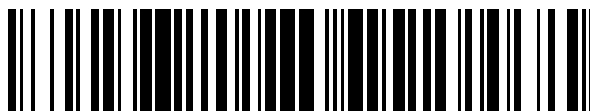


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 620**

51 Int. Cl.:

A61M 35/00 (2006.01)

A61M 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2011 PCT/GB2011/052586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12085600**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2011 E 11808699 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2654863**

54 Título: **Dispositivo de dispensación de polvo**

30 Prioridad:

23.12.2010 GB 201021881

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

02.02.2017

73 Titular/es:

PROFIBRIX BV (100.0%)

Zernikedreef 9

2333 CK Leiden, NL

72 Inventor/es:

GREENHALGH, PAUL y

SCHUTTE, ELIANE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 599 620 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

Dispositivo de dispensación de polvo

5 Esta invención se refiere a mejoras en un dispositivo para la dispensación de polvo. En particular, la invención se refiere a una mejora de los dispositivos del tipo general descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333. Tales dispositivos son de utilidad particular en procedimientos quirúrgicos o en otras aplicaciones médicas, para la aplicación tópica de polvo sobre una superficie interna o externa del cuerpo.

En los dispositivos del tipo descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333, un flujo de gas arrastra el polvo que se ha de aplicar y transporta dicho polvo hacia el exterior del dispositivo, a través de un cilindro. El cilindro sirve para dirigir el polvo a la zona de aplicación deseada.

10 En los dispositivos ilustrados en la solicitud internacional de patente WO2010/070333, los cilindros son bastante cortos, y son de construcción simple.

15 Se ha descubierto ahora, de forma sorprendente, que el rendimiento de los dispositivos del tipo descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333 se puede mejorar de forma substancial por medio de modificaciones en el diseño del cilindro. En particular, el alargamiento del cilindro y la incorporación de ciertas características estructurales en el orificio interior del cilindro pueden dar lugar a mejoras.

La solicitud de patente de Francia nº 2863503 ya describe con anterioridad un cilindro alargado.

20 Por lo tanto, de acuerdo a la invención, se proporciona un dispositivo para la dispensación de polvo, siendo el dispositivo del tipo en el que un flujo de gas generado arrastra el polvo que se ha de dispensar y transporta el polvo hacia el exterior del dispositivo a través de un cilindro, teniendo el cilindro un orificio que incluye una parte principal con una superficie interna continua,

caracterizado por que:

- a) la longitud de la parte principal es al menos quince veces su diámetro interno máximo; y
- b) el cilindro tiene una parte de salida con forma de cono hacia afuera; y/o
- c) el orificio interno de la parte principal tiene forma de cono.

25 El dispositivo según la invención es ventajoso por el hecho de que la forma del cilindro puede dar lugar a algunas mejoras en el rendimiento. En particular, la forma del cilindro se puede elegir de manera tal, que la forma de la columna de polvo que se emite desde el dispositivo quede optimizada para una aplicación particular. Por lo tanto, se puede hacer más uniforme la distribución de polvo en la zona prevista de aplicación. Además, se puede aumentar la velocidad de la columna de polvo, y esto puede dar lugar a que la forma de la columna se mantenga a lo largo de distancias mayores, de manera que la columna de polvo permanece intacta cuando se proyecta sobre distancias mayores que las que se obtienen con un dispositivo convencional, haciendo posible que el dispositivo de dispensación de polvo se pueda sujetar a una distancia mayor de la zona deseada de aplicación. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, en los procedimientos quirúrgicos en los que no es posible mantener sujeto el dispositivo cerca de la zona prevista de aplicación del polvo. Además, se puede reducir la caída de polvo desde la columna, bajo la influencia de la gravedad, dando lugar a una menor deposición de polvo en ubicaciones no deseadas. Además, la salida puede ser menos propensa al atasco, mejorando así el rendimiento y reduciendo el mantenimiento que se requiere. También se puede mejorar la dispersión del polvo a medida que éste sale del dispositivo. Por lo general, el dispositivo según la invención puede funcionar de forma eficaz en un amplio intervalo de presiones de flujo de gas, por ejemplo, desde aproximadamente 0,5 bar hasta aproximadamente 7 bar, si bien, para la mayor parte de las aplicaciones son suficientes, en general, presiones en el intervalo de 0,5 bar a 2 bar, por ejemplo, entre 0,5 bar y 1,5 bar.

En el dispositivo de la invención, la longitud de la parte principal es al menos quince veces su diámetro interno máximo; y el orificio interno de la parte principal tiene forma de cono.

En el dispositivo de la invención, el cilindro tiene una parte de salida con forma de cono hacia afuera.

45 El cilindro puede ser rígido o puede ser flexible.

En las realizaciones de cilindro rígido, la longitud de la parte principal es normalmente de entre aproximadamente 30 mm y 100 mm, por ejemplo, aproximadamente 50 mm o aproximadamente 75 mm. El diámetro interno máximo de la parte principal es normalmente de entre 1 mm y 6 mm, por ejemplo, de aproximadamente 2 mm o aproximadamente 3 mm.

50 En las realizaciones de cilindro flexible, el cilindro, por lo general, es más largo que en las realizaciones de cilindro rígido, siendo la longitud de la parte principal del cilindro normalmente de entre aproximadamente 50 mm y

aproximadamente 300 mm, más normalmente de entre aproximadamente 50 mm y aproximadamente 200 mm, y normalmente de entre aproximadamente 100 mm y 180 mm, por ejemplo de aproximadamente 150 mm. El diámetro interno del cilindro en dichas realizaciones es la mayor parte de las veces de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 6 mm, normalmente de entre aproximadamente 1,5 mm y aproximadamente 4 mm, por ejemplo, de aproximadamente 2 mm o aproximadamente 3 mm.

Al objeto de que el cilindro sea flexible, su parte principal se fabrica como un tubo de plástico, siendo el material plástico de tal manera que el tubo se puede deformar manualmente hasta la configuración deseada sin oclusión del orificio interno. La naturaleza de la forma requerida estará determinada, por lo general, por las circunstancias del procedimiento en el que se utilice el dispositivo. La mayor parte de las veces, se puede aplicar una única doblez al cilindro por parte del usuario del dispositivo, pero en otras situaciones puede ser necesario conformar el cilindro de acuerdo a una forma más compleja, por ejemplo, con una doblez doble (es decir, en forma de "S" o similar). Se ha descubierto, de forma sorprendente, que incluso cuando se dobla según formas tan extremas que hacen que no sea probable que se requieran en la práctica (por ejemplo, dos dobleces de 90°), la forma del polvo dispensado desde el dispositivo puede seguir siendo satisfactoria en términos de la geometría de la columna de polvo que sale del extremo distal del cilindro y de la forma de deposición del polvo.

La naturaleza del material plástico del que se fabrica el cilindro alargado flexible puede ser tal que el tubo mantenga la forma a la que se le ha deformado, al menos en tanto que se requiera durante su uso normal. Preferiblemente, sin embargo, el cilindro incorpora uno o más miembros alargados maleables que se pueden deformar fácilmente, y que tienen el efecto de mantener el cilindro en la configuración deseada hasta el momento en que se deforma manualmente de nuevo hasta otra configuración. Tales miembros pueden adoptar la forma de cables o varillas de metal o de otro material maleable que están incorporados en el interior del cilindro. La mayor parte de las veces, tales cables o varillas se disponen en dirección paralela al eje longitudinal del cilindro. En algunas realizaciones, la parte principal del cilindro es un tubo que tiene más de una cavidad, constituyendo una cavidad (normalmente la que tiene el mayor área de sección transversal) el orificio del cilindro a lo largo del cual se dispensa el polvo, y alojando al menos una cavidad uno o más cables o varillas. En otras realizaciones, uno o más cables o varillas se embeben en el material plástico del que está hecho el cilindro. Puede haber sólo uno de dichos cables o varillas, o puede haber dos, tres, cuatro o más de dichos cables. Cuando hay más de un cable o varilla, estos cables o varillas se sitúan la mayor parte de las veces de forma equiangular alrededor de la parte principal del cilindro.

Los tipos de material que son adecuados para los cables o varillas maleables son el cable de cobre y el cable de acero recubierto de cobre. En una realización preferida en la actualidad, se embebe un único cable de este tipo en la pared del tubo que constituye la parte principal del cilindro. En otras realizaciones, se pueden utilizar dos, tres o cuatro cables de este tipo.

En otras realizaciones, se puede utilizar otro tipo de material maleable al objeto de hacer posible que se modifique la forma del cilindro. Por ejemplo, la parte principal del cilindro puede estar provista, a lo largo de toda su longitud o de parte de ella, de una cubierta de material que mantenga su forma cuando se deforme, por ejemplo, un material de espuma del tipo conocido como espuma con efecto memoria o espuma viscoelástica.

En las realizaciones en las que el orificio interno de la parte principal tiene forma de cono, el diámetro interno del orificio puede reducirse desde el extremo situado aguas arriba hasta el extremo situado aguas abajo de la parte principal, es decir, el orificio interno de la parte principal puede converger. De forma alternativa, el diámetro interno del orificio puede aumentar desde el extremo situado aguas arriba hasta el extremo situado aguas abajo de la parte principal, es decir, el orificio interno de la parte principal puede divergir. El ángulo de conicidad puede estar normalmente en el intervalo de 0,5° a 3°, más frecuentemente de 0,5° a 2°.

Las realizaciones en las que la parte principal del cilindro es flexible tienen generalmente una parte principal que es considerablemente más larga que en el caso de las realizaciones de cilindro rígido. Esas realizaciones de cilindro flexible se fabrican normalmente por extrusión, y tales casos tendrán, por lo tanto, un orificio interno de sección transversal constante. Las realizaciones en las que la parte principal del cilindro es rígida se fabrican, la mayor parte de las veces, mediante moldeo por inyección, caso en el cual el orificio interno de la parte principal del cilindro puede tener una sección transversal uniforme, o puede tener, más preferiblemente, forma de cono.

La parte de salida con forma de cono normalmente tiene una longitud de entre 5 mm y 25 mm, más frecuentemente entre 5 mm y 10 mm. El diámetro interno de la parte de salida puede incrementarse desde su extremo situado aguas arriba hasta su extremo situado aguas abajo por un factor de dos o más. Como se apreciará fácilmente, el término "con forma de cono" se refiere a la forma interna de la salida, es decir, a un ensanchamiento de la salida desde su extremo situado aguas arriba hasta su extremo situado aguas abajo. El ensanchamiento se puede reflejar, o no, en la forma externa de la salida.

Resumiendo en pocas palabras, el dispositivo descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333 tiene un cuerpo principal que puede comprender unos componentes de alojamiento superior e inferior que están hechos de material plástico por medio de moldeo por inyección. El cuerpo principal puede tener la forma general de un cilindro alargado que está adaptado para que sea sujetado en la mano de un usuario, estando conformada la parte inferior del componente inferior para facilitar dicho agarre. Un actuador de tipo pulsador se puede montar en la parte

- superior del cuerpo principal de manera que, cuando el dispositivo se sujeta por parte del usuario, el dedo pulgar de la mano que sujeta el dispositivo puede pulsar el actuador. Un tubo flexible se puede extender desde el extremo trasero del dispositivo y puede estar adaptado para ser conectado a una fuente de gas, por ejemplo, a una fuente de aire comprimido. Se puede proporcionar un conector en el extremo distal del tubo. Un vial que contiene el polvo que se ha de dispensar desde el dispositivo se puede acoplar al dispositivo, por ejemplo, por medio de una espiga vertical que se recibe en el interior de la boca del vial. El cilindro se puede extender desde el extremo frontal del dispositivo.
- 5 El cilindro puede estar provisto de una estructura que hace posible que se modifique su orientación con respecto al cuerpo principal del dispositivo del que forma parte. Por ejemplo, el cilindro se puede acoplar con el cuerpo principal del dispositivo según una articulación de rótula, de manera que la orientación del cilindro se puede ajustar, por ejemplo, manualmente por el operador.
- 10 En las realizaciones actualmente preferidas, sin embargo, el cilindro está unido al cuerpo principal del dispositivo según una orientación fija. El cilindro se puede unir al cuerpo principal por medio de una unión roscada, o por medio de una unión de desacoplamiento rápido apropiada, tal como un cierre de bayoneta. Se pueden utilizar alternativamente otras formas de unión, por ejemplo, una conexión de tipo Luer lock, o una unión a presión o similar.
- 15 El dispositivo según la invención se puede fabricar utilizando materiales de grado médico, siendo la mayor parte de los componentes fabricados muy convenientemente en plástico por medio de técnicas tales como el moldeo por inyección y la extrusión. Cuando sea apropiado, los componentes se pueden fabricar en otros materiales, por ejemplo, de vidrio o metal.
- 20 El dispositivo según la invención se puede utilizar para la dispensación de una amplia variedad de polvos sobre una superficie del cuerpo. Tales polvos incluyen agentes destinados a tener un efecto terapéutico, bien en términos de un efecto farmacológico sobre el cuerpo o bien como desinfectantes o similares útiles para la prevención o tratamiento de infecciones. Un campo particular en el que el dispositivo de la invención es útil, sin embargo, es para la dispensación de composiciones hemostáticas en polvo a tejidos interiores que se dejan al descubierto durante procedimientos quirúrgicos o después de una lesión por traumatismo. Tales composiciones hemostáticas, que también se pueden describir como selladoras de tejidos, pueden comprender, por ejemplo, mezclas de polvo seco de fibrinógeno y trombina. Tal mezcla es esencialmente inerte cuando se formula en estado seco, pero una vez hidratada, por ejemplo, tras su aplicación a una herida que sangra, la mezcla da lugar a la producción de fibrina, la cual se retícula para formar un coágulo de sangre.
- 25 También se describe un método para la dispensación de una composición hemostática a un tejido interno que queda al descubierto durante procedimientos quirúrgicos o tras una lesión por traumatismo, método que comprende la provisión de un dispositivo como el descrito con anterioridad, dispositivo que se carga con una cantidad de composición hemostática en forma de polvo seco, y la dispensación de dicha composición de dicho dispositivo sobre dicho tejido.
- 30 A continuación se describirá la invención con mayor detalle, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que
- 35 La figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de un dispositivo de dispensación de polvo según la invención.
- La figura 2 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1.
- 40 La figura 3 muestra un cilindro que forma parte del dispositivo de la figura 1.
- La figura 4 es una vista en sección transversal del cilindro de la figura 3.
- Las figuras 5(a) y (b) ilustran el rango de movimiento vertical del cilindro.
- Las figuras 6(a) y 6(b) ilustran el rango de movimiento lateral del cilindro.
- 45 La figura 7 es una vista en perspectiva de una segunda realización de un dispositivo de dispensación de polvo según la invención, que muestra el cilindro separado del cuerpo principal del dispositivo.
- La figura 8 es una vista en perspectiva desde atrás del cilindro del dispositivo de la figura 7.
- La figura 9 es una vista en sección transversal del cilindro de la figura 8.
- 50 La figura 10 es una vista en perspectiva de una tercera realización de un dispositivo de dispensación de polvo según la invención, que comprende el cuerpo principal de la segunda realización con una forma alternativa del cilindro fijado al mismo.
- La figura 11 es una vista en perspectiva del cilindro mostrado en la figura 10; y

La figura 12 es una vista en sección transversal del cilindro de la figura 11.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, se designa en general como 20 una primera realización de un dispositivo de suministro de polvo según la invención. Salvo por la modificación inventiva descrita en mayor detalle más adelante, el dispositivo 20 es de forma similar al dispositivo ilustrado en las figuras 3 a 12 de la solicitud internacional de patente WO2010/070333. Resumiendo en pocas palabras, el dispositivo 20 tiene un cuerpo principal que comprende unos componentes de alojamiento superior e inferior 23a, 23b que están hechos de material plástico por medio de moldeo por inyección. El cuerpo principal tiene la forma general de un cilindro alargado que está adaptado para que sea sujetado en la mano de un usuario, estando conformada la parte inferior del componente inferior 23b para facilitar dicho agarre. Un actuador 27 de tipo pulsador está montado en la parte superior del cuerpo principal de manera que, cuando el dispositivo 20 se sujeta por parte del usuario, el dedo pulgar de la mano que sujeta el dispositivo 20 puede pulsar el actuador 27.

Un tubo 25 flexible se extiende desde el extremo trasero del dispositivo 20 y está adaptado para ser conectado a una fuente de gas, por ejemplo, a una fuente de aire comprimido (no mostrada). Se proporciona un conector 26 adecuado en el extremo distal del tubo 25.

Un vial de vidrio 31 está acoplado al dispositivo 20 por medio de una espiga vertical (no visible) que se recibe en el interior de la boca del vial 31. Un par de clips 35 se acoplan con un borde periférico del vial 31, al objeto de mantenerlo en su posición firmemente. En otras realizaciones, el vial 31 se puede acoplar de forma sencilla con la espiga o con una formación similar por medio de un ajuste con presión y/o la espiga o la formación similar pueden tener un cierto grado de elasticidad que haga posible un ajuste de tipo pinza con el vial. Para facilitar el sellado del acoplamiento del vial 31 con el dispositivo 20, la formación que recibe la boca del vial 31 puede incorporar un material elastomérico apropiado, o estar hecha de él (por ejemplo, un elastómero termoplástico). Un dispositivo 20 que tiene tal ajuste se puede fabricar por medio de la utilización de un proceso de moldeo de doble inyección.

Con respecto al dispositivo descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333, el extremo frontal del dispositivo 20 está provisto de un cilindro 29 tubular, a través del cual se suministra el polvo desde el dispositivo 20. El cilindro 29 en la presente invención, sin embargo, es bastante diferente en cuanto a la forma al descrito en la solicitud de patente anterior, tal y como se analiza en mayor detalle más adelante.

La base de la espiga con la que se acopla el vial 31 está cerrada por medio de una placa perforada, de manera que, cuando el dispositivo está en la orientación operativa mostrada en las figuras 1 y 2, el polvo contenido en el interior del vial 31 se sitúa sobre la placa perforada. Cuando se pulsa el actuador 27, se hace fluir gas a través del dispositivo 20, tal y como se describe en la solicitud internacional de patente WO2010/070333. El flujo de gas tiene dos efectos relacionados. En primer lugar, el flujo de gas acciona un mecanismo agitador con forma de bola que está encerrado en el interior de una trayectoria circular; el giro de la bola alrededor de la trayectoria induce unas vibraciones en el dispositivo 20, cuyo efecto es el de hacer que se extraiga polvo del vial 31, a través de la placa perforada que constituye la base de la espiga que está acoplada con el vial 31. En segundo lugar, una parte del flujo de gas se dirige a la parte inferior de la placa perforada, arrastra el polvo que se extrae del vial 31 y lo transporta hacia afuera del dispositivo 20 a través del cilindro 29.

Por lo tanto, para dispensar polvo del dispositivo 20, el usuario sujeta el dispositivo 20 en una mano, dirige el cilindro 29 a la zona deseada de aplicación del polvo, y pulsa el actuador 27 con su dedo pulgar. Esto hace posible que fluya gas a través del dispositivo 20, haciendo que la bola gire rápidamente alrededor de su trayectoria e induciendo un cierto grado de vibración mecánica que se transmite al vial 31. La mayor parte del flujo de gas se descarga a través del dispositivo 20. Sin embargo, una pequeña parte del gas está dirigida a la parte inferior de la placa perforada. La agitación mecánica del dispositivo 20 originada por medio del giro de la bola en el interior de su trayectoria facilita la extracción de polvo del vial 31. El polvo se arrastra en el flujo de aire que sale del dispositivo 20 a través del cilindro 29. El polvo es soplado hacia afuera del dispositivo 1 y se deposita en la zona de aplicación.

Como se ha indicado con anterioridad, el dispositivo 20 difiere del descrito en la solicitud internacional de patente WO2010/070333 en la forma del cilindro 29. El cilindro 29 se muestra en las figuras 3 y 4.

Como se puede observar en la figura 3, el cilindro 29 es alargado y de sección transversal circular, extendiéndose desde un conector tipo rótula 291 en un extremo hasta una salida con forma de cono 292 en el otro. El conector tipo rótula 291 está encerrado en el interior de una abertura de la parte frontal del cuerpo principal del dispositivo 20, entre los componentes de alojamiento superior e inferior 23a, 23b, según la forma de una articulación de rótula.

Como se puede observar en la figura 4, el cilindro 29 tiene un orificio interno que tiene una parte de entrada 293 que es de diámetro constante, un orificio principal 294 que tiene un diámetro menor que la parte de entrada 292, y una parte de salida 295 por el interior de la salida con forma de cono 292. El diámetro del orificio principal 294 se reduce a lo largo de su longitud.

La longitud total del cilindro 29 es de aproximadamente 70 mm. La parte de entrada 293 del orificio interno tiene un diámetro de aproximadamente 5 mm y una longitud de aproximadamente 8 mm. El diámetro del orificio principal 294, que tiene una longitud de aproximadamente 48 mm, se reduce desde aproximadamente 3,5 mm en posición

adyacente a la parte de entrada 293 hasta aproximadamente 2 mm en la posición donde el orificio principal 294 coincide con la parte de salida 295. El ángulo de convergencia de la pared interna del orificio principal 294 con respecto a su eje longitudinal es, por tanto, de aproximadamente 1°.

5 La parte de entrada 293 recibe un tubo (no visible en los dibujos) por el cual se suministran el flujo de gas y el polvo arrastrado desde el cuerpo principal del dispositivo 20 hasta el cilindro 29.

10 El estrechamiento del orificio principal 294 puede dar lugar a un aumento de la velocidad del flujo de gas a medida que éste sale del dispositivo 20 y, en combinación con la forma de cono de la parte de salida 295, esto puede ayudar a mantener la forma de la columna de polvo que se emite a través del dispositivo 20, lo que resulta en una buena cobertura con polvo de la zona de aplicación. Se puede reducir así la caída de polvo con respecto a la columna emitida, bajo la influencia de la gravedad, minimizando la cantidad de polvo que se dispensa sobre zonas distintas a la que se tiene la intención de suministrar el polvo. La forma de cono de la parte de salida 295 da lugar además a una menor probabilidad de atasco.

15 En esta realización, el control direccional del polvo emitido se consigue en virtud del hecho de que el conector tipo rótula 291 hace posible que se modifique la orientación del cilindro 290 con respecto al cuerpo principal del dispositivo 20 dentro de un amplio intervalo, tanto verticalmente (véanse las figuras 5(a) y 5(b)) como lateralmente (figuras 6(a) y 6(b)).

20 Pasando ahora a la figura 7, se designa en general como 30 una segunda realización de un dispositivo de suministro de polvo según la invención. El dispositivo 30 es similar en líneas generales a la primera realización 20 descrita con anterioridad en el sentido de que comprende un cuerpo principal 123 que recibe el vial 131 de polvo. En esta realización, el vial 131 se recibe en el interior de un anillo 137 de elastómero termoplástico que está moldeado sobre el componente superior del cuerpo principal 123 en un proceso de moldeo de doble inyección.

Al igual que en la primera realización 20, el dispositivo 30 comprende un cilindro 39 tubular de salida. En la segunda realización 30, sin embargo, el cilindro 39 se une al cuerpo principal 123 por medio de un cierre de bayoneta y tiene una orientación fija con respecto al cuerpo principal 123.

25 Como se puede observar en la figura 8, la cara del cilindro que se apoya en el cuerpo principal 123 está conformada con una espiga de bayoneta macho 391 que tiene un orificio central que recibe el extremo abierto de un tubo 135 (véase la figura 7) a través del cual se suministran el flujo de gas y el polvo arrastrado desde el cuerpo principal 123 del dispositivo hasta el cilindro 39. El cilindro 39 se moldea por inyección de un material plástico rígido (por ejemplo, ABS) y (haciendo referencia a la figura 9), al igual que el cilindro 29 de la primera realización 20, está conformado con un orificio interno 394 que disminuye a lo largo de su longitud (en este caso, desde un diámetro interno de aproximadamente 2,9 mm hasta un diámetro interno de aproximadamente 2 mm). El cilindro 39 tiene una salida con forma de cono 392.

35 Al igual que para la primera realización 20, el estrechamiento del orificio principal 394 puede dar lugar a un aumento de la velocidad del flujo de gas a medida que éste sale del dispositivo 30 y, en combinación con la forma de cono de la salida 392, esto puede ayudar a mantener la forma de la columna de polvo que se emite a través del dispositivo 30, lo que resulta en una buena cobertura con polvo de la zona de aplicación. Se puede reducir así la caída de polvo con respecto a la columna emitida, bajo la influencia de la gravedad, minimizando la cantidad de polvo que se dispensa sobre zonas distintas a la que se tiene la intención de suministrar el polvo. La forma de cono de la salida 392 da lugar además a una menor probabilidad de atasco.

40 Por último, la figura 10 representa una tercera realización de un dispositivo de suministro de polvo según la invención, el cual se designa en general como 40. Esta realización difiere de la segunda realización 30 únicamente en la forma del cilindro 49 de salida. De hecho, el cilindro 39 de salida de la segunda realización 30 y el cilindro 49 de salida de la tercera realización 40 son intercambiables.

45 La forma del cilindro 49 se muestra en mayor detalle en las figuras 11 y 12. El cilindro 49 comprende tres componentes: un manguito en bayoneta 491, un tubo 492 flexible plástico y un extremo de salida 493.

50 El manguito en bayoneta 491 se moldea por inyección de un material plástico rígido (por ejemplo, poliamida) y coincide en su forma general con el extremo proximal del cilindro 39 rígido de la segunda realización. Tiene un orificio central 495 que termina en una cavidad, dentro de la cual se recibe un extremo del tubo 492 flexible. Ese extremo del tubo 492 se puede fijar al manguito 491 por adhesivo, por soldadura ultrasónica o por cualesquiera otros medios adecuados. El otro extremo del tubo 492 se recibe en el interior de una cavidad similar conformada en el extremo de salida 493 (el cual está hecho también por medio de moldeo por inyección de un material apropiado, por ejemplo, poliamida) y se puede fijar por medios similares. La parte distal (aguas abajo) del extremo de salida 493 tiene un orificio interno con forma de cono.

55 El tubo 492 flexible se conforma por extrusión en poliuretano, estando embebido un cable de acero 494 recubierto de cobre en la pared del tubo 492 flexible durante la fabricación. Un usuario del dispositivo puede, por lo tanto, conformar el tubo 492 flexible según una configuración deseada, siendo el efecto del cable 494 el de retener el tubo

492 en dicha configuración durante el funcionamiento. La tercera realización 40 puede ser particularmente útil en procedimientos quirúrgicos en los que se desea depositar el polvo sobre superficies que están ocultas y a las que no se puede dirigir un cilindro recto.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo para la dispensación de polvo, siendo el dispositivo del tipo en el que un flujo de gas generado arrastra el polvo que se ha de dispensar y transporta el polvo hacia el exterior del dispositivo a través de un cilindro (29; 39; 49), teniendo el cilindro (29; 39; 49) un orificio que incluye una parte principal (294; 394) con una superficie interna continua,
- caracterizado por que
- a) la longitud de la parte principal (294; 394) es al menos quince veces su diámetro interno máximo; caracterizado por que
- b) el cilindro (29; 39; 49) tiene una parte de salida con forma de cono hacia afuera (292; 392; 493).
- 10 2. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que el orificio interno de la parte principal (294; 394) tiene forma de cono.
3. Un dispositivo como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que el cilindro (29; 39) es rígido.
- 15 4. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 3, en el que la longitud de la parte principal (294; 394) es de entre 30 mm y 100 mm, y el diámetro interno máximo de la parte principal (294; 394) es de entre 1 mm y 6 mm.
5. Un dispositivo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el cilindro (49) es flexible.
- 20 6. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 5, en el que la parte principal del cilindro (49) tiene una longitud de entre 50 mm y 300 mm, y el diámetro interno del cilindro (49) es de entre 1 mm y 5 mm.
7. Un dispositivo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que la parte principal del cilindro (49) comprende un tubo de plástico.
8. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 5, en el que el cilindro (49) incorpora uno o más cables o varillas (494) alargados maleables.
- 25 9. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 8, en el que los cables o varillas (494) están embebidos en el material plástico del que se fabrica el cilindro (49).
10. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 8 o en la reivindicación 9, en el que los cables o varillas (494) son uno o más cables de cobre o cables de acero recubiertos de cobre.
- 30 11. Un dispositivo como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que el diámetro interno de la parte principal (294; 394) se reduce desde el extremo situado aguas arriba hasta el extremo situado aguas abajo de la parte principal, según un ángulo de conicidad de 0,5° a 3°.
12. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que la parte de salida (292; 392; 493) tiene una longitud de entre 5 mm y 25 mm, y el diámetro interno de la parte de salida (292; 392; 493) se incrementa desde su extremo situado aguas arriba hasta su extremo situado aguas abajo por un factor de dos o más.
- 35 13. Un dispositivo como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que el cilindro (29) está provisto de una estructura que hace posible que se modifique su orientación con respecto al cuerpo principal del dispositivo del que forma parte.
14. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 13, en el que la estructura es una articulación de rótula.
- 40 15. Un dispositivo como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el cilindro (39) está unido al cuerpo principal del dispositivo según una orientación fija, por medio de un cierre de bayoneta.

Figura 1

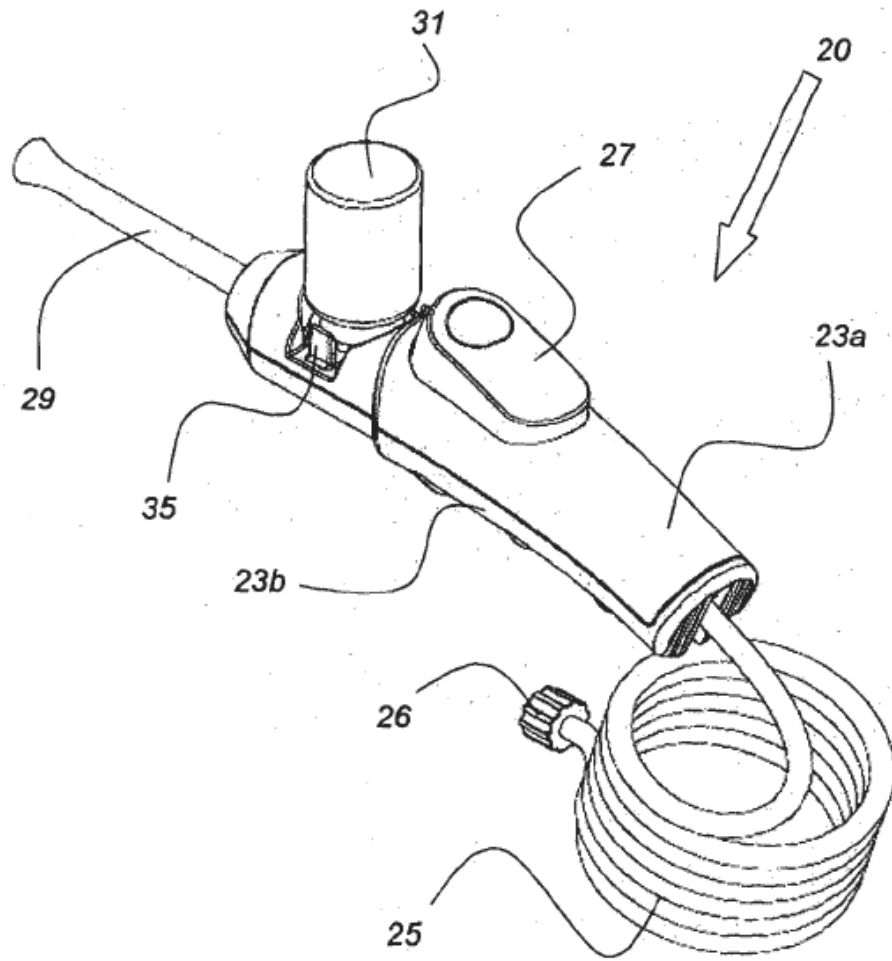


Figura 2

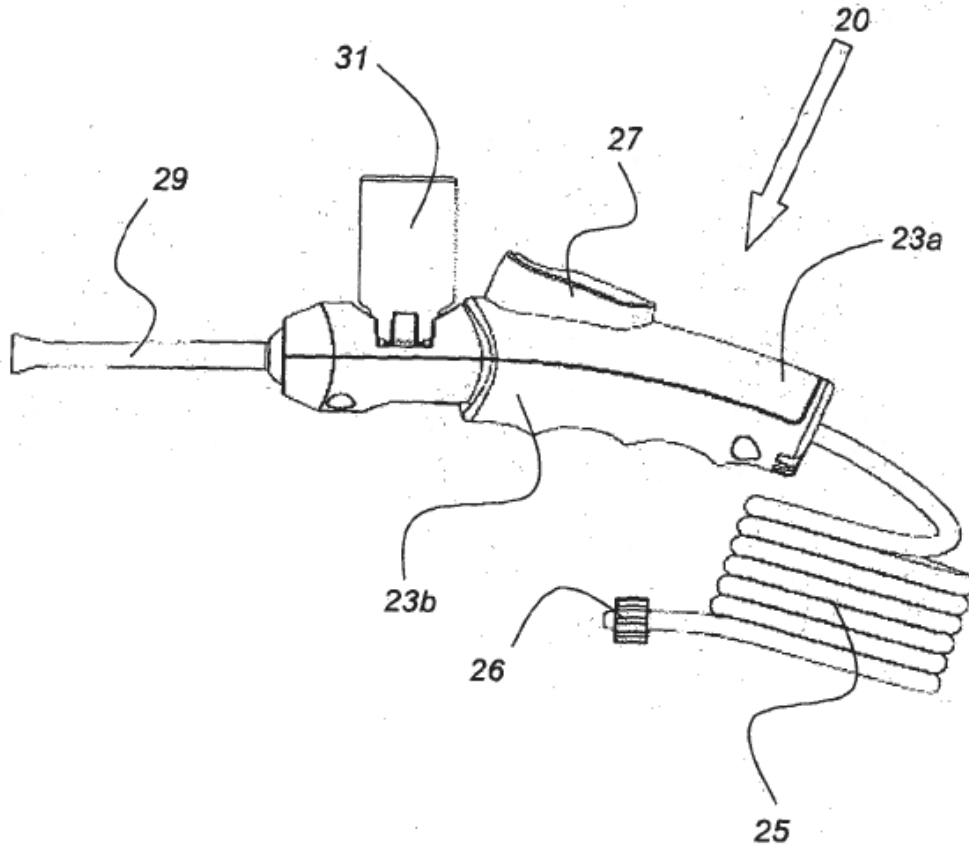


Figura 3

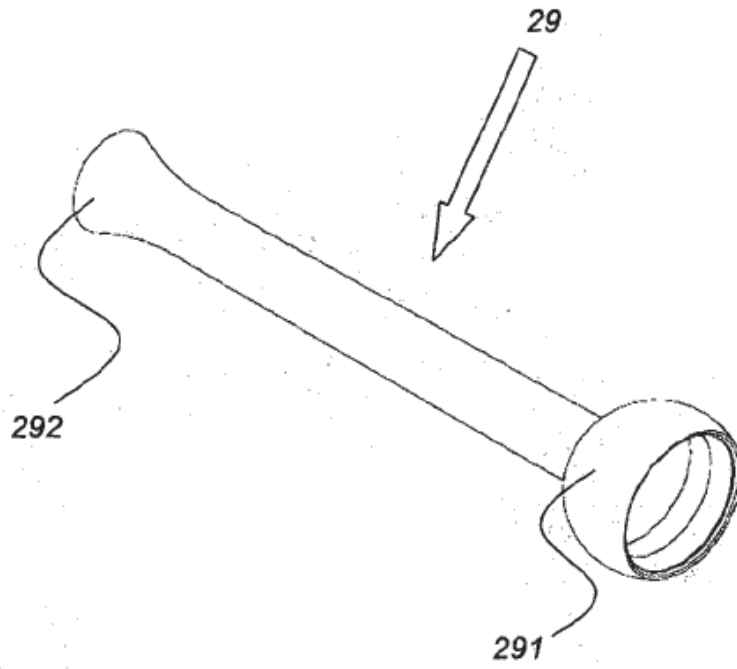


Figura 4

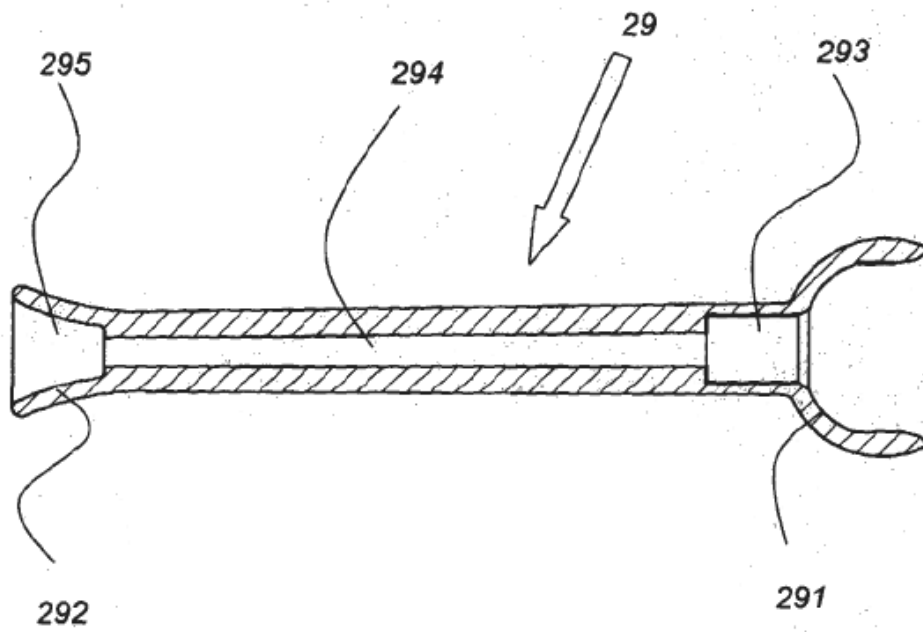
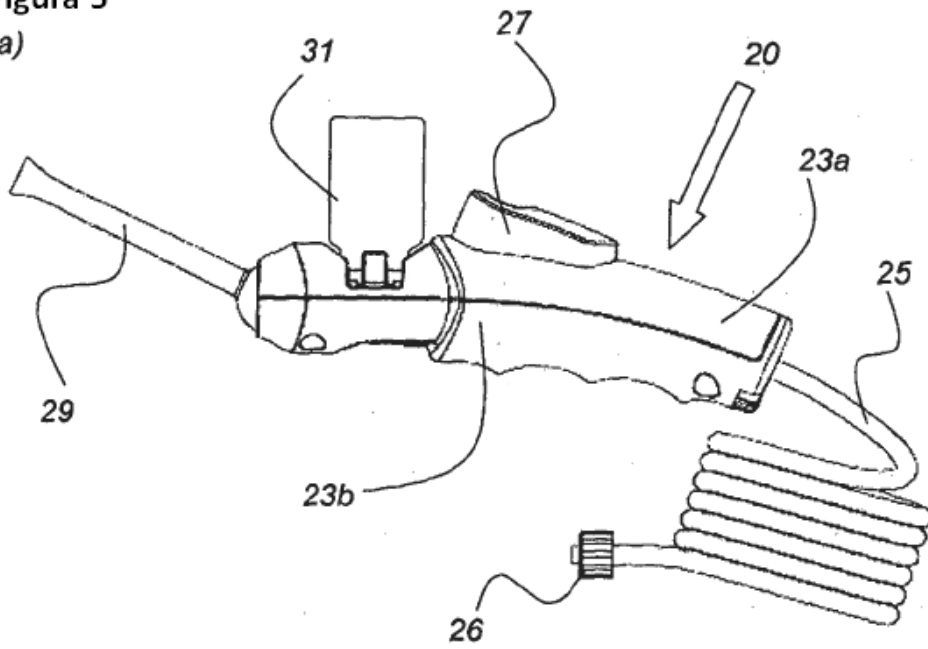


Figura 5
(a)



(b)

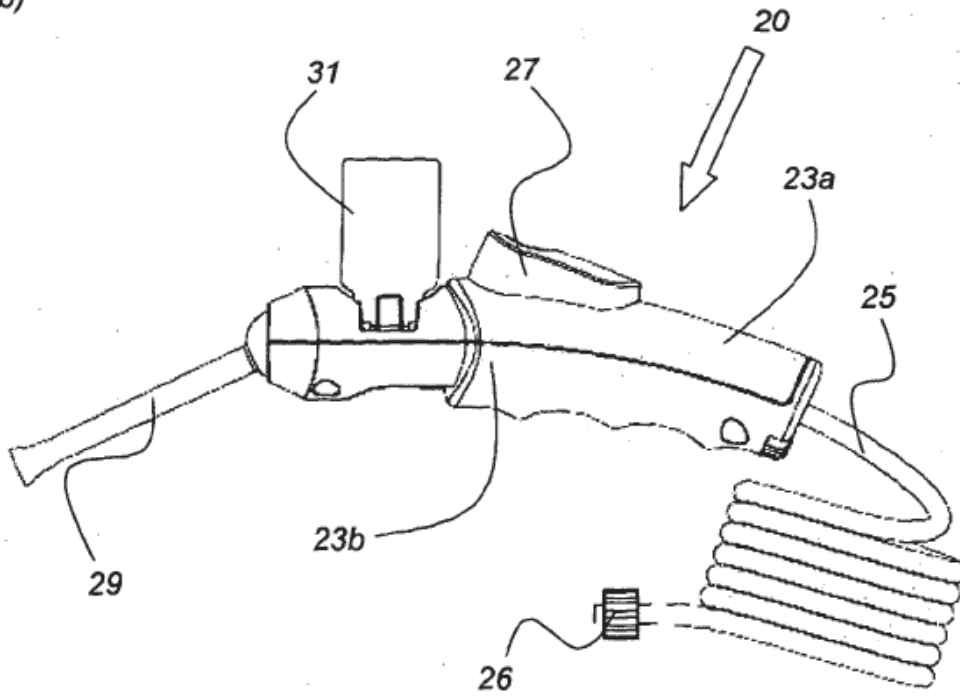
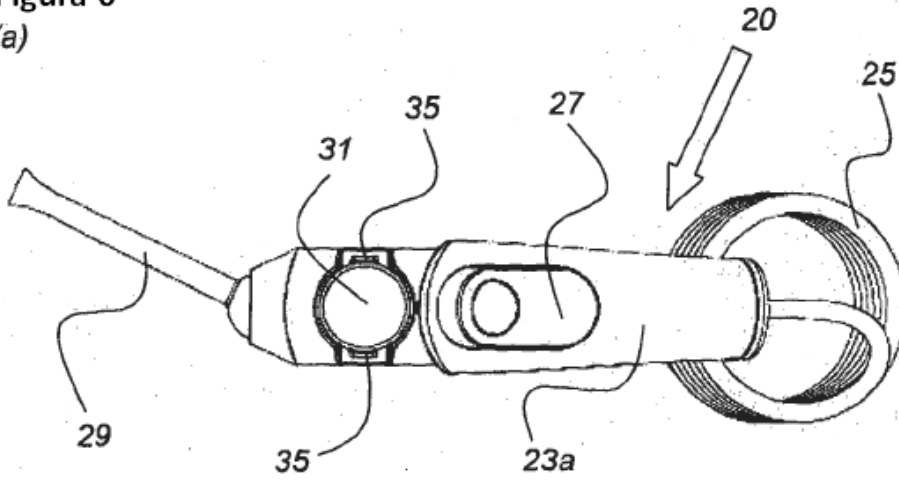


Figura 6
(a)



(b)

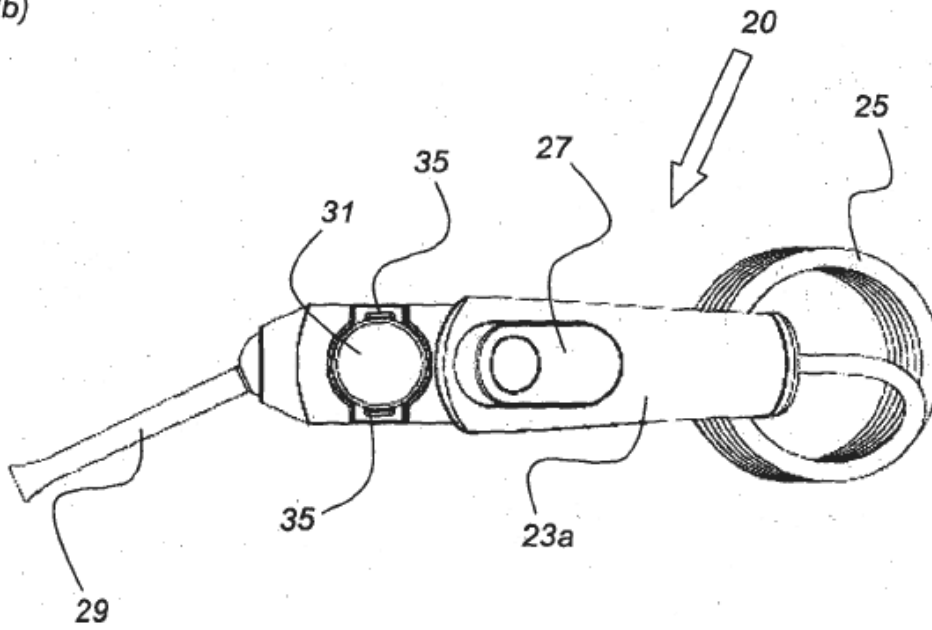


Figura 7

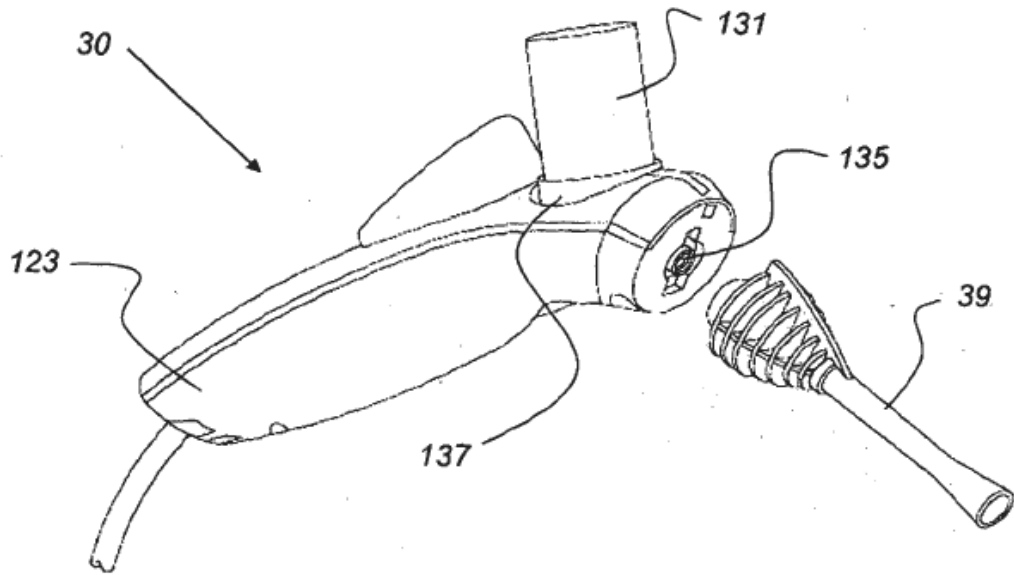


Figura 8

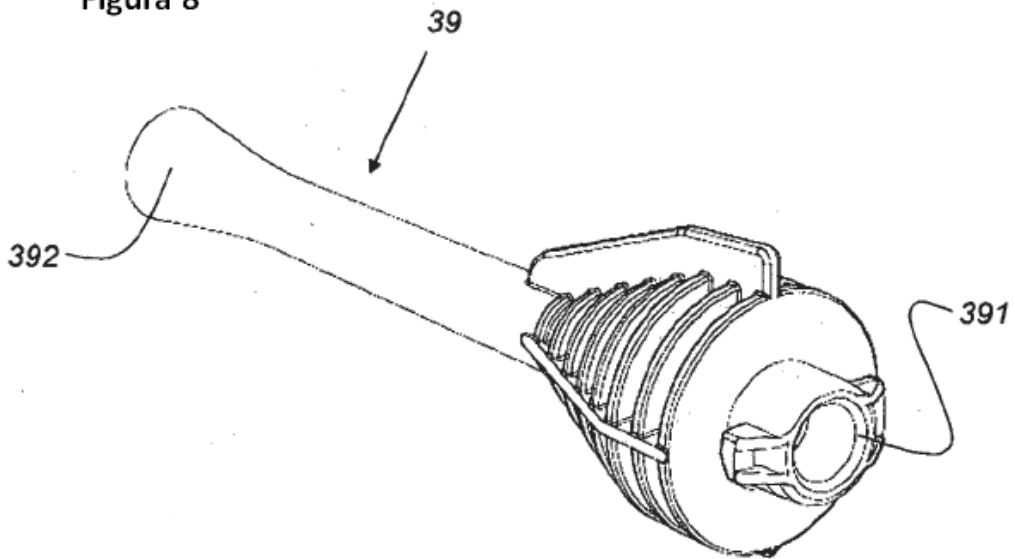


Figura 9

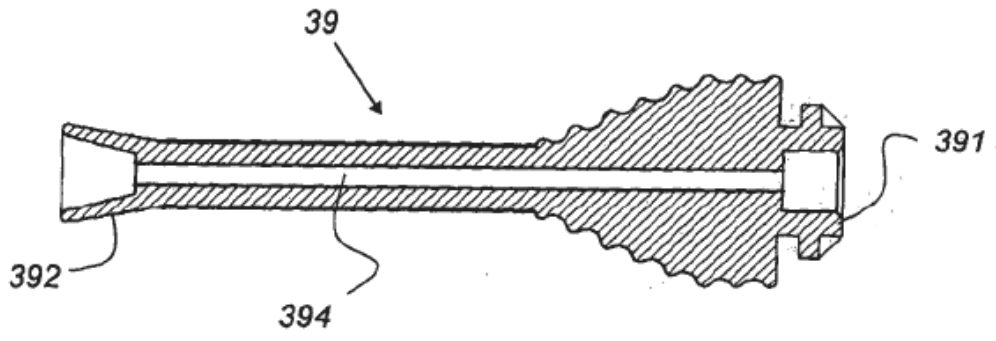


Figura 10

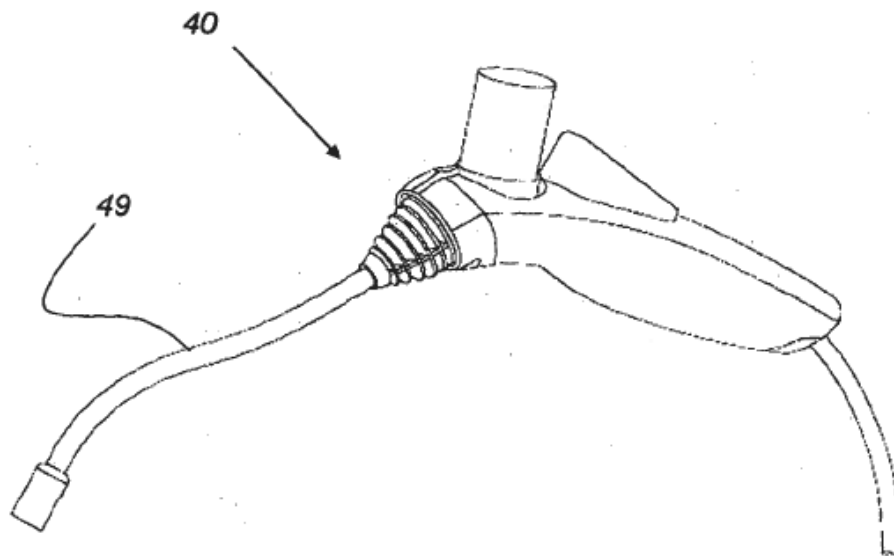


Figura 11

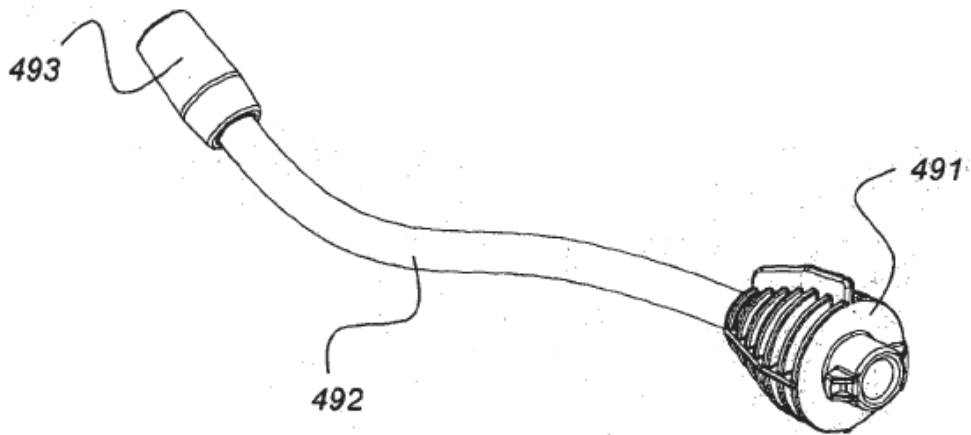


Figura 12

