

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 785**

51 Int. Cl.:

**A61M 15/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2010** **E 15194896 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017** **EP 3002023**

54 Título: **Inhalador**

30 Prioridad:

**30.01.2009 GB 0901520**  
**04.06.2009 GB 0909606**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**25.09.2017**

73 Titular/es:

**VECTURA DELIVERY DEVICES LIMITED (100.0%)**  
**1 Prospect West**  
**Chippenham, Wiltshire SN14 6FH, GB**

72 Inventor/es:

**SARKAR, MATTHEW;**  
**MILIVOJEVIC, IVAN;**  
**CLARKE, ROGER y**  
**WILLIAMSON, EMMA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 633 785 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

## Inhalador

La presente invención se refiere a un dispositivo de inhalación para la administración oral o nasal de medicamento en forma de polvo y más específicamente a un inhalador mono-dosis que puede contener o ser cargado con un solo blíster que tiene una capuchón o base rompible y que contiene una sola dosis de medicamento para inhalación por un usuario del dispositivo.

La administración oral o nasal de un medicamento utilizando un dispositivo de inhalación es un método particularmente atractivo de administración de fármacos ya que estos dispositivos son relativamente fáciles de utilizar discretamente y en público por un paciente. Además de administrar medicamentos para tratar enfermedades locales de las vías respiratorias y otros problemas respiratorios, también se han utilizado más recientemente para administrar fármacos al torrente sanguíneo a través de los pulmones evitando de este modo la necesidad de inyecciones hipodérmicas.

Es común que las formulaciones de polvo seco sean previamente envasadas en dosis individuales, normalmente en la forma de cápsulas o blísteres cada uno de los cuales contiene una sola dosis del polvo que se ha medido de forma precisa y consistente. Un blíster es generalmente formado en frío a partir de un estratificado de lámina dúctil o un material plástico e incluye un capuchón que se puede perforar o desprendible que es termo-sellada alrededor de la periferia del blíster durante la fabricación y después de la introducción de la dosis en el blíster. Se prefiere un blíster de lámina sobre un blíster de polímero o cápsula de gelatina ya que cada dosis está protegida de la entrada de agua y la penetración de gases tales como oxígeno además de estar protegida de la luz y la radiación UV todo lo cual puede tener un efecto perjudicial sobre las características de administración del inhalador si una dosis resulta expuesta a ellos. Por lo tanto, un blíster ofrece una protección ambiental excelente para cada dosis de fármaco individual.

Se conoce el hecho de proporcionar un inhalador que es capaz de contener un número de dosis para permitir que sea utilizado repetidamente durante un período de tiempo sin el requisito de abrir y/o insertar un blíster en el dispositivo cada vez que se utiliza. Tal dispositivo es conocido a partir de la solicitud internacional anterior de la propia Solicitante que ha sido publicada como WO 2005/037353 A1.

Sin embargo, también es deseable proporcionar un dispositivo mono-dosis de bajo coste, simple que recibe sólo un blíster cada vez. Una vez que la dosis contenida en un blíster ha sido inhalada, el blíster es retirado del dispositivo y desechado por el paciente. Un blíster nuevo es entonces insertado en el dispositivo para una dosis posterior. Esto evita la necesidad de un mecanismo de indexación de tira y simplifica así ampliamente la construcción y funcionamiento del dispositivo además de reducir sus dimensiones totales.

Se conoce un inhalador de polvo seco pasivo, mono-dosis, reutilizable para la administración de productos médicos. La dosis es medida previamente y contenida en un blíster de lámina para asegurar el grado más alto posible de protección para el fármaco junto con la dosificación reproducible. El blíster individual puede estar provisto de una lengüeta para permitir que un usuario lo agarre fácilmente sin dañar la cavidad o el recipiente del blíster que contiene la dosis y para facilitar su inserción en el dispositivo y su posterior retirada del mismo después de la inhalación. El accionamiento del dispositivo hace que un elemento de perforación perforo o rompa un recipiente de blíster insertado de modo que cuando el paciente inhala a través de la boquilla del dispositivo, se extrae aire a través del blíster para arrastrar la dosis contenida en el mismo que es entonces llevada fuera del blíster a través del dispositivo y a través de las vías respiratorias del paciente hacia abajo a los pulmones.

El documento US 2007/074721 describe un miembro de perforación de blíster que comprende una pluralidad de cuchillas de perforación periféricas que están inclinadas fuera del plano del cuerpo del miembro de perforación para perforar una pluralidad de aberturas periféricas para permitir que entre gas al blíster. Un tubo de salida de fármaco que tiene una cara inclinada forma un elemento de perforación central que perfora una abertura para que la dosis arrastrada en el gas fluya fuera del blíster.

El documento WO 01/87393 describe un método para formar al menos una abertura en un receptáculo que tiene una cubierta con una superficie exterior y una superficie interior que cubre una cavidad. La cubierta es perforada con una cuchilla, y la cuchilla es movida a través de la cubierta para cortar una parte de la cubierta y crear una abertura en la cubierta para proporcionar acceso a la cavidad.

El documento US 6 401 712 describe un inhalador que tiene un tubo de succión para su inserción en un blíster que contiene polvo de tal manera que la extracción de aire a través del cuerpo del inhalador extraerá polvo del blíster a través del tubo de succión. Una entrada de canal está prevista en el tubo de succión y un cortador está previsto alrededor sólo de parte de la entrada de canal para cortar una cubierta fina de un blíster alrededor sólo de parte de la entrada de canal.

La presente invención busca proporcionar un dispositivo de inhalación de polvo seco mono-dosis que representa una mejora sobre los dispositivos de inhalación de tipo mono-dosis conocidos y que es más fácil de utilizar y poco costoso de producir.

Aunque la presente invención se refiere a realizaciones en las que el dispositivo está destinado a ser cargado con un

blíster inmediatamente antes de su utilización, también se han descrito otras realizaciones del dispositivo “que se puede cargar previamente”. Por “que se puede cargar previamente” se entiende un dispositivo que está diseñado de modo que un blíster puede ser insertado en el dispositivo que es entonces mantenido en un estado previo a la perforación listo para utilizar en un momento posterior de modo que el paciente tiene acceso inmediato a una dosis cuando se requiera y no tiene que cargar el dispositivo con un blíster inmediatamente antes de la inhalación. Con muchos dispositivos existentes, es difícil o imposible cargarles previamente sin perforación involuntaria del blíster que ocurre durante el transporte y antes de la inhalación real de la dosis, normalmente porque el dispositivo debe ser preparado o abierto de alguna manera para permitir insertar el blíster, causando entonces el movimiento de nuevo a su estado original que el blíster sea perforado. Sin embargo, en un estado preparado el dispositivo es relativamente inestable y la perforación prematura puede ocurrir fácilmente por accidente. Además, si el blíster está provisto con una lengüeta para permitir que un usuario lo agarre más fácilmente, la lengüeta puede sobresalir desde el dispositivo cuando el recipiente de blíster está en una posición lista para perforar que también lo hace más difícil de llevar confortablemente y también puede excluir la unión de una capuchón o cubierta sobre el dispositivo cuando no está siendo utilizado porque la lengüeta de blíster está en el camino.

Para asegurar que un medicamento en polvo es administrado con un intervalo de tamaños de partícula controlado con precisión con el fin de que sea absorbido eficazmente en el pulmón, es necesario deshacer la aglomeración de las partículas cuando fluyen a través del dispositivo antes de entrar en las vías respiratorias del paciente. Para conseguir esto, la solicitud de patente Europea copropiedad y en trámite de la Solicitante nº 08100886.4 describe un inhalador que incluye un dispositivo de pulverización que tiene una cámara generalmente cilíndrica y puertos de entrada y salida en extremos opuestos de la cámara para el flujo de aire cargado de fármaco a través de la cámara, que entra axialmente en el puerto de entrada y que sale en el puerto de salida. El inhalador también tiene entradas de aire de derivación tangencial para el flujo de aire no cargado de fármaco, limpio a la cámara lo que forma un ciclón en la cámara que interactúa con el aire cargado de fármaco que fluye entre los puertos de entrada y salida. Cuando el aire de derivación forma un ciclón dentro del dispositivo el flujo de aire cargado de fármaco es hecho girar y sigue al menos una parte de la trayectoria helicoidal hacia el puerto de salida debido al efecto del ciclón sobre él. Esta interacción del vórtice formado a partir del aire de derivación que gira alrededor de la cámara en el aire cargado de fármaco que fluye hacia la cámara en una dirección axial da como resultado una mejora en las prestaciones del inhalador cuando el aire cargado de fármaco es acelerado ya que fluye a través de la cámara y experimenta fuerzas de cizalladura aumentadas y velocidades diferenciales que además deshacen la aglomeración de las partículas y mejoran la fracción de partícula fina de la dosis emitida.

Aunque no es esencial para el dispositivo de inhalación mono-dosis, los conceptos descritos en la solicitud anterior referidos a lo anterior también pueden aplicarse a cualquier realización de inhalador mono-dosis de la presente solicitud para proporcionar las ventajas asociadas con deshacer la aglomeración aumentada y la fracción de partículas finas de la dosis administrada en un inhalador mono-dosis. Una realización generalizada del dispositivo descrito en el documento EP08100886.4 se ha descrito de forma más detallada a continuación, con referencia a las figs. 1A y 1B de los dibujos adjuntos, antes de describir realizaciones específicas de un inhalador mono-dosis de acuerdo con la presente invención y que incorpora un ciclón de aire de derivación del tipo descrito en esta solicitud previa.

De acuerdo con la invención, se ha proporcionado un elemento de perforación de blíster para un dispositivo de inhalación de polvo seco que comprende una placa que tiene una pluralidad de cuchillas de perforación de blíster periféricas curvadas hacia fuera del plano de la placa a lo largo de líneas de plegado para formar aberturas de flujo de entrada de aire limpio a través de la placa, en donde cada cuchilla apunta lejos de cada una de las otras cuchillas de perforación periféricas y las líneas de plegado de cada cuchilla de perforación periférica se encuentran sustancialmente a 90 grados con respecto a la línea de plegado de cada una de las cuchillas de perforación periféricas adyacentes, caracterizado por que el elemento de perforación de blíster también comprende una cuchilla de perforación central rodeada por las cuchillas de perforación periféricas, estando la cuchilla de perforación central curvada hacia fuera del plano de la placa a lo largo de una línea de plegado.

En una realización, hay cuatro cuchillas de perforación periféricas.

Idealmente, la línea de plegado de la cuchilla de perforación central se extiende en un ángulo en relación a las líneas de plegado de cada una de las cuatro cuchillas de perforación periféricas. En una realización la línea de plegado de la cuchilla de perforación central está inclinada en 45 grados con respecto a las líneas de plegado de cada una de las cuatro cuchillas de perforación periféricas.

En una realización del elemento de perforación de blíster, los brazos cuelgan hacia fuera del plano de la placa en un ángulo y las lengüetas se extienden desde los extremos de los brazos en un plano paralelo al plano de la placa, teniendo las lengüetas agujeros en ellas para facilitar la fijación del elemento de perforación a un dispositivo de inhalación.

El inhalador puede comprender un alojamiento que tiene una boquilla a través de la cual un usuario puede inhalar una dosis de medicamento y un miembro de soporte de blíster que tiene una ranura para recibir un blíster que contiene una dosis, siendo el alojamiento y el miembro de soporte de blíster pivotantes uno con relación al otro entre una primera posición para inserción de un blíster en dicha ranura y, una segunda, posición perforada, en la que un elemento de perforación de blíster llevado por el alojamiento perfora un blíster insertado de modo que cuando un usuario inhala sobre la boquilla, la dosis es arrastrada en un flujo de aire y fluye hacia fuera del blíster a través de la boquilla y hacia las vías

respiratorias del usuario.

5 En un aspecto, el miembro de soporte de blíster está montando de forma pivotante dentro, y se extiende desde, el alojamiento para permitir a un usuario hacer pivotar el miembro de soporte de blíster en relación al alojamiento hacia dicha segunda, posición perforada de modo que un blíster insertado en la ranura y soportado por el miembro de soporte de blíster es perforado por dicho elemento de perforación de blíster.

El miembro de soporte de blíster puede incluir una parte de palanca que se extiende hacia una sección recortada formada en una pared del alojamiento y que llena solo una parte de la sección recortada de tal manera que el alojamiento y la parte de palanca definen juntos un rebaje entre ellos.

10 Preferiblemente, la ranura está ubicada de tal manera que una lengüeta de blíster recibida en el miembro de soporte de blíster sobresale desde dicha ranura hacia dicho rebaje. En particular, la ranura puede estar configurada de tal manera que una lengüeta de blíster que se extiende hacia dicho rebaje está separada del alojamiento y del miembro de soporte de blíster cuando el miembro de soporte de blíster está en su primera posición.

15 Ventajosamente, el miembro de soporte de blíster y el alojamiento están configurados de tal manera que, cuando el miembro de soporte de blíster es girado hacia su segunda, posición perforada, una lengüeta de blíster que sobresale desde la abertura hacia el rebaje se encuentra sustancialmente contra el alojamiento y/o está en una posición menos accesible o claramente visible que cuando el miembro de soporte de blíster está en su primera posición. Cuando la lengüeta de blíster es menos accesible y/o visible, es menos probable que el usuario intente retirar o extraer el blíster del dispositivo cuando el miembro de soporte de blíster está en su posición perforada.

20 En un aspecto, el alojamiento tiene paredes de extremo opuestas y la sección cortada está formada en una de dichas paredes de extremo, estando conformada la parte de palanca que se extiende hacia dicha sección de corte de modo que se parezca parcialmente a la sección no cortada de dicha pared de extremo opuesta.

25 Preferiblemente, el alojamiento tiene un extremo inferior alejado de la boquilla, comprendiendo dicho extremo inferior un escalón que sobresale lateralmente para soportar un capuchón protector ubicado sobre el alojamiento. Idealmente, la parte de palanca también incluye un escalón que forma una extensión del escalón sobre el alojamiento cuando la parte de palanca está en su primera posición, de tal manera que un capuchón es soportado tanto por el escalón en el alojamiento como por la extensión del escalón en la parte de palanca.

En un ejemplo, el capuchón protector se extiende sobre el rebaje formado por dicha sección cortada del alojamiento y dicha parte de palanca sin interferir con una lengüeta de un blíster recibida en el alojamiento y que se extiende hacia dicho rebaje.

30 La parte de palanca puede estar configurada de tal manera que, si un capuchón está situado sobre el alojamiento con el miembro de soporte de blíster en su segunda, posición perforada, el capuchón hace contacto con el escalón en la parte de palanca de modo que el movimiento adicional del capuchón sobre el alojamiento hace que el capuchón haga girar la parte de palanca de nuevo hacia su primera posición.

35 En un aspecto, las superficies de guía arqueadas están formadas sobre el alojamiento, teniendo la parte de palanca un miembro de guía cooperante que se desliza a lo largo de las superficies de guía para guiar el movimiento de la parte de palanca entre su primera y segunda posiciones.

40 El miembro de soporte de blíster puede incluir un brazo elástico que tiene una lengüeta en su extremo libre que es cargada contra la superficie interior del alojamiento, teniendo el alojamiento retenes posicionados de tal manera que dicha lengüeta se ubica en retenes respectivos cuando dicho miembro de soporte de blíster está en su primera y segunda posiciones.

El inhalador puede tener un miembro de base que cierra un extremo inferior del alojamiento alejado de la boquilla, teniendo dicho miembro de base una pared para soportar el alojamiento en posición vertical sobre una superficie plana.

45 En un ejemplo, la parte de palanca tiene una parte inferior que forma una continuación de dicha pared del miembro de base cuando dicha parte de palanca está en su posición no perforada de tal manera que, cuando el inhalador está situado en posición vertical sobre una superficie plana, el inhalador es soportado por dicha pared y por el lado inferior de la parte de palanca.

El miembro de soporte de blíster puede hacer contacto con el miembro de base en su primera posición e impide al miembro de soporte de blíster girar más allá de dicha primera posición en una dirección lejos de su segunda posición.

50 En un ejemplo, el miembro de base comprende un brazo elástico que se extiende hacia arriba dentro del alojamiento desde la pared del miembro de base, teniendo el extremo libre de dicho brazo una lengüeta que se aplica en una abertura en el alojamiento para unir la base al alojamiento.

Preferiblemente, la lengüeta sobresale a través de la abertura más allá de la superficie exterior del alojamiento para

hacer contacto con un capuchón ubicado sobre el alojamiento.

De acuerdo con otro aspecto, el alojamiento puede ser hecho pivotar por un usuario en relación al miembro de soporte de blíster entre dicha primera y segunda posiciones.

5 En cualquier inhalador ejemplar descrito en este documento, el miembro de soporte de blíster puede comprender un asiento para soportar un blíster que ha sido insertado a través de la ranura en su primera posición. El alojamiento de los inhaladores también puede comprender una cámara sustancialmente cilíndrica que tiene una entrada en un extremo para el flujo de aire cargado de fármaco hacia la cámara desde un blíster perforado y una salida en su extremo opuesto para el flujo de aire cargado de fármaco fuera de la boquilla y hacia las vías respiratorias del paciente.

10 Preferiblemente, la cámara tiene un eje longitudinal que se extiende entre la entrada y la salida y la cámara sustancialmente cilíndrica tiene al menos una entrada de aire de derivación para el flujo de aire limpio hacia la cámara de ciclón para interactuar con el aire cargado de fármaco que fluye entre la entrada y la salida. La entrada o entradas de aire de derivación pueden encontrarse con la cámara en una tangente de modo que se genera un flujo de aire ciclónico a partir de aire limpio que interactúa con el flujo de aire cargado de fármaco.

En un ejemplo, la cámara y las entradas de aire de derivación comprenden una inserción ubicada dentro del alojamiento.

15 Preferiblemente, el alojamiento comprende un par de paredes laterales separadas estando ubicada la inserción entre las paredes laterales, extendiéndose lateralmente las paredes laterales más allá de los extremos de las entradas de aire de derivación.

20 En un ejemplo, el alojamiento tiene una posición inicial o de almacenamiento en la que el alojamiento está ubicado en una posición descendida contra el miembro de soporte de blíster y el elemento de perforación de blíster está en una posición en la que un blíster ubicado en el miembro de soporte de blíster es perforado por los elementos de perforación. El alojamiento también puede tener entonces una posición preparada en la que es hecho pivotar en relación al miembro de soporte del blíster fuera de su posición inicial o de almacenamiento hacia una posición elevada en la que el alojamiento está inclinado en relación al miembro de soporte de blíster y en la que el elemento de perforación de blíster es movido fuera de una posición perforada de blíster para permitir insertar un blíster en el miembro de soporte de blíster a través de dicha ranura y posteriormente retirarle del mismo.

25 En un ejemplo, el eje longitudinal de la cámara está sustancialmente en ángulos rectos con respecto a la dirección de inserción de un blíster en el miembro de soporte de blíster, cuando el miembro de soporte de blíster está en su posición inicial o de almacenamiento.

30 Un capuchón se puede posicionar sobre el alojamiento y el miembro de soporte de blíster sólo cuando el alojamiento está en su posición inicial o de almacenamiento.

35 En otro ejemplo, el alojamiento tiene una posición inicial o de almacenamiento en la que el alojamiento está elevado en relación al miembro de soporte de blíster y la dirección de inserción de un blíster en la ranura está inclinada en relación al eje longitudinal de la cámara. El alojamiento puede tener entonces una posición perforada en la que es hecho pivotar fuera de su posición inicial o de almacenamiento hacia una posición inclinada descendida contra el miembro de soporte de blíster en la que los elementos de perforación de blíster asumen una posición perforada de blíster para perforar un blíster insertado en el miembro de soporte de blíster en un ángulo a través de la ranura.

En este ejemplo, el eje longitudinal de la cámara está sustancialmente en ángulos rectos con respecto a la dirección de inserción de un blíster en el miembro de soporte de blíster, cuando el alojamiento está en su posición perforada descendida de blíster.

40 En algunos aspectos, el miembro de soporte de blíster está configurado de modo que soporta un blíster de tal manera que el plano de un blíster que rodea el recipiente de blíster se encuentra en un ángulo agudo en relación al eje longitudinal de la cámara cuando el alojamiento está en su posición inicial antes del movimiento pivotante del alojamiento para bajarle sobre el miembro de soporte de blíster para perforar dicho blíster.

45 Preferiblemente, el eje longitudinal de la cámara se encuentra sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de una tapa de un blíster después de que el alojamiento haya sido hecho pivotar fuera de su posición inicial hacia su posición descendida para perforar dicho blíster.

50 En un ejemplo, el miembro de soporte de blíster tiene una superficie de soporte inferior para mantener en pie el miembro de soporte de blíster, junto con el alojamiento, en una posición vertical sobre una superficie a nivel cuando no está en uso y el eje longitudinal de la cámara se puede encontrar sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de la superficie de soporte inferior cuando el alojamiento está en una primera posición antes del movimiento pivotante del alojamiento en relación al miembro de soporte de blíster para perforar dicho blíster.

Preferiblemente, el asiento de blíster comprende una superficie de soporte de blíster para soportar la periferia de un blíster que rodea un recipiente de blíster. Idealmente, la superficie de soporte de blíster está ubicada debajo de una

pared circundante de tal manera que los bordes de un blíster ubicado sobre la superficie de soporte son soportados entre la superficie de soporte y la pared circundante. En una realización, la superficie de soporte de blíster tiene un corte generalmente en forma de U para recibir un recipiente de blíster y un brazo en voladizo de forma arqueada que se extiende hacia el corte desde la base de la forma de U. El voladizo puede tener una cabeza agrandada con un labio de aplicación de recipiente de blíster, deformándose elástico el brazo en voladizo para permitir que un recipiente de blíster suba por encima del cabezal y se ubique dentro del brazo en voladizo de forma arqueada para retener el blíster dentro del dispositivo.

En algunos aspectos, el miembro de soporte de blíster tiene un rebaje que recibe una lengüeta formado en una pared lateral del miembro de soporte de blíster para recibir una lengüeta de blíster plegada de un blíster cargado previamente.

En un ejemplo, en el que el miembro de soporte de blíster tiene superficies de soporte de forma convexa que cooperan con superficies de soporte de forma cóncava correspondientes en el alojamiento cuando el alojamiento es hecho girar en relación al miembro de soporte de blíster.

En algunos ejemplos, la ranura está formada en una depresión en el miembro de soporte de blíster de modo que una lengüeta de blíster que se extiende desde la ranura no sobresale más allá de las paredes del dispositivo.

El dispositivo de inhalación puede comprender una capuchón que se puede posicionar de tal manera que cubre sustancialmente el alojamiento y el miembro de soporte de blíster después de que se haya insertado un blíster en la ranura y mientras el alojamiento está en su primera posición, pudiendo ser posicionado el capuchón sin interferir con una lengüeta de blíster que se extiende desde dicha ranura.

En algunos ejemplos, una abertura está formada preferiblemente entre el alojamiento y el miembro de soporte de blíster para permitir que un usuario vea el elemento de perforación de blíster y un blíster insertado en la ranura en el miembro de soporte de blíster.

Un dispositivo de inhalación también puede comprender un blíster que contiene una dosis que tiene una lengüeta de tal manera que, cuando el blíster es insertado en la ranura, la lengüeta sobresale desde la ranura y facilita la retirada del blíster de la ranura después de la inhalación.

En algunos aspectos, la lengüeta se puede plegar en relación a la parte restante del blíster recibida en la ranura de tal manera que la lengüeta del blíster se encuentra sustancialmente enrasada contra la base cuando el blíster es recibido en la ranura. La base puede comprender un rebaje para ubicar una lengüeta plegada en el mismo.

Preferiblemente, la base y el capuchón están configurados de modo que el capuchón se extiende sobre la lengüeta plegada y la cubre.

Un método de carga previa de un dispositivo de inhalación listo para utilizar posteriormente, comprendiendo dicho dispositivo un miembro de soporte de blíster que tiene una ranura, un alojamiento que tiene una boquilla y una capuchón que cubre el alojamiento y el miembro de soporte de blíster cuando el dispositivo no está en uso, pudiendo pivotar el miembro de soporte de blíster y el alojamiento uno con relación al otro, después de la retirada del capuchón, entre una primera posición para la inserción de un blíster en dicha ranura y, una segunda, posición perforada, en la que un elemento de perforación de blíster llevado por el alojamiento perfora un blíster insertado, puede incluir la operación de retirar el capuchón, insertar un blíster que contiene una dosis en la ranura cuando la boquilla está en su primera posición y sustituir subsiguientemente el capuchón de tal manera que el capuchón cubra sustancialmente el alojamiento y el miembro de soporte de blíster mientras la boquilla permanece en su posición de almacenamiento y con el blíster que contiene la dosis recibido en la ranura.

En un aspecto, el blíster tiene una lengüeta, sobresaliendo la lengüeta desde la ranura cuando el blíster es insertado en ella para facilitar la retirada del blíster de la ranura después de la inhalación, y el método incluye la operación de plegar la lengüeta en relación a la parte restante del blíster recibida en la ranura de tal manera que se encuentra sustancialmente enrasada contra la base. La base puede incluir un rebaje para recibir la lengüeta de blíster de un blíster recibido en dicha ranura y el método puede incluir la operación de plegar la lengüeta en el rebaje en la base antes de situar la cubierta sobre el alojamiento y el miembro de soporte de blíster.

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, a modo de ejemplo solamente, y con referencia a las figs. 2A a 20 de los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1A es una vista lateral en sección transversal de una parte de un dispositivo de inhalación generalizado que tiene un ciclón de aire de derivación, como se ha descrito e ilustrado en la solicitud en trámite anterior de la Solicitante a la que se ha hecho referencia anteriormente;

La fig. 1B es una sección transversal a lo largo de la línea X-X del dispositivo mostrado en la fig. 1;

La fig. 2A es una vista en perspectiva de un dispositivo de inhalación mono-dosis con el alojamiento en una posición de almacenamiento o inicial en el miembro de soporte de blíster y con un capuchón en su lugar sobre el alojamiento y el

miembro de soporte de blíster;

La fig. 2B es una vista en perspectiva del dispositivo mostrado en la fig. 2A pero con el capuchón retirado y el alojamiento pivotado hacia fuera de su posición inicial o de almacenamiento hacia su posición preparada listo para la inserción de un blíster que ha de ser perforado;

- 5 La fig. 2C es la misma vista que la fig. 2B pero después de la inserción de un blíster que ha de ser perforado a través de la ranura en el lado del miembro de soporte de blíster;

La fig. 2D es una vista en perspectiva del dispositivo mostrado en las figs. 2A y 2B después de que se haya hecho pivotar el alojamiento de nuevo hacia su posición inicial desde su posición preparada mostrada en la fig. 2B para perforar un blíster insertado;

- 10 La fig. 3A es una vista en sección lateral del dispositivo mostrado en la fig. 2A;

La fig. 3B es una vista en perspectiva interior del alojamiento con ciclón de aire de derivación mostrado en la fig. 3A, con la placa de cierre de cámara de ciclón retirada;

La fig. 4A es una vista lateral del alojamiento utilizado en la realización de las figs. 2 y 3;

La fig. 4B es una vista en perspectiva del alojamiento mostrado en la fig. 4A;

- 15 La fig. 5A es una vista en perspectiva de la inserción de la cámara de ciclón de aire de derivación que está recibida en el alojamiento mostrado en la fig. 4;

La fig. 5B es una vista en planta inferior de la inserción de la cámara de ciclón de aire de derivación mostrada en la fig. 5A;

- 20 La fig. 6A es una vista en perspectiva del miembro de soporte de blíster del dispositivo de inhalación mostrado en las figs. 2 y 3A;

La fig. 6B es una vista en planta superior del miembro de soporte de blíster mostrado en la fig. 6A;

La fig. 6C es una vista lateral del miembro de soporte de blíster mostrado en las figs. 6A y 6B;

La fig. 6D muestra una vista en sección lateral simplificada a través de una parte del miembro de soporte de blíster, para ilustrar cómo un blíster es mantenido en posición entre la superficie de soporte de blíster y la pared circundante;

- 25 La fig. 7A es una vista lateral de un segundo dispositivo de inhalación que se puede cargar previamente con el alojamiento en su posición inicial o de almacenamiento;

La fig. 7B es una vista frontal del segundo dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 7A;

La fig. 7C es una vista posterior del segundo dispositivo de inhalación mostrado en las figs. 7A y 7B;

- 30 La fig. 8A es la vista lateral del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 7A con el alojamiento en su posición perforada;

La fig. 8B es la vista frontal del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 7B con el alojamiento en su posición perforada;

La fig. 8C es la vista posterior del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 7C con el alojamiento en su posición perforada;

- 35 La fig. 9A es una vista lateral de un tercer dispositivo de inhalación con el alojamiento en su posición inicial o de almacenamiento;

La fig. 9B es una vista frontal del tercer dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 9A;

La fig. 9C es una vista posterior del tercer dispositivo de inhalación que se puede cargar previamente mostrado en las figs. 7A y 7B;

- 40 La fig. 10A es la vista lateral del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 9A con el alojamiento en su posición perforada;

La fig. 10B es la vista frontal del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 9B con el alojamiento en su posición perforada;

La fig. 10C es la vista posterior del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 9C con el alojamiento en su posición

perforada;

La fig. 11 es una vista en perspectiva de un cuarto dispositivo de inhalación mono-dosis con el alojamiento en su primera posición de almacenamiento o inicial y con una capuchón en su lugar sobre el alojamiento y el miembro de soporte de blíster;

- 5 La fig. 12 es una vista lateral del dispositivo de inhalación mostrado en la fig. 11 con el capuchón retirado y que muestra un blíster en la manera que ha de ser insertado en el dispositivo;

La fig. 13 es una vista en perspectiva del dispositivo de inhalación mostrado en las figs. 11 y 12 con un blíster insertado en el mismo;

- 10 La fig. 14 es una vista en sección transversal del dispositivo de inhalación de las figs. 11 a 13 con un blíster insertado en el mismo;

La fig. 15 es una vista en perspectiva del dispositivo de inhalación de las figs. 11 a 14 con el miembro de soporte de blíster girado hacia su posición perforada;

La fig. 16 es una vista en perspectiva inferior del dispositivo de inhalación de las figs. 11 a 16, con el miembro de soporte de blíster y la base retirados;

- 15 La fig. 17 es una vista en perspectiva inferior del miembro de soporte de blíster que forma parte del dispositivo de inhalación de las figs. 11 a 16;

La fig. 18 es una vista en perspectiva inferior del alojamiento que forma parte del dispositivo de inhalación de las figs. 11 a 17;

La fig. 19 es una vista en perspectiva inferior del capuchón mostrado en la fig. 11;

- 20 La fig. 20A es una vista en perspectiva de un miembro de perforación de blíster para utilizar con cualquier realización del dispositivo de inhalación de la invención;

La fig. 20B es una vista en planta superior del miembro de perforación de blíster mostrado en la fig. 20A; y

La fig. 20C es una vista lateral del miembro de perforación de blíster mostrado en las figs. 20A y 20B.

- 25 Con referencia ahora a la fig. 1A, se ha mostrado una parte de un dispositivo de inhalación 1, como se ha descrito e ilustrado en la solicitud en trámite anterior propiedad de la Solicitante, y en la que el flujo de aire de derivación es utilizado para ayudar a deshacer la aglomeración de la dosis de fármaco. Con referencia a la fig. 1A, el dispositivo tiene un alojamiento 2, que tiene una boquilla 2a, que define una cámara interna 3 que tiene una pared de cámara 4, un puerto de entrada 5 de aire cargado con fármaco, un puerto de salida 6 y entradas 7 de aire de derivación. También se ha mostrado en la fig. 1B una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea X-X en la fig. 1A.

- 30 El dispositivo 1 incluye una placa 8 de cierre de cámara de ciclón que se extiende a través de un extremo inferior de la boquilla 2 que cierra la cámara 3. El puerto 5 de entrada de aire cargado de fármaco está formado en, y se extiende a través de, la placa 8 de cierre de ciclón y es coaxial con el eje longitudinal (A-A en la fig. 1A) de la cámara 3.

Aunque la placa 8 de cierre puede estar formada integralmente con el alojamiento 2, está formada preferiblemente como un componente separado que es unido al alojamiento 2 o al extremo de la cámara 3 durante el montaje.

- 35 Como se ha mostrado en la fig. 1B, las entradas 7 de aire no cargado de fármaco, de derivación o limpio, son canales de forma arqueada orientados preferiblemente de forma tangencial formados en los lados del alojamiento 2 y la placa 8 de cierre forma la pared más inferior y encierra el extremo inferior de la cámara 3 (separado del puerto 5 de entrada de aire cargado de fármaco), pero también forma la superficie inferior de los canales 7 de modo que los canales 7 están abiertos sólo en cada uno de sus extremos. Aunque se han mostrado dos canales 7 en las figs. 1A y 1B, se apreciará que un canal 7 también es suficiente para producir el efecto ciclónico deseado.

- 40 Cuando las entradas 7 de aire de derivación están dispuestas tangencialmente, o de modo que dirijan el aire de derivación en una dirección sustancialmente tangencial hacia la cámara 3, el aire limpio que fluye a través de estas entradas 7 hacia la cámara 3 es forzado a girar alrededor de la cámara 3 de modo que forme un ciclón o vórtice (como se ha indicado por la flecha "B" en la fig. 1A).

- 45 El puerto de salida 6 puede tener la forma de una malla que se extiende a través del extremo de la cámara 3 a través del cual el fármaco arrastrado puede fluir fuera de la cámara 3 hacia las vías respiratorias del paciente. Preferiblemente, la boquilla 2a incorpora un difusor 9 de flujo que se extiende más allá del puerto de salida 6 y tiene un área en sección transversal que aumenta gradualmente hacia el borde superior 10 de la boquilla 2a. La pared 11 del difusor 9 es de forma curvada.

Un dispositivo de perforación 12 está dispuesto debajo de la cámara 3 en el lado opuesto de la placa 8 de cierre y puede extenderse desde y/o estar conectado a la placa 8 de cierre. El dispositivo de perforación 12 comprende un cabezal de perforación 13 que tiene elementos de perforación 14, 15 suspendidos de la misma. Los elementos de perforación 14, 15 de blíster están configurados para perforar la tapa 16b de un recipiente 16a de blíster de modo que, cuando un paciente inhala a través de la boquilla 2, entra aire limpio al recipiente 16a de blíster a través de los pasos de flujo de entrada de aire formados por los elementos de perforación 14 de blíster (en la dirección de la flecha "C" en la fig. 1A) y arrastra la dosis contenida en el recipiente 16a de blíster. El aire cargado de fármaco fluye entonces fuera del blíster 16a a través de un paso de salida 17 de aire cargado de fármaco central (en la dirección de la flecha "D"). El paso de salida 17 de aire cargado de fármaco está conectado al puerto 5 de entrada de aire cargado de fármaco de la cámara 3 de modo que fluye en una dirección axial hacia la cámara 3 (en la dirección indicada por la flecha "E"). Al mismo tiempo, el aire de derivación limpio entra a la cámara 3 a través de las entradas 7 de aire de derivación tangencial y gira alrededor de la cámara 3 (en la dirección de la flecha "B") formando un vórtice o ciclón.

Volviendo ahora a las figs. 2A a 2D, se ha mostrado un primer ejemplo de un inhalador 19 de polvo seco mono-dosis que comprende generalmente un miembro 20 de soporte de blíster, un alojamiento 21, que tiene una boquilla 21a, unida de forma pivotante a la base y un capuchón 22 (que puede ser transparente, como se ha mostrado en la fig. 2A) que se extiende sobre el alojamiento 21 y el miembro 20 de soporte de blíster. En la fig. 2A, se ha mostrado el dispositivo en su estado de almacenamiento en el que el alojamiento 21 está en su posición 'inicial' o de almacenamiento y en el que el capuchón 22 cubre el alojamiento 21 y el miembro 20 de soporte de blíster para protegerles y para impedir la entrada de suciedad en la boquilla 21a y esas partes de la boquilla 21a que son insertadas en la boca del paciente durante la inhalación. En este estado, con el alojamiento 21 contra el miembro 20 de soporte de blíster, el dispositivo está en una condición estable debido a que el alojamiento 21 sólo puede pivotar lejos del miembro 20 de soporte de blíster hacia una primera posición inestable haciendo girar el alojamiento 21 lejos del miembro 20 de soporte de blíster.

La fig. 2B muestra el dispositivo 19 en su estado preparado después de que el capuchón 22 haya sido retirado y el alojamiento 21 haya sido hecho pivotar fuera de su posición inicial (en la dirección de la flecha "P" alrededor del eje "A" en la fig. 2B) listo para la inserción de un blíster que ha de ser perforado a través de una ranura 23 en la pared lateral del miembro 20 de soporte de blíster. Se apreciará que, en este estado, el dispositivo está en una condición relativamente inestable porque es fácil que el alojamiento 21 sea empujado de nuevo hacia su posición inicial en la que el alojamiento 21 está contra el miembro de soporte de blíster cuando, por ejemplo, el dispositivo está siendo transportado en un bolsillo o bolso. Por lo tanto, el dispositivo descrito con referencia a este ejemplo no está destinado a ser llevado en este estado sino que está diseñado de modo que un usuario inserte un blíster en el dispositivo en el momento en el que una dosis ha de ser inhalada, es decir inmediatamente antes de la perforación.

La fig. 2C muestra el dispositivo como se ha mostrado en la fig. 2B después de que un blíster haya sido insertado a través de la ranura 23 en el lado del dispositivo 19 y en el que una lengüeta 16d, que se extiende desde el blíster, es visible sobresaliendo desde el lado del dispositivo 19. La lengüeta facilita la inserción del blíster en el dispositivo, y su retirada del mismo, ya que permite a un usuario agarrar el blíster entre sus dedos situados a ambos lados de la lengüeta de blíster, sin contactar o dañar el recipiente de blíster que contiene la dosis de medicamento.

La fig. 2D muestra el dispositivo 19 después de que el alojamiento 21 haya sido girado de nuevo hacia su posición inicial en la dirección de la flecha P' desde su posición mostrada en la fig. 2B después de la inserción de un blíster a través de la ranura 23. En esta posición, el blíster ha sido perforado y el dispositivo está listo para que un paciente inhale a través de la boquilla 21a.

Se apreciará que, en esta primera realización, sólo es posible colocar el capuchón 22 sobre el alojamiento 21 y el miembro 20 de soporte de blíster cuando el alojamiento 21 está en su posición inicial y ningún blíster está ubicado en el dispositivo, como se ha mostrado en la fig. 2A, porque la lengüeta de blíster que sobresale interferiría con el capuchón 22 cuando el capuchón es hecho pasar sobre el miembro 22 de soporte de blíster.

La fig. 3A muestra una sección transversal vertical a través del dispositivo 19 mostrado en la fig. 2A, y en la que una cámara de ciclón 24, similar a la descrita con referencia a las figs. 1A y 1B, está dispuesta dentro del alojamiento 21. La cámara de ciclón 24 adopta la forma de una inserción 25, como se ha mostrado más claramente en las figs. 5A y 5B, que es recibida dentro y montada en el alojamiento 21. El extremo de salida 26 del ciclón, que puede tener la forma de una malla, tiene un escalón 26a que se aplica con un borde inferior de un difusor curvado 27 formado integralmente con la boquilla 21a y la inserción 25 es retenida en posición por una placa 28 de cierre de ciclón que se extiende a través del extremo de entrada de la cámara 24 y tiene una abertura 29 en el mismo para el flujo de aire cargado de fármaco hacia la cámara 24 desde un blíster durante la inhalación. La placa de cierre 28 se extiende sobre la inserción 25 y cierra el extremo abierto inferior de la cámara de ciclón 24, separado de la entrada 29, y forma la pared inferior de las entradas 30 de flujo de aire de derivación.

La placa 28 de cierre incluye un par de montantes cilíndricos huecos 31 que sobresalen de la misma a lo largo y fuera de la cámara 24 que se acoplan contra montantes correspondientes 32 formados en el alojamiento 21 (véanse las figs. 3A y 3B). Pueden insertarse tornillos (no mostrados) en los montantes 31 de modo que se apliquen de mediante roscado con los montantes correspondientes 32 en el alojamiento 21, fijando de forma segura de este modo la placa 28 de cierre al alojamiento 21 e intercalando la inserción 25 de cámara de ciclón entre ellas. Sin embargo, se apreciará que la inserción

25 puede ser montada dentro del alojamiento 21 utilizando cualquier método de sujeción apropiado. De manera similar, la placa 28 de cierre puede ser acoplada a la inserción 25 o al alojamiento 21 utilizando cualesquiera métodos de fijación. Hay formadas crestas 33 (véanse la fig. 3B y 4A) en lados opuestos de la superficie interna del alojamiento 21 para ayudar a estabilizar la inserción 25 de cámara de ciclón y a posicionarla centralmente dentro del alojamiento 21. Las crestas 33 también actúan como características clave para asegurar el montaje orientativo correcto de la placa 28 de cierre y el elemento 34 de perforación (véase a continuación) en relación al alojamiento 21.

Un elemento 34 de perforación de blíster (véase la fig. 3A) que tiene cuchillas 35 dirigidas hacia abajo está montado sobre la placa 28 de cierre debajo de la abertura 29, es decir en el lado opuesto de la placa 28 de cierre a la cámara 24. Como es evidente a partir de la fig. 3A, cuando el alojamiento 21 está en su posición inicial las cuchillas 35 se extienden hacia abajo hacia un espacio que sería ocupado por la tapa de un blíster (no mostrada) recibida en el miembro 20 de soporte de blíster de modo que, cuando un blíster es insertado a través de la ranura 23 y el alojamiento 21 es devuelto a su posición inicial desde su posición preparada mostrada en la fig. 2B, las cuchillas 35 perforan la tapa de modo que la dosis será arrastrada en el flujo de aire durante la inhalación posterior a través de la boquilla 21a.

Como se ha mostrado más claramente en las figs. 4A y 4B, el alojamiento 21 (fig. 3B) tiene generalmente una forma de U invertida con la boquilla 21a en el extremo curvado de la 'U' y con las patas de la 'U' rodeando una parte central del miembro 20 de soporte de blíster. La inserción 25 de cámara de ciclón está posicionada dentro del alojamiento 21 entre paredes laterales opuestas 21a, 21b. Las entradas 30 de aire de derivación de la cámara de ciclón 24 están configuradas de modo que se abren hacia regiones de extremo del alojamiento 21 entre las paredes laterales 21a, 21b. Cuando las paredes laterales 21a, 21b se extienden lateralmente más allá del extremo de las entradas 30 de aire de derivación, las entradas 30 de aire de derivación no serán bloqueadas por los dedos de una persona que sostiene el dispositivo, ya que sus dedos están separados de las aberturas de entrada de aire de derivación por las paredes laterales 21a, 21b sobresalientes.

Como puede verse más claramente a partir de las figs. 5A y 5B, la inserción 25 está provista de pestañas 30a de forma arqueada en el extremo de las entradas 30 de aire de derivación que se extienden entre las paredes laterales 21a, 21b.

El alojamiento 21 (fig. 3B) está fijado de forma pivotante al miembro 20 de soporte de blíster en un extremo inferior (en un extremo alejado de una pata de la 'U') e incluye un cubo 35a que se extiende lateralmente entre las paredes laterales 21a, 21b. El alojamiento 21 pivota alrededor del eje longitudinal "A-A" del cubo 35 entre sus posiciones inicial y preparada. El cubo 35a es generalmente rectangular en sección transversal de modo que su altura 'H' es mayor que su anchura 'W', como se ha mostrado en la fig. 4A. El miembro 20 de soporte de blíster incluye un rebaje 36 parcialmente cilíndrico (véase la fig. 6C) que tiene una abertura o boca 37 que se extiende a lo largo de su longitud. La altura de la abertura 37 es igual a o sólo ligeramente mayor que la anchura 'W' del cubo 35a de modo que el cubo 35a sólo puede ser insertado en, o retirado de, el rebaje 36 a través de la abertura cuando el alojamiento 21 es hecho girar hacia una posición en relación al miembro 20 de soporte de blíster en la que la anchura W del cubo 35a está en alineación con la altura de la abertura 37 de modo que el cubo 35a despejará la boca de la abertura 37. Se apreciará que una vez que el cubo 35a ha sido insertado a través de la abertura 37 y hacia el rebaje 36 y el alojamiento 21 es hecho girar en relación a la base 20, no es posible que el cubo 35a sea retirado del rebaje 36 hasta que el alojamiento 21 ha sido girado de nuevo hacia la misma orientación.

El extremo opuesto del alojamiento 21 alejado del cubo 35a (el extremo alejado de la otra pata de la 'U') incluye un fiador elástico 38 que puede estar formado o bien integralmente con el alojamiento 21 o bien como un componente separado que está fijado al alojamiento 21 durante el montaje. El fiador 38 tiene un extremo en forma de gancho 39 que se aplica con una superficie cooperante 40 sobre la base 20 para limitar la rotación del alojamiento 21 en relación al miembro 20 de soporte de blíster a un ángulo pequeño (tal como el mostrado en la fig. 2B) suficiente sólo para permitir que las cuchillas 35 de perforación se muevan una distancia suficiente para permitir insertar un blíster a través de la ranura 23 hacia el miembro 20 de soporte de blíster sin entorpecer las cuchillas 35 del elemento 34 de perforación.

La superficie cooperante 40 puede incluir una sección 41 de superficie de rampa inicial para proporcionar un grado pequeño de resistencia inicial al movimiento pivotante del alojamiento 21 en relación al miembro 20 de soporte de blíster y de modo que el fiador 38 se deforme ligeramente de manera elástica cuando sube sobre la sección 41 de superficie de rampa para permitir el movimiento pivotante del alojamiento 21 desde su posición inicial, una sección 42 de superficie intermedia en la que la deformación del fiador 38 permanece generalmente constante durante otro movimiento pivotante del alojamiento 21 pero que ofrece algún grado de fricción de modo que el alojamiento 21 no caerá de nuevo bajo su propio peso si es liberado cuando es hecho pivotar sólo parcialmente fuera de su posición inicial, y una sección 43 de superficie de rampa de extremo que termina en un tope 44 contra la que se aplica el gancho 39 cuando el alojamiento 21 ha pivotado en toda su extensión hacia su posición abierta listo para la inserción de un blíster. La sección 43 de superficie de rampa de extremo asegura que al menos parte de la deformación del fiador 38 es liberada antes de que el gancho 39 alcance el tope 44. Esto asegura que el alojamiento 21 permanecerá en su posición preparada y no caerá de nuevo hacia su posición inicial demasiado fácilmente antes de ser girado por el paciente.

La ranura 23 tiene la forma de una hendidura estrecha 23a con una abertura central 23b en forma de recipiente de blíster agrandado. La tapa de blíster y la región plana que rodea el recipiente 16a de blíster son recibidas en la hendidura 23a y el recipiente 16a de blíster pasa a través de la abertura central 23b hacia el dispositivo. El miembro 20 de soporte de

blíster incluye una superficie 45 de soporte de blíster sobre la que se asienta la región plana del blíster que rodea el recipiente 16a de blíster y una pared circundante 46. Como puede verse más claramente a partir de la fig. 6D, que muestra una vista en sección lateral parcial, simplificada a través de una parte del miembro 20 de soporte de blíster con un blíster mantenido en posición entre la superficie 45 de soporte de blíster y la pared circundante 46, la superficie 45 de soporte está posicionada ligeramente por debajo de la pared circundante 46 y su anchura, que se extiende en ángulos rectos a la dirección de inserción de un blíster hacia el miembro 20 de soporte de blíster, es ligeramente menor que la anchura de un blíster de modo que los bordes 16c de un blíster 16 sobresalen por encima de los bordes laterales 45a de la superficie 45 de soporte de blíster. La pared circundante 46 termina por encima y separada de los bordes laterales 45a de la superficie 45 de soporte de modo que la pared circundante 46 se extiende sobre los bordes de un blíster formando eficazmente de este modo una ranura a lo largo de ambos lados entre la superficie 45 de soporte de blíster y la pared circundante 46 para recibir los bordes de blíster. Los bordes 16c de blíster son por lo tanto mantenidos entre la superficie 45 de soporte y la pared circundante 46 para proporcionar un soporte máximo a los bordes 16c de blíster que rodean el recipiente 16a de blíster. La distancia entre la superficie 45 de soporte y la pared circundante 46 del elemento 20 de soporte de blíster puede ser seleccionada de modo que el borde de blíster es un ajuste de interferencia entre la superficie 45 de soporte y la pared circundante 46 (aunque las distancias entre la superficie 45 de soporte y el blíster y entre el blíster y la pared circundante 46 se han mostrado enormemente exageradas en la fig. 6D para mayor claridad). También se apreciará que la pared circundante 46 puede sobresalir parcialmente por encima de la superficie 45 de soporte y/o que la anchura de la superficie 45 de soporte puede ser igual o mayor que la anchura del blíster en ejemplos alternativos.

La superficie 45 de soporte tiene una región 45b abierta generalmente en forma de U en vista en planta (véase la fig. 6B) con un brazo en voladizo 47 elásticamente deformable que se extiende desde la base de la 'U' hacia la ranura 23. En una sección transversal vertical tomada a lo largo de la longitud del brazo en voladizo 47, el brazo en voladizo 47 es generalmente de forma curvada de modo que corresponde a la forma de un recipiente 16a de blíster. El extremo libre del brazo en voladizo 47 está formado integralmente con un cabezal o lengüeta 48 agrandado con un labio 49 que mira hacia delante curvado hacia abajo. El labio 49 hace un contacto inicial con la superficie del recipiente 16a de blíster durante la inserción de un blíster en la ranura 23b. Una vez que se ha hecho el contacto inicial, una inserción adicional hace que el brazo en voladizo 47 sea desviado hacia abajo cuando el recipiente 16a sube sobre la lengüeta 48. Una vez que el blíster está completamente insertado, la lengüeta 48 ha subido de nuevo a lo largo del lado opuesto del recipiente de blíster de vuelta a su posición original. El recipiente 16a de blíster es mantenido o sostenido cómodamente en posición de este modo dentro de la forma arqueada del brazo en voladizo 47 listo para perforar. Un tope 48a puede estar formado sobre la superficie 45 de soporte que se aplica con el borde más posterior del blíster para impedir la sobre-inserción del blíster en la ranura 23. Como se puede ver a partir de la fig. 6D, la superficie superior de la lengüeta 48 también tiene forma arqueada en una dirección que se extiende en ángulos rectos con respecto a la dirección de inserción de un blíster de modo que se adapta lo más posible a la forma curvada del recipiente 16a de blíster.

El miembro 20 de soporte de blíster tiene una superficie 67 de soporte inferior plana para permitir que el miembro 20 de soporte de blíster se ponga de pie sobre una mesa con el alojamiento 21 que se erige desde el miembro 20 de soporte de blíster. Esto asegura que el alojamiento 21 no necesita entrar en contacto con la superficie sobre la que está situado el dispositivo. Cuando el alojamiento 21 está en su posición inicial, el eje longitudinal A-A de la cámara 24 se extiende sustancialmente en ángulos rectos con respecto al plano de la superficie 67 de soporte inferior plana.

Un segundo ejemplo de dispositivo de inhalación se describirá ahora con referencia a las figs. 7A a 8C. En este dispositivo, la posición inicial o de almacenamiento es también la posición en la que un blíster es insertado en el dispositivo, es decir el alojamiento 60 no necesita ser hecho pivotar hacia una posición preparada para mover las cuchillas de perforación fuera del camino para facilitar la inserción del blíster. Por el contrario, el alojamiento 60 en este caso sólo es hecho pivotar fuera de su posición inicial o de almacenamiento en relación al miembro 61 de soporte de blíster después de que se haya insertado un blíster de modo que perfora el blíster. Una vez que se ha inhalado la dosis, el alojamiento 60 es entonces hecho pivotar de nuevo hacia su posición inicial para levantar las cuchillas 62 de perforación fuera del blíster y permitir retirar el blíster utilizado del dispositivo y que se inserte uno nuevo listo para un uso posterior. El alojamiento 60 es relativamente estable en su posición inicial y más estable que el inhalador del primer dispositivo ejemplar en su posición preparada porque las paredes del alojamiento 60 y el miembro 61 de soporte de blíster están en alineación y el dispositivo es mantenido generalmente en posición vertical, mientras que en el primer dispositivo el alojamiento está inclinado formando un ángulo lejos del miembro de soporte de blíster.

Este ejemplo tiene la ventaja de que el dispositivo puede ser cargado previamente listo para un uso posterior tal como cuando el paciente necesita tomar una dosis con prisa y no tiene tiempo para cargar el dispositivo o es incapaz de cargar el dispositivo en el momento en que se necesita tomar una dosis debido a, por ejemplo, síntomas relacionados con su enfermedad. También significa que el usuario no tiene que llevar una dosis separada al inhalador.

Se apreciará que un problema con la realización anterior es que para mantenerla en un estado cargado previamente, el alojamiento 21 debe ser mantenido en su posición preparada, relativamente inestable, en la que ha sido hecho pivotar lejos del miembro 20 de soporte de blíster, como se ha mostrado en la fig. 2B y en la que las cuchillas 35 de perforación son mantenidas fuera del blíster insertado. Esto es problemático porque no sólo es imposible de situar el capuchón 22 en el dispositivo cuando el alojamiento 21 está en su posición preparada, sino que también es difícil impedir que el alojamiento 21 gire inadvertidamente de vuelta a su posición inicial cuando, por ejemplo, está siendo llevado en un

bolsillo o bolso, perforando prematuramente de este modo un blíster cargado previamente.

En el presente ejemplo, la ranura 63 está inclinada en relación al eje longitudinal del miembro de perforación y/o cámara de ciclón dentro del alojamiento 60 cuando el alojamiento 60 está en su posición inicial de modo que en vez de insertar el blíster lateralmente a través de la ranura 63 en la pared lateral del miembro 61 de soporte de blíster después de hacer pivotar el alojamiento 60 fuera de su posición inicial, el blíster es insertado en un ángulo en relación al eje longitudinal A-A de la cámara y del miembro de perforación 62, en la dirección de la flecha 'X' como se ha mostrado en la fig. 7A, y en un ángulo dirigido hacia abajo en la orientación del dispositivo como se ha mostrado en los dibujos. Debido a que el blíster es insertado en un ángulo en relación al eje longitudinal de la cámara dentro del alojamiento 60, no entorpece las cuchillas 62 de perforación durante la inserción y el alojamiento 60 puede ser mantenido en una posición vertical y alineada en relación al miembro de soporte de blíster en su posición inicial.

Como se puede ver a partir de la fig. 7A, el alojamiento 60, que incorpora la boquilla 60a, está montado de forma pivotante con respecto al miembro 61 de soporte de blíster a lo largo de un lado largo del dispositivo para la rotación alrededor del eje 'A' y de este modo el alojamiento 60 pivotará en la dirección de la flecha 'R' desde la posición vertical mostrada en las figs. 7A a 7C hacia la posición inclinada hacia abajo mostrada en las figs. 8A a 8C para perforar un blíster insertado.

El miembro 61 de soporte de blíster tiene una pared 65 periférica superior que está inclinada lejos de la horizontal en el mismo ángulo que la ranura 63 para la inserción del blíster. El alojamiento 60 también tiene una pared 64 periférica inferior que es horizontal cuando el alojamiento 60 está en su posición inicial y que se extiende en un ángulo agudo en relación a la pared 64 periférica superior del miembro 61 de soporte de blíster. Cuando el alojamiento 60 es hecho pivotar en relación al miembro 61 de soporte de blíster, la pared 65 periférica superior del miembro 61 de soporte de blíster y la pared 64 periférica inferior del alojamiento 60 coinciden y se encuentran enrasadas una contra la otra. En esta posición el eje longitudinal A-A de la cámara de ciclón está ahora sustancialmente en ángulos rectos al plano de la tapa de blíster y la parte del blíster que rodea el recipiente de blíster y los elementos de perforación son insertados a través del plano de la tapa de blíster hacia el recipiente de blíster. Un faldón interior 66 cuelga desde el alojamiento 60 dentro de los confines de la pared 64 periférica inferior y es recibido dentro del miembro 61 de soporte de blíster cuando el alojamiento 60 es hecho girar hacia su posición perforada, como se ha mostrado en las figs. 8A a 8C.

Como con el primer ejemplo, el miembro 61 de soporte de blíster del dispositivo tiene una superficie 67 de soporte inferior para permitir al dispositivo ser puesto de pie sobre una mesa o superficie a nivel.

Como se ha mencionado antes, el blíster puede tener una lengüeta 16b para facilitar su inserción en y retirada del dispositivo. Si el dispositivo es cargado previamente listo para utilizar, es posible plegar parte de la lengüeta que sobresale desde el dispositivo de modo que se encuentra enrasada contra la pared lateral del miembro 61 de soporte de blíster. Como se ha mostrado en la fig. 7B, la pared lateral del miembro 61 de soporte de blíster puede incluir un rebaje 68 para recibir la lengüeta 16d plegada y el borde del rebaje puede tener un labio 69 detrás del cual la lengüeta puede ser empujada para retenerla en su posición contra la pared lateral del miembro 61 de soporte de blíster hasta que se necesite retirar el blíster.

Una abertura 70 está formada en el faldón 66 entre el alojamiento 60 y el miembro 61 de soporte de blíster de modo que un paciente puede ver en el dispositivo y comprobar de forma visible para determinar si un blíster está ubicado en el mismo y también si ya ha sido perforado o no, así como ver los elementos de perforación 62 para comprobar si hay daños o suciedad.

Un tercer ejemplo de dispositivo de inhalación se describirá ahora con referencia a las figs. 9A a 10C. Este ejemplo es similar al segundo ejemplo y por lo tanto las características similares no se describirán de nuevo en detalle. En esta disposición, el blíster es de nuevo insertado en un ángulo con respecto a la horizontal o al eje longitudinal de la cámara de ciclón en su posición inicial o de almacenamiento pero la ranura 80 está en una pared lateral más corta del dispositivo en vez de en una pared frontal o posterior más larga, aunque el alojamiento 85, que incorpora la boquilla 85a, está montado aún de forma pivotante en el miembro 82 de soporte de blíster a lo largo de un eje que se extiende a lo largo de un lado largo del dispositivo.

Además, la ranura 80 es rebajada dentro de un recipiente o una depresión 81 conformada hemisféricamente formada en el miembro 82 de soporte de blíster de modo que la lengüeta 16d de un blíster no sobresalga más allá de las paredes laterales del dispositivo cuando un blíster es insertado en el dispositivo. Por lo tanto, no es necesario plegar la lengüeta 16d de blíster para moverla fuera del camino en esta disposición.

El recipiente o depresión 81 es de un tamaño y configuración para permitir a un paciente insertar un pulgar y un dedo índice en el mismo en ambos lados de una lengüeta 16d de blíster de modo que agarre la lengüeta 16d y extraiga el blíster del dispositivo.

En el tercer ejemplo, el miembro 82 de soporte de blíster del dispositivo está provisto de paredes 83 de soporte conformadas convexas que miran hacia arriba que se acoplan con las superficies cóncavas 84 que miran hacia abajo consiguiendo conformadas formadas en el alojamiento 85. Cuando el alojamiento 85 es hecho pivotar (en la

dirección de la flecha 'R' desde su posición inicial mostrada en las figs. 9A a 9C hacia su posición perforada mostrada en las figs. 10A a 10C) después de la inserción de un blíster, las superficies cóncavas 84 del alojamiento 85 suben sobre las paredes 83 de soporte conformadas convexas, guiando de este modo el movimiento del alojamiento 85 y asegurando que está soportado completamente a lo largo de su intervalo completo de movimiento.

- 5 Como con las disposiciones anteriores, el alojamiento 85 tiene un faldón 86 que es recibido dentro del miembro 82 de soporte de blíster y desliza dentro de él durante el movimiento pivotante del alojamiento 85. El faldón 86 tiene una abertura 87 para permitir que un usuario vea el elemento de perforación 88 y también para permitirle averiguar si un blíster ubicado en el dispositivo ha sido ya perforado o no.

- 10 Un cuarto ejemplo se describirá ahora con referencia a las figs. 11 a 19 de los dibujos adjuntos. En este dispositivo, el alojamiento y la base están fijados uno en relación al otro y el blíster es recibido en un miembro de soporte de blíster que tiene una parte de palanca que se extiende desde dentro del alojamiento y que está montada de forma pivotante con respecto al alojamiento y la base. Una ventaja de esta disposición sobre las anteriores es que el alojamiento, junto con el ciclón de derivación, permanecen estacionarios y sólo el elemento de soporte de blíster, junto con el blíster montado en él, es hecho girar para perforar el blíster. El alojamiento contiene y monta un ciclón de derivación y un elemento de perforación de blíster, como se ha descrito previamente con referencia a las realizaciones anteriores y a las figs. 1A y 1B.

- 15 Con referencia a los dibujos, la fig. 11 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de inhalación 100 de acuerdo con el cuarto ejemplo que tiene un alojamiento 101 que incluye una boquilla 101a, una parte de base 102 (véase la fig. 14) fijada de forma inamovible al alojamiento 101 y un miembro 103 de soporte de blíster montado de forma pivotante que es recibido dentro del alojamiento 101 y mantenido en su lugar por la base 102. El miembro 103 de soporte de blíster tiene una parte de palanca 103a que sobresale desde un corte 101a formado en la pared del alojamiento 101. Un capuchón 104 (mostrado como siendo transparente en la fig. 11) se extiende sobre el alojamiento 101 y se ubica en un escalón 105 que tiene una primera parte 105a formada en el borde más inferior del alojamiento 101 y una segunda parte 105b formada en el borde más inferior de la parte 103a de la parte de palanca 103a que sobresale desde el alojamiento 101. El capuchón 104 cubre de este modo sustancialmente todo el dispositivo, separado del escalón 105.

- 25 Las figs. 11 y 12 muestran el dispositivo con la parte de palanca 103a en su posición inicial o de almacenamiento en la que el dispositivo está listo para recibir un blíster 16 insertándolo en el dispositivo a través de un ranura 106 formada en el miembro 103 de soporte de blíster, en la dirección inclinada de la flecha 'I' mostrada en la fig. 12. La fig. 13 muestra el dispositivo una vez que el blíster 16 se ha insertado completamente en el mismo pero antes de la perforación. Se observará que el miembro 103 de soporte de blíster y el alojamiento 101 definen juntos un rebaje 'R' conformado aproximadamente de forma esférica en el lado del dispositivo y la lengüeta 16d del blíster se extiende hacia este rebaje cuando el blíster 16 es insertado completamente en el dispositivo 100. Esto permite que el capuchón 104 esté situado sobre el dispositivo 100 de modo que se ubique contra el escalón 105 incluso cuando el blíster 16 es recibido dentro de él, con la lengüeta de blíster extendiéndose hacia dicho rebaje sin interferencia del capuchón 104. Como se puede ver a partir de la vista en sección transversal de la fig. 14, la lengüeta de blíster 16d no se extiende más allá de la superficie exterior del alojamiento 101 o de la parte de palanca 103a y así no entra en contacto con el capuchón 104. Por lo tanto, el dispositivo 100 puede estar hecho listo para un uso posterior (es decir, cargado previamente) retirando el capuchón 104, insertando un blíster 16 en el dispositivo y sustituyendo el capuchón 104. Se observará que el dispositivo permanece en una posición estable incluso cuando se ha insertado un blíster en el mismo y no necesita ser preparado es decir movido hacia una posición inestable para permitir insertar un blíster.

- 40 La fig. 14 muestra una vista en sección transversal a través del dispositivo con un blíster 16 insertado en el mismo y desde la que se puede ver que el recipiente 16a de blíster es posicionado por debajo de los elementos 35 de perforación de blíster. Para perforar el blíster 16, el miembro 103 de soporte de blíster es hecho girar girando la parte de palanca 103a en la dirección de la flecha 'T' y hacia la posición mostrada en la fig. 15. Esto se puede conseguir situando un pulgar sobre el lado inferior 103b del elemento de palanca 103 y un dedo sobre una superficie de reacción 107 formada sobre el alojamiento 101 en el lado opuesto del rebaje R. Apretando el pulgar y el dedo juntos, el miembro 103 de soporte de blíster gira hacia la posición mostrada en la fig. 15 junto con el blíster 16. Cuando la posición mostrada en la fig. 15 es alcanzada, la lengüeta 16d de blíster está ubicada hacia la parte superior del corte en la boquilla 101 y directamente más allá de la superficie de reacción 107. Como la lengüeta 16d está hecha relativamente inaccesible en esta posición, un usuario está menos inclinado para intentar tirar de ella de modo que intenta retirar el blíster 16 del dispositivo mientras el miembro 103 de soporte de blíster está en su posición perforada.

- 50 El miembro 103 de soporte de blíster tiene una estructura de soporte para el blíster y un recipiente de blíster que es similar al que se ha descrito con referencia a los ejemplos anteriores (con referencia a las figs. 6A a 6D) y así no se repetirá nuevamente aquí una descripción de él. Sin embargo, en esta disposición, el miembro 103 de soporte de blíster tiene un par de patas 108 que se extienden desde el asiento de blíster y un eje 109 que se extiende entre las patas 108 que tienen partes sobresalientes 109a que se extienden desde lados opuestos del mismo. Las partes sobresalientes 109a ubicadas en las aberturas formadas en un par correspondiente de patas 110 que cuelgan desde la placa 111 de cierre de elemento de ciclón (véase la fig. 14) de modo que definen un eje 'A' alrededor del cual puede girar el miembro 103 de soporte de blíster entre una primera posición estable o inicial y su, segunda, posición perforada.

El miembro 103 de soporte de blíster también está provisto de un par de brazos elásticos 112 que cuelgan desde cada

lado. Cada brazo 112 tiene una lengüeta 113 en su extremo libre. También se han formado un par de retenes 114 separados sobre lados opuestos en la pared interior del alojamiento 101 (véase la fig. 18) y posicionado de modo que, cuando el miembro 103 de soporte de blíster está en su posición inicial, la lengüeta 113 de cada brazo 112 es recibida en un retén 114 y, cuando el miembro 103 de soporte de blíster está en su posición perforada, la lengüeta 113 es recibida en el otro retén 114, deformando elásticamente el brazo 112 cuando el miembro 103 de soporte de blíster es hecho pivotar de modo que la lengüeta 113 es levantada fuera de un retén 114 y cae en el otro retén 114 cuando se ha alcanzado la posición perforada. La cooperación entre la lengüeta 113 y los retenes mantiene el miembro 103 de soporte de blíster bien en su posición inicial o bien en su posición perforada y asegura que el miembro 103 de soporte de blíster girará sólo cuando se aplique una fuerza suficiente al mismo con el fin de superar la elasticidad de los brazos 112 y levantar las lengüetas 113 fuera de sus retenes 114. Cuando las lengüetas 113 deslizan contra la pared interior del alojamiento 101 entre los retenes 114, esto crea una fricción que impide que el miembro 103 de soporte de blíster caiga bajo su propio peso de vuelta a su posición inicial, si fuera a ser liberado antes de alcanzar la posición perforada.

Como se puede ver más claramente a partir de las figs. 13 y 17, el alojamiento 101 tiene una superficie de guía 115 arqueada y el miembro 103 de soporte de blíster tiene un miembro 116 de guía correspondiente que coopera de forma deslizante con la superficie de guía 115 de modo que guía el movimiento pivotante del miembro 103 de soporte de blíster en relación al alojamiento 101.

La base 102 se puede sujetar de forma extraíble sobre el alojamiento 101. En particular, la base 102 está provista de un par de soportes verticales elásticos 117 sobre cada lado, teniendo cada soporte vertical una parte de cabezal 118 que se ubica en una abertura alargada 119 en el alojamiento 101. Una de las parte de cabezal 118a sobresale a través de la abertura 119 de modo que es levantada ligeramente por encima de la superficie exterior del alojamiento 101 y funciona de modo que mantiene el capuchón 104 en posición sobre el dispositivo. Esto significa que el capuchón 104 no necesita ser un ajuste por fricción con la superficie exterior del alojamiento 101. También asegura que, cuando un usuario retira el capuchón 104 del dispositivo, se aplica presión sólo al cabezal 118a del soporte vertical elástico 117 que sobresale a través del alojamiento 101 de modo que deforma ese soporte vertical 117 y no el propio alojamiento 101. Como se ha mostrado en la fig. 9, el capuchón 104 también tiene un retén 120 formado en su superficie interior para recibir la parte de cabeza 118a cuando el capuchón 104 está posicionado en el dispositivo 100.

Se apreciará que el capuchón 104 no puede estar ubicado sobre el dispositivo 100 cuando el miembro 103 de soporte de blíster está en su posición perforada. Si se hace un intento de ubicar el capuchón 104 sobre el dispositivo 100 mientras el miembro 103 de soporte de blíster está en su posición perforada, el capuchón 104 empujará contra el miembro 103 de soporte de blíster y le hará girar de vuelta a su posición inicial cuando el capuchón 104 desliza sobre el dispositivo 100.

Un miembro 34 de perforación de blíster preferido para utilizar con cualquier dispositivo de inhalación, se ha mostrado en las figs. 20A a 20C y se describirá ahora de forma más detallada. El miembro 34 de perforación es estampado a partir de una placa plana 50 para formar las cuchillas 35 de perforación que cuelgan hacia abajo fuera del plano de la placa 50. Los brazos 51 de montaje también se extienden lateralmente desde los bordes de la placa 50 en un ángulo con respecto al plano de la placa 50. Las lengüetas 52 se extienden desde los extremos libres de los brazos 51 en un plano paralelo al plano de la placa 50 y hay formados agujeros 53 en las lengüetas 52 para facilitar la conexión del miembro 34 de perforación a la placa 28 de cierre durante el montaje de modo que la placa 50 está separada de la superficie de la placa 28 de cierre de inserción de cámara de ciclón. Como es evidente a partir de las figs. 20A y 20B, el miembro 34 de perforación tiene cuatro aberturas 54 de flujo de entrada de aire limpio separadas equidistante y simétricamente alrededor de una abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco central de modo que entra aire limpio al recipiente 16a de blíster a través de las aberturas 54 de flujo de entrada de aire y arrastra la dosis contenida en el recipiente de blíster 16. El aire cargado de fármaco fluye entonces fuera del recipiente 16a de blíster a través de la abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco central. La abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco está conectada al puerto 29 de entrada de aire cargado de fármaco de la cámara 24 de modo que el aire cargado de fármaco fluye en una dirección axial hacia la cámara 24. Las aberturas 54 de flujo de entrada de aire limpio periféricas están aisladas de la abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco central cuando el miembro 34 de perforación ha sido montado en la placa 28 de cierre de modo que todo el aire cargado de fármaco fluye a través de la abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco y a través del puerto 29 de entrada de aire cargado de fármaco hacia la cámara 24.

Se apreciará a partir de las figs. 20A y 20B, que las cuchillas 35 de las aberturas 54 de entrada de flujo de fármaco periféricas tienen todas el mismo tamaño y forma y son formadas curvándolas hacia fuera del plano de la placa a lo largo de los bordes o líneas de plegado 56 que conectan las cuchillas a la placa 50. Cada cuchilla 35 es plegada fuera del plano de la placa 50 por el mismo ángulo de aproximadamente 45 grados. Las líneas de plegado 56 de cuchillas 35 no adyacentes, opuestas son paralelas entre sí mientras que las líneas de plegado de cuchillas 35 adyacentes están dispuestas en un ángulo de 90 grados entre sí de modo que estén orientadas simétricamente. La cuchilla 35a que forma la abertura 55 de salida de aire cargado de fármaco central también cuelga desde el plano de la placa 50 a lo largo de una línea de plegado 57. La línea de plegado 57 se extiende preferiblemente a 45 grados de cada una de las líneas de plegado 56 de las aberturas 54 de entrada de flujo de fármaco. La abertura 55 de salida de flujo de fármaco y su cuchilla 35a correspondiente puede ser mayor que cada una de las aberturas 54 de entrada de flujo de fármaco y sus cuchillas 35 correspondientes.

Aunque el dispositivo de acuerdo con las figs. 7A a 19 está destinado a poder ser cargado previamente, como se ha

explicado antes, también se ha previsto que se pueda utilizar de la misma manera que la primera realización de las figs. 2A a 6D y en el que un blíster es insertado en el dispositivo inmediatamente antes de su utilización.

Aunque no se ha mostrado en las figs. 7A a 10C, se apreciará que el dispositivo pueda estar provisto de un capuchón, como con el primer ejemplo.

- 5 El capuchón puede estar situado sobre la boquilla y la base del dispositivo independientemente de si se ha insertado un blíster en el dispositivo listo para perforar en un momento posterior.

Se apreciará que la descripción anterior es proporcionada a modo de ejemplo solamente y que se pueden hacer modificaciones al conjunto de soporte de la presente invención sin salirse del marco de las reivindicaciones adjuntas.

# REIVINDICACIONES

1. Un elemento (34) de perforación de blíster para un dispositivo de inhalación de polvo seco que comprende una placa (50) que tiene una pluralidad de cuchillas (35) de perforación de blíster periféricas curvadas hacia fuera del plano de la placa a lo largo de las líneas de plegado (56) para formar aberturas (54) de flujo de entrada de aire limpio a través de la placa, en el que cada cuchilla (35) apunta lejos de cada una de las cuchillas (35) de perforación periféricas y la línea de plegado (56) de cada cuchilla (35) de perforación periférica se encuentra sustancialmente a 90 grados con respecto a la línea de plegado (56) de cada una de las cuchillas (35) de perforación periféricas adyacentes, y caracterizado por que el elemento (34) de perforación de blíster comprende además una cuchilla (35a) de perforación central rodeada por las cuchillas (35) de perforación periféricas, estando la cuchilla (35a) de perforación central curvada hacia fuera del plano de la placa (50) a lo largo de una línea de plegado (57).
2. Un elemento de perforación de blíster según la reivindicación 1, que comprende cuatro cuchillas (35) de perforación periféricas.
3. Un elemento de perforación de blíster según la reivindicación 1 o 2, en el que la línea de plegado (57) de la cuchilla (35a) de perforación central se extiende en un ángulo con relación a las líneas de plegado (56) de cada una de las cuchillas (35) de perforación periféricas.
4. Un elemento de perforación de blíster según la reivindicación 3, en el que la línea de plegado (57) de la cuchilla (35a) de perforación central está inclinada en 45 grados con respecto a las líneas de plegado (56) de cada una de las cuchillas (35) de perforación periféricas.
5. Un elemento de perforación de blíster según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los brazos (51) cuelgan hacia fuera desde el plano de la placa (50) en un ángulo y las lengüetas (52) se extienden desde los extremos de los brazos (51) en un plano paralelo al plano de la placa (50), teniendo las lengüetas (52) agujeros (53) en la misma para facilitar la unión del elemento de perforación a un dispositivo de inhalación.

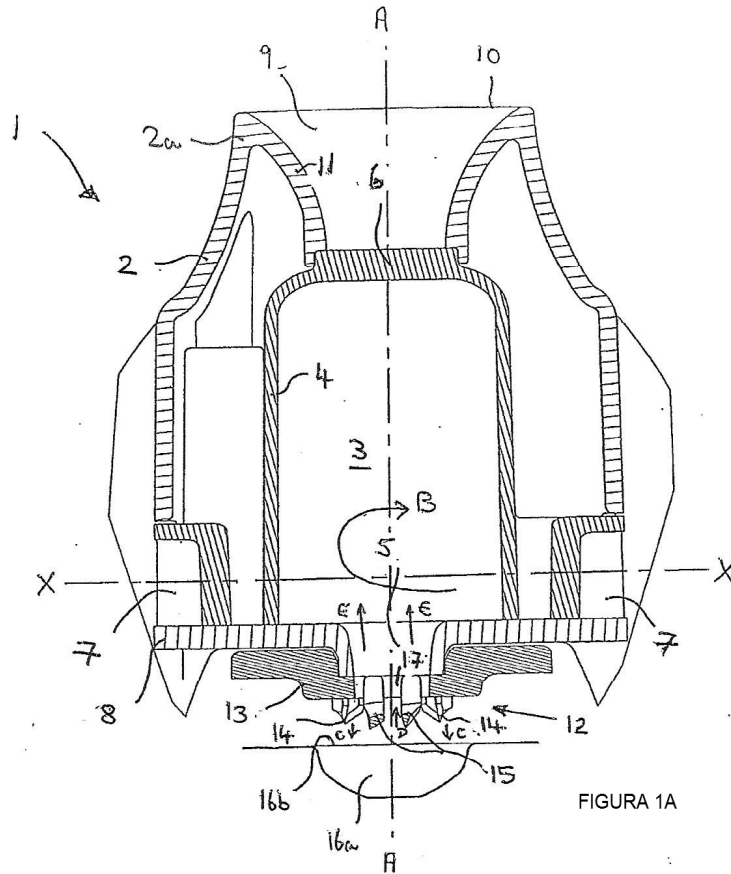


FIGURA 1A

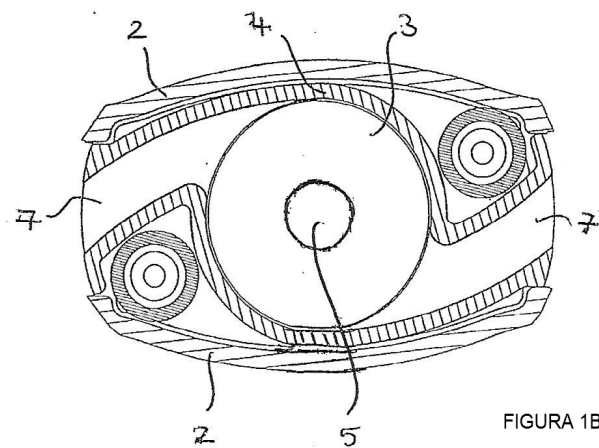


FIGURA 1B

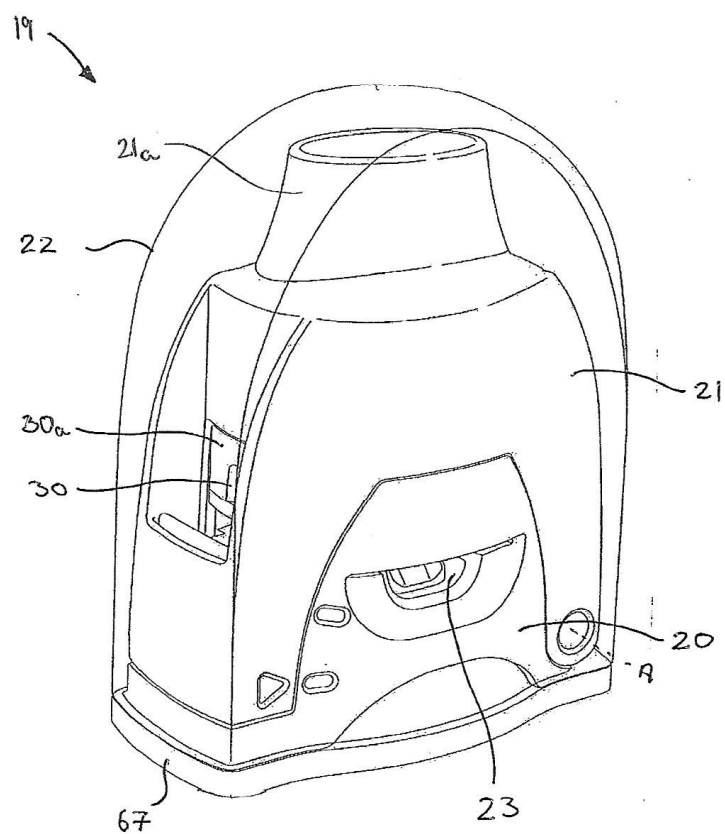


FIGURA 2A

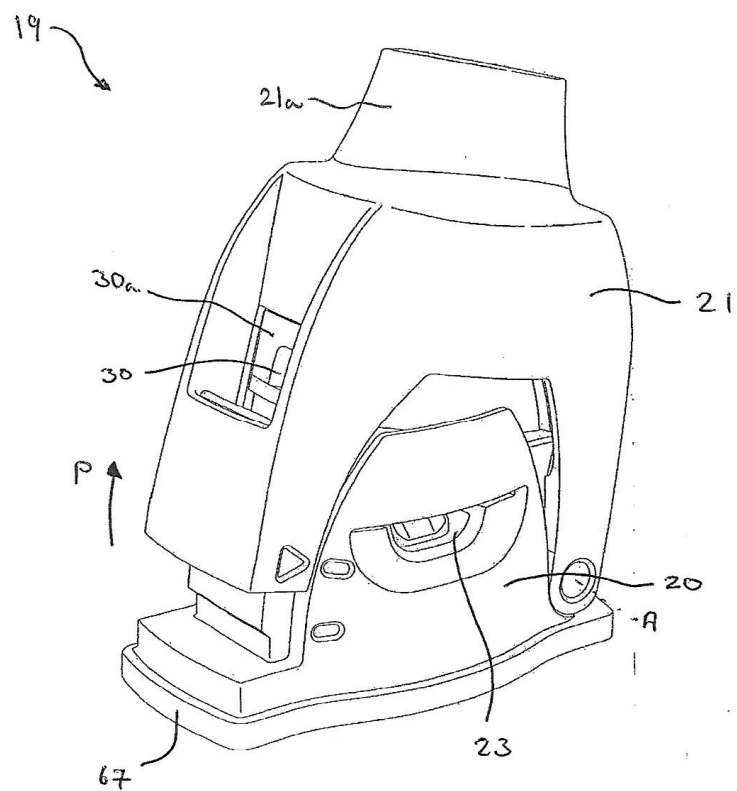


FIGURA 2B

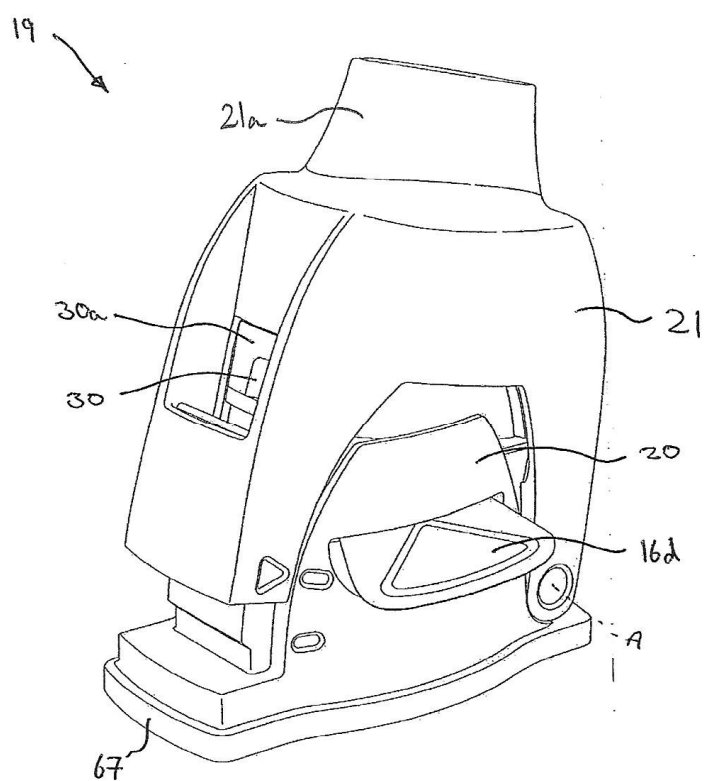


FIGURA 2C

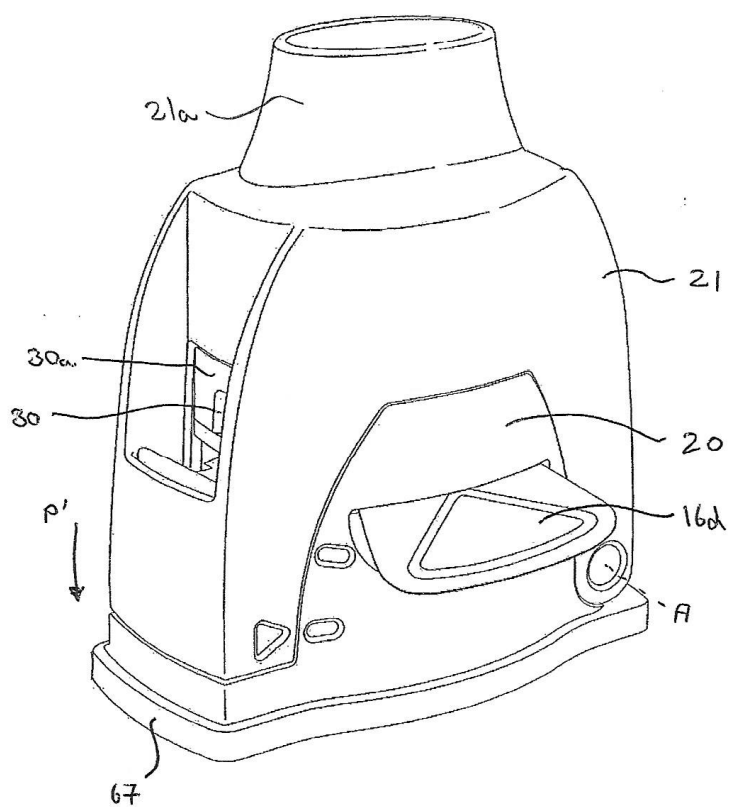
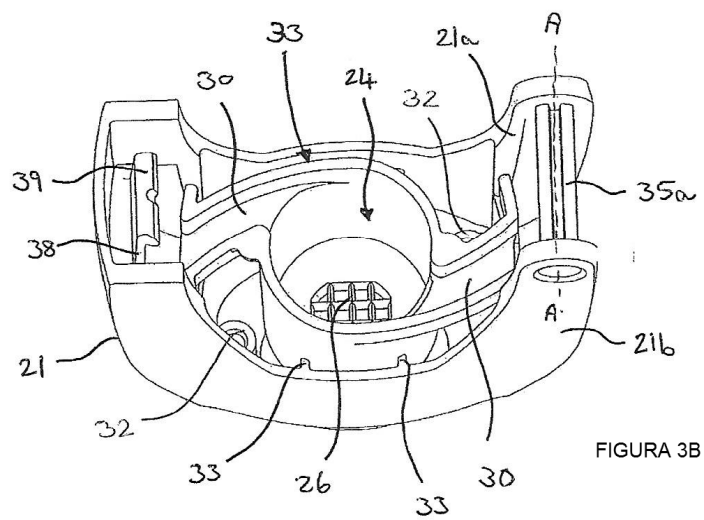
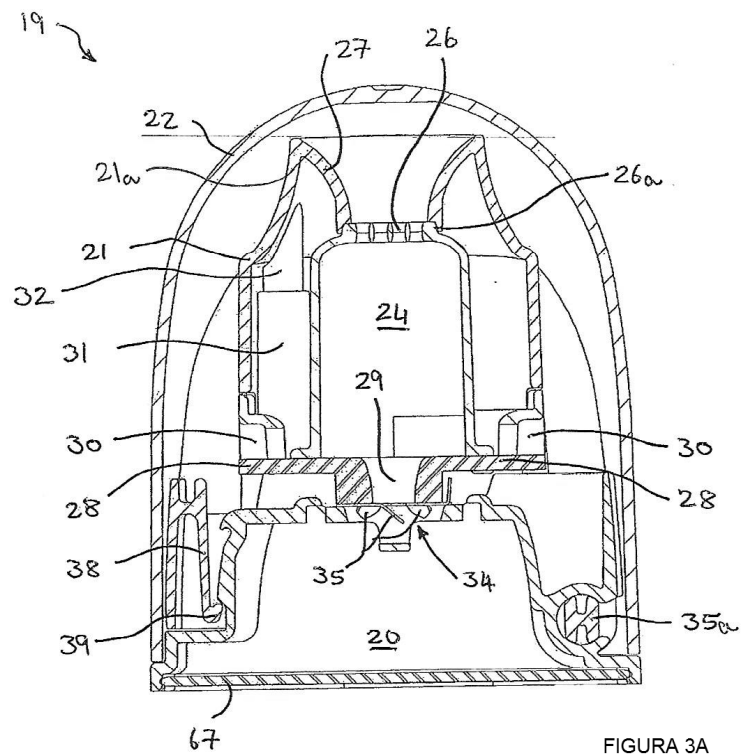


FIGURA 2D



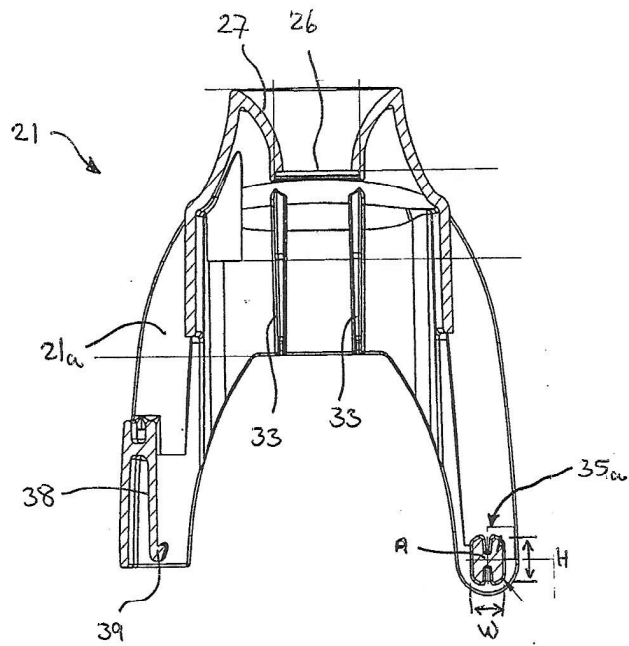


FIGURA 4A

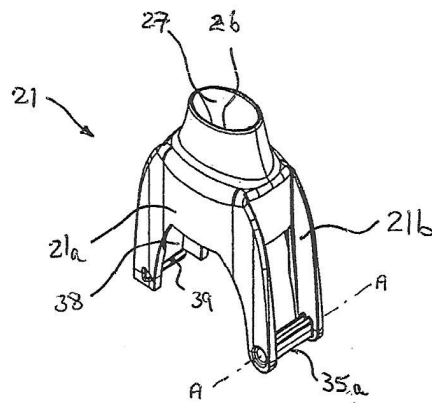


FIGURA 4B

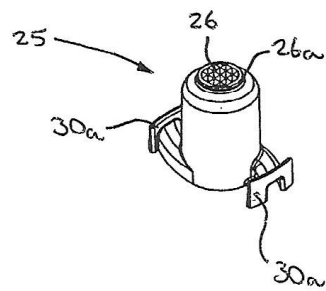


FIGURA 5A

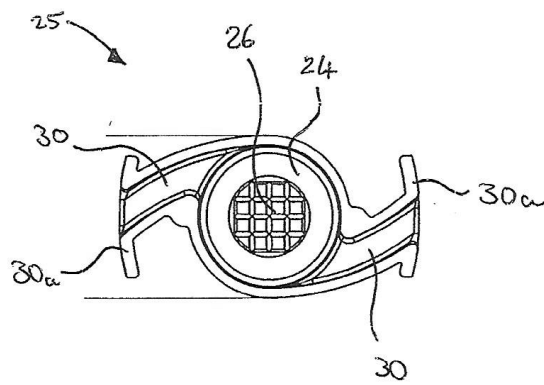


FIGURA 5B

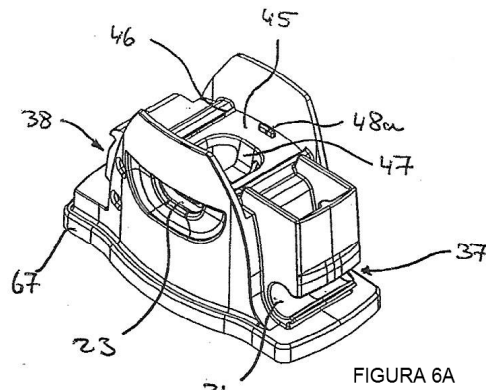


FIGURA 6A

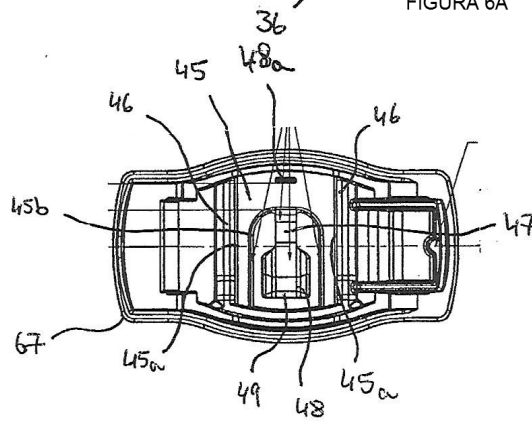


FIGURA 6B

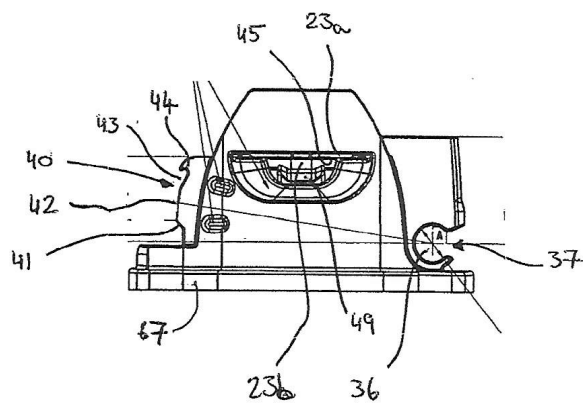


FIGURA 6C

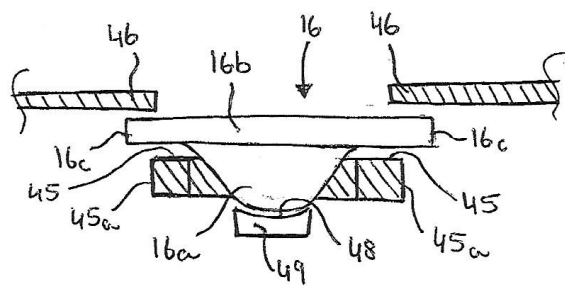


FIGURA 6D

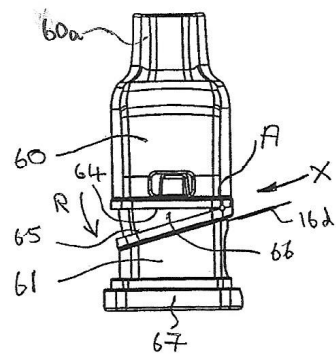


FIGURA 7A

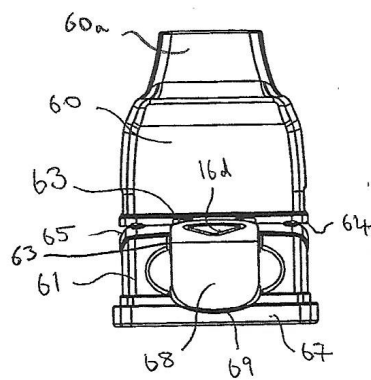


FIGURA 7B

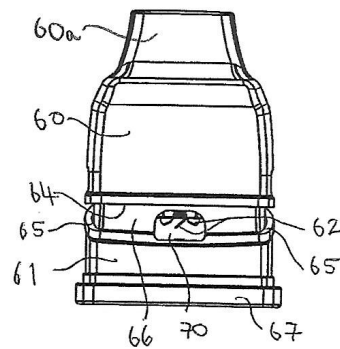


FIGURA 7C

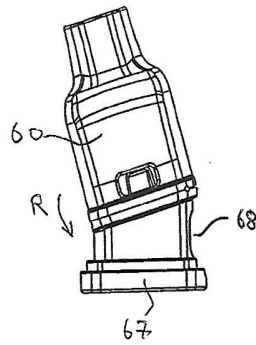


FIGURA 8A

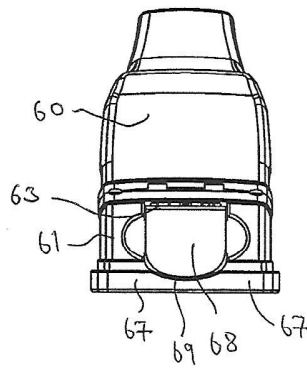


FIGURA 8B

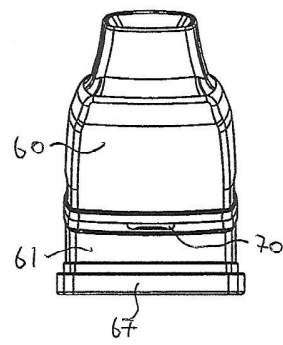


FIGURA 8C

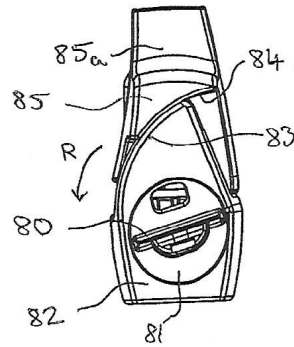


FIGURA 9A

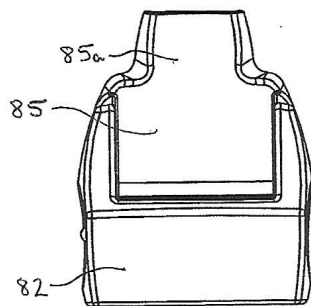


FIGURA 9B

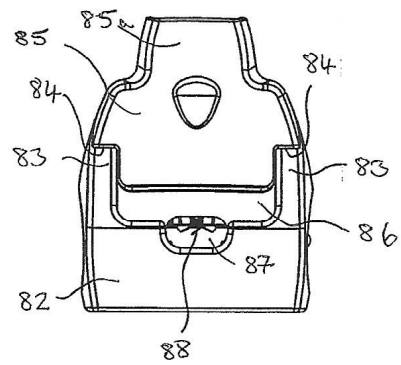


FIGURA 9C

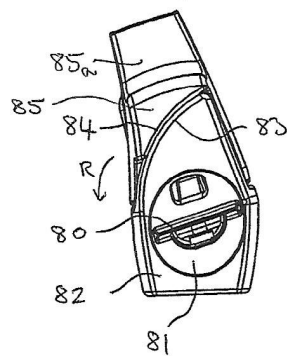


FIGURA 10A

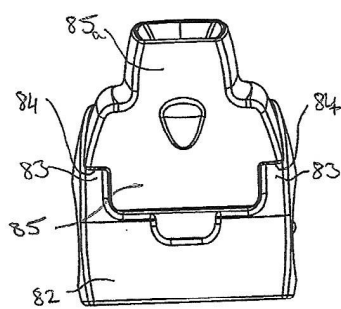


FIGURA 10B

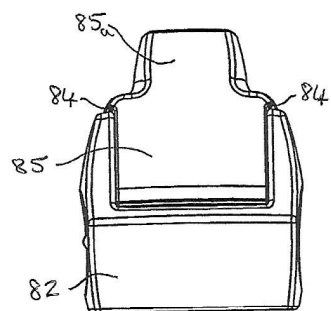
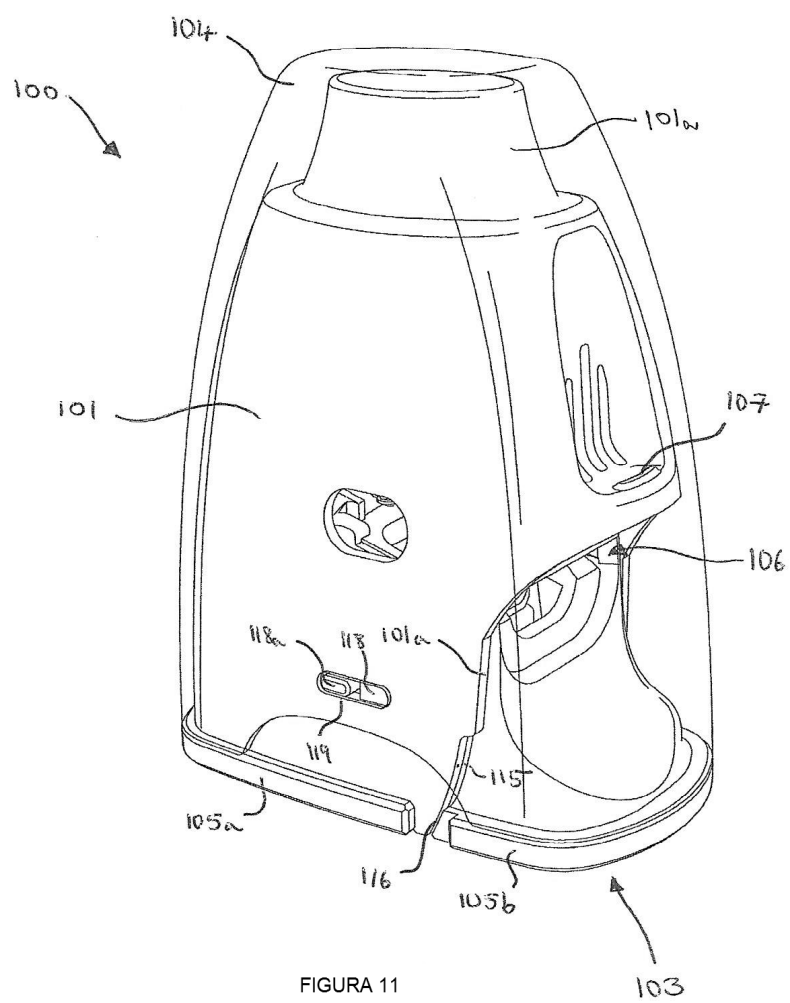


FIGURA 10C



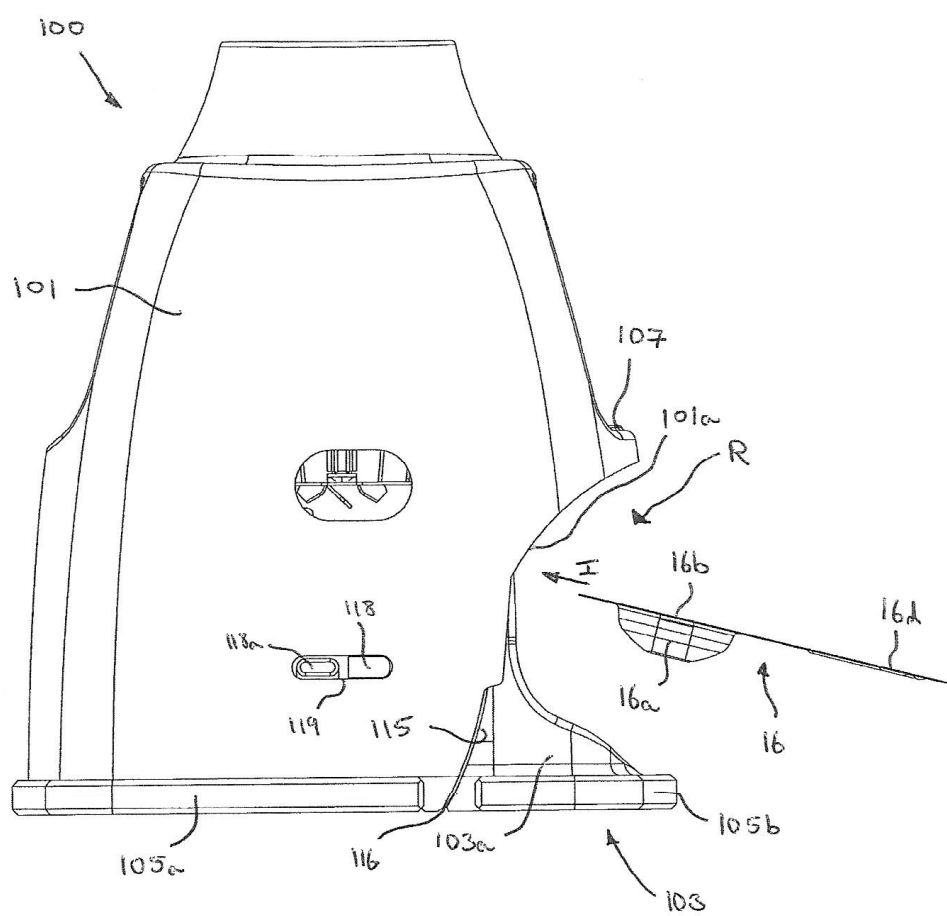
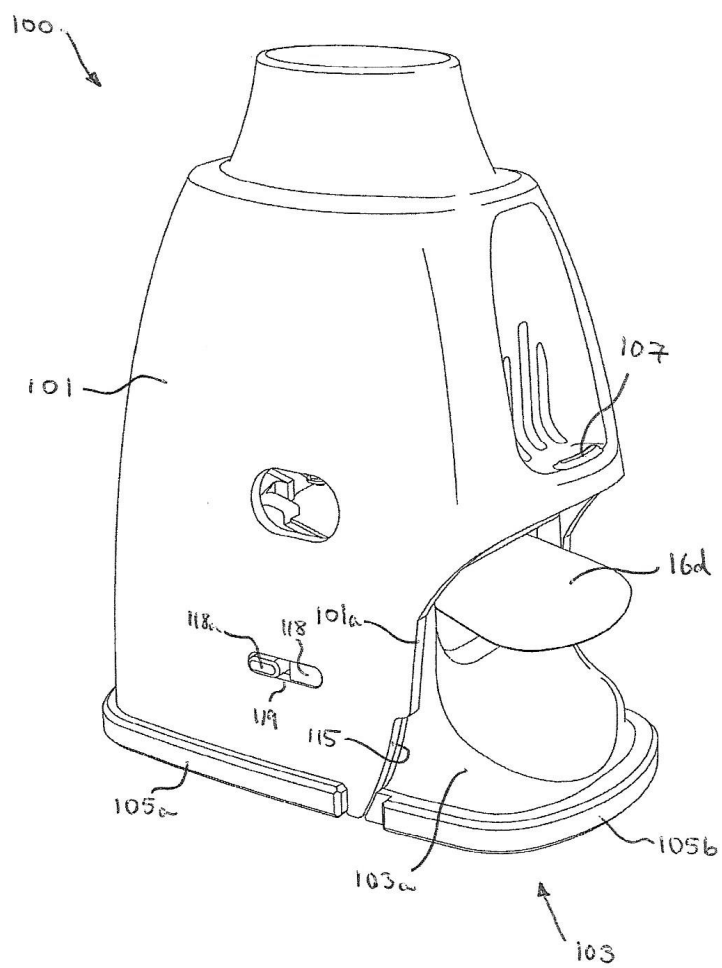


FIGURA 12



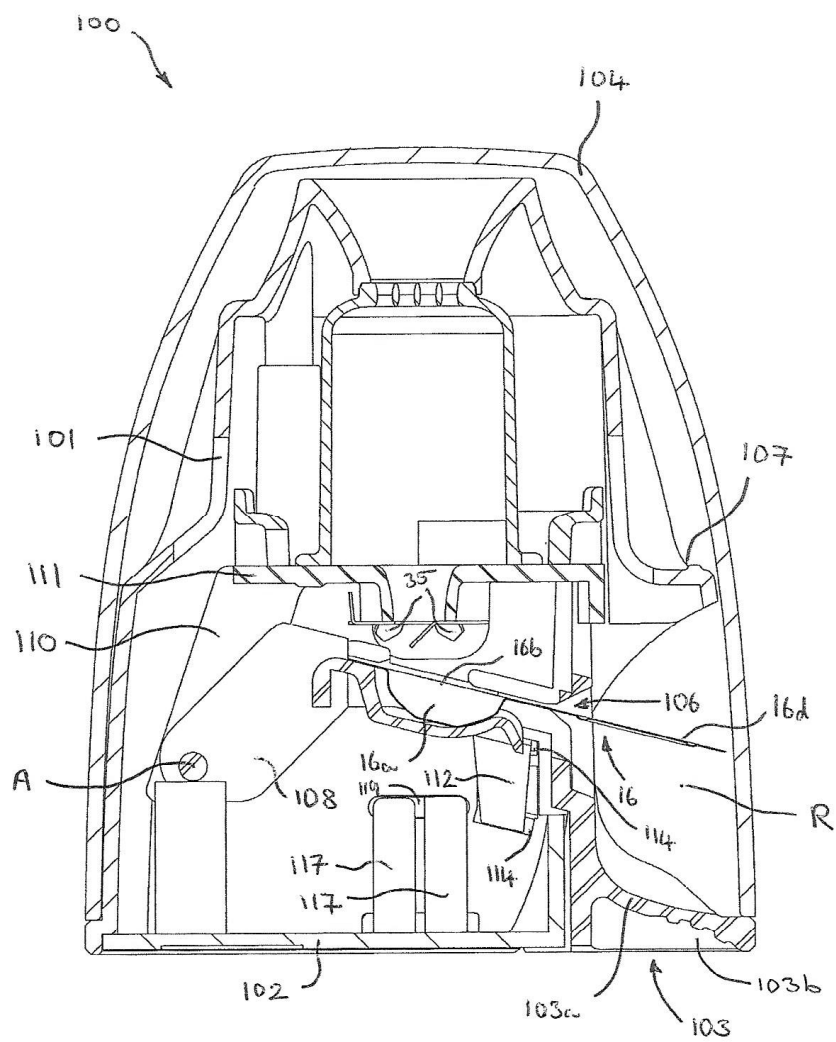


FIGURA 14

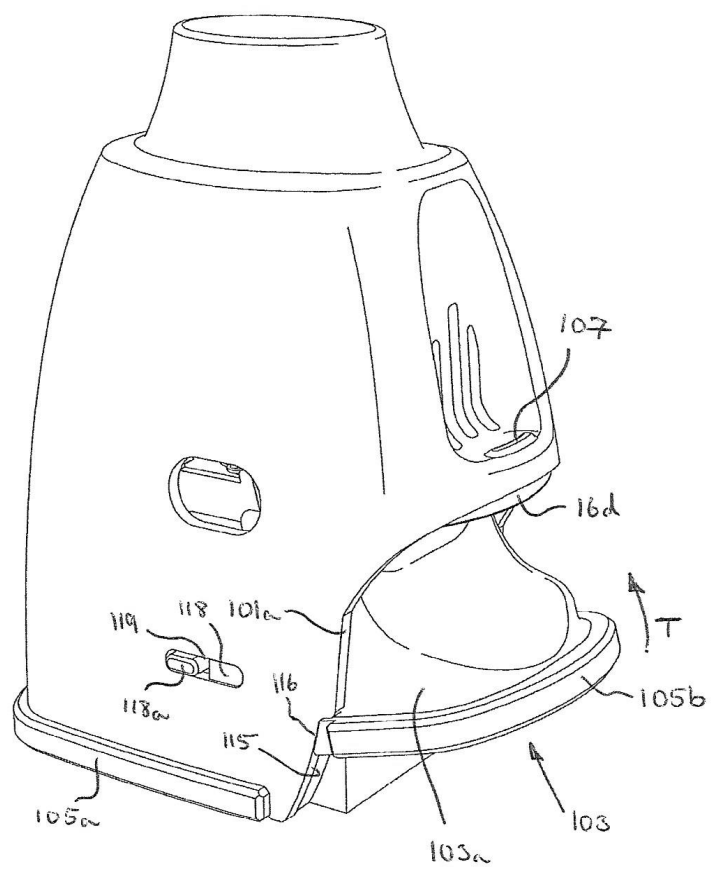


FIGURA 15

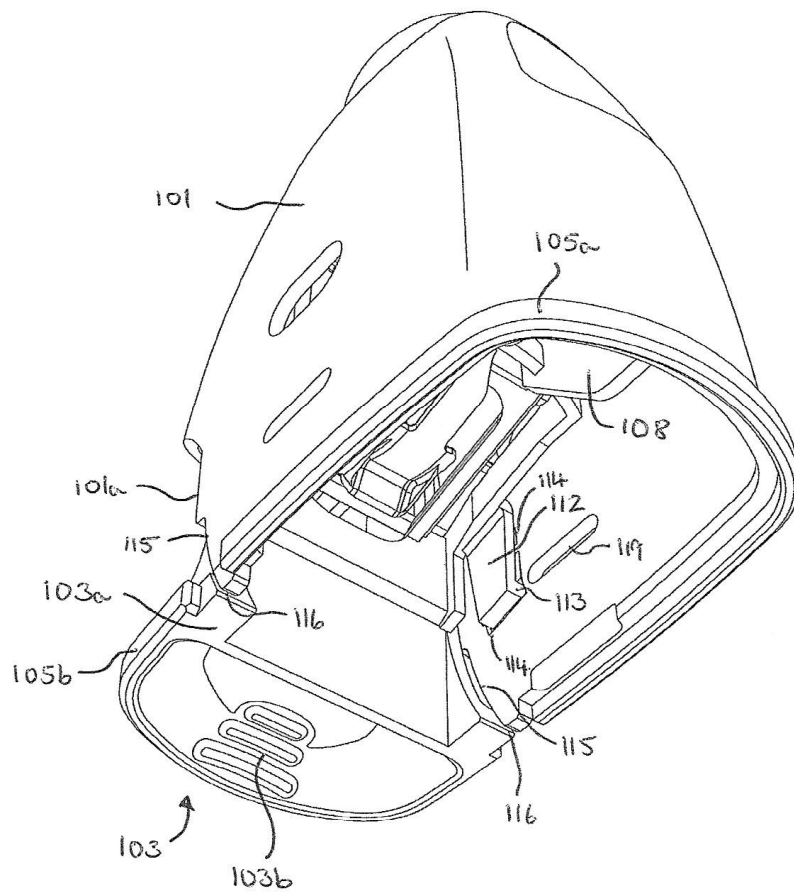


FIGURA 16

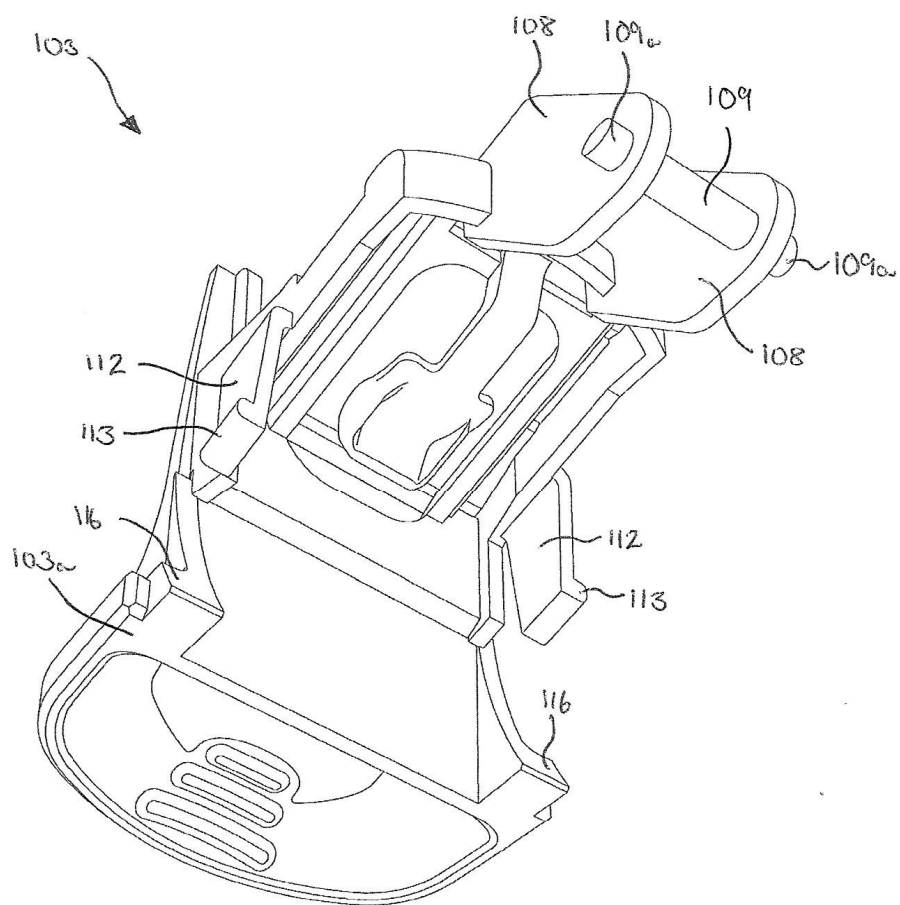


FIGURA 17

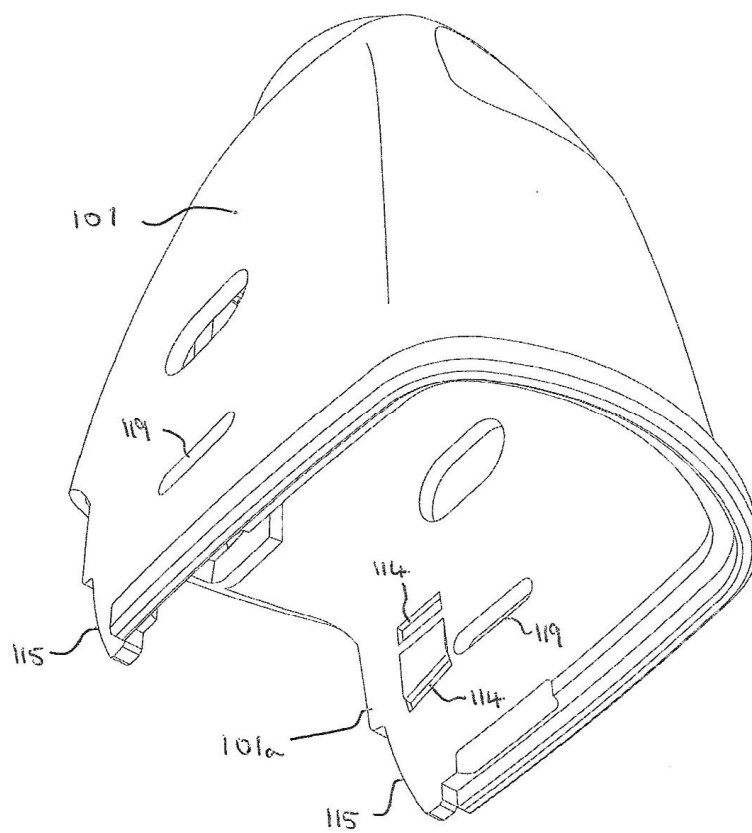


FIGURA 18

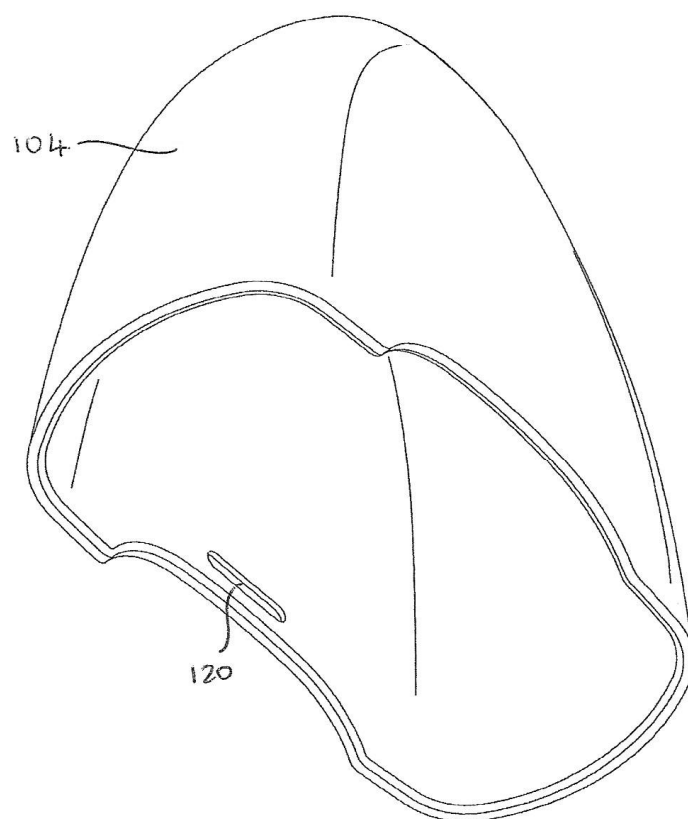


FIGURA 19

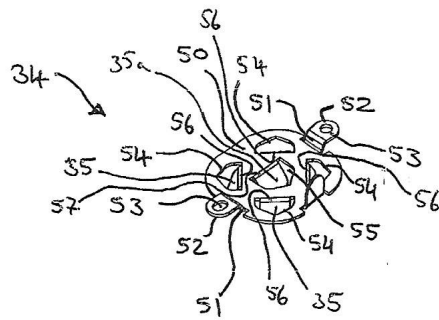


FIGURA 20A

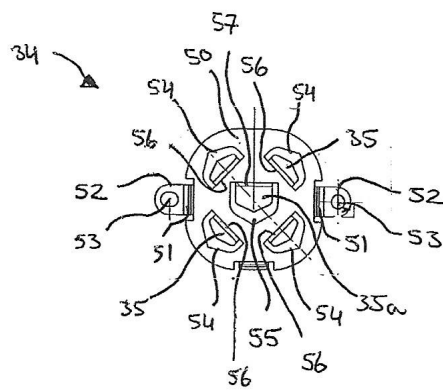


FIGURA 20B

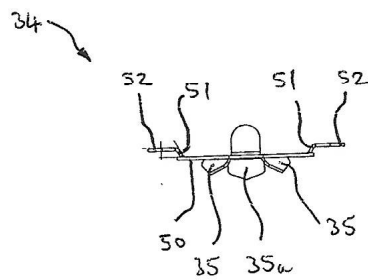


FIGURA 20C