto puede tener el efecto de reducir las zonas del interior de un depósito y de la boquilla en las que la formulación terapéutica en polvo se puede amontonar o acumular, lo cual de esta forma reduce la cantidad total de formulación terapéutica en polvo administrada a la fosa nasal del sujeto. Por ejemplo, la forma de un depósito de formulación terapéutica en polvo puede ser la de un tronco de cono o la de un paralelepípedo en los que todas las esquinas se hayan redondeado. En algunos ejemplos, un depósito de formulación terapéutica en polvo está compuesto de dos o más formas tales como cualquiera de las formas proporcionadas en la presente memoria. Por ejemplo, un depósito de formulación terapéutica en polvo puede incluir una parte con forma de cilindro y una parte con forma de cono. Alternativamente, a modo de ejemplo únicamente, un depósito de formulación terapéutica en polvo puede incluir dos partes con forma de cono unidas por sus extremos más anchos o dos partes con forma de cono unidas por medio de una parte intermedia con forma de cilindro. En algunos ejemplos, la superficie interna del depósito de formulación terapéutica en polvo es lisa. De forma alternativa, la superficie interna puede ser rugosa. En algunos, se puede proporcionar una o más características de superficie interna en el interior del depósito de formulación terapéutica en polvo. Se pueden proporcionar uno o más rebordes, ranuras, salientes, protuberancias, canales u otras características de superficie sobre la superficie interna del depósito. Dichas características de superficie pueden afectar al flujo de aire y a la administración de la formulación terapéutica en polvo.

55 Limitador de flujo de la boquilla

Una boquilla puede contener un limitador de flujo adaptado para restringir el flujo de aire a través de al menos una parte de un dispositivo, incrementando o reduciendo de esta manera la velocidad del flujo de aire en el interior de un dispositivo, o redireccionándolo. En algunos ejemplos, un limitador de flujo está en el extremo situado aguas abajo

de la boquilla. Un limitador de flujo puede estar en el extremo situado aguas arriba de la boquilla. Puede haber un limitador de flujo tanto en el extremo situado aguas arriba como en el situado aguas abajo de una boquilla. En algunos ejemplos, se dispone un limitador de flujo en el extremo situado aguas abajo de la boquilla, y éste reduce su anchura gradualmente desde el extremo situado aguas arriba hasta el extremo situado aguas abajo. De forma alternativa, un limitador de flujo se puede estrechar en forma de escalón, o se puede estrechar según una combinación de la forma en escalón y la continua, desde el extremo situado aguas arriba hasta el extremo situado aguas abajo. Este estrechamiento puede dar lugar a una mayor velocidad del aire y/o del polvo terapéutico cuando se desplaza desde la boquilla hasta el interior de la fosa nasal del sujeto durante el funcionamiento de un dispositivo. En algunos ejemplos, un limitador de flujo dispuesto en el extremo situado aguas abajo de una boquilla se estrecha hasta un orificio de boquilla desde el que el aire y el polvo terapéutico salen de la boquilla durante el funcionamiento.

Forma del limitador de flujo de la boquilla

Un limitador de flujo puede hacer posible la redirección del aire o de otro propelente desde las paredes internas de la boquilla hasta el interior del centro de la corriente de flujo de aire. Un limitador de flujo puede estar configurado para dirigir el flujo de aire desde la paredes internas de la boquilla de una forma laminar. Un limitador de flujo puede estar configurado para dirigir el flujo de aire hacia el interior de un depósito de formulación terapéutica en polvo de una forma turbulenta. Un limitador de flujo puede estar configurado para generar un torbellino en al menos una parte de un depósito de formulación terapéutica en polvo durante la utilización de un dispositivo. El flujo de aire redireccionado por medio del limitador de flujo puede romper al menos una parte de los agregados o montones de formulación terapéutica en polvo presentes en el interior de un depósito. El flujo de aire redireccionado puede asegurar que una fracción substancial de una formulación terapéutica en polvo presente en un depósito se administra a la fosa nasal de un sujeto durante la utilización rutinaria de un dispositivo. Por ejemplo, el flujo de aire redireccionado proporcionado por medio de un limitador de flujo puede mezclar de forma turbulenta un polvo terapéutico, y por lo tanto, convertirlo en aerosol de forma eficaz. Un limitador de flujo puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un cono, un cilindro, un cilindro con parte cónica, un tronco de cono y un paralelepípedo, o cualquier otra forma proporcionada en la presente memoria, incluyendo una combinación de una o más formas.

Anchura del limitador de flujo de la boquilla

Un limitador de flujo puede variar en su anchura desde tener una anchura ligeramente inferior a la anchura de una boquilla hasta tener la anchura de un orificio de boquilla. Por ejemplo, un limitador de flujo puede variar en su anchura desde al menos aproximadamente 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,4 mm, 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm o 15 mm en la parte de mayor anchura hasta menos de aproximadamente 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,4 mm, 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm o 10 mm en la parte más estrecha del limitador de flujo. Un limitador de flujo puede ser, en su punto de mayor anchura, de una anchura de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 15 mm, o de entre aproximadamente 8 mm y 12 mm. Un limitador de flujo puede ser, en su punto más estrecho, de una anchura de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm, de una anchura de entre aproximadamente 2 mm y 7 mm, de una anchura de aproximadamente 0,1 mm a 2 mm o de una anchura de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm.

Longitud del limitador de flujo de la boquilla

Un limitador de flujo puede tener una longitud, desde aguas arriba hasta aguas abajo, de al menos 20 mm, 15 mm, 10 mm, 5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm o 1 mm. Un limitador de flujo puede tener una longitud, desde aguas arriba hasta aguas abajo, de menos de 20 mm, 15 mm, 10 mm, 5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm o 1 mm. Un limitador de flujo puede ser de una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, de una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 15 mm, de una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm, de una longitud de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5 mm o de una longitud de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2,5 mm. Un limitador de flujo puede ser de una longitud de aproximadamente 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm, 4 mm, 4,5 mm, 5 mm, 5,5 mm, 6 mm, 6,5 mm, 7 mm, 7,5 mm, 8 mm, 8,5 mm, 9 mm, 9,5 mm o 10 mm.

Orificio de boquilla

Un orificio de boquilla puede estar adaptado para permitir la salida de una formulación terapéutica en polvo de la boquilla como una única corriente. En algunos ejemplos, una boquilla tiene múltiples orificios que pueden emitir una formulación terapéutica en polvo como múltiples corrientes que permanecen separadas o que se pueden combinar en una única corriente. En algunos ejemplos, se dispone un orificio de boquilla en el extremo situado aguas abajo de la boquilla. En algunos ejemplos, el orificio de boquilla es además el extremo situado aguas abajo del limitador de flujo. Un orificio de boquilla puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un círculo, un óvalo, un triángulo, un rectángulo, o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, una boquilla está configurada para proporcionar una velocidad elevada al propelente y/o al polvo terapéutico que se introduce en el interior de la fosa nasal de un sujeto. Por ejemplo, una boquilla puede estar configurada para proporcionar una velocidad máxima del propelente de entre aproximadamente 1 m/s y

aproximadamente 10 m/s, aproximadamente 2 m/s y aproximadamente 8 m/s o aproximadamente 3 m/s y aproximadamente 6 m/s.

Anchura del orificio de boquilla

5 En algunos ejemplos, el tamaño del orificio de boquilla, cuando hay únicamente un orificio, y cuando se mide en su parte de mayor anchura, es de menos de 20 mm, de menos de 15 mm, de menos de 12 mm, de menos de 10 mm, de menos de 8 mm, de menos de 5 mm, de menos de 3 mm, de menos de 2 mm, de menos de 1 mm o de menos de 0,5 mm. En las realizaciones en las que hay más de un orificio de boquilla, la anchura de los orificios individuales es de menos de 10 mm, de menos de 8 mm, de menos de 6 mm, de menos de 5 mm, de menos de 4 mm, de menos de 3 mm, de menos de 2 mm, de menos de 1 mm o de menos de 0,5 mm. La anchura del orificio de boquilla, en su parte de mayor anchura, puede ser de aproximadamente 0,1 mm, 0,15 mm, 0,2 mm, 0,25 mm, 0,3 mm, 0,35 mm, 0,4 mm, 0,45 mm, 0,5 mm, 0,55 mm, 0,6 mm, 0,65 mm, 0,7 mm, 0,75 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1 mm, 1,1 mm, 1,2 mm, 1,3 mm, 1,4 mm, 1,5 mm, 1,6 mm, 1,7 mm, 1,8 mm, 1,9 mm, 2,0 mm, 2,1 mm, 2,2 mm, 2,3 mm, 2,4 mm, 2,5 mm, 2,6 mm, 2,7 mm, 2,8 mm, 2,9 mm, 3,0 mm. Un orificio de boquilla, en su parte de mayor anchura, puede ser de más de aproximadamente 0,1 mm, 0,15 mm, 0,2 mm, 0,25 mm, 0,3 mm, 0,35 mm, 0,4 mm, 0,45 mm, 0,5 mm, 0,55 mm, 0,6 mm, 0,65 mm, 0,7 mm, 0,75 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1 mm, 1,1 mm, 1,2 mm, 1,3 mm, 1,4 mm, 1,5 mm, 1,6 mm, 1,7 mm, 1,8 mm, 1,9 mm, 2,0 mm, 2,1 mm, 2,2 mm, 2,3 mm, 2,4 mm, 2,5 mm, 2,6 mm, 2,7 mm, 2,8 mm, 2,9 mm, 3,0 mm. Un orificio de boquilla, en su parte de mayor anchura, puede ser de menos de aproximadamente 0,1 mm, 0,15 mm, 0,2 mm, 0,25 mm, 0,3 mm, 0,35 mm, 0,4 mm, 0,45 mm, 0,5 mm, 0,55 mm, 0,6 mm, 0,65 mm, 0,7 mm, 0,75 mm, 0,8 mm, 0,9 mm, 1 mm, 1,1 mm, 1,2 mm, 1,3 mm, 1,4 mm, 1,5 mm, 1,6 mm, 1,7 mm, 1,8 mm, 1,9 mm, 2,0 mm, 2,1 mm, 2,2 mm, 2,3 mm, 2,4 mm, 2,5 mm, 2,6 mm, 2,7 mm, 2,8 mm, 2,9 mm, 3,0 mm. Un orificio de boquilla, en su parte de mayor anchura, puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 0,1 mm y 2 mm, 0,5 mm y 1,5 mm o 0,75 mm y 1,25 mm.

Profundidad del orificio de boquilla

25 En algunos ejemplos, la profundidad, desde aguas arriba hasta aguas abajo, de un orificio de boquilla, es decir, la longitud del canal conformado desde la superficie de una boquilla en la posición del orificio hasta el extremo de un depósito o de un limitador de flujo, es de menos de aproximadamente 50 mm, de menos de aproximadamente 40 mm, de menos de aproximadamente 30 mm, de menos de aproximadamente 25 mm, de menos de aproximadamente 20 mm, de menos de aproximadamente 15 mm, de menos de aproximadamente 10 mm, de menos de aproximadamente 7 mm, de menos de aproximadamente 5 mm, de menos de aproximadamente 3 mm o de menos de aproximadamente 1 mm. En algunas realizaciones, la superficie de una boquilla en la posición del orificio es la parte superior situada aguas abajo de un depósito o de un limitador de flujo, lo cual da lugar efectivamente a una profundidad de 0 mm. La profundidad de un orificio de boquilla puede ser de más de aproximadamente 0,1 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 12,5 mm, 15 mm, 17,5 mm, 20 mm, 22,5 mm, 25 mm, 27,5 mm, 30 mm, 35 mm, 40 mm, 45 mm o 50 mm. La profundidad de un orificio de boquilla puede ser de aproximadamente 0,1 mm, 0,25 mm, 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 12,5 mm, 15 mm, 17,5 mm, 20 mm, 22,5 mm, 25 mm, 27,5 mm, 30 mm, 35 mm, 40 mm, 45 mm o 50 mm.

Base de la boquilla

40 Una boquilla puede incluir además una base. Una base puede estar adaptada al objeto de hacer posible un flujo de aire que circule desde una cámara de aire manual hasta un depósito de formulación terapéutica en polvo o hasta una boquilla. En algunos ejemplos, una base está en el extremo situado aguas arriba de una boquilla. Un cuello puede estar, adicional o alternativamente, en el extremo situado aguas arriba de un depósito. En algunos ejemplos, una base es una parte de una boquilla. Una base puede formar parte del extremo situado aguas arriba de un depósito de formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, una base está formada parcialmente por una boquilla y parcialmente por una válvula de una vía. En algunos ejemplos, una base puede alojar toda una válvula de una vía, o parte de ella.

50 Una base puede estar configurada para permitir la salida de aire o propelente desde una bomba de aire manual, haciendo posible de esta forma que éste se introduzca en una boquilla y/o en un depósito de formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, una base está configurada al objeto de alojar una válvula de una vía o una parte de una válvula de una vía. En algunos ejemplos, un cuello está configurado para alojar de forma deslizante una válvula de una vía o una parte de una válvula de una vía. En algunos ejemplos, una válvula de una vía dispuesta en el interior de una base impide que una formulación terapéutica en polvo alojada en el interior de una boquilla se desplace aguas arriba, tal como hacia el interior de una fuente de aire. Una base puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un cono, un cilindro, un cilindro con parte cónica, un tronco de cono y un paralelepípedo, o cualquier otra forma proporcionada en la presente memoria, incluyendo una combinación de una o más formas.

55 En algunos ejemplos, la longitud de una base, desde aguas arriba hasta aguas abajo, es de menos de 20 mm, de menos de 15 mm, de menos de 12 mm, de menos de 11 mm, de menos de 10 mm, de menos de 9 mm, de menos de 8 mm, de menos de 7 mm, de menos de 6 mm, de menos de 5 mm, de menos de 4 mm o de menos de 2 mm. En

algunos casos, la longitud de una base, desde aguas arriba hasta aguas abajo, es de entre aproximadamente 2 mm y 20 mm, de entre aproximadamente 5 mm y 15 mm o de entre aproximadamente 5 mm y 10 mm.

5 En algunos ejemplos, la anchura perpendicular al eje de una base que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 10 mm, aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm o aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm. En algunos ejemplos, la anchura perpendicular al eje de una base que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de al menos 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm, 22 mm, 23 mm, 24 mm, 25 mm, 26 mm, 27 mm, 28 mm, 29 mm o 30 mm. La anchura perpendicular al eje de una base que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm, 22 mm, 23 mm, 24 mm, 25 mm, 26 mm, 27 mm, 28 mm, 29 mm o 30 mm.

15 Una base de cuello puede comprender una o más roscas para su fijación, por ejemplo, a una bomba de aire manual y/o a un vial flexible. La una o más roscas se pueden utilizar para enroscar la boquilla y la bomba de aire manual entre sí.

Cubierta

20 Una boquilla puede incluir una cubierta. Una cubierta puede estar situada en el extremo situado aguas abajo de una boquilla. De forma alternativa, o adicionalmente, una cubierta puede estar situada en el extremo situado aguas abajo de un orificio de boquilla. Una cubierta puede estar configurada para evitar una descarga involuntaria de un dispositivo. Por ejemplo, una cubierta puede ser hermética, evitando que salga cualquier flujo de aire por el extremo situado aguas abajo de una boquilla, e impidiendo de esta manera que una activación accidental de una fuente de aire dé lugar a la descarga de una formulación terapéutica en polvo. Tales activaciones accidentales pueden ocurrir debido a una manipulación poco cuidadosa de un dispositivo, por ejemplo, durante su almacenamiento o envío. Una cubierta también puede estar configurada para proporcionar un entorno adecuado para el almacenamiento de una formulación terapéutica en polvo en el interior de un depósito de formulación terapéutica en polvo. Por ejemplo, una cubierta puede evitar o bloquear el paso de aire del exterior y/o de agua al interior de una boquilla, y por lo tanto, evitar o bloquear el paso de aire o agua al interior de un depósito de medicamento en polvo. Una cubierta puede ser una cubierta reemplazable, de manera que se puede retirar y reemplazar. Con una cubierta reemplazable, se puede emplear una banda extraíble al objeto de fijar de forma segura una cubierta a una boquilla. De forma alternativa, una cubierta puede ser una cubierta extraíble o rompible, de manera que se puede retirar una vez por medio de su rotura con respecto a una boquilla, o bien se puede retirar y reemplazar (por ejemplo, volviéndola a colocar en su sitio) una o más veces. Una cubierta puede ser una lengüeta extraíble o rompible, o una membrana extraíble o rompible, o un tapón extraíble o rompible (por ejemplo, un tapón hermético).

B. Válvula de una vía

35 Los dispositivos descritos en la presente memoria comprenden al menos una válvula de una vía. Una válvula de una vía puede estar configurada para regular la circulación de un flujo de aire desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla de un dispositivo. Una válvula de una vía puede estar configurada además para regular el desplazamiento de una formulación terapéutica en polvo. Una válvula de una vía puede estar configurada para bloquear la circulación de un flujo de aire o gas desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se comprime una bomba de aire manual) y puede permitir la circulación de un flujo de aire o gas desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se comprime una bomba de aire manual). En algunos ejemplos, una válvula de una vía está configurada para bloquear el desplazamiento de la formulación terapéutica en polvo (por ejemplo, por gravedad) en una dirección en sentido aguas arriba (por ejemplo, hacia el interior de una fuente de aire). Una válvula de una vía puede estar configurada de manera que puede estar en una posición en el dispositivo cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se activa una fuente de aire) y en otra posición en el dispositivo cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se activa una fuente de aire). Una válvula de una vía puede estar configurada para bloquear el desplazamiento de una formulación terapéutica en polvo (por ejemplo, por gravedad) en una dirección en sentido aguas arriba (por ejemplo, hacia el interior de un vial flexible y/o de una bomba de aire manual) cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se comprime una bomba de aire manual) y cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se comprime una bomba de aire manual). La válvula de una vía puede contener hendiduras (o canales o ranuras) en posición diagonal con respecto a un eje mayor del dispositivo, las cuales pueden generar un torbellino a lo largo de las paredes del depósito.

Composición de la válvula de una vía

55 Una válvula de una vía puede estar compuesta de una variedad de polímeros, plásticos, caucho, siliconas, metal, materiales compuestos, de cualesquiera otros materiales descritos en la presente memoria como adecuados para su utilización en la fabricación de un dispositivo de administración intranasal, o de cualquier otro material adecuado para su utilización en un dispositivo de administración intranasal. Una válvula de una vía puede estar hecha de un material o de un tipo de material. De forma alternativa, una válvula de una vía puede estar compuesta de dos o más

materiales diferentes o tipos de materiales. Toda la válvula de una vía, o una parte de la válvula de una vía, puede ser de un material biocompatible o de un material hipoalergénico. Una válvula de una vía puede estar compuesta por materiales rígidos, substancialmente rígidos, flexibles o substancialmente flexibles, o por una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, una válvula de una vía puede estar compuesta de uno o más de entre papel, 5 silicona, copolímero de bloque estireno butadieno (SBS), poliacetal, polioximetileno, acrilatos, polietilenos, poliuretano, hidrogel, poliéster (por ejemplo, DACRONB de E.I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Del.), polipropileno, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE expandido (ePTFE), poliéter éter cetona (PEEK), nylon, colágeno extruido, espuma de polímero, caucho, caucho de silicona, tereftalato de polietileno, polietileno de ultra elevado peso molecular, policarbonato uretano, poliimididas, aluminio, acero inoxidable, aleación de níquel-titanio (por ejemplo, Nitinol), titanio, acero inoxidable o aleación de cobalto-cromo (por ejemplo, ELGILOYB de Elgin Specialty 10 Metals, Elgin 111.; CONICHRONB de Carpenter Metals Corp., Wyomissing, Pa.).

Dimensiones de la válvula de una vía

Una válvula de una vía puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un disco, una corona circular, un toro, un cono, una pirámide, un cilindro, un cilindro con parte cónica, un tronco de cono, un cuboide y un paralelepípedo, o cualquier otra forma proporcionada en la presente memoria, 15 incluyendo una combinación de una o más formas. Una válvula de una vía puede tener un extremo estrecho y un extremo ancho. En algunos ejemplos, la parte de mayor anchura de una válvula de una vía puede que no esté ni en el extremo situado aguas arriba ni en el situado aguas abajo. En algunos ejemplos, la parte más estrecha de una válvula de una vía puede que no esté ni en el extremo situado aguas arriba ni en el situado aguas abajo. Una válvula de una vía puede ser hueca. Una válvula de una vía puede tener una abertura en un extremo. En algunos ejemplos, una válvula de una vía no tiene una abertura en un extremo. 20

La longitud de una válvula de una vía, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de menos de aproximadamente 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6 o 5 mm. La longitud de una válvula de una vía puede ser de entre aproximadamente 5 mm y 30 mm, de entre aproximadamente 5 mm y 20 mm, de entre aproximadamente 5 mm y 15 mm o de entre aproximadamente 5 mm y 10 mm. La longitud de una válvula de una vía puede ser de más de aproximadamente 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 mm. La longitud de una válvula de una vía puede ser de aproximadamente 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 mm. 25

La anchura perpendicular al eje de la válvula de una vía que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 30 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 25 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 20 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 15 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm o aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5 mm. La anchura perpendicular al eje de la válvula de una vía que va desde aguas arriba hasta 30 aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm o 10 mm. La anchura perpendicular al eje de la válvula de una vía que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm o 10 mm. 35

La anchura perpendicular al eje de la válvula de una vía que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, puede ser de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 30 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 25 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 20 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 15 mm, aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm o aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5 mm. En algunas realizaciones, una válvula de una vía tiene una anchura, en su parte más estrecha, que es de no más de aproximadamente 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. En algunos ejemplos, una válvula de una vía tiene una anchura, en su parte más estrecha, que es de más de aproximadamente 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La anchura perpendicular al eje de la válvula de una vía que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura o en su parte más estrecha, puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. 40 45 50

Dimensiones de la válvula de una vía con respecto a la boquilla

Una válvula de una vía puede estar configurada para encajar de forma deslizante en el interior de una boquilla. La anchura de la parte de una válvula de una vía puede ser menor que la anchura interna de un tubo de boquilla. Por ejemplo, la anchura de la base de la parte superior (por ejemplo, figura 1 (118)) y la anchura de una primera parte cilíndrica (por ejemplo, figura 1 (120)) pueden ser menores que la anchura de la parte de mayor anchura de un tubo de boquilla (por ejemplo, figura 1 (130)). La diferencia en anchura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía y la anchura interna de la parte de mayor anchura de un tubo de boquilla puede ser de aproximadamente 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,40, 0,41, 60

0,42, 0,43, 0,44, 0,45, 0,46, 0,47, 0,48, 0,49 o 0,5 mm. La diferencia en anchura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía y la anchura interna de la parte de mayor anchura de un tubo de boquilla puede ser de menos de aproximadamente 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,40, 0,41, 0,42, 0,43, 0,44, 0,45, 0,46, 0,47, 0,48, 0,49 o 0,5 mm. La diferencia en anchura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía y la anchura interna de la parte de mayor anchura de un tubo de boquilla puede ser de más de aproximadamente 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,11, 0,12, 0,13, 0,14, 0,15, 0,16, 0,17, 0,18, 0,19, 0,2, 0,21, 0,22, 0,23, 0,24, 0,25, 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, 0,32, 0,33, 0,34, 0,35, 0,36, 0,37, 0,38, 0,39, 0,40, 0,41, 0,42, 0,43, 0,44, 0,45, 0,46, 0,47, 0,48, 0,49 o 0,5 mm. La diferencia en anchura de una primera parte cilíndrica (véase, por ejemplo, figura 3 (118)) y la anchura interna de la parte de mayor anchura de un tubo de boquilla (véase, por ejemplo, figura 3 (130)) puede permitir que el aire circule desde una bomba de aire manual hasta la boquilla cuando se activa la bomba de aire manual (véase, por ejemplo, la figura 3).

Parte superior

Una válvula de una vía puede tener múltiples partes (véase, por ejemplo, la figura 2i). Una válvula de una vía puede tener una parte superior (véase, por ejemplo, la figura 2i (118)) con la forma de, por ejemplo, un cono, una pirámide o un trapecio. Una parte superior puede tener una superficie convexa. Una parte superior puede permitir que una formulación terapéutica en polvo se acumule a lo largo de la pared de un tubo de boquilla al objeto de aumentar el flujo y hacer posible un flujo de aire apropiado cuando se activa el dispositivo de administración intranasal. En algunos ejemplos, una parte superior puede comprender además una parte adicional. La parte adicional puede estar unida a la zona superior de la parte superior, y puede tener la forma de, por ejemplo, un cono, una pirámide o un trapecio.

Altura de la parte superior

La altura de una parte superior de una válvula de una vía puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la parte superior de una válvula de una vía puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de una parte superior de una válvula de una vía puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la parte superior de una válvula de una vía puede ser de aproximadamente 1 a 20 mm, aproximadamente 1 a 10 mm, aproximadamente 1 a 5 mm o aproximadamente 1 a 2,5 mm.

Anchura de la parte superior

El diámetro del fondo de una parte superior puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro del fondo de una parte superior puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro del fondo de una parte superior puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro del fondo de una parte superior puede ser de entre aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm, 1 a 5 mm, 2,5 a 20 mm, 2,5 a 10 mm o 2,5 a 7,5 mm.

Ángulo de la parte superior

Un ángulo formado por una superficie de una parte superior de una válvula de una vía y un plano paralelo a la base de la parte superior puede ser un ángulo obtuso. Un ángulo obtuso formado por una superficie de una parte superior de una válvula de una vía y un plano paralelo a la base de la parte superior puede ser de entre aproximadamente 179 grados y aproximadamente 91 grados, entre aproximadamente 170 grados y aproximadamente 100 grados, entre aproximadamente 160 grados y aproximadamente 110 grados, entre aproximadamente 150 grados y aproximadamente 120 grados o entre aproximadamente 140 grados y aproximadamente 130 grados. Un ángulo obtuso formado por una superficie de una parte superior de una válvula de una vía y un plano paralelo a la base de la parte superior puede ser de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o 91 grados. Un ángulo obtuso formado por una superficie de una parte superior de una válvula de una vía y un plano paralelo a la base de la parte superior puede ser de menos de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o 91 grados. Un ángulo obtuso formado por una superficie de una parte superior de una válvula de una vía y un plano paralelo a la base de la parte superior

puede ser de más de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o 91 grados.

5

Primera parte cilíndrica de una válvula de una vía

La parte superior puede estar unida por su base a una primera parte cilíndrica. La anchura de la primera parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura 2i (120)) puede ser la misma que la anchura de la base de una parte superior (véase, por ejemplo, la figura 2i (118)).

10 Altura de la primera parte cilíndrica

La altura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de entre aproximadamente 1 a 20 mm, aproximadamente 1 a 10 mm, aproximadamente 1 a 7,5 mm, aproximadamente 1 a 5 mm, aproximadamente 2,5 a 20 mm, aproximadamente 2,5 a 10 mm, aproximadamente 2,5 a 7,5 mm o aproximadamente 2,5 a 5 mm.

15

20

Anchura de la primera parte cilíndrica

El diámetro de una primera parte cilíndrica puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una primera parte cilíndrica puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una primera parte cilíndrica puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una primera parte cilíndrica puede ser de entre aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm, 1 a 5 mm, 2,5 a 20 mm, 2,5 a 10 mm o 2,5 a 7,5 mm.

25

30 Primera placa de asiento de una válvula de una vía

Una válvula de una vía puede tener una primera placa de asiento (véase, por ejemplo, la figura 2i (122)) que se puede extender hacia afuera y hacia abajo desde la base de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía (véase, por ejemplo, la figura 2i (116)). Una primera placa de asiento puede contener hendiduras o ranuras que regulan el flujo de aire cuando un dispositivo está activado. Una primera placa de asiento puede servir para bloquear el desplazamiento hacia arriba de una válvula de una vía por el interior de un tubo de boquilla cuando un dispositivo está activado.

35

La menor longitud de la superficie de una primera placa de asiento desde la base de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de una segunda parte cilíndrica puede ser de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una primera placa de asiento desde la base de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de una segunda parte cilíndrica puede ser de más de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una primera placa de asiento desde la base de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de una segunda parte cilíndrica puede ser de menos de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una primera placa de asiento desde la base de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de una segunda parte cilíndrica puede ser de entre aproximadamente 0,1 a 5 mm, 0,1 a 4 mm, 0,1 a 3 mm, 0,1 a 2 mm, 0,1 a 1,75 mm, 0,1 a 1,5 mm, 0,1 a 1,25 mm o 0,1 a 1 mm.

40

45

50

Un ángulo formado entre el lado de la primera parte cilíndrica y la superficie de la primera placa de asiento puede ser de entre aproximadamente 91 y 179 grados, 100 y 170 grados, 110 y 160 grados, 120 y 150 grados o 130 y 140 grados. Un ángulo formado entre el lado de la primera parte cilíndrica y la superficie de la primera placa de asiento puede ser de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o

55

91 grados. Un ángulo formado entre el lado de la primera parte cilíndrica y la superficie de la primera placa de asiento puede ser de más de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o 91 grados. Un ángulo formado entre el lado de la primera parte cilíndrica y la superficie de la primera placa de asiento puede ser de menos de aproximadamente 179, 178, 177, 176, 175, 174, 173, 172, 171, 170, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163, 162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 155, 154, 153, 152, 151, 150, 149, 148, 147, 146, 145, 144, 143, 142, 141, 140, 139, 138, 137, 136, 135, 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127, 126, 125, 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92 o 91 grados. Un ángulo formado entre el lado de la primera parte cilíndrica y la superficie de la primera placa de asiento puede ser un ángulo obtuso.

Dimensiones de la primera placa de asiento con respecto a la boquilla

Una primera placa de asiento puede estar configurada para tener un diámetro que sea más ancho que el diámetro interno de un tubo de boquilla. Una primera placa de asiento puede estar configurada para hacer contacto con la base de una boquilla cuando el dispositivo está activado. Una primera placa de asiento puede estar configurada para evitar que toda la válvula de una vía se introduzca en el interior de un tubo de boquilla cuando el dispositivo está activado. Una primera placa de asiento puede estar configurada para evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hacia el interior de una bomba de aire manual (por ejemplo, un vial flexible) cuando el dispositivo está activado.

Hendiduras o ranuras de una primera placa de asiento

Una primera placa de asiento puede tener una o más hendiduras o ranuras sobre la superficie de la placa de asiento. Las hendiduras puede hacer posible la circulación de un flujo de aire desde una bomba de aire manual hasta una boquilla cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, por medio de compresión). La una o más hendiduras se pueden utilizar para generar un torbellino en el depósito del dispositivo cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando entra aire en un depósito de formulación terapéutica en polvo procedente de una fuente de aire). El torbellino resultante puede hacer posible la completa administración de la formulación terapéutica en polvo. Las hendiduras o ranuras pueden estar situadas al objeto de hacer posible un flujo de aire laminar en el depósito.

Longitud de las hendiduras o ranuras

Una hendidura o ranura (véase, por ejemplo, la figura 2i (128)) se puede extender desde la base de una primera parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura 2i (120)) hasta la parte superior de una segunda parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura 2i (124)) sobre la superficie de una primera placa de asiento (véase, por ejemplo, la figura 2i (122)) de una válvula de una vía (véase, por ejemplo, la figura 2i (116)). Una hendidura o ranura se puede extender aproximadamente el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 % de la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de la primera placa de asiento. Una hendidura o ranura se puede extender más de aproximadamente el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 % de la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de la primera placa de asiento. Una hendidura o ranura se puede extender entre aproximadamente el 1 – 100 %, 10 – 100 %, 20 – 100 %, 30 – 100 %, 40 – 100 %, 50 – 100 %, 60 – 100 %, 70 – 100 %, 80 – 100 % o 90 – 100 % de la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento sobre la superficie de la primera placa de asiento.

Ángulo de las hendiduras o ranuras

Una hendidura o ranura puede estar dispuesta según un ángulo de 90 grados, o según un ángulo que no sea de 90 grados, con respecto a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento. Con respecto a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera

parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento, una hendidura o ranura puede estar dispuesta según un ángulo de aproximadamente 0 a 90 grados, 5 a 90 grados, 10 a 80 grados, 15 a 75 grados, 20 a 70 grados, 25 a 65 grados, 30 a 60 grados, 35 a 55 grados o 40 a 50 grados. Con respecto a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento, una hendidura o ranura puede estar dispuesta según un ángulo de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 o 90 grados. Con respecto a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento, una hendidura o ranura puede estar dispuesta según un ángulo de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 u 89 grados. Con respecto a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento, una hendidura o ranura puede estar dispuesta según un ángulo de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 o 90 grados. Cuando la una o más hendiduras están dispuestas según un ángulo de 0 grados (en posición paralela a una línea que representa la menor longitud que hay desde la parte de fondo de la primera parte cilíndrica hasta la parte superior de la segunda parte cilíndrica sobre la superficie de una primera placa de asiento), el aire puede circular en dirección recta a lo largo de las paredes del depósito. Cuando las hendiduras están dispuestas según un ángulo de más de 0 grados y de menos de 90 grados, se puede generar un torbellino a lo largo de las paredes del depósito, haciendo posible que el medicamento salga por completo del depósito.

Profundidad de las hendiduras o ranuras

La profundidad máxima de una hendidura o ranura puede ser de aproximadamente el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 % de la longitud de una hendidura o ranura. La profundidad máxima de una hendidura o ranura puede ser de más de aproximadamente el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 % de la longitud de una hendidura o ranura. La profundidad máxima de una hendidura o ranura puede ser de menos de aproximadamente el 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 % de la longitud de una hendidura o ranura. La profundidad máxima de una hendidura o ranura puede ser de aproximadamente el 1 al 50 %, 1 al 40 %, 1 al 30 %, 1 al 25 %, 1 al 20 %, 1 al 15 %, 1 al 10 %, 1 al 5 % o 1 al 2,5 % de la longitud de una hendidura o ranura.

Forma de las hendiduras o ranuras

Una hendidura o ranura puede estar conformada por medio de una superficie curvada (por ejemplo, un semicírculo; véase, por ejemplo, la figura 2iv), por medio de dos superficies (véase, por ejemplo, la figura 2v), por medio de tres superficies (véase, por ejemplo, la figura 2vi), por medio de cuatro superficies, cinco superficies, seis superficies, siete superficies, ocho superficies, nueve superficies o por medio de 10 superficies. Una primera placa de asiento puede tener hendiduras o ranuras con al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 formas diferentes.

Número de hendiduras o ranuras

Una primera placa de asiento de una válvula de una vía puede tener al menos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. Una primera placa de asiento de una válvula de una vía puede tener menos de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. Una primera placa de asiento de una válvula de una vía puede tener aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,

67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 hendiduras o ranuras. Una primera placa de asiento de una válvula de una vía tiene aproximadamente 1 – 100, 1 – 90, 1 – 80, 1 – 70, 1 – 60, 1 – 50, 1 – 40, 1 – 30, 1 – 25, 1 – 20 o 1 – 10 hendiduras o ranuras.

Posicionamiento de las hendiduras o ranuras

5 Cuando la primera placa de asiento tiene más de una hendidura o ranura, las hendiduras o ranuras pueden estar en posición substancialmente paralela entre sí. En algunas realizaciones, no todas las hendiduras o ranuras están en posición substancialmente paralela entre sí. En algunos ejemplos, no todas las hendiduras o ranuras están espaciadas uniformemente sobre la primera placa de asiento. En algunos ejemplos, todas las hendiduras o ranuras están espaciadas uniformemente sobre la primera placa de asiento.

10 Segunda parte cilíndrica

Una válvula de una vía puede tener una segunda parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura 2i (124)) debajo de la primera placa de asiento.

Altura de la segunda parte cilíndrica

15 La altura de una segunda parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser mayor que la altura de una primera parte cilíndrica. La altura de una segunda parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser menor que la altura de una primera parte cilíndrica. La altura de una segunda parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. La altura de la primera parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de entre aproximadamente 1 a 20 mm, aproximadamente 1 a 10 mm, aproximadamente 1 a 7,5 mm, aproximadamente 1 a 5 mm, aproximadamente 1 a 4 mm, aproximadamente 1 a 3 mm o aproximadamente 1 a 2 mm.

Anchura de la segunda parte cilíndrica

30 Una segunda parte cilíndrica de una válvula de una vía puede ser de mayor anchura que una primera parte cilíndrica de una válvula de una vía. Una segunda parte cilíndrica puede ser de mayor anchura que el diámetro interno de un tubo de boquilla. Una segunda parte cilíndrica puede ser más estrecha que el diámetro interno de un tubo de boquilla.

35 El diámetro de una segunda parte cilíndrica puede ser de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una segunda parte cilíndrica puede ser de más de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una segunda parte cilíndrica puede ser de menos de aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm o 20 mm. El diámetro de una segunda parte cilíndrica puede ser de entre aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm, 1 a 5 mm, 2,5 a 20 mm, 2,5 a 10 mm o 2,5 a 7,5 mm.

40 En algunos ejemplos, una segunda parte cilíndrica de una válvula de una vía comprende un reborde (véase, por ejemplo, la figura 5 (444)). Cuando un dispositivo no está activado, un reborde se puede asentar sobre una protuberancia del tubo de boquilla (véase, por ejemplo, la figura 5 (446)). Esta disposición puede evitar que la válvula de una vía se desplace en sentido aguas arriba hacia el interior de una bomba de aire manual. Esta disposición puede evitar también que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior de una bomba de aire manual. La combinación del reborde y la segunda parte cilíndrica puede ser de mayor anchura que la anchura de la segunda parte cilíndrica. Se puede situar un reborde en cualquier posición a lo largo de la longitud de una segunda parte cilíndrica. Un reborde puede conformar un anillo que rodea toda una segunda parte cilíndrica, o parte de ella. Un reborde puede ser de cualquier forma y tamaño, de entre una variedad de formas y tamaños.

Segunda placa de asiento

50 Una válvula de una vía puede tener una segunda placa de asiento que se extiende hacia dentro y hacia abajo desde la base de una segunda parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura 2i (126)). Una segunda placa de asiento puede estar configurada para tapar una salida de flujo de una bomba de aire manual cuando la bomba de aire manual no está comprimida, al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior de la bomba de aire manual.

55 Longitud de la segunda placa de asiento

La menor longitud de la superficie de una segunda placa de asiento desde la base de la segunda parte cilíndrica hasta la parte de fondo de la válvula de una vía puede ser de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una segunda placa de asiento desde la base de la segunda parte cilíndrica hasta la parte de fondo de la válvula de una vía de más de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una segunda placa de asiento desde la base de la segunda parte cilíndrica hasta la parte de fondo de la válvula de una vía de menos de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3,0, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4,0, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9 o 5 mm. La menor longitud de la superficie de una segunda placa de asiento desde la base de la segunda parte cilíndrica hasta la parte de fondo de la válvula de una vía de entre aproximadamente 0,1 a 5 mm, 0,1 a 4 mm, 0,1 a 3 mm, 0,1 a 2 mm, 0,1 a 1,75 mm, 0,1 a 1,5 mm, 0,1 a 1,25 mm o 0,1 a 1 mm.

15 Ángulo de la segunda placa de asiento

Un ángulo formado entre el lado de la segunda parte cilíndrica y la superficie de la segunda placa de asiento puede ser de entre aproximadamente 0 y 90 grados, 10 y 80 grados, 20 y 70 grados, 30 y 60 grados o 40 y 50 grados. Un ángulo formado entre el lado de la segunda parte cilíndrica y la superficie de la segunda placa de asiento puede ser de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 o 90 grados. Un ángulo formado entre el lado de la segunda parte cilíndrica y la superficie de la segunda placa de asiento puede ser de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 o 90 grados. Un ángulo formado entre el lado de la segunda parte cilíndrica y la superficie de la segunda placa de asiento puede ser de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89 o 90 grados. Un ángulo formado entre el lado de la segunda parte cilíndrica y la superficie de la segunda placa de asiento puede ser un ángulo agudo o un ángulo recto.

Base de una válvula de una vía

Una válvula de una vía puede estar configurada para tener una base que es de mayor anchura que la anchura de una segunda parte cilíndrica (véase, por ejemplo, la figura (426)). En algunas realizaciones, una base no toca un tubo de boquilla cuando un dispositivo está activado ni cuando un dispositivo no está activado.

Configuraciones alternativas

En algunos ejemplos, la válvula de una vía tiene una parte superior, una primera parte cilíndrica, una primera placa de asiento, una segunda parte cilíndrica y una segunda placa de asiento o una base. En otros ejemplos, la válvula de una vía no necesita tener todas estas partes. Por ejemplo, una válvula de una vía puede estar formada por un único cilindro y otra forma que se dispone sobre un cuello del vial en su posición inactiva, estando situada por debajo de una parte escalonada de la boquilla. La válvula de una vía puede tener una o más hendiduras o pasos que quedan bloqueadas por el cuello del vial cuando la válvula de una vía queda dispuesta sobre el cuello del vial. Cuando se comprime una bomba de aire manual, la válvula de una vía se puede ver empujada hacia arriba contra la parte escalonada de la boquilla en su posición activada, y el aire puede circular a través de la una o más hendiduras o pasos, las cuales no están bloqueadas por la parte escalonada de la boquilla, hasta el interior de la boquilla.

La válvula de una vía puede tener cualquier forma con una o más partes que puedan permitir que la válvula de una vía quede dispuesta sobre el cuello del vial y no caiga al interior del vial. La válvula de una vía puede tener cualquier forma con una o más partes que puedan permitir que la válvula de una vía se desplace hacia arriba una distancia limitada hasta una segunda posición cuando sea activada. En algunos ejemplos, la válvula de una vía está limitada en su desplazamiento hacia arriba por medio de una parte escalonada de la boquilla u otra característica de forma de la boquilla. La válvula de una vía puede tener uno más pasos de flujo de fluido (por ejemplo, hendidura, canal, ranura, túnel, tubo) que no están en comunicación de fluido con la fuente de aire o de gas cuando la válvula de una vía está en una posición inactiva. En algunos ejemplos, el paso de flujo de fluido está bloqueado directamente por la parte escalonada de la boquilla, o bien la comunicación de fluido se bloquea por medio de una parte de una válvula de una vía que queda dispuesta sobre la parte escalonada del vial. El paso de flujo de fluido puede proporcionar una comunicación de fluido entre la fuente de aire o de gas y el interior de la boquilla cuando la válvula de una vía está en una posición activada. El paso de flujo de fluido puede estar situado de tal manera que no quede bloqueado por la parte escalonada de la boquilla cuando la válvula de una vía está en una posición activada o inactiva.

Funcionamiento de la válvula de una vía

Una válvula de una vía puede estar configurada para adoptar una primera posición y una segunda posición en un dispositivo (por ejemplo, compárese la figura 1 y la figura 3). En algunos ejemplos, la primera posición es una configuración cerrada que impide el flujo de aire procedente de una fuente de aire, y en algunos ejemplos, a través de una salida de flujo y/o a través de un cuello. En algunos ejemplos, la primera posición evita además la circulación de aire hacia el interior de una boquilla y/o hacia el interior de un depósito de polvo terapéutico. En algunos ejemplos, una válvula móvil, en su primera posición, está configurada de tal forma que el aire no puede circular por una salida de flujo y de tal forma que una formulación terapéutica no puede circular en sentido aguas arriba desde un depósito hasta el interior de una fuente de aire. En algunos ejemplos, una válvula móvil, en su primera posición, está en comunicación con una salida de flujo de tal forma que el aire no puede circular por una salida de flujo hacia el interior de una fuente de aire. En algunos ejemplos, la válvula de una vía queda dispuesta en la primera posición por gravedad. De forma alternativa, la válvula de una vía puede quedar dispuesta en la primera posición por medio de una fuerza de desviación. Se puede proporcionar la fuerza de desviación por medio de un mecanismo compresible o un mecanismo de tensión. La fuerza de desviación se puede proporcionar por medio de un resorte, por medio de una pieza elástica, de espuma plástica o de caucho. En algunos ejemplos, la segunda posición de un disco de válvula está en una configuración abierta, la cual permite la circulación de aire procedente de una fuente de aire, saliendo por una salida de flujo, y pasando a través de un paso de flujo y/o de un depósito de polvo terapéutico.

El desplazamiento de una válvula de una vía desde la primera posición hasta la segunda posición puede ser reversible, por ejemplo, por gravedad, por presión, por un flujo de aire, por una palanca, por un mecanismo de resorte, o por una combinación de los mismos. En otros ejemplos, el desplazamiento de una válvula de una vía desde la primera posición hasta la segunda posición no es reversible o no es fácilmente reversible. En algunos ejemplos, la posición de una válvula de una vía se puede regular por medio de un diferencial de presión entre la presión del aire o de otro propelente en la salida de flujo y la presión del aire o de otro propelente en un depósito. En algunos ejemplos, una válvula de una vía puede estar configurada para permanecer en la segunda posición en presencia de una velocidad o flujo suficiente de aire procedente de una fuente de aire, y para desplazarse hasta la primera configuración ante la ausencia de una velocidad o flujo suficiente de aire procedente de una fuente de aire.

C. Fuente de aire

Un dispositivo descrito en la presente memoria puede comprender una fuente de aire. Una fuente de aire puede estar configurada para proporcionar un flujo de aire, de otro propelente, o de una combinación de los mismos, el cual pasa a través de un depósito de formulación terapéutica en polvo, sale por una boquilla y entra en el interior de una fosa nasal o cavidad nasal de un sujeto. Una fuente de aire puede estar configurada para proporcionar un flujo de aire que pasa por una válvula, la cual regula el flujo de aire que pasa al interior de una boquilla o de un depósito.

Una fuente de aire puede estar compuesta de una variedad de polímeros, plásticos, caucho, siliconas, metal, materiales compuestos, de cualesquiera otros materiales descritos en la presente memoria como adecuados para su utilización en la fabricación de un dispositivo aplicador, o de cualquier otro material adecuado para su utilización como una fuente de aire aplicadora. Una fuente de aire puede estar hecha de un material o de un tipo de material. De forma alternativa, una fuente de aire puede estar compuesta de dos o más materiales diferentes o tipos de materiales. En algunos ejemplos, toda la fuente de aire, o una parte de la fuente de aire, puede ser de un material biocompatible o de un material hipoalergénico. Una fuente de aire puede estar compuesta por materiales rígidos, substancialmente rígidos, flexibles o substancialmente flexibles, o por una combinación de los mismos. En algunos ejemplos, una fuente de aire está compuesta de uno o más de entre silicona, acrilatos, polietilenos, poliuretano, poliuretano, hidrogel, poliéster (por ejemplo, DACRONB de E.I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Del.), polipropileno, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE expandido (ePTFE), poliéter éter cetona (PEEK), nylon, colágeno extruido, espuma de polímero, caucho, caucho de silicona, tereftalato de polietileno, polietileno de ultra elevado peso molecular, policarbonato uretano, poliuretano, poliimididas, aluminio, acero inoxidable, aleación de níquel-titanio (por ejemplo, Nitinol), titanio, acero inoxidable o aleación de cobalto-cromo (por ejemplo, ELGILOYB de Elgin Specialty Metals, Elgin I11.; CONICHROME de Carpenter Metals Corp., Wyomissing, Pa.).

Una fuente de aire puede ser una fuente de aire de entre una variedad de fuentes de aire adecuadas para su uso en un aplicador nasal, tal como, por ejemplo, las fuentes de aire descritas en las solicitudes de patente de EE.UU. n° US20090025720, US20090064997, US20080819617, US20080161771, US20080289629, US20080142018, US20070129665, US20060219240, US20060024185, US20060254585, US20040187868, US20040149289, US20040112378, US20020174865; en las patentes de EE.UU. n° US3856185, US4017007, US4200099, US5046493, US5683361, US5702362, US6488648, US6824080, US6866039, US6938798, US6186141, US6345737, US6585172, US6543448, US6089228, US6427680, US6644305, US6494204, US6290667, US7481218; en las solicitudes internacionales de patente n° WO2002/00282, WO2005/000477, WO2008/026730, WO2007/102089, WO1990/07351 y en la n° WO/2003/000310; en las patentes europeas n° EP1673123 y EP1390091; y en las solicitudes de patente y patentes de Japón n° JP2006122189, JP2001095918, JP3678955, JP11226127, JP3488624, JP11221280, JP11197245, JP3547605, JP10028735, JP9248342, JP09028805, JP08322934, JP08280808, JP8206208, JP8103499 y JP8071152.

Una fuente de aire puede ser un contenedor a presión. En algunas realizaciones, un contenedor a presión contiene aire u otro propelente, por ejemplo, uno o más de entre un hidrocarburo de bajo peso molecular tal como butano o

propano, dimetiléter, metil etil éter, óxido nitroso, dióxido de carbono, nitrógeno, un hidrofluorocarburo, aire comprimido, un clorofluorocarbano o un hidrofluoroalcano tal como, por ejemplo, 1,1,2-tetrafluoroetano o 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropano. Un contenedor a presión puede contener entre aproximadamente 0,1 g de propelente y aproximadamente 5 g de propelente, lo que incluye al menos aproximadamente 4 g, 3 g, 2 g, 1,5 g, 1 g, 0,75 g, 0,5 g, 0,25 g, 0,2 g o aproximadamente 0,1 g de propelente. Un contenedor a presión puede estar configurado para contener un propelente a una presión máxima de al menos aproximadamente 1,5 atm, 2 atm, 2,5 atm, 3 atm, 3,5 atm, 4 atm, 4,5 atm, 5 atm, 5,5 atm, 6 atm, 7 atm, 8 atm, 9 atm, 10 atm, 11 atm o aproximadamente 12 atm. En algunas realizaciones, un contenedor a presión puede estar configurado para contener un propelente a una presión máxima de entre aproximadamente 2 atm y aproximadamente 10 atm, 3 atm y aproximadamente 9 atm, 4 atm y aproximadamente 8 atm, 4 atm y aproximadamente 7 atm o 4 atm y aproximadamente 6 atm.

Se puede activar un contenedor a presión al objeto de liberar el propelente mediante cualesquiera medios conocidos en la técnica. Por ejemplo, una válvula de presión se puede acoplar a una fuente de aire al objeto de liberar el propelente tras la aplicación de una fuerza de compresión, o bien una palanca se puede acoplar a una fuente de aire al objeto de liberar el propelente tras el desplazamiento de la palanca. En otro ejemplo, un contenedor a presión se puede activar para la liberación del propelente como respuesta a una señal digital o analógica. Por ejemplo, un usuario puede pulsar un botón que controla la liberación del propelente, por ejemplo, por medio del control de un servomotor o de una válvula regulada por microprocesador. En algunas realizaciones, un contenedor se puede activar por medio de un mecanismo que detecta la inhalación nasal. Por ejemplo, una palanca u otros medios de detección, tales como un sensor de presión, se pueden activar al posicionar un dispositivo como el descrito en la presente memoria en el interior de la fosa nasal de un sujeto y al inhalar el sujeto. Un contenedor a presión puede estar configurado para liberar una cantidad controlada o medida de propelente cada vez que se active el contenedor. En otras realizaciones, un contenedor a presión puede seguir liberando propelente hasta que el usuario deje de introducir la entrada de activación.

Una fuente de aire puede ser una bomba, tal como una bomba eléctrica o una bomba manual. Una fuente de aire puede comprender un contenedor interior dispuesto de forma deslizante en el interior de un contenedor exterior. El desplazamiento de uno o más de los contenedores interior y exterior por medios manuales o por otros medios puede proporcionar un flujo de aire que sale de una fuente de aire y que se introduce en el interior de un paso de flujo. Los contenedores interior y exterior de una bomba pueden estar configurados para retornar a un estado de reposo ante la ausencia de una fuerza de compresión externa, tal como, por ejemplo, por medio de la acción de un resorte o de otro mecanismo de retorno. En otro ejemplo, una bomba comprende un pistón deslizante. Un pistón se puede accionar a través de medios manuales o eléctricos. El desplazamiento de un pistón por medios manuales o por otros medios puede proporcionar un flujo de aire que sale de una fuente de aire y que se introduce en el interior de un paso de flujo. Un pistón puede estar configurado para retornar a un estado de reposo ante la ausencia de una fuerza externa, tal como, por ejemplo, por medio de la acción de un resorte o de otro mecanismo de retorno.

Una bomba puede comprender un volumen deformable. Por ejemplo, una bomba puede comprender un plástico, caucho u otro material deformable. Una bomba puede comprender también un volumen articulado, de manera que unos pliegues similares a los de un acordeón permiten la compresión de una bomba al objeto de liberar aire. Un volumen deformable se puede comprimir por medio, por ejemplo, de uno o más dedos (por ejemplo, entre un pulgar y un dedo índice, medio, anular, meñique) o por una combinación o por medio de una o más manos. De forma alternativa, un volumen deformable se puede comprimir por medios electrónicos o hidráulicos. En algunas realizaciones, un volumen deformable se comprime, por ejemplo, por medio de la aplicación de una fuerza de apriete o de otra fuerza de compresión, y puede volver a una forma no comprimida tras el cese de la fuerza de compresión. En algunas realizaciones, la vuelta a la forma no comprimida se puede proporcionar por medio de una fuerza elastomérica inherente a la forma y a los materiales de un volumen deformable. Se puede ayudar al retorno a la forma por medio de un resorte o de otro mecanismo de retorno de energía.

Una fuente de aire puede ser de cualquier forma adecuada para su uso en un dispositivo como el descrito en la presente memoria, incluyendo, aunque sin limitación, una esfera, un elipsoide, un cilindro, un cuboide, un tronco de cono o cualquier otra forma adecuada tal como cualquiera de las formas descritas en la presente memoria, o una combinación de las mismas. La longitud de una fuente de aire, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de menos de aproximadamente 10 cm, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4,5 cm, 4 cm, 3,5 cm, 3 cm o 2 cm. En algunas realizaciones, la longitud de una fuente de aire puede ser de entre aproximadamente 2 cm y 10 cm, de entre aproximadamente 2 cm y 8 cm, de entre aproximadamente 2 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 4 cm y 10 cm o de entre aproximadamente 4 cm y 6 cm. La longitud de una fuente de aire, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de al menos 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm o 10 cm. La longitud de una fuente de aire, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de aproximadamente 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm o 10 cm.

En algunos ejemplos, la anchura perpendicular al eje de una fuente de aire que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de menos de 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm, 15 cm o 20 cm. La anchura perpendicular al eje de una fuente de aire que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de al menos 1 cm, 1,5 cm, 2 cm,

2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm, 15 cm o 20 cm. La anchura perpendicular al eje de una fuente de aire que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm, 15 cm o 20 cm.

- 5 En algunos ejemplos, una fuente de aire tiene un volumen que es de menos de 10 cm³, 9 cm³, 8 cm³, 7 cm³, 6 cm³, 5 cm³, 4 cm³, 3 cm³, 2 cm³ o 1 cm³. En algunas realizaciones, una fuente de aire comprende un volumen de entre aproximadamente 1 cm³ y aproximadamente 10 cm³, o de entre aproximadamente 2 cm³ y aproximadamente 10 cm³, 2 cm³ y aproximadamente 7 cm³, o 4 cm³ y aproximadamente 8 cm³. Una fuente de aire puede tener un volumen de más de 10 cm³, 9 cm³, 8 cm³, 7 cm³, 6 cm³, 5 cm³, 4 cm³, 3 cm³, 2 cm³ o 1 cm³. Una fuente de aire puede tener un volumen de aproximadamente 10 cm³, 9 cm³, 8 cm³, 7 cm³, 6 cm³, 5 cm³, 4 cm³, 3 cm³, 2 cm³ o 1 cm³.

- 15 Una fuente de aire puede estar configurada para administrar entre aproximadamente 1 mL y aproximadamente 10 mL de aire o de otro propelente al interior de una fosa nasal de un sujeto durante una sola activación. Una fuente de aire puede estar configurada para suministrar entre aproximadamente 1 mL y aproximadamente 10 mL de aire o de otro propelente a un depósito de polvo terapéutico de un dispositivo durante una sola activación. En algunas realizaciones, una fuente de aire está configurada para suministrar al menos 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, 6 mL, 7 mL, 8 mL, 9 mL o 10 mL de aire o de otro propelente al interior de una fosa nasal de un sujeto o a un depósito de un dispositivo. En algunos casos, una fuente de aire está configurada para suministrar entre 1 al menos 1 mL y 10 mL, 1 mL y 8 mL, 1 mL y 5 mL, 2 mL y 10 mL, 2 mL y 8 mL, 2 mL y 7 mL, 2 mL y 6 mL, 2 mL y 5 mL, 3 mL y 10 mL o 3 mL y 8 mL de aire o de otro propelente al interior de una fosa nasal de un sujeto o a un depósito de un dispositivo. Una fuente de aire puede estar configurada para suministrar menos de 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, 6 mL, 7 mL, 8 mL, 9 mL o 10 mL de aire o de otro propelente al interior de una fosa nasal de un sujeto o a un depósito de un dispositivo. Una fuente de aire puede estar configurada para suministrar aproximadamente 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, 6 mL, 7 mL, 8 mL, 9 mL o 10 mL de aire o de otro propelente al interior de una fosa nasal de un sujeto o a un depósito de un dispositivo. Una fuente de aire puede estar configurada para ser activada por medio de una fuerza de entre aproximadamente 5 kPa y 100 kPa. Una fuente de aire puede estar configurada para ser activada por medio de una fuerza de menos de aproximadamente 5 kPa, 6 kPa, 7 kPa, 8 kPa, 9 kPa, 10 kPa, 11 kPa, 12 kPa, 13 kPa, 14 kPa, 15 kPa, 16 kPa, 17 kPa, 18 kPa, 19 kPa, 20 kPa, 21 kPa, 22 kPa, 23 kPa, 24 kPa, 25 kPa, 26 kPa, 28 kPa, 30 kPa, 32 kPa, 33 kPa, 35 kPa, 38 kPa, 40 kPa, 42 kPa, 45 kPa, 48 kPa o 50 kPa de presión. Una fuente de aire puede estar configurada para proporcionar una presión de aire o de otro propelente en una salida de flujo de entre aproximadamente 1 kilopascal y aproximadamente 100 kilopascales, aproximadamente 2 kilopascales y aproximadamente 50 kilopascales, aproximadamente 4 kilopascales y aproximadamente 40 kilopascales, aproximadamente 5 kilopascales y aproximadamente 35 kilopascales o aproximadamente 10 kilopascales y aproximadamente 30 kilopascales.

35 Entrada de flujo

- Una fuente de aire puede comprender una entrada de flujo al objeto de llenar una fuente de aire con aire o con otro propelente. En algunas realizaciones, una entrada de flujo está en comunicación de fluido con una fuente de aire y con un entorno exterior. Una entrada de flujo puede comprender además una válvula u otros medios de regulación del flujo de aire a través de una entrada de flujo. En algunos ejemplos, una entrada de flujo puede estar configurada para proporcionar un flujo de aire unidireccional que circula desde el exterior de una fuente de aire hacia el interior de una fuente de aire. En algunos ejemplos, una entrada de flujo está configurada para hacer posible un movimiento de una fuente de aire desde una forma comprimida, proporcionada por medio de la aplicación de una fuerza de compresión, hasta una forma no comprimida de una fuente de aire, proporcionada por medio de la cesación de la fuerza de compresión. Por ejemplo, la aplicación de una fuerza de compresión por medio de la compresión manual de una fuente de aire puede dar lugar al desplazamiento de aire desde una fuente de aire, el cual pasa a través de una salida de flujo y sale finalmente por una boquilla, mientras que, la cesación de la fuerza de compresión da lugar a un desplazamiento de aire hacia el interior de una fuente de aire a través de una entrada de aire, lo cual, parcialmente o de forma completa, da lugar a que una fuente de aire retorne a un estado no comprimido.

- 50 Una entrada de flujo puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un cono, un cilindro, un cilindro con parte cónica, un tronco de cono y un paralelepípedo, o cualquier otra forma proporcionada en la presente memoria, incluyendo una combinación de una o más de las formas proporcionadas en la presente memoria. En algunos ejemplos, la anchura o el diámetro de una entrada de flujo está correlacionada con la anchura o el diámetro de una salida de flujo. Por ejemplo, la anchura o el diámetro de una entrada de flujo puede estar configurada para ser de menos del 1 %, 2 %, 2 %, 4 %, 5 %, 6 %, 8 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18 %, 19 %, 20 %, 21 %, 22 %, 23 %, 24 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 % o 90 % de la anchura o el diámetro de una salida de flujo. En algún caso, el tamaño de una entrada de flujo está correlacionado con el tamaño de una salida de flujo. Por ejemplo, el tamaño de una entrada de flujo puede estar configurado para ser de más del 1 %, 2 %, 2 %, 4 %, 5 %, 6 %, 8 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18 %, 19 %, 20 %, 21 %, 22 %, 23 %, 24 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 % o 90 % del tamaño de una salida de flujo.

5 El diámetro de una entrada de flujo puede ser de entre aproximadamente 0,05 y 2 mm, aproximadamente 0,05 mm y 1 mm, aproximadamente 0,05 mm y 0,5 mm, aproximadamente 0,05 mm y 0,1 mm. El diámetro de una entrada de flujo puede ser de aproximadamente 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9 y 2 mm. El diámetro de una entrada de flujo puede ser de más de aproximadamente 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9 y 2 mm. El diámetro de una entrada de flujo puede ser de menos de aproximadamente 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9 y 2 mm.

10 Una entrada de flujo puede estar en una fuente de aire. Una entrada de flujo puede estar situada en el cuello de una fuente de aire. En algunas realizaciones, un orificio de boquilla también puede ser una entrada de flujo.

Salida de flujo

15 Una salida de flujo puede estar configurada para proporcionar una presión de entre aproximadamente 1 kilopascal y aproximadamente 100 kilopascales, aproximadamente 2 kilopascales y aproximadamente 50 kilopascales, aproximadamente 4 kilopascales y aproximadamente 40 kilopascales o aproximadamente 5 kilopascales y aproximadamente 35 kilopascales. Una salida de flujo puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un cono, un cilindro, un cilindro con parte cónica, un tronco de cono y un paralelepípedo, o cualquier otra forma proporcionada en la presente memoria, incluyendo una combinación de una o más formas.

20 En algunos ejemplos, la longitud de una salida de flujo, desde aguas arriba hasta aguas abajo, es de menos de aproximadamente 20 mm, de menos de aproximadamente 15 mm, de menos de aproximadamente 10 mm, de menos de aproximadamente 8 mm, de menos de aproximadamente 7 mm, de menos de aproximadamente 6 mm, de menos de aproximadamente 5 mm, de menos de aproximadamente 4 mm o de menos de aproximadamente 3 mm. En algunos ejemplos, la longitud de una salida de flujo es de entre aproximadamente 3 mm y 20 mm, de entre aproximadamente 3 mm y 15 mm, de entre aproximadamente 3 mm y 10 mm o de entre aproximadamente 5 mm y 10 mm. Una salida de flujo puede ser de una longitud de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 mm. En algunos ejemplos, la anchura perpendicular al eje de una salida de flujo que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, o aproximadamente 5 mm y aproximadamente 15 mm. En algunos ejemplos, la anchura perpendicular al eje de una salida de flujo que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de aproximadamente al menos 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm o 20 mm. En algunas realizaciones, la anchura perpendicular al eje de una salida de flujo que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de menos de aproximadamente 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm o 20 mm. La anchura perpendicular al eje de una salida de flujo que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, puede ser de aproximadamente 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 16 mm, 17 mm, 18 mm, 19 mm, 20 mm, 21 mm, 22 mm, 23 mm, 24 mm, 25 mm, 26 mm, 27 mm, 28 mm, 29 mm o 30 mm.

Válvula de una vía para aparato hermético

40 En algunos ejemplos, la válvula de una vía puede estar configurada al objeto de minimizar o evitar la exposición de la formulación de polvo al aire y a la humedad, lo cual puede dar lugar a una mayor estabilidad de una formulación de polvo precargada en el dispositivo o en el depósito cuando el dispositivo no contiene una entrada de aire, o cuando el dispositivo es un sistema cerrado. La válvula puede estar hecha por medio de un proceso de fabricación simplificado de las partes del dispositivo y puede dar lugar a una mejor relación costo – beneficio.

45 La válvula puede ser una válvula de una vía para la formulación en polvo y una válvula de dos vías para el aire. La válvula puede estar configurada para permitir la salida de una formulación terapéutica en polvo por la boquilla y para permitir la salida de aire por la bomba y por la boquilla, y para permitir la entrada de aire desde el entorno exterior a través de la boquilla, lo cual puede hacer posible que el aire entre en el interior de la bomba. Esto puede hacer posible la activación repetida del dispositivo sin necesidad de que haya un flujo de entrada hacia el interior de la bomba del dispositivo.

50 En algunos ejemplos, el dispositivo puede ser un contenedor hermético o un sistema cerrado, por ejemplo puede no disponerse ninguna entrada ni orificio en el dispositivo, por ejemplo en la bomba, cuando la cubierta extraíble o rompible está en su posición o no se ha retirado. En algunos ejemplos, la bomba no comprende una entrada de aire. Un dispositivo que comprende una entrada de aire en la bomba (tal y como se ha descrito con anterioridad) puede tener acceso al aire del exterior. El aire se puede escapar del interior del dispositivo a través de la entrada de aire de la bomba, cuando la bomba se activa en dicho dispositivo. Esta pérdida de aire a través de la entrada de aire de la bomba durante la activación de la bomba puede dar lugar a que se utilice una cantidad de aire menor que la máxima cantidad de aire del interior de la bomba para expeler la formulación terapéutica del dispositivo. En un dispositivo sin una entrada de aire en la bomba, no se pierde aire del interior de la bomba por el hecho de que se vaya al entorno a través de una entrada de aire. Esta prevención relativa a la pérdida de aire en la bomba durante la activación de la

bomba puede dar lugar a que se utilice la máxima cantidad de aire del interior de la bomba para expeler la formulación terapéutica del dispositivo. En algunos ejemplos, todo el aire que se ha expulsado de la bomba tras la activación de la bomba en un dispositivo que carece de una entrada de aire en la bomba se puede utilizar para impulsar la formulación terapéutica. Este diseño de dispositivo (sin entrada de aire en la bomba) hace posible que se reduzca el volumen de la bomba y que se obtenga un dispositivo más pequeño en comparación con un dispositivo con una entrada de aire en la bomba. El tamaño reducido del volumen de la bomba y el tamaño reducido del dispositivo pueden reducir los costes de fabricación y aumentar la facilidad de transporte del dispositivo que carece de una entrada de aire en la bomba, en comparación con un dispositivo con una entrada de aire en la bomba.

En algunos ejemplos, cuando la cubierta extraíble o rompible está en su posición o no se ha retirado, no hay comunicación con una fuente de aire ni con el entorno exterior. En algunas realizaciones, cuando la cubierta extraíble o rompible se retira, el dispositivo puede comprender una entrada de aire. En algunos ejemplos, la entrada de aire puede comprender el orificio de boquilla cuando la cubierta extraíble o rompible se retira. El orificio de boquilla (entrada de flujo) se puede adaptar para permitir la salida de una formulación terapéutica en polvo de la boquilla como una única corriente. En algunos ejemplos, la boquilla tiene múltiples orificios (entradas de flujo) que pueden emitir una formulación terapéutica en polvo como múltiples corrientes que permanecen separadas o que se pueden combinar en una única corriente cuando el dispositivo se activa. En algunos ejemplos, se dispone el orificio de boquilla en el extremo situado aguas abajo de la boquilla. En algunos ejemplos, el orificio de boquilla es además el extremo situado aguas abajo del limitador de flujo. Un orificio de boquilla puede ser de cualquier forma, de entre una serie de formas, incluyendo, aunque sin limitación, un círculo, un óvalo, un triángulo, un rectángulo, o una combinación de los mismos.

En algunos ejemplos, una válvula de una vía está configurada para bloquear el desplazamiento de la formulación terapéutica en polvo (por ejemplo, por gravedad) en una dirección en sentido aguas arriba (por ejemplo, hacia el interior de una fuente de aire). Una válvula de una vía puede estar configurada de manera que puede estar en una posición en el dispositivo cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se activa una fuente de aire) y en otra posición en el dispositivo cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se activa una fuente de aire). Una válvula de una vía puede estar configurada para bloquear el desplazamiento de una formulación terapéutica en polvo (por ejemplo, por gravedad) en una dirección en sentido aguas arriba (por ejemplo, hacia el interior de un vial flexible y/o de una bomba de aire manual) cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se comprime una bomba de aire manual) y cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se comprime una bomba de aire manual).

Una válvula de una vía puede estar configurada para regular la circulación de un flujo de aire desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla de un dispositivo. Una válvula de una vía puede estar configurada además para regular el desplazamiento de una formulación terapéutica en polvo. Una válvula de una vía puede estar configurada para bloquear la circulación de un flujo de aire o gas desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando no se comprime una bomba de aire manual) y puede permitir la circulación de un flujo de aire o gas desde una fuente de aire hasta el interior de una boquilla cuando el dispositivo está activado (por ejemplo, cuando se comprime una bomba de aire manual).

En algunos ejemplos, la válvula de una vía puede estar configurada para permitir el desplazamiento de aire del entorno exterior en una dirección en sentido aguas arriba (por ejemplo, hacia el interior de un vial flexible y/o de una bomba de aire manual) cuando el dispositivo está siendo desactivado (por ejemplo, cuando se está descomprimiendo una bomba de aire manual) y en una dirección en sentido aguas abajo cuando el dispositivo se activa (por ejemplo, cuando se comprime una bomba de aire manual). La descompresión de la bomba puede aspirar aire del entorno exterior a través del orificio de boquilla (por ejemplo, entrada de flujo) hacia el interior del depósito de la boquilla, el cual pasa a través de la cavidad de la válvula y llega al interior de la bomba.

En algunos ejemplos, un orificio de boquilla (entrada de flujo) puede estar configurado para proporcionar un flujo de aire bidireccional desde el exterior de una fuente de aire hacia el interior de una fuente de aire, y desde el interior de una fuente de aire hacia el exterior de una fuente de aire. En algunos ejemplos, un orificio de boquilla o entrada de flujo está configurado para hacer posible un movimiento de una fuente de aire desde una forma comprimida, proporcionada por medio de la aplicación de una fuerza de compresión, hasta una forma no comprimida de una fuente de aire, proporcionada por medio de la cesación de la fuerza de compresión. Por ejemplo, la aplicación de una fuerza de compresión por medio de la compresión manual de una fuente de aire puede dar lugar al desplazamiento de aire desde una fuente de aire, el cual pasa a través de una salida de flujo y sale finalmente por una boquilla. La cesación de la fuerza de compresión puede dar lugar a un desplazamiento de aire hacia el interior de una fuente de aire a través de una entrada de aire (orificio de boquilla), el cual pasa a través de una cavidad de la válvula y de la salida de flujo, lo cual, parcialmente o de forma completa, da lugar a que una fuente de aire retorne a un estado no comprimido. Por ejemplo, cuando se deja de aplicar la fuerza de compresión, el aire del entorno exterior se desplaza hacia el interior de la fuente de aire (por ejemplo, la bomba) a través del orificio de boquilla (entrada de flujo), pasa hacia el interior del depósito de la boquilla, pasa a través de una cavidad que se extiende internamente a través de la válvula, y llega al interior de la fuente de aire.

La válvula de una vía puede contener hendiduras (o canales o ranuras) en posición diagonal con respecto a un eje mayor del dispositivo, las cuales pueden generar un torbellino a lo largo de las paredes del depósito cuando el dispositivo está activado.

5 Los dispositivos descritos en la presente memoria se pueden comprender de forma más completa haciendo referencia a las figuras proporcionadas en la presente memoria. La figura 9 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de administración intranasal de un solo uso. El dispositivo de administración intranasal (900) puede comprender una fuente de aire, la cual puede ser un vial flexible (902). El vial flexible puede funcionar como una bomba de aire manual (904). El vial flexible puede comprender una salida de flujo (906) y no comprende una entrada de flujo cuando no se ha retirado la cubierta extraíble o rompible (934). La entrada de flujo puede comprender el orificio de boquilla (932), el cual se puede comportar como una entrada de flujo cuando se ha retirado la cubierta extraíble o rompible (934). El vial flexible puede comprender un cuello (908) en la parte superior del vial flexible que tiene un diámetro más estrecho que el de la parte del fondo (910) del vial flexible. El cuello (908) puede comprender una rosca externa (912) para la fijación de una boquilla (914).

15 Una válvula de una vía (916) puede estar dispuesta sobre una superficie situada en el interior del cuello (908) del vial flexible (902) y bloquear la salida de flujo (906) cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando la bomba de aire manual no está comprimida). La disposición de la válvula de una vía (916) sobre una superficie situada en el interior del cuello (908) puede evitar que una composición terapéutica en polvo (M) penetre en el vial flexible (902) cuando el dispositivo no está activado.

20 Una válvula de una vía (916) puede comprender una parte de entrada interior (944), una cavidad de válvula (946), una parte superior (918), una primera parte cilíndrica (920), una primera placa de asiento (922), una segunda parte cilíndrica (924) y una segunda placa de asiento (926). En algunas realizaciones, la parte superior comprende la parte de entrada interior. En algunos ejemplos, la válvula no comprende una parte superior. En la superficie de la primera placa de asiento puede haber una o más hendiduras (928). La una o más hendiduras (928) pueden hacer posible que circule un flujo de aire o gas desde el vial flexible (902) hasta la boquilla (914) cuando se comprime la bomba de aire manual (904) (véase, por ejemplo, la figura 11). En la figura 10 se ilustran ejemplos de la válvula de una vía (916).

30 Un dispositivo intranasal (900) puede comprender además una boquilla (914) que puede comprender un tubo de boquilla (930) que se puede insertar, o se puede insertar parcialmente, en el interior de la cavidad nasal o en una fosa nasal de un sujeto. La boquilla (914) puede comprender además una cubierta extraíble o rompible (934), un orificio de boquilla (932), el cual se puede comportar como una entrada de flujo cuando se ha retirado la cubierta extraíble o rompible, y un depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo. El depósito para la formulación terapéutica en polvo puede comprender una formulación terapéutica en polvo (M). La boquilla (914) puede comprender una base (940) que puede comprender una rosca interior (942) para su fijación al cuello (908) del vial flexible (902). La rosca interna de la base de la boquilla puede acoplarse con una rosca externa del cuello del vial.

35 La figura 10 ilustra diferentes vistas de ejemplos de una válvula de una vía (916) que se corresponden con la válvula de una vía (916) ilustrada en la figura 9. La figura 10i ilustra una vista lateral de una válvula de una vía (916) con la parte superior de la válvula de una vía apuntando hacia la izquierda. En este ejemplo, la válvula de una vía comprende una parte de entrada interior (944), una cavidad de válvula (946), una parte superior (918), que se extiende desde la base de la parte de entrada interior (944), y una primera parte cilíndrica (920) que se extiende desde la base de la parte superior (918). En la base de la primera parte cilíndrica hay una primera placa de asiento (922) que se extiende hacia afuera y hacia abajo desde la base de la primera parte cilíndrica (920). En este caso se ilustra una única hendidura (928) sobre la parte superior de la primera placa de asiento (922), y la hendidura está dispuesta con un ángulo distinto de 90 grados con respecto a ambos bordes de la placa de asiento. La primera placa de asiento puede tener múltiples hendiduras. La parte de entrada interior (944) puede estar unida a la zona superior de la parte superior. La parte de entrada interior (944) puede comprender una abertura que está en conexión con el depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, la parte de entrada interior (944) la puede ser hueca. En algunos ejemplos, el parte de entrada interior (944) puede comprender parte de la cavidad de válvula (946). El fondo de la parte superior puede estar unido a la parte superior de una primera placa de asiento (922). La parte inferior de la primera placa de asiento puede estar unida a la parte superior de una segunda parte cilíndrica (924). La parte inferior de la segunda parte cilíndrica puede estar unida a una segunda placa de asiento (926) que se extiende hacia el interior y hacia abajo con respecto a la parte inferior de la segunda parte cilíndrica (924). En algunas realizaciones, la válvula de una vía puede estar conformada integralmente como una sola pieza. Por ejemplo, una parte superior, una primera parte cilíndrica, una primera placa de asiento, una segunda parte cilíndrica y una segunda placa de asiento pueden estar conformadas integralmente como una sola pieza. De forma alternativa, una o más partes de la válvula de una vía pueden estar conformadas de forma separada.

50 En algunos ejemplos, la parte de entrada interior (944) forma la parte superior (parte situada aguas arriba) de la cavidad de válvula (946). La cavidad de válvula puede comprender dos aberturas. Las dos aberturas pueden comprender una abertura situada aguas arriba y una abertura situada aguas abajo. En algunos ejemplos, la abertura situada aguas arriba está en conexión con un depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo. En algunos ejemplos, la abertura situada aguas abajo está en conexión con la bomba (904). En algunos ejemplos, la abertura

situada aguas arriba se extiende en sentido aguas arriba hasta el interior de una válvula para conformar una cavidad de válvula (946), la cual se puede extender a través de la válvula hasta una segunda abertura situada aguas arriba y hasta el interior de la bomba. La cavidad de válvula se puede extender desde la abertura situada aguas abajo de la parte de entrada interior (944) conectada al depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo, pasando a través de la válvula, hasta la abertura situada aguas abajo conectada a la bomba. La cavidad de válvula puede conectar las dos aberturas, de manera que se conforma un espacio hueco en el interior de la válvula, y puede permitir que el aire pase a su través en ambas direcciones. La cavidad de válvula puede conformar un espacio hueco a través de una parte superior, de una primera y segunda placas de asiento, y de una primera y segunda partes cilíndricas de una válvula para conformar una cavidad continua a través de las mismas. En algunos ejemplos, la cavidad de válvula se extiende desde la abertura en la parte de entrada interior (944), y se extiende para conformar un canal o cavidad hueca a través de toda la longitud de la válvula, y hasta el interior de la bomba de aire manual (904). Una parte de entrada interior descrita en la presente memoria no está limitada a una forma particular. Una parte de entrada interior puede ser de anchura constante, como en el caso de la forma de un cilindro, un cuboide, un romboedro o un paralelepípedo. Una parte de entrada interior puede ser también con forma de embudo o troncocónica, con un extremo ancho y un extremo estrecho. La forma de una parte de entrada interior puede ser de mayor anchura en el extremo situado aguas arriba y más estrecha en el extremo situado aguas abajo. Una parte de entrada interior puede ser de mayor anchura en el extremo situado aguas abajo y más estrecha en el extremo situado aguas arriba.

La figura 10ii ilustra una vista en sección transversal de la válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 2ii, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía (916) representada en la figura 10i. La vista en sección transversal ilustra múltiples entrantes (928) alrededor del perímetro de la primera placa de asiento de la válvula de una vía que corresponden a las hendiduras (928). El círculo situado en el centro (936) ilustra que la válvula de una vía (916) puede ser hueca. En otros ejemplos, la válvula de una vía puede ser maciza. En otros ejemplos, la válvula de una vía no es hueca.

La figura 10iii ilustra una vista en sección transversal a lo largo de un plano BB de la figura 10i, según se ve desde la parte inferior y el lado izquierdo de la válvula de una vía ilustrada en la figura 10i. Se ilustra una hendidura (928).

Las figuras 10iv – 10vi ilustran vistas en sección transversal de una parte de una válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 10i, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía representada en la figura 10i. Se ilustran diferentes geometrías de las hendiduras que se pueden conformar en la placa de asiento superior de la válvula de una vía de la figura 10i. La geometría de la hendidura en esta vista puede estar formada por una superficie curvada (figura 10iv), por dos superficies (figura 10v) o por 3 superficies (figura 10vi). La geometría de la sección transversal de la hendidura puede ser curva, en ángulo o cualquier combinación de las mismas.

La figura 11i ilustra una configuración activada del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 9 y la trayectoria del flujo de aire o gas que circula desde de la bomba de aire manual (904) hasta la boquilla (914). La figura 11ii ilustra una configuración desactivada del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 9 y la trayectoria del flujo de aire o gas que circula desde el entorno exterior, que pasa a través por el orificio de boquilla (932) hasta el interior del depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo, que pasa a través de la parte de entrada interior (944), que pasa a través de la cavidad de válvula (946), y que llega al interior de la bomba de aire manual (904). Se retira la cubierta extraíble o rompible (934) del dispositivo de administración intranasal (900). Una válvula de una vía (916) puede estar situada sobre la superficie de un cuello (908) del vial. Para la activación del dispositivo, un usuario comprime el vial flexible (902) (se ilustra la compresión por medio de flechas y por el vial flexible deformado con respecto al vial de la figura 9), el cual se comporta como una bomba de aire manual (904). El aire circula hacia afuera de la salida de flujo (906) del vial flexible (902). El flujo de aire hace que la válvula de una vía (916) se eleve en el interior de la boquilla (914). Cuando la válvula de una vía (916) se eleva en el interior de la boquilla, ya no queda dispuesta sobre el cuello (908) del vial. Las partes sin hendiduras de la primera placa de asiento (922) de la válvula de una vía hacen contacto con el tubo de boquilla (930) al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior del vial flexible (902). El aire circula alrededor de la segunda placa de asiento (926) de la válvula de una vía (916) y de la segunda parte cilíndrica (924) de la válvula de una vía (916) y se introduce a través de la hendidura (928) de la primera placa de asiento (922) de la válvula de una vía (916). A continuación, el aire circula entre la primera parte cilíndrica (920) y el tubo de boquilla (930) hasta el interior del depósito (938), y hace que la formulación terapéutica en polvo (M) suba por el tubo de boquilla (930) y salga por el orificio de la boquilla (932). El aire circula también a través de la cavidad de válvula (946) hasta el interior del depósito (938). Tras la activación del dispositivo, la bomba se descomprime después. Tras la descompresión de la bomba, el aire del entorno exterior es aspirado a través del orificio de boquilla (entrada de flujo) hasta el interior del depósito (938). El aire circula hasta el interior de la abertura de la parte de entrada interior, pasando a través de la cavidad de válvula y a través de la segunda abertura de la cavidad de válvula y llega hasta el interior de la bomba, dando lugar a la recompresión de la bomba.

Longitud de la parte de entrada interior

La longitud de una parte de entrada interior se puede medir desde un extremo situado aguas arriba hasta un extremo situado aguas abajo, en donde aguas arriba y aguas abajo indican la dirección del flujo de aire, o de otro

propelente, durante el funcionamiento de un dispositivo (es decir, el aire, o el otro propelente, puede circular desde aguas arriba hasta aguas abajo). La longitud de una parte de entrada interior puede ser la longitud de un depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo. La longitud de una parte de entrada interior puede ser la longitud de un tubo de boquilla. La longitud de una parte de entrada interior puede ser como mucho aproximadamente la longitud que va desde la zona superior (extremo situado aguas arriba) de la parte superior de una válvula hasta la base (extremo situado aguas abajo) de un orificio de boquilla. La longitud de la parte de entrada interior puede ser al menos aproximadamente la longitud que va desde la zona superior (extremo situado aguas arriba) de la parte superior de una válvula hasta una longitud situada por encima de la altura (extremo situado aguas arriba) de una formulación terapéutica en polvo cuando una formulación terapéutica en polvo está presente en el depósito (938) para una formulación terapéutica en polvo. La longitud de la parte de entrada interior puede ser al menos aproximadamente la longitud que va desde la zona superior (aguas arriba) de la parte superior de una válvula hasta una longitud tal que la formulación en polvo situada en el interior del depósito (938) no pueda introducirse en la bomba cuando la bomba está activada o desactivada. La longitud de la parte de entrada interior puede ser al menos aproximadamente la longitud que va desde la zona superior (aguas arriba) de la parte superior de una válvula hasta una longitud tal que la formulación en polvo situada en el interior del depósito (938) no pueda introducirse ni ser aspirada hacia el interior de la bomba cuando el dispositivo está desactivado, ni cuando hay una presión negativa en el dispositivo.

La longitud de una parte de entrada interior, desde aguas arriba hasta aguas abajo, puede ser de menos de aproximadamente 5 cm, de menos de aproximadamente 4,5 cm, de menos de aproximadamente 4 cm, de menos de aproximadamente 3,5 cm, de menos de aproximadamente 3 cm, de menos de aproximadamente 2,5 cm, de menos de aproximadamente 2 cm, de menos de aproximadamente 1,5 cm, de menos de aproximadamente 1,0 cm o de menos de aproximadamente 0,5 cm. La longitud de la parte de entrada interior puede ser de entre aproximadamente 0,5 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 5 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 4 cm, de entre aproximadamente 1 cm y 3 cm, de entre aproximadamente 2 cm y 5 cm o de entre aproximadamente 2 cm y 4 cm de longitud. La longitud de la parte de entrada interior puede ser de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm. La longitud de la parte de entrada interior puede ser de más de aproximadamente 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm o 5 cm.

Anchura externa de la parte de entrada interior

En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 0,01 cm y 0,2 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,02 cm y 0,2 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,03 cm y 0,2 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,04 cm y 0,2 cm, 0,04 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,04 cm y aproximadamente 0,1 cm o 0,04 cm y aproximadamente 0,05 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de no más de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm. En algunas realizaciones, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm. En algunas realizaciones, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de más de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm.

En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de no más de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, se encuentra dentro del intervalo de entre 0,01 cm y 0,2 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,02 cm y 0,2 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,03 cm y 0,2 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,03 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,04 cm y 0,2 cm, 0,04 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,04 cm y aproximadamente 0,1 cm o 0,04 cm y aproximadamente 0,05 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm. En algunos ejemplos, la anchura externa perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de más de aproximadamente 0,01 cm, 0,02 cm, 0,03 cm, 0,04 cm, 0,05 cm, 0,06 cm, 0,07 cm, 0,08 cm, 0,09 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm, 0,2 cm, 0,3 cm o 0,4 cm.

La anchura de la parte de entrada interior puede variar de forma continua, puede variar en forma de escalón, puede no variar, o puede hacerlo según una combinación de las mismas. La anchura interior o la anchura exterior de la parte de entrada interior puede variar de forma continua, puede variar en forma de escalón, puede no variar, o puede hacerlo según una combinación de las mismas. Los extremos de la parte de entrada interior situados aguas arriba y aguas abajo pueden ser de la misma anchura o de diferente anchura. En algunos ejemplos, las partes de una parte de entrada interior que son más ancha y más estrecha están en los extremos (es decir, la zona superior (aguas arriba) de la parte superior de la válvula y la abertura situada aguas arriba de la cavidad de válvula (946)). Por ejemplo, la parte de mayor anchura de una parte de entrada interior puede estar en el extremo situado aguas arriba y la parte más estrecha de la parte de entrada interior puede estar en el extremo situado aguas abajo, o viceversa. En alguna realización, las partes de una parte de entrada interior que son más ancha y/o más estrecha no están en el extremo. En algunos ejemplos, la parte de mayor anchura de una parte de entrada interior es una base de la parte de entrada interior destinada a su fijación a la parte superior (918) de una válvula.

Anchura interna de la parte de entrada interior

En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de entre aproximadamente 0,001 cm y 0,2 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,005 cm y 0,2 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,01 cm y 0,2 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,015 cm y 0,2 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,02 cm y 0,2 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,06 cm o 0,02 cm y aproximadamente 0,05 cm. En algunas realizaciones, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de no más de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de más de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte de mayor anchura, es de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm.

En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de no más de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de más de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, se encuentra dentro del intervalo de entre 0,001 cm y 0,2 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,001 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,005 cm y 0,2 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,005 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,01 cm y 0,2 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,01 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,015 cm y 0,2 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,06 cm, 0,015 cm y aproximadamente 0,05 cm, 0,02 cm y 0,2 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,15 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,1 cm, 0,02 cm y aproximadamente 0,06 cm o 0,02 cm y aproximadamente 0,05 cm. En algunos ejemplos, la anchura interna perpendicular al eje de la parte de entrada interior que va desde aguas arriba hasta aguas abajo, en su parte más estrecha, es de aproximadamente 0,001 cm, 0,002 cm, 0,003 cm, 0,004 cm, 0,005 cm, 0,006 cm, 0,007 cm, 0,008 cm, 0,009 cm, 0,01 cm, 0,015 cm, 0,02 cm, 0,025 cm, 0,03 cm, 0,035 cm, 0,04 cm, 0,045 cm, 0,05 cm, 0,055 cm, 0,06 cm, 0,065 cm, 0,07 cm, 0,075 cm, 0,08 cm, 0,085 cm, 0,09 cm, 0,095 cm, 0,1 cm, 0,11 cm, 0,12 cm, 0,13 cm, 0,14 cm, 0,15 cm, 0,16 cm, 0,17 cm, 0,18 cm, 0,19 cm o 0,2 cm.

Volumen interno de la parte de entrada interior

5 La parte de entrada interior puede ser hueca y puede contener un volumen interno. El volumen interno de una parte de entrada interior puede ser de aproximadamente 0,0001 cm³ o de más, 0,0005 cm³ o de más, 0,001 cm³ o de más, 0,005 cm³ o de más, 0,01 cm³ o de más, 0,02 cm³ o de más, o 0,03 cm³ o de más. En algunos ejemplos, el volumen interno de una parte de entrada interior es de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,03 cm³, de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,02 cm³, de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,01 cm³, de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,005 cm³, de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,001 cm³, de entre aproximadamente 0,0001 cm³ y aproximadamente 0,0005 cm³, de entre aproximadamente 0,0005 cm³ y aproximadamente 0,03 cm³, de entre aproximadamente 0,0005 cm³ y aproximadamente 0,02 cm³, de entre aproximadamente 0,0005 cm³ y aproximadamente 0,01 cm³, de entre aproximadamente 0,0005 cm³ y aproximadamente 0,005 cm³, de entre aproximadamente 0,0005 cm³ y aproximadamente 0,001 cm³, de entre aproximadamente 0,001 cm³ y aproximadamente 0,03 cm³, de entre aproximadamente 0,001 cm³ y aproximadamente 0,02 cm³, de entre aproximadamente 0,001 cm³ y aproximadamente 0,01 cm³, de entre aproximadamente 0,001 cm³ y aproximadamente 0,005 cm³, de entre aproximadamente 0,005 cm³ y aproximadamente 0,03 cm³, de entre aproximadamente 0,005 cm³ y aproximadamente 0,02 cm³, de entre aproximadamente 0,005 cm³ y aproximadamente 0,01 cm³, de entre aproximadamente 0,01 cm³ y aproximadamente 0,03 cm³ o de entre aproximadamente 0,01 cm³ y aproximadamente 0,02 cm³. El volumen interno de una parte de entrada interior puede ser de aproximadamente 0,0001 cm³, 0,0002 cm³, 0,0003 cm³, 0,0004 cm³, 0,0005 cm³, 0,0006 cm³, 0,0007 cm³, 0,0008 cm³, 0,0009 cm³, 0,001 cm³, 0,002 cm³, 0,003 cm³, 0,004 cm³, 0,005 cm³, 0,006 cm³, 0,007 cm³, 0,008 cm³, 0,009 cm³, 0,011 cm³, 0,012 cm³, 0,013 cm³, 0,014 cm³, 0,015 cm³, 0,016 cm³, 0,017 cm³, 0,018 cm³, 0,019 cm³, 0,02 cm³, 0,021 cm³, 0,022 cm³, 0,023 cm³, 0,024 cm³, 0,025 cm³, 0,026 cm³, 0,027 cm³, 0,028 cm³, 0,029 cm³, 0,03 cm³, 0,04 cm³, 0,05 cm³, 0,06 cm³, 0,07 cm³, 0,08 cm³, 0,09 cm³, o 1,0 cm³. El volumen interno de una parte de entrada interior puede ser de más de aproximadamente 0,0001 cm³, 0,0005 cm³, 0,001 cm³, 0,005 cm³, 0,01 cm³, 0,02 cm³ o de más de aproximadamente 0,03 cm³. El volumen interno de una parte de entrada interior puede ser de menos de aproximadamente 0,0001 cm³, 0,0005 cm³, 0,001 cm³, 0,005 cm³, 0,01 cm³, 0,02 cm³ o 0,03 cm³.

Anillo de cuello

30 Una salida de flujo de una fuente de aire puede estar situada en el cuello de una fuente de aire (por ejemplo, una bomba de aire manual y/o un vial flexible). Una bomba de aire manual y/o un vial flexible pueden contener un anillo de cuello en un cuello de la bomba de aire manual o del vial. Un anillo de cuello puede estar unido al cuello de una bomba de aire manual o de un vial. Un anillo de cuello puede estar configurado para limitar la anchura del cuello de una bomba de aire manual o de un vial. Una abertura de un anillo de cuello puede ser de una anchura menor que la mayor anchura de una válvula de una vía.

35 La anchura de un orificio conformado por medio de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm o 1 a 5 mm. La anchura de un orificio conformado por medio de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. La anchura de un orificio conformado por medio de un anillo de cuello puede ser de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. La anchura de un orificio conformado por medio de un anillo de cuello puede ser de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm.

40 El diámetro de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 17,5 mm, 1 a 15 mm, 1 a 12,5 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm o 1 a 5 mm. El diámetro de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. El diámetro de un anillo de cuello puede ser de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. El diámetro de un anillo de cuello puede ser de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm.

45 La altura de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1 a 20 mm, 1 a 17,5 mm, 1 a 15 mm, 1 a 12,5 mm, 1 a 10 mm, 1 a 7,5 mm o 1 a 5 mm. La altura de un anillo de cuello puede ser de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. La altura de un anillo de cuello puede ser de más de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. La altura de un anillo de cuello puede ser de menos de aproximadamente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20 mm. La altura de un anillo de cuello puede ser igual, o diferente, que la altura de un cuello de una bomba de aire manual o de un vial.

55 Un grosor de un anillo de cuello (distancia desde el borde interior al exterior de un anillo de cuello) puede ser de aproximadamente 0,1 a 20 mm, 0,1 a 15 mm, 0,1 a 10 mm, 0,1 a 7,5 mm, 0,1 a 5 mm o 0,1 a 2,5 mm. Un grosor de un anillo de cuello (distancia desde el borde interior al exterior de un anillo de cuello) puede ser de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9, 5, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5, 5,6, 5,7, 5,8, 5,9, 6, 6,1, 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,6, 6,7, 6,8, 6,9, 7,0, 7,1, 7,2, 7,3, 7,4, 7,5, 7,6, 7,7, 7,8, 7,9, 8,0, 8,1, 8,2, 8,3, 8,4, 8,5, 8,6, 8,7, 8,8, 8,9, 9, 9,1, 9,2, 9,3, 9,4, 9,5, 9,6, 9,7, 9,8, 9,9 o 10 mm. Un grosor de un anillo de cuello (distancia desde el borde interior al exterior de un anillo de cuello) puede ser de más de aproximadamente 0,1, 0,2,

- 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9, 5, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5, 5,6, 5,7, 5,8, 5,9, 6, 6,1, 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,6, 6,7, 6,8, 6,9, 7,0, 7,1, 7,2, 7,3, 7,4, 7,5, 7,6, 7,7, 7,8, 7,9, 8,0, 8,1, 8,2, 8,3, 8,4, 8,5, 8,6, 8,7, 8,8, 8,9, 9, 9,1, 9,2, 9,3, 9,4, 9,5, 9,6, 9,7, 9,8, 9,9 o 10 mm. Un grosor de un anillo de cuello (distancia desde el borde interior al exterior de un anillo de cuello) puede ser de menos de aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, 3, 3,1, 3,2, 3,3, 3,4, 3,5, 3,6, 3,7, 3,8, 3,9, 4, 4,1, 4,2, 4,3, 4,4, 4,5, 4,6, 4,7, 4,8, 4,9, 5, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5, 5,6, 5,7, 5,8, 5,9, 6, 6,1, 6,2, 6,3, 6,4, 6,5, 6,6, 6,7, 6,8, 6,9, 7,0, 7,1, 7,2, 7,3, 7,4, 7,5, 7,6, 7,7, 7,8, 7,9, 8,0, 8,1, 8,2, 8,3, 8,4, 8,5, 8,6, 8,7, 8,8, 8,9, 9, 9,1, 9,2, 9,3, 9,4, 9,5, 9,6, 9,7, 9,8, 9,9 o 10 mm.
- 5
- 10 Un anillo de cuello puede estar compuesto de una variedad de polímeros, plásticos, caucho, siliconas, metal, materiales compuestos, de cualesquiera otros materiales descritos en la presente memoria como adecuados para su utilización en la fabricación de un dispositivo de administración intranasal, o de cualquier otro material adecuado para su utilización en un dispositivo de administración intranasal. Un anillo de cuello puede estar hecho de un material o de un tipo de material. De forma alternativa, un anillo de cuello puede estar compuesto de dos o más
- 15 materiales diferentes o tipos de materiales. Todo el anillo de cuello, o una parte del anillo de cuello, puede ser de un material biocompatible o de un material hipoalergénico. Un anillo de cuello puede estar compuesto por materiales rígidos, substancialmente rígidos, flexibles o substancialmente flexibles, o por una combinación de los mismos. En algunos ejemplos, un anillo de cuello puede estar compuesto de uno o más de entre papel, silicona, acrilatos, polietileno, poliuretano, poliuretano, hidrogel, poliéster (por ejemplo, DACRONB de E.I. Du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Del.), polipropileno, politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE expandido (ePTFE), poliéter éter
- 20 cetona (PEEK), nylon, colágeno extruido, espuma de polímero, caucho, caucho de silicona, tereftalato de polietileno, polietileno de ultra elevado peso molecular, policarbonato uretano, poliuretano, poliimidas, aluminio, acero inoxidable, aleación de níquel-titanio (por ejemplo, Nitinol), titanio, acero inoxidable o aleación de cobalto-cromo (por ejemplo, ELGILOYB de Elgin Specialty Metals, Elgin I11.; CONICHROME B de Carpenter Metals Corp., Wyomissing, Pa.).
- 25

Los dispositivos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para la administración de cualquier composición que se puede administrar de forma intranasal. Por ejemplo, se pueden utilizar los dispositivos para formulaciones en polvo seco de un compuesto farmacéutico, nutracéutico o de otro compuesto deseado.

Métodos

- 30 En la presente memoria se proporcionan métodos para la administración de una formulación terapéutica en polvo a un sujeto con un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria. Se puede cargar un medicamento en una boquilla, y la boquilla con el medicamento se puede fijar a una fuente de aire. Si el dispositivo de administración intranasal contiene una cubierta, por ejemplo, una cubierta extraíble o rompible, o un tapón, se puede retirar la cubierta del dispositivo de administración intranasal. La retirada puede ser por medio de la rotura,
- 35 elevación, torsión, presión o giro de la cubierta. Cuando el dispositivo no está activado, una válvula de una vía puede quedar dispuesta sobre la superficie de un cuello del vial al objeto de evitar el desplazamiento en sentido aguas arriba del polvo terapéutico hasta el interior de una fuente de aire (por ejemplo, un vial flexible). La boquilla se puede insertar, o se puede insertar parcialmente, en el interior de una fosa nasal de un sujeto. El usuario puede insertar el dispositivo, o bien otra persona (por ejemplo, un profesional sanitario) puede insertar el dispositivo en el interior de
- 40 una fosa nasal del sujeto. Un dispositivo se puede activar (por ejemplo, por medio de la compresión de una fuente de aire que sea un vial flexible, por medio de la activación de una fuente de aire a presión). El aire puede circular hacia afuera de una salida de flujo de una fuente de aire y hacer que la válvula de una vía se eleve en el interior de la boquilla del dispositivo. Cuando la válvula de una vía se eleva en el interior de la boquilla, ya no queda dispuesta sobre el cuello del vial. Las partes sin hendiduras de una válvula de una vía pueden hacer contacto con el tubo de
- 45 boquilla al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior de la fuente de aire. El aire puede circular alrededor de las partes de la válvula de una vía y a través de las hendiduras de la válvula de una vía. A continuación, el aire puede circular hasta el interior de un depósito y hacer que la formulación terapéutica en polvo suba por un tubo de boquilla, salga por un orificio de la boquilla y se introduzca en el interior de la fosa nasal del sujeto. La figura 3 ilustra un dispositivo de administración intranasal que ha sido activado.
- 50

Flujo de aire en el depósito

- Tal y como se ilustra en la vista parcial del ejemplo del dispositivo de la figura 6, se puede encontrar una formulación terapéutica en polvo a lo largo de la pared interna de la boquilla (Y) y entre la válvula de una vía (116) y la pared interna de la boquilla (Z). La válvula de una vía puede estar adaptada para permitir el flujo de aire giratorio en el
- 55 depósito cuando la fuente de aire está activada. Por ejemplo, se pueden orientar diagonalmente una o más hendiduras (128) de la válvula de una vía al objeto de generar un flujo de aire giratorio cuando el dispositivo está activado, y el flujo de aire giratorio puede separar el polvo de la pared interna de la boquilla.

- Las figuras 7A y 7B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la pared interna de la boquilla y a lo largo de la superficie de la válvula de una vía (700) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (730) de la válvula de una vía (700) no son diagonales (figura 7A, 740) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 7B,
- 60

750). En las figuras 7A y 7B se muestra la parte superior (710), la primera parte cilíndrica (720) y parte de la primera placa de asiento (730) de una válvula de una vía (700). Cuando la una o más hendiduras de la primera placa de asiento (730) no son diagonales (figura 7A, 740), existen zonas sobre la pared interna de la boquilla a las que el flujo de aire no puede llegar (760) cuando la fuente de aire está activada. Existen también zonas a lo largo de la primera parte cilíndrica (720) a las que el flujo de aire no puede llegar (762) cuando la fuente de aire está activada. También se muestra una zona que representa la superficie interna de la boquilla a la que el flujo de aire llegará (764) cuando la fuente de aire esté activada.

Cuando la una o más hendiduras de la primera placa de asiento son diagonales (figura 7B, 750), el flujo de aire puede acceder a toda la pared interna de la boquilla (768) situada aguas abajo con respecto a la primera parte cilíndrica (720) de la válvula de una vía. La zona a lo largo de la primera parte cilíndrica (720) a la que el flujo de aire no puede llegar (766) queda minimizada en comparación con el caso en el que la una o más hendiduras no están dispuestas con orientación diagonal sobre la primera placa de asiento (por ejemplo, compárese la zona 766 de la figura 7B con la zona 762 de la figura 7A). Los dispositivos con hendiduras diagonales en la primera placa de asiento de la válvula de una vía pueden conseguir una mayor administración de la formulación terapéutica en polvo que queda situada entre la pared interna de la boquilla y la válvula de una vía cuando la fuente de aire está activada, en comparación con los dispositivos con hendiduras no diagonales en la primera placa de asiento de la válvula de una vía.

Las figuras 8A y 8B ilustran las diferencias en el acceso del flujo de aire a lo largo de la válvula de una vía (800) cuando las hendiduras de la primera placa de asiento (830) no son diagonales (figura 8A, 840) y cuando las hendiduras son diagonales (figura 8B, 850). Cuando la una o más hendiduras de la primera placa de asiento son diagonales (figura 8B, 850), la zona a lo largo de la primera parte cilíndrica (820) a la que el flujo de aire no puede llegar (862) queda minimizada en comparación con el caso en el que la una o más hendiduras no están dispuestas con orientación diagonal sobre la primera placa de asiento (por ejemplo, compárese la zona 860 de la figura 8A con la zona 862 de la figura 7B). Los dispositivos con hendiduras diagonales en la primera placa de asiento de la válvula de una vía pueden conseguir una mayor administración de la formulación terapéutica en polvo que queda situada entre la pared interna de la boquilla y la válvula de una vía cuando la fuente de aire está activada, en comparación con los dispositivos con hendiduras no diagonales en la primera placa de asiento de la válvula de una vía.

Montaje

Se puede cargar una formulación terapéutica en polvo en el interior de una boquilla. La boquilla puede tener un tapón, una cubierta extraíble o rompible, etc. A continuación, se puede acoplar una boquilla en una fuente de aire. La boquilla se puede acoplar en la fuente de aire, por ejemplo, enroscando la boquilla con la fuente de aire, pinzando la boquilla con la fuente de aire, ajustando a presión la boquilla con la fuente de aire, etc.

II. Composiciones

Un dispositivo descrito en la presente memoria es adecuado para la administración de agentes terapéuticos que incluyen, aunque sin limitación, las formas de base libre y de sal de los agentes. Un agente terapéutico puede estar en formas cristalinas o amorfas. Una formulación terapéutica en polvo puede consistir solamente en el agente terapéutico "sin portador" o puede comprender además un portador adecuado, material inerte, un diluyente, un excipiente, potenciadores de la permeación, solubilizantes y adyuvantes, u otro material.

Un dispositivo descrito en la presente memoria puede proteger a la formulación terapéutica en polvo de la humedad o del aire hasta que el dispositivo está preparado para su utilización. Un dispositivo puede estar preparado para su utilización por medio de la extracción o la rotura de una cubierta protectora. Las composiciones anhidras se pueden proporcionar en un depósito, y un dispositivo se puede empaquetar adicionalmente por medio de la utilización de materiales conocidos al objeto de evitar la exposición a la humedad o al agua de manera que se puedan incluir en kits de formularios adecuados. Los ejemplos de envases adecuados incluyen, aunque sin limitación, láminas selladas herméticamente, plástico o similares, recipientes de dosis unitarias, envases blíster y paquetes de tiras.

Kits farmacéuticos

Se proporciona un kit farmacéutico para la utilización de una composición terapéutica descrita en la presente memoria. En algunos ejemplos, un kit comprende una dosis unitaria de una formulación en polvo seco adecuada para su administración intranasal y se proporciona un dispositivo o dispensador de administración intranasal. En algunos ejemplos, una composición terapéutica está presente en una cantidad terapéutica. En algunos ejemplos, los kits incluyen una bolsa, envase o recipiente que está dividido en compartimentos para recibir uno o más envases blíster, botellas, tubos, cápsulas y similares. En ciertos ejemplos, una composición farmacéutica se presenta en un envase o dispositivo dispensador que contiene una o más formas de dosis unitarias que contienen un compuesto proporcionado en la presente memoria. En otros ejemplos, un envase contiene una lámina de metal o de plástico, tal como un envase blíster. En algunos ejemplos, un envase contiene cápsulas, cartuchos, viales o tubos. En otros ejemplos, un envase o dispositivo dispensador está acompañado de unas instrucciones de administración. En algunos ejemplos, un dispensador es desechable o de un solo uso, mientras que en otros ejemplos, un dispensador es reutilizable. En ciertos ejemplos, una formulación farmacéutica está precargada en el interior de un dispositivo. En

algunas realizaciones, el aplicador nasal tiene un volumen de no más de aproximadamente 3 mL, 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL o 50 mL.

5 En algunos ejemplos, un envase o dispensador también está acompañado de un aviso, según lo requerido por una agencia gubernamental que regula la fabricación, uso o venta de productos farmacéuticos. Este aviso establece que un medicamento está aprobado por la agencia para la administración humana o veterinaria. Dicho aviso, por ejemplo, es una etiqueta aprobada por el Organismo para el Control de Alimentos y Medicamentos de EE.UU. para medicamentos recetados o para un producto aprobado. Las composiciones que contienen un compuesto proporcionado en la presente memoria formulado en un portador farmacéutico compatible también se preparan, se colocan en un recipiente apropiado y se marcan para el tratamiento de una afección indicada.

10 Los artículos manufacturados que se proporcionan en la presente memoria pueden contener también un dispositivo de administración o dispensación intranasal. Un dispositivo puede depender de la inspiración del paciente para el transporte de una formulación, o bien se pueden proporcionar o incorporar bombas en los dispositivos al objeto de ayudar a la conversión en aerosol y al transporte de una formulación. De forma alternativa, se puede incluir un propelente con los dispositivos, o bien se puede almacenar éste dentro de los dispositivos.

15 Dichos kits comprenden opcionalmente una descripción o etiqueta identificadora para los envases. En realizaciones adicionales, una etiqueta está en un envase por medio de letras, números u otros caracteres que conformen la etiqueta, y que se fijan, moldean o graban en el propio envase; una etiqueta se asocia con un envase cuando está presente en el interior de un receptáculo o soporte que también aloja el envase, por ejemplo, como un prospecto. En algunos ejemplos, se utiliza una etiqueta para indicar que los contenidos se han de utilizar para una aplicación terapéutica específica. En otras realizaciones más, una etiqueta indica además instrucciones para la utilización de los contenidos, tal como en los métodos descritos en la presente memoria. También se puede incluir un conjunto de instrucciones, generalmente con la forma de un prospecto. Un material de información adicional puede contener instrucciones sobre cómo dispensar la composición farmacéutica, incluyendo una descripción del tipo de pacientes que pueden ser tratados, el programa (por ejemplo, dosis y frecuencia) y aspectos similares.

25 Ejemplos

Ejemplo 1. Uso único de un dispositivo para administrar un tratamiento terapéutico a un sujeto

30 Se coloca un dispositivo por parte de un usuario, por medio de lo cual una boquilla de un dispositivo se introduce, al menos parcialmente, en el interior de una fosa nasal de un sujeto. El usuario comprime una fuente de aire entre el pulgar y el dedo índice con una fuerza de aproximadamente 25 kPa. Se administra así al interior de la fosa nasal del sujeto una formulación terapéutica en polvo que está situada en un depósito dispuesto en el interior de la boquilla del dispositivo. El usuario inspecciona visualmente la boquilla y comprueba que una cantidad suficiente de la sustancia terapéutica ha salido por una boquilla y ha sido administrada.

Ejemplo 2. Uso de un dispositivo para administrar una sola dosis de un tratamiento terapéutico a un sujeto

35 Se coloca un dispositivo por parte de un usuario, por medio de lo cual una boquilla de un dispositivo se introduce, al menos parcialmente, en el interior de una fosa nasal de un sujeto. El usuario comprime una fuente de aire entre el pulgar y el dedo índice. Una válvula de una vía se desplaza desde una primera posición hasta una segunda posición en el interior del dispositivo, y se desplaza aire sobre la superficie de las hendiduras de la válvula de una vía hasta el interior de un depósito que contiene una formulación terapéutica. Se administra así al interior de la fosa nasal del sujeto la formulación terapéutica en polvo que está situada en el depósito dispuesto en el interior de una boquilla del dispositivo. El usuario inspecciona visualmente la boquilla y comprueba que no ha salido por la boquilla y no se ha administrado una cantidad suficiente de la sustancia terapéutica. El usuario repite la compresión de la fuente de aire hasta que la inspección visual revela que una cantidad suficiente de la sustancia terapéutica ha salido por la boquilla y ha sido administrada.

Ejemplo 3. Dispositivo de administración intranasal

45 La figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de administración intranasal de un solo uso. El dispositivo de administración intranasal (100) puede comprender una fuente de aire, la cual puede ser un vial flexible (102). El vial flexible puede funcionar como una bomba de aire manual (104). El vial flexible puede comprender una entrada de flujo (no mostrada) y una salida de flujo (106). El vial flexible puede comprender un cuello (108) en la parte superior del vial flexible que tiene un diámetro más estrecho que el de la parte de fondo (110) del vial flexible. El cuello (108) puede comprender una rosca externa (112) para la fijación de una boquilla (114).

50 Una válvula de una vía (116) puede estar dispuesta sobre una superficie situada en el interior del cuello (108) del vial flexible (102) y bloquear la salida de flujo (106) cuando el dispositivo no está activado (por ejemplo, cuando la bomba de aire manual no está comprimida). La disposición de la válvula de una vía (116) sobre una superficie situada en el interior del cuello (108) puede evitar que una composición terapéutica en polvo (M) penetre en el vial flexible (102) cuando el dispositivo no está activado.

Una válvula de una vía (116) puede comprender una parte superior (118), una primera parte cilíndrica (120), una primera placa de asiento (122), una segunda parte cilíndrica (124) y una segunda placa de asiento (126). En la superficie de la primera placa de asiento puede haber una o más hendiduras (128). La una o más hendiduras (128) pueden hacer posible que circule un flujo de aire o gas desde el vial flexible (102) hasta la boquilla (114) cuando se comprime la bomba de aire manual (104) (véase, por ejemplo, la figura 3). En la figura 2 se ilustran realizaciones de una válvula de una vía (116).

Un dispositivo intranasal (100) puede comprender además una boquilla (114) que puede comprender un tubo de boquilla (130) que se puede insertar, o se puede insertar parcialmente, en el interior de la cavidad nasal o en la fosa nasal de un sujeto. La boquilla (114) puede comprender además un orificio de boquilla (132), una cubierta extraíble o rompible (134) y un depósito (138) para una formulación terapéutica en polvo. El depósito para la formulación terapéutica en polvo puede comprender una formulación terapéutica en polvo (M). La boquilla (114) puede comprender una base (140) que puede comprender una rosca interna (142) para su fijación al cuello (108) del vial flexible (102).

Ejemplo 4. Válvula de una vía

La figura 2 ilustra diferentes vistas de realizaciones de una válvula de una vía (116) que se corresponden con la válvula de una vía (116) ilustrada en la figura 1. La figura 2i ilustra una vista lateral de una válvula de una vía (116) con la parte superior de la válvula de una vía apuntando hacia la izquierda. En esta realización, la válvula de una vía comprende una parte superior (118) y una primera parte cilíndrica (120) que se extiende desde la base de la parte superior (118). En la base de la primera parte cilíndrica hay una primera placa de asiento (122) que se extiende hacia afuera y hacia abajo desde la base de la primera parte cilíndrica (120). En este caso se ilustra una única hendidura (128) sobre la parte superior de la primera placa de asiento (122), y la hendidura está dispuesta con un ángulo distinto de 90 grados con respecto a ambos bordes de la placa de asiento. La primera placa de asiento puede tener múltiples hendiduras. La parte inferior de la primera placa de asiento está unida a la parte superior de una segunda parte cilíndrica (124). La parte inferior de la segunda parte cilíndrica está unida a una segunda placa de asiento (126) que se puede extender hacia el interior y hacia abajo con respecto a la parte inferior de la segunda parte cilíndrica (124).

La figura 2ii ilustra una vista en sección transversal de la válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 2i, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía (116) representada en la figura 2i. La vista en sección transversal ilustra múltiples entrantes (128) alrededor del perímetro de la primera placa de asiento de la válvula de una vía que corresponden a las hendiduras (128). El círculo situado en el centro (136) ilustra que la válvula de una vía (116) puede ser hueca.

La figura 2iii ilustra una vista en sección transversal a lo largo de un plano BB de la figura 2i, según se ve desde la parte inferior y el lado izquierdo de la válvula de una vía ilustrada en la figura 2i. Se ilustra una hendidura (128).

Las figuras 2iv – 2vi ilustran vistas en sección transversal de una parte de una válvula de una vía a lo largo de un plano AA de la figura 2i, según se ve desde el lado derecho de la válvula de una vía representada en la figura 2i. Se ilustran diferentes geometrías de las hendiduras que se pueden conformar en la placa de asiento superior de la válvula de una vía de la figura 2i. La geometría de la hendidura en esta vista puede estar formada por una superficie curvada (figura 2iv), por dos superficies (figura 2v) o por 3 superficies (figura 2vi).

Ejemplo 5. Dispositivo de administración intranasal activado

La figura 3 ilustra una configuración activada del dispositivo de administración intranasal ilustrado en la figura 1 y la trayectoria del flujo de aire o gas que circula desde de la bomba de aire manual (104) hasta la boquilla (114). Se retira la cubierta extraíble o rompible (134) del dispositivo de administración intranasal (100). Un usuario comprime el vial flexible (102) (se ilustra la compresión por medio de flechas y por el vial flexible deformado con respecto al vial de la figura 1), el cual se comporta como una bomba de aire manual (104). El aire circula hacia afuera de la salida de flujo (106) del vial flexible (102). El flujo de aire hace que la válvula de una vía (116) se eleve en el interior de la boquilla (114). Las partes sin hendiduras de la primera placa de asiento (122) de la válvula de una vía hacen contacto con el tubo de boquilla (130) al objeto de evitar que una formulación terapéutica en polvo se desplace en sentido aguas arriba hasta el interior del vial flexible (102). El aire circula alrededor de la segunda placa de asiento (126) de la válvula de una vía (116) y de la segunda parte cilíndrica (124) de la válvula de una vía (116) y se introduce a través de la hendidura (128) de la primera placa de asiento (122) de la válvula de una vía (116). A continuación, el aire circula entre la primera parte cilíndrica (120) y el tubo de boquilla (130) hasta el interior del depósito (138), y hace que la formulación terapéutica en polvo (M) suba por el tubo de boquilla (130) y salga por el orificio de la boquilla (132).

Ejemplo 6. Dispositivos de administración: dispositivo de un solo uso

La formulación intranasal se administra al interior de la cavidad nasal por medio de la utilización de un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria. Un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria, un dispositivo de accionamiento por aire, está diseñado para la administración intranasal de

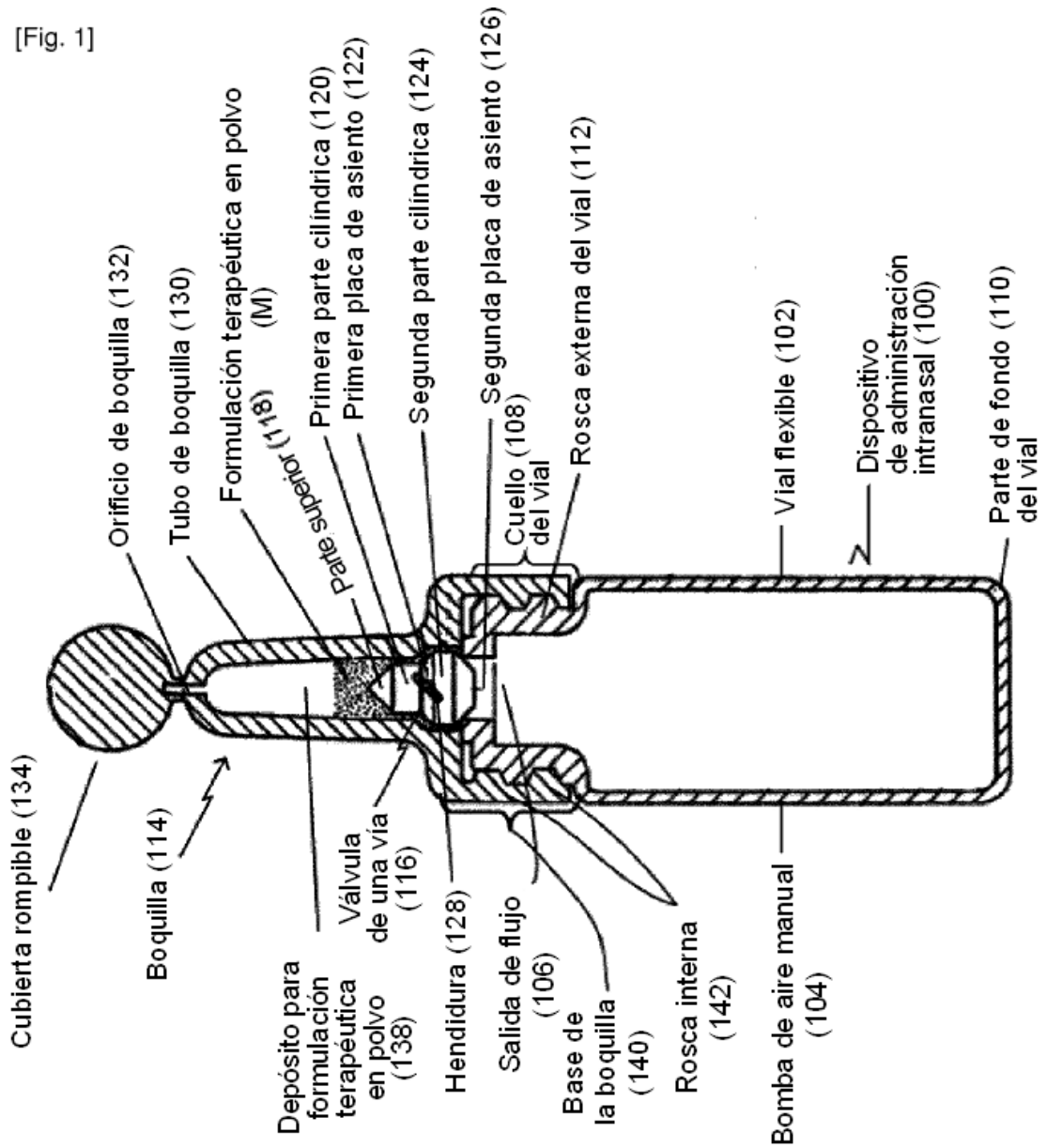
TRG. Tal y como se muestra en la figura 1, la formulación en polvo está precargada en el dispositivo. Al usarlo, se retira la lengüeta de plástico o un tapón hermético, tal y como se muestra en la figura 3, despejando de esta forma el camino que ha de seguir la formulación en polvo, haciendo posible que se suministre la formulación intranasal. Una vez que se ha retirado la lengüeta de plástico o el tapón hermético de un aplicador como el descrito en la presente memoria, los pacientes pueden bombear manualmente el dispositivo con facilidad, y administrar la formulación intranasal a través de la boquilla de un dispositivo hasta el interior de la cavidad nasal. La formulación intranasal se administra en el interior de la cavidad nasal por medio de la utilización de un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria. Se analiza la forma y el tamaño de las partículas secundarias del polvo de la formulación intranasal emitido por un aplicador descrito en la presente memoria al objeto de evaluar las características de la administración del polvo de la formulación intranasal generadas en combinación con un dispositivo de administración intranasal descrito en la presente memoria.

A pesar de que se han descrito en la presente memoria realizaciones preferidas, será evidente para los expertos en la técnica que dichas realizaciones se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. A los expertos en la técnica se les ocurrirán numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin salirse de los dispositivos, métodos y composiciones descritos en la presente memoria. Se debe comprender que se pueden emplear diferentes alternativas con respecto a las realizaciones descritas en la presente memoria en la puesta en práctica de los dispositivos, métodos y composiciones descritos en la presente memoria. Se pretende que las reivindicaciones que siguen definan el alcance de los métodos, composiciones y dispositivos, y que queden cubiertos por las mismas los métodos, composiciones y dispositivos que se sitúan dentro del alcance de estas reivindicaciones y de sus equivalentes.

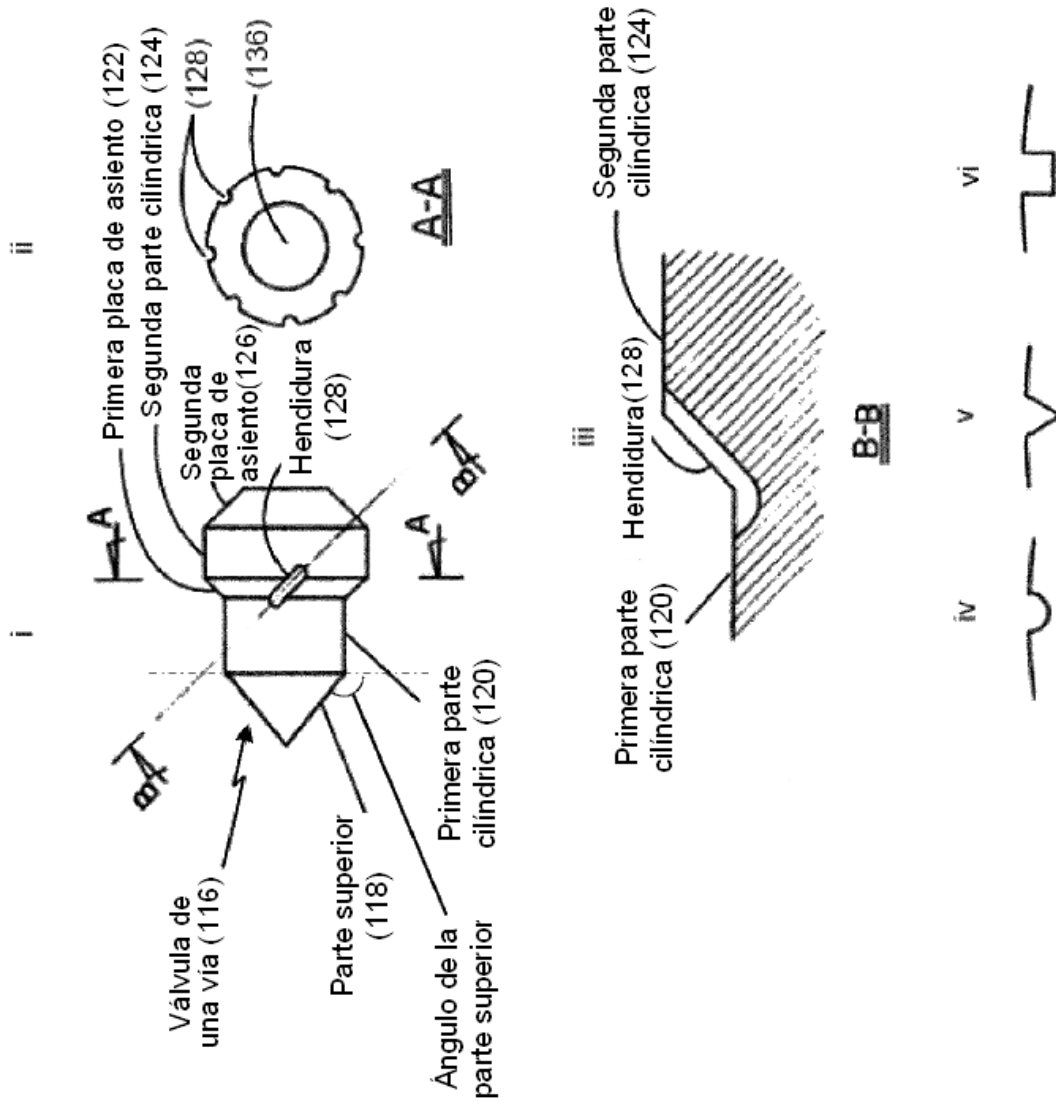
REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo que comprende:
 - a) una boquilla (114) que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, adaptada para permitir la colocación de al menos una parte de la boquilla (114) en el interior de una fosa nasal de un sujeto;
 - b) un depósito (138) que comprende una única dosis de una formulación terapéutica en polvo, teniendo el depósito (138) un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, y estando dispuesto en el interior de la boquilla (114);
 - c) una válvula (116) que tiene un extremo situado aguas arriba y un extremo situado aguas abajo, en el que:
 - 1) la válvula está adaptada para ocupar una primera posición y una segunda posición en el interior del dispositivo, y
 - 2) la válvula (116) comprende una parte superior cónica que está unida a una primera parte cilíndrica, en la que la primera parte cilíndrica está unida a una primera placa de asiento que está unida a una segunda parte cilíndrica, y en la que la primera placa de asiento comprende al menos una hendidura (128) al objeto de permitir un flujo de aire y de generar un torbellino en el interior del depósito (138), y
 - d) una fuente de aire que comprende una bomba de aire manual (104) que está conectada operativamente con el extremo situado aguas arriba de la válvula (116), en el que el dispositivo es un dispositivo de un solo uso.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la al menos una hendidura está adaptada para permitir un flujo de aire que circula desde la fuente de aire hasta la boquilla cuando la fuente de aire está acoplada.
3. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo está adaptado para administrar entre el 80 % y el 99 % de la única dosis de formulación terapéutica en polvo al interior de la fosa nasal del sujeto, después de una o más activaciones de la fuente de aire.
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la al menos una hendidura está dispuesta según un ángulo de 45 grados con respecto a un borde de la primera placa de asiento.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la primera placa de asiento comprende aproximadamente 3 – 20 hendiduras.
6. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la primera placa de asiento comprende aproximadamente 8 hendiduras.
7. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la válvula está situada parcialmente en el interior de un tubo de boquilla de la boquilla.
8. El dispositivo de la reivindicación 7, en el que la parte superior cónica y la primera parte cilíndrica de la válvula están situadas en el interior del tubo de boquilla; o en el que la segunda parte cilíndrica de la válvula no está situada en el interior del tubo de boquilla.
9. El dispositivo de la reivindicación 7, en el que la primera placa de asiento hace contacto con el tubo de boquilla cuando la fuente de aire está activada.
10. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la válvula comprende además una parte de entrada interior que está unida a la primera parte cilíndrica.
11. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la válvula comprende además una parte de entrada interior que está unida a la parte superior cónica.
12. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la válvula comprende además una cavidad de válvula.
13. El dispositivo de la reivindicación 12, en el que la cavidad de válvula se extiende a lo largo de toda la longitud de la válvula.
14. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la fuente de aire comprende una salida de flujo.
15. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 - 14, en el que un diámetro interior del depósito es de menos de 10 mm.

[Fig. 1]

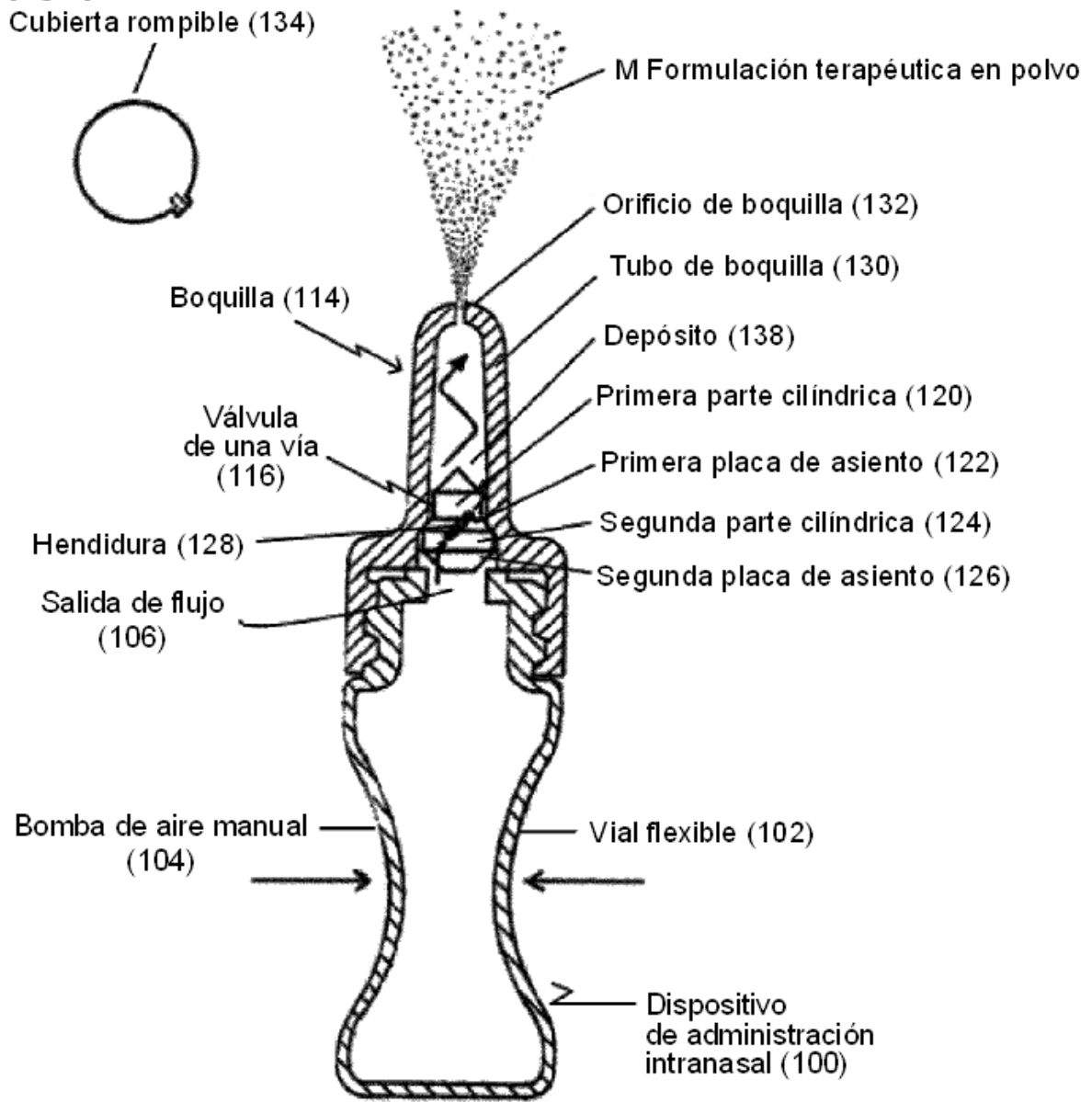


[Fig. 2]

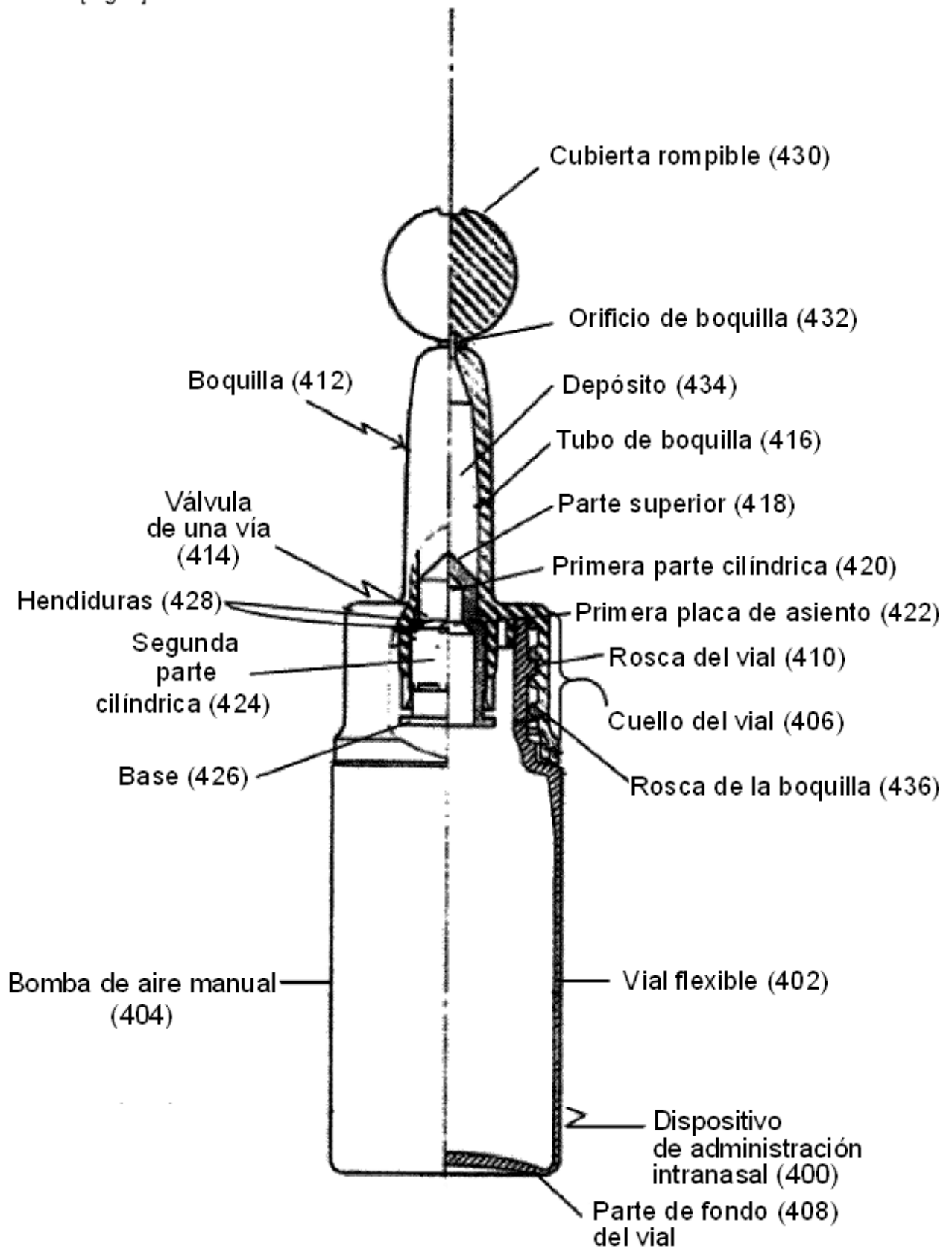


[Fig. 3]

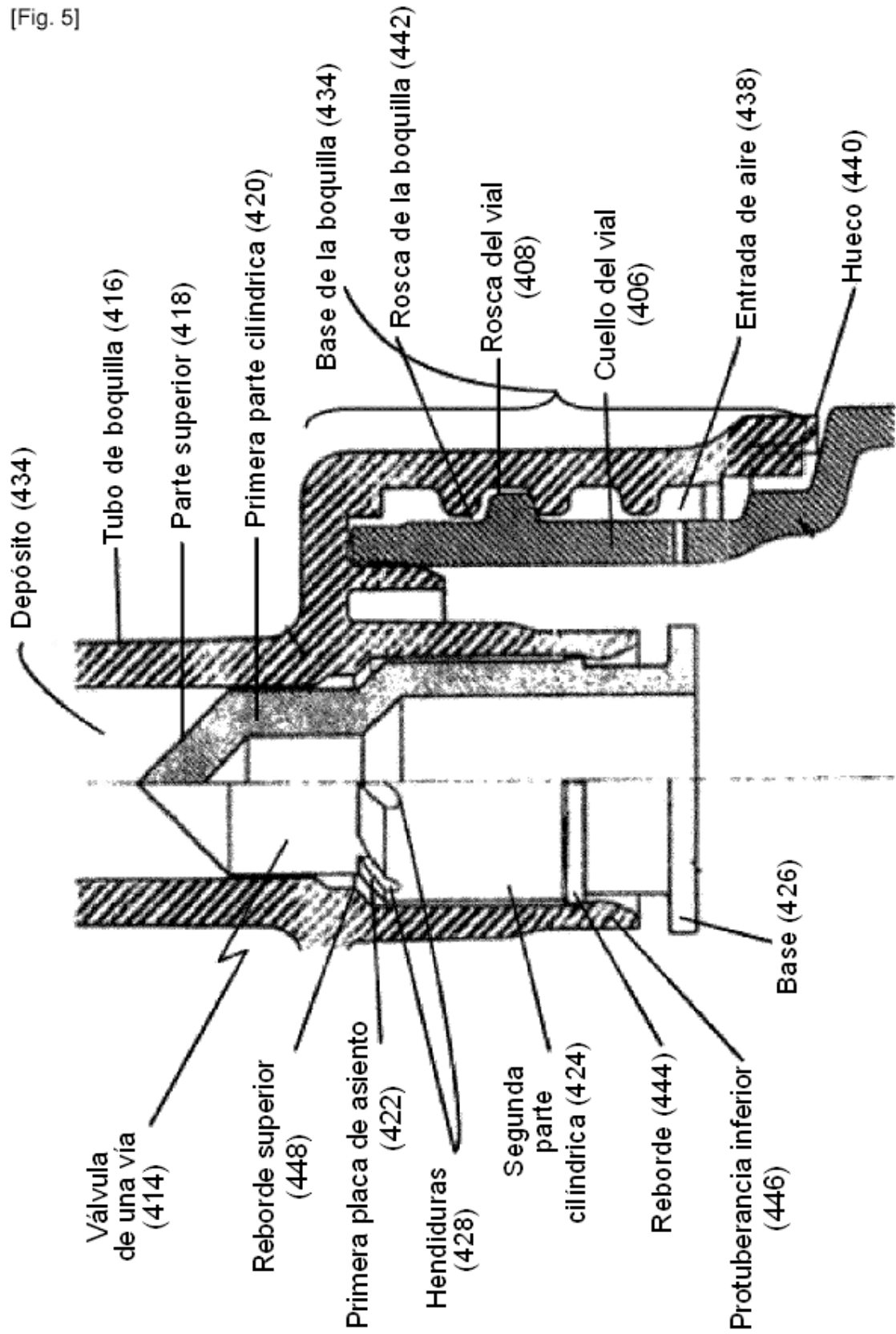
Cubierta rompible (134)



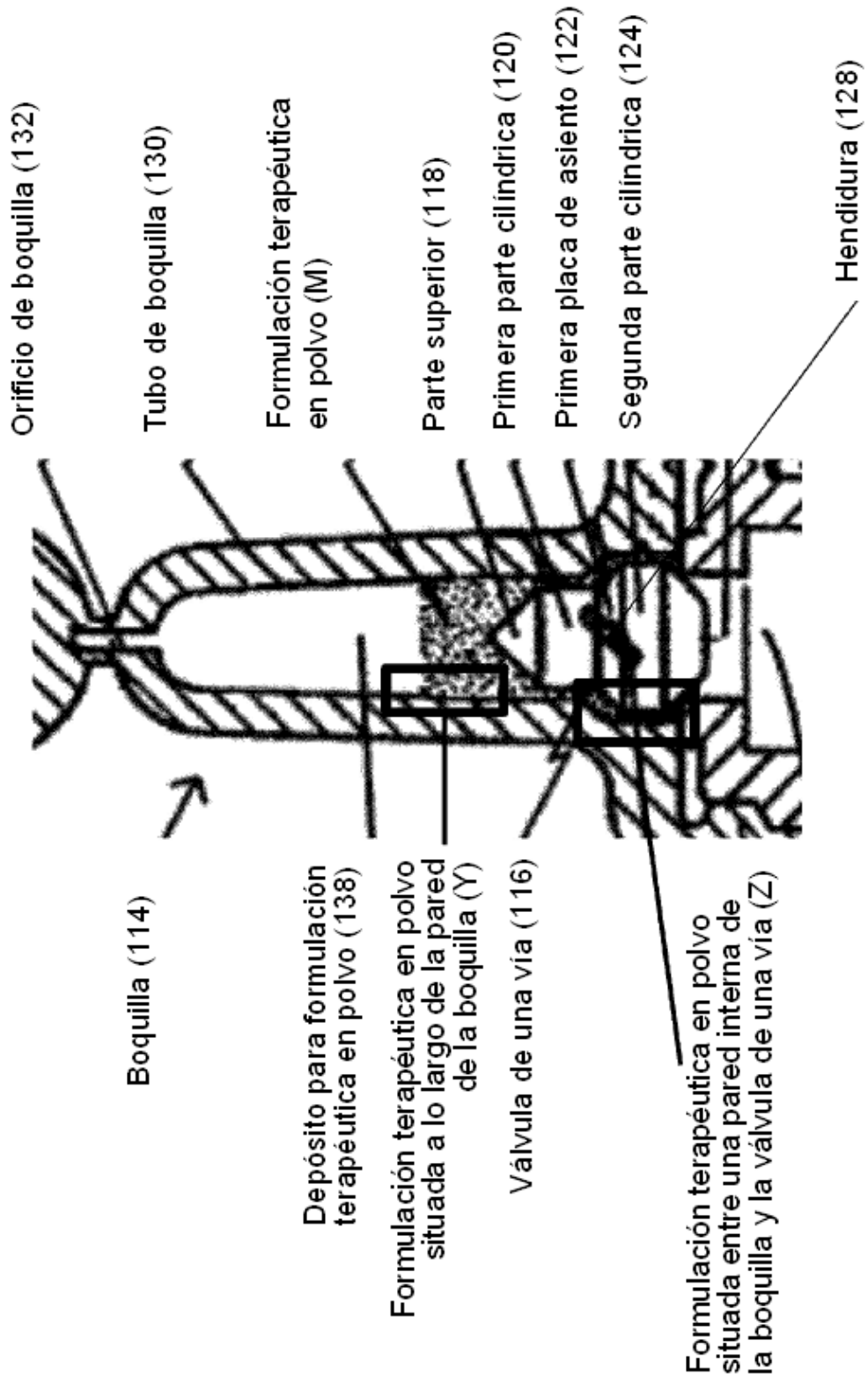
[Fig. 4]



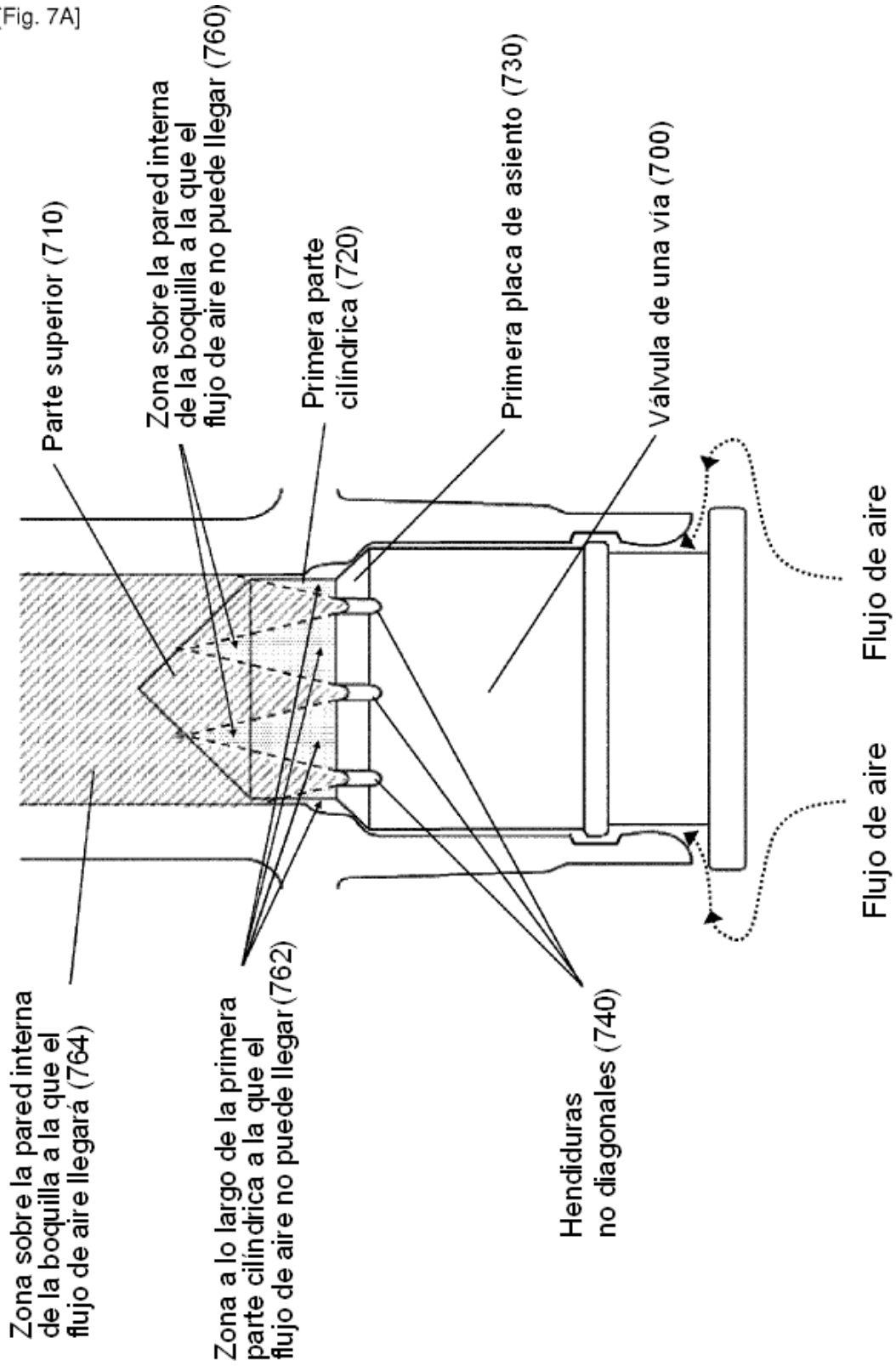
[Fig. 5]



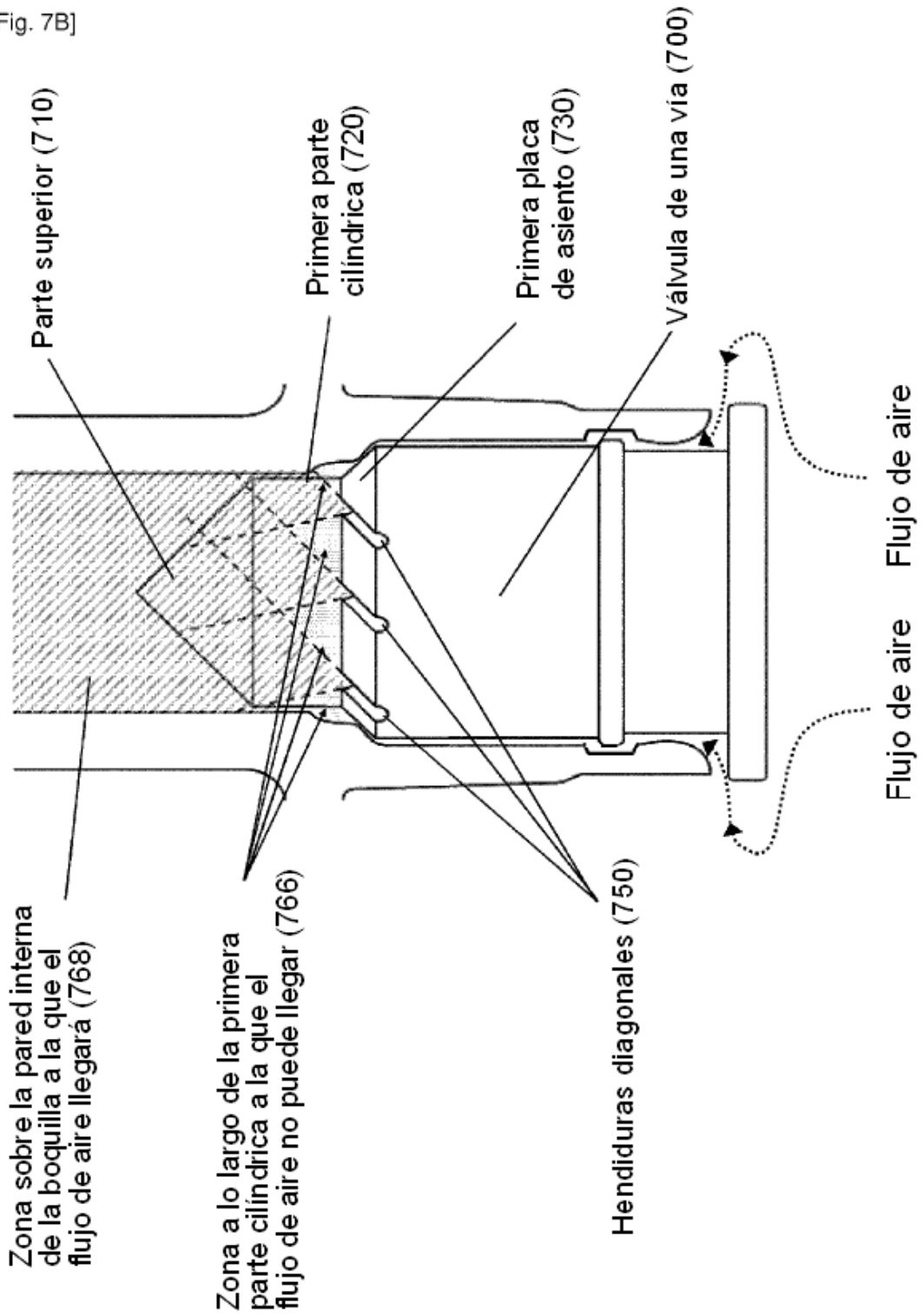
[Fig. 6]



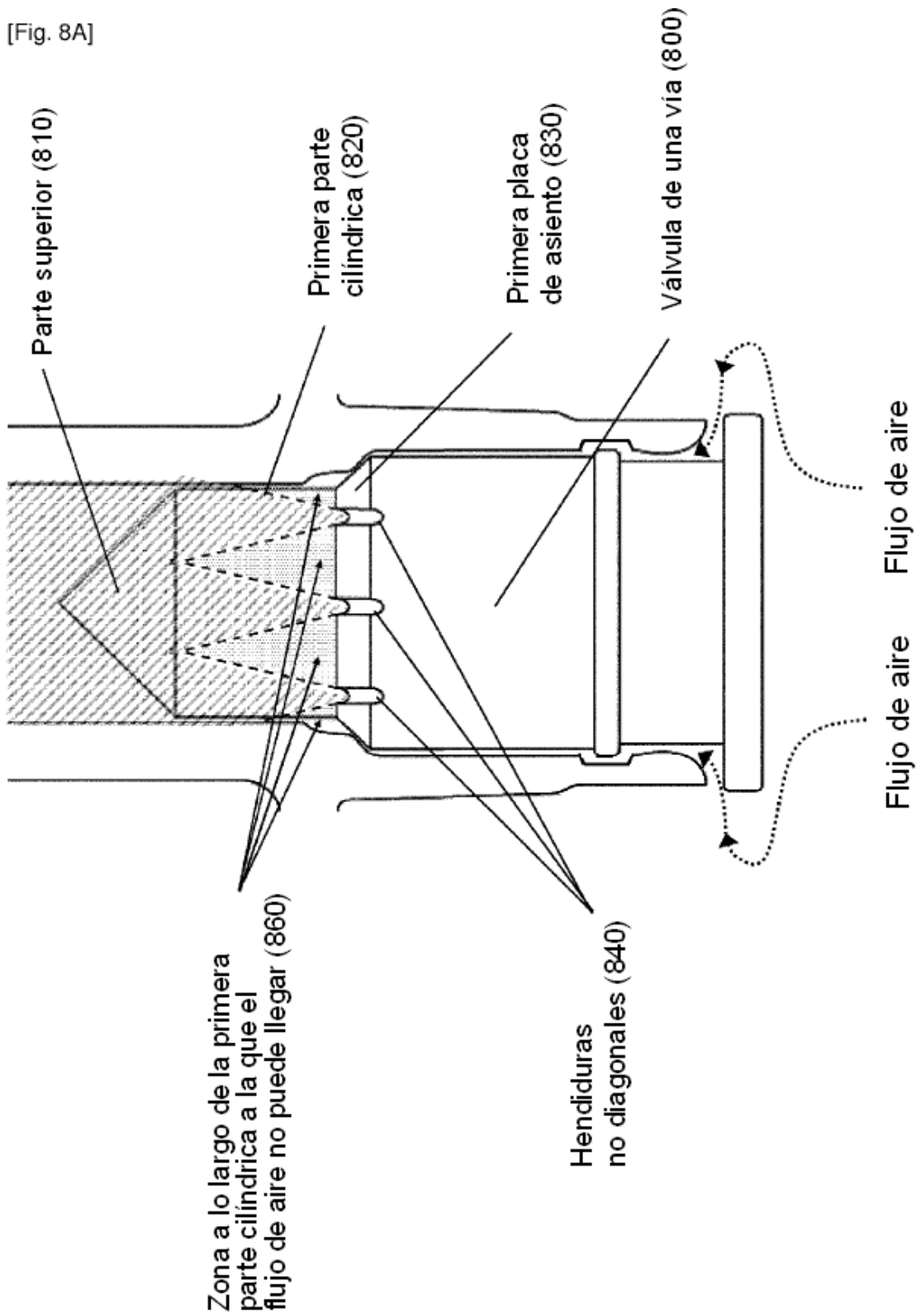
[Fig. 7A]



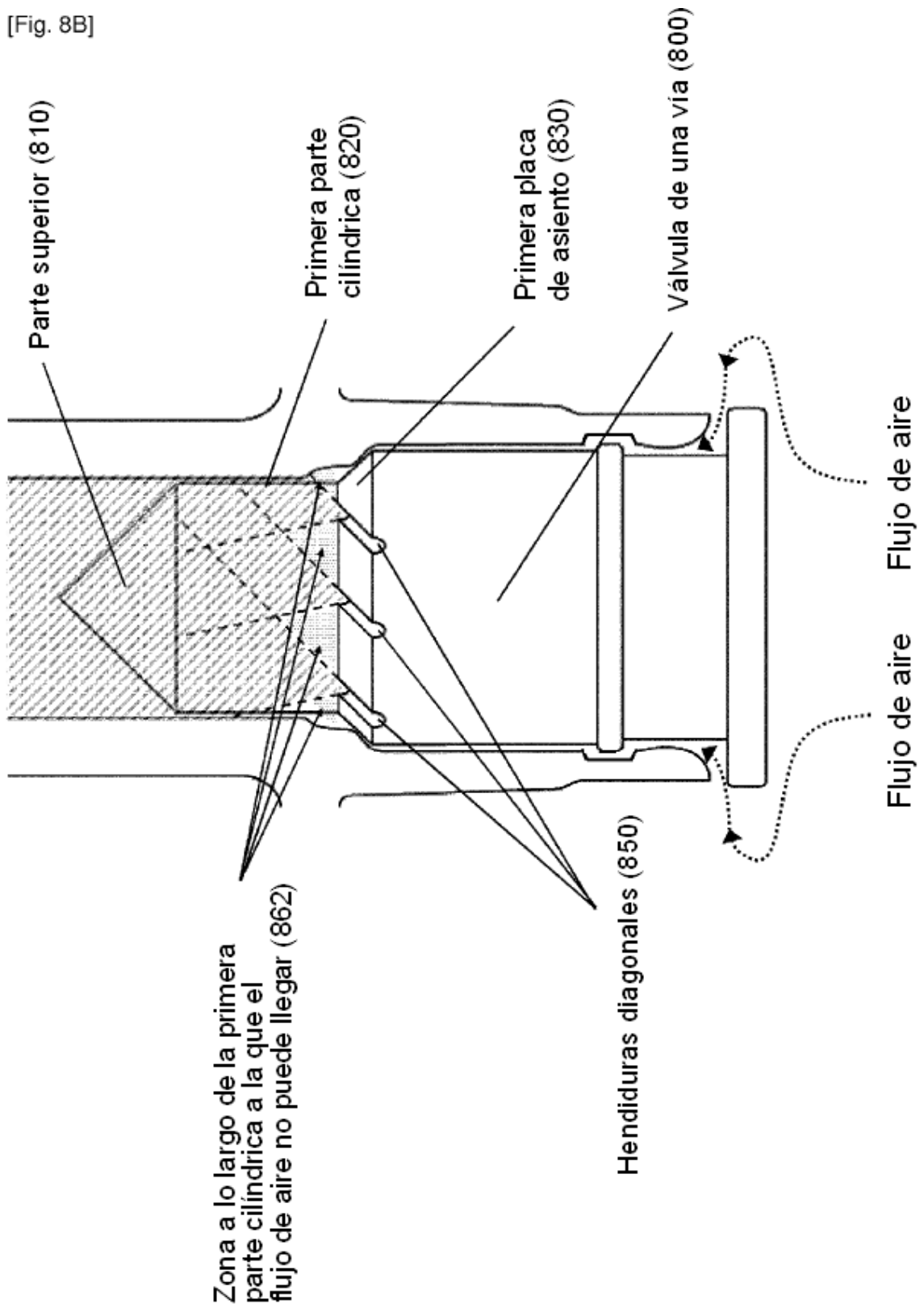
[Fig. 7B]



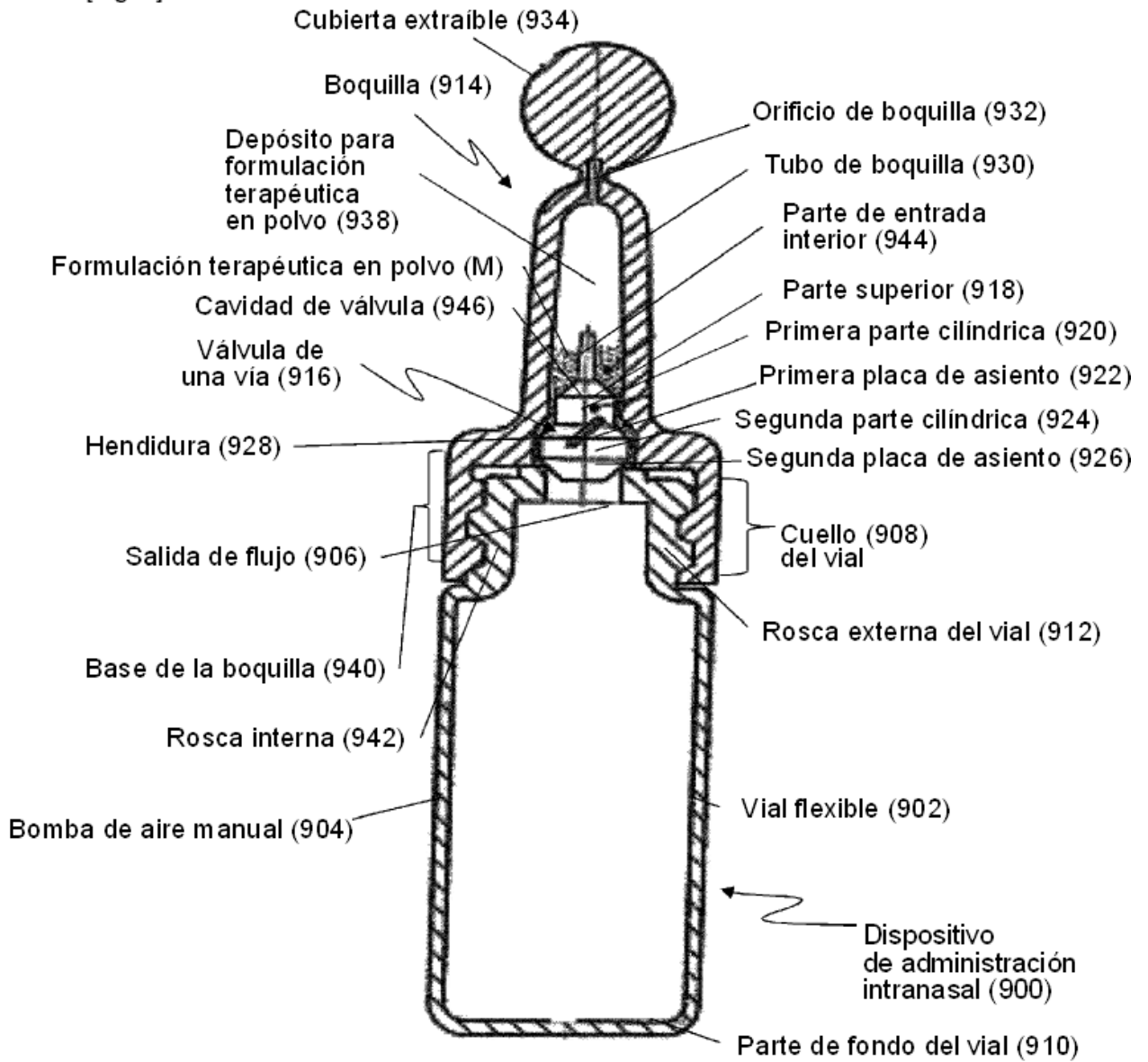
[Fig. 8A]

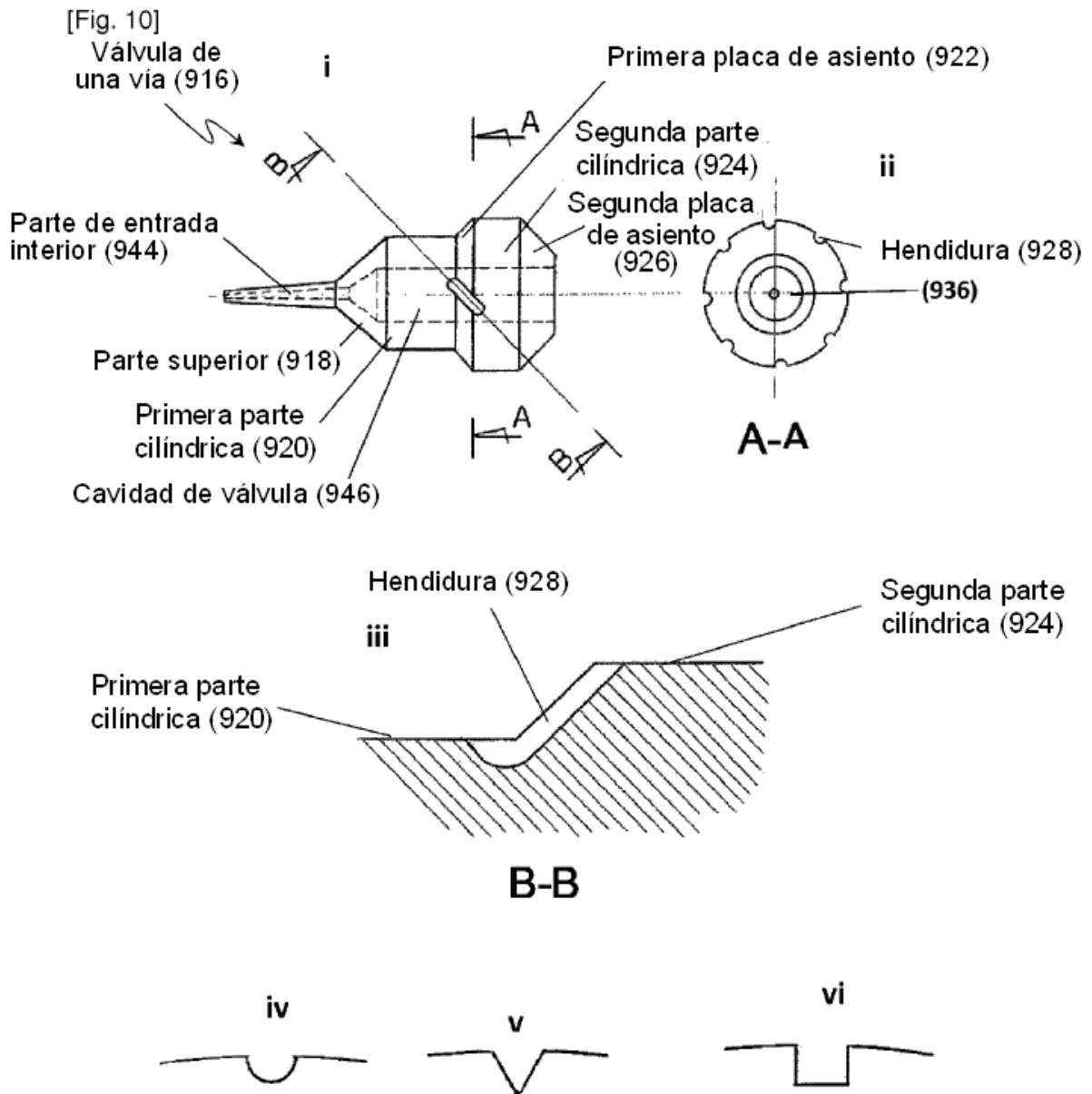


[Fig. 8B]



[Fig. 9]





[Fig. 11]

