

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 959**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2011 E 11707221 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2525858**

54 Título: **Dispositivo para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco e inhalador que comprende tal dispositivo**

30 Prioridad:

20.01.2010 US 296629 P

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

01.06.2015

73 Titular/es:

**PFIZER LIMITED (100.0%)
Ramsgate Road
Sandwich, Kent CT13 9NJ, GB**

72 Inventor/es:

**BUNCH, ANNABEL LOUISE y
HARRIS, PAUL, GEORGE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 536 959 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 para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco e inhalador que comprende tal dispositivo

La invención se refiere a un dispositivo para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco y a un inhalador que comprende tal dispositivo.

5 El documento US 2009/293874 da a conocer un dispositivo de administración que comprende un primer depósito rotatorio y un segundo depósito rotatorio, estando dotado cada depósito de una pluralidad de elementos de dosificación adaptados para dispensar una cantidad medida de material, una primera varilla de empuje adaptada para mover un elemento de dosificación del primer depósito rotatorio desde una posición de retención de material a una posición de dispensación de material, una segunda varilla de empuje adaptada para mover un elemento de dosificación del segundo depósito rotatorio desde una posición de retención de material hacia una posición de dispensación de material, un conducto de administración de material y un orificio de administración de material.

En particular, la invención se refiere a un dispositivo para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco, que comprende:

- una carcasa dotada de una boquilla para la inhalación por un usuario,

15 - soportes primero y segundo respectivamente para dos portadores que tienen cada uno una pluralidad de alojamientos para dosis unitarias respectivas adaptados para conectarse a la boquilla para la inhalación de la dosis, estando montados los soportes primero y segundo de manera móvil dentro de la carcasa para conectar secuencialmente los alojamientos a la boquilla,

20 - un mecanismo de indexación adaptado para enganchar y mover los soportes primero y segundo, estando configurados el mecanismo de indexación y los soportes de modo que

en un primer estado de dispensación del dispositivo, el primer soporte está enganchado con el mecanismo de indexación para que pueda moverse con respecto a la carcasa, y el segundo soporte está desenganchado del mecanismo de indexación para que sea estacionario con respecto a la carcasa,

25 en un segundo estado de dispensación posterior del dispositivo, el segundo soporte está enganchado con el mecanismo de indexación para que pueda moverse con respecto a la carcasa, y el primer soporte está desenganchado del mecanismo de indexación para que sea estacionario con respecto a la carcasa,

- medios de transición adaptados para hacer que el dispositivo pase desde el primer estado de dispensación al segundo estado de dispensación.

Un dispositivo de este tipo se conoce del documento WO-A-2005/002654.

30 El dispositivo dado a conocer en el documento mencionado anteriormente comprende conductos entre los alojamientos y la boquilla, definiendo cada conducto una trayectoria de flujo para una corriente de aire que porta la dosis unitaria a través de la inhalación por el usuario. El dispositivo proporciona un único conducto para cada dosis unitaria de polvo seco. En uso, un usuario activa el dispositivo para inhalar una dosis unitaria de medicamento en forma de polvo seco a través de uno de los conductos. Con una activación posterior del dispositivo, puede inhalarse una nueva dosis unitaria a través de un nuevo conducto.

Además, un dispositivo de este tipo permite la dispensación de un gran número de dosis unitarias puesto que pueden dispensarse sucesivamente las dosis unitarias de dos portadores.

40 Con el dispositivo conocido, puede ocurrir que el dispositivo se atasque y se averíe cuando se cambia la colocación relativa de los componentes del dispositivo de forma inesperada de manera que ya no pueden obtenerse movimientos relativos apropiados de los componentes. Este es especialmente el caso después de que el dispositivo se haya caído produciendo un desplazamiento de al menos uno de los componentes.

La invención tiene como finalidad resolver el problema mencionado anteriormente.

45 Para este fin, según un primer aspecto, la invención proporciona un dispositivo del tipo mencionado anteriormente en el que los medios de transición están adaptados para bloquear el segundo soporte en su posición estacionaria mientras que el dispositivo está en el primer estado de dispensación, y para bloquear el primer soporte en su posición estacionaria mientras que el dispositivo está en el segundo estado de dispensación.

50 Por tanto, los medios de transición bloquean positivamente y sujetan el soporte estacionario mientras que el dispositivo está en los estados de dispensación primero y segundo para impedir cualquier movimiento del soporte estacionario con respecto a la carcasa. Esto posibilita reducir el riesgo de un cambio inesperado en la colocación relativa de los componentes. Pueden preservarse los movimientos relativos apropiados de los componentes, reduciendo de ese modo el riesgo de atasco.

En particular, los medios de transición pueden estar adaptados para liberar el segundo soporte de su posición estacionaria y para situar el segundo soporte enganchado con el mecanismo de indexación mientras que está desenganchándose el primer soporte del mecanismo de indexación.

5 Preferiblemente, los medios de transición comprenden un mecanismo de transición que está dispuesto entre los soportes primero y segundo y está montado de manera móvil dentro de la carcasa.

En una realización, los medios de transición pueden comprender partes de enganche primera y segunda proporcionadas en los soportes primero y segundo respectivamente, el mecanismo de transición puede comprender secciones de enganche primera y segunda y una disposición de bloqueo dispuesta para actuar conjuntamente con los soportes primero y segundo de modo que

10 la segunda sección de enganche engancha la segunda parte de enganche y la disposición de bloqueo impide que el mecanismo de transición se mueva con respecto a la carcasa mientras que el dispositivo está en el primer estado de dispensación,

15 las secciones de enganche primera y segunda enganchan respectivamente las partes de enganche primera y segunda, y la disposición de bloqueo permite que el mecanismo de transición se mueva con respecto a la carcasa mientras que el primer soporte está desenganchándose del mecanismo de indexación,

la primera sección de enganche engancha la primera parte de enganche, y la disposición de bloqueo impide que el mecanismo de transición se mueva con respecto a la carcasa mientras que el dispositivo está en el segundo estado de dispensación.

20 Con una realización de este tipo, el cambio de la disposición de bloqueo puede lograrse de manera precisa de modo que el segundo soporte se libera en un momento deseado para permitir que el dispositivo pase desde el primer estado de dispensación al segundo estado de dispensación.

25 Los soportes primero y segundo pueden comprender respectivamente superficies de contacto primera y segunda, y la disposición de bloqueo puede comprender secciones de tope primera y segunda dispuestas en el mecanismo de transición para actuar conjuntamente de manera respectiva con las superficies de contacto primera y segunda de modo que

la primera sección de tope hace tope con la primera superficie de contacto mientras que el dispositivo está en el primer estado de dispensación,

las secciones de tope primera y segunda no hacen tope con las superficies de contacto primera y segunda mientras que el primer soporte está desenganchándose del mecanismo de indexación,

30 la segunda sección de tope hace tope con la segunda superficie de contacto mientras que el dispositivo está en el segundo estado de dispensación.

35 Los soportes primero y segundo pueden comprender adicionalmente entalladuras primera y segunda dispuestas respectivamente en los soportes primero y segundo en correspondencia con las partes de enganche primera y segunda, estando adaptadas las entalladuras primera y segunda para retirar los topes de las secciones de tope primera y segunda en las superficies de contacto primera y segunda mientras que el primer soporte está desenganchándose del mecanismo de indexación.

Preferiblemente, el mecanismo de transición está realizado de manera solidaria, por ejemplo como un componente moldeado de una pieza. Esto da como resultado un dispositivo más compacto que es fácil de fabricar.

40 En este ejemplo, los soportes primero y segundo pueden estar superpuestos y el mecanismo de transición puede estar montado de manera rotatoria dentro de la carcasa, teniendo el mecanismo de transición lados primero y segundo que actúan conjuntamente de manera respectiva con los soportes primero y segundo.

45 Además, cada una de las secciones de enganche primera y segunda puede estar compuesta por dientes de engranaje adaptados para engranarse con dientes de engranaje de cada una de las partes de enganche primera y segunda, y cada una de las secciones de tope primera y segunda puede comprender superficies desplazadas angularmente con respecto a las secciones de enganche primera y segunda respectivas.

En particular, las superficies respectivas de las secciones de tope primera y segunda pueden estar formadas al menos parcialmente en los dientes de engranaje de las secciones de enganche primera y segunda.

Los soportes primero y segundo pueden ser de configuración circular, estando montados de manera rotaria los soportes primero y segundo dentro de la carcasa alrededor de un eje central.

50 Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un inhalador que comprende un dispositivo para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco tal como se definió anteriormente, y dos portadores que tienen cada uno una pluralidad de alojamientos para dosis unitarias respectivas, estando asociados los dos portadores

respectivamente con los soportes primero y segundo.

Otros objetos y ventajas de la invención surgirán a partir de la siguiente divulgación realizada en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 5 - la figura 1 es una vista lateral de un inhalador que comprende un dispositivo para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco según una realización de la invención,
- la figura 2 es una vista en despiece ordenado en perspectiva del inhalador de la figura 1,
- la figura 3 es una vista en despiece ordenado de caras superiores de un soporte y un portador del inhalador de la figura 1, que ilustra superficies superiores del portador y de una placa de yunque y una placa de ventilación que forman el soporte,
- 10 - la figura 4 es una vista ampliada del detalle indicado con IV en la figura 3, que ilustra una parte de la superficie superior de la placa de yunque,
- la figura 5 es una vista en despiece ordenado de caras inferiores del soporte y el portador del inhalador de la figura 1, que ilustra superficies inferiores del portador, de la placa de yunque y de la placa de ventilación,
- 15 - la figura 6 es una vista ampliada del detalle indicado con VI en la figura 5, que ilustra una parte de la superficie inferior de la placa de ventilación,
- las figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva del soporte parcialmente cortado y el portador del inhalador de la figura 1, que ilustran el conjunto del portador y soporte y dos etapas de un proceso de dispensación de una dosis unitaria de polvo seco portada por el portador,
- 20 - la figura 9 es una vista en sección a lo largo de la línea indicada con IX-IX en la figura 2 del soporte y el portador del inhalador de la figura 1, que ilustra elementos de formación de barrera en una superficie de contacto entre la placa de yunque y la placa de ventilación,
- las figuras 10, 11 y 12 son vistas ampliadas de realizaciones alternativas de los elementos de formación de barrera en la superficie de contacto entre la placa de yunque y la placa de ventilación,
- la figura 13 es una vista en despiece ordenado de un mecanismo de activación del inhalador de la figura 1,
- 25 - la figura 14 es una vista en perspectiva de un componente de transición del inhalador de la figura 1, que ilustra un conjunto de características de funcionamiento en un primer lado del componente de transición,
- la figura 15 es una vista desde arriba del primer lado del componente de transición de la figura 14,
- la figura 16 es una vista en perspectiva del componente de transición del inhalador de la figura 1, que ilustra un conjunto de características de funcionamiento en un segundo lado del componente de transición,
- 30 - la figura 17 es una vista desde abajo del segundo lado del componente de transición de la figura 16,
- la figura 18 es una vista en perspectiva de la disposición del componente de transición con respecto a los soportes primero y segundo para los portadores primero y segundo respectivos en el inhalador de la figura 1,
- las figuras 19a y 19b son respectivamente vistas desde arriba y desde abajo de la disposición de la figura 18 cuando se dispensa una última dosis unitaria del primer portador, que ilustran respectivamente el primer lado del componente de transición que impide la rotación del componente de transición, y el segundo lado del componente de transición que engancha el segundo soporte,
- 35 - las figuras 20a y 20b son respectivamente vistas desde arriba y desde abajo de la disposición de la figura 18 una vez dispensada la última dosis unitaria del primer portador, que ilustran el primer soporte que mueve el segundo soporte a través del componente de transición,
- 40 - las figuras 21a y 21b son respectivamente vistas desde arriba y desde abajo de la disposición de la figura 18 cuando se dispensa una primera dosis unitaria del segundo portador, que ilustra respectivamente el segundo lado del componente de transición que impide la rotación del componente de transición, y el primer lado del componente de transición que engancha el primer soporte.

En las figuras, referencias iguales se refieren a elementos similares o análogos.

- 45 La figura 1 ilustra un inhalador 1 del que un usuario puede inhalar sucesivamente dosis unitarias 2 de medicamento en forma de polvo seco.

El inhalador 1 de la realización ilustrada incluye un dispositivo 3 para dispensar las dosis unitarias 2 y dos portadores 15, visibles en particular en las figuras 3 y 5, que portan las dosis unitarias 2 y que están montados en el dispositivo

3.

En la figura 1, el dispositivo 3 comprende una carcasa 5 que presenta un contorno con una parte con forma de joroba 5a y una parte conformada con radio constante 5b.

5 La carcasa 5 está dotada de una boquilla 6, formada de manera solidaria con la carcasa 5 o como un componente separado, dispuesta sustancialmente en un primer extremo de la parte conformada con radio constante 5b.

10 La parte conformada con radio constante 5b está dotada de una ranura 14, parcialmente visible en la figura 2, que se extiende desde la boquilla 6 hasta un segundo extremo opuesto al primer extremo. Una palanca de cebado 4 se extiende fuera de la carcasa 5 a través de la ranura 14. Tal como resultará evidente a partir de la siguiente descripción, la palanca de cebado 4 está montada para rotar alrededor de la parte conformada con radio constante 5b, alrededor de un eje central A, a lo largo de una carrera delimitada por la ranura 14. El usuario puede activar la palanca de cebado 4 para cebar el dispositivo 3 de modo que una de las dosis unitarias 2 puede inhalarse a través de la boquilla 6.

15 El dispositivo 3 incluye una ventana 7 en un lado de la carcasa 5. La ventana 7 permite que el usuario vea un indicador de contador 8 que proporciona al usuario una indicación de cuántas dosis unitarias 2 se han dispensado y/o de cuántas dosis unitarias 2 quedan sin usar.

20 Una cubierta de boquilla con forma de L 10 puede estar montada en la carcasa 5. La cubierta de boquilla 10 comprende partes huecas larga 11 y corta 12 sustancialmente perpendiculares entre sí. Un extremo de la parte larga 11 está montada de manera rotatoria en la carcasa 5 en las proximidades del segundo extremo de la parte conformada con radio constante 5b de modo que las partes larga 11 y corta 12 pueden cubrir o exponer selectivamente, tal como se ilustra en la figura 1, la ranura 14, la palanca de cebado 4 y la boquilla 6. Una nervadura de activación 13, cuyo fin se explicará posteriormente, se extiende centralmente en la parte larga 11.

Tal como puede observarse en la figura 2, la carcasa 5 está compuesta por dos mitades ensambladas entre sí para definir un alojamiento. La carcasa 5 comprende un árbol 64 central que se extiende dentro del alojamiento a lo largo del eje central A y en el que están montados los siguientes componentes del dispositivo 3:

- 25 - soportes primero 25a y segundo 25b que alojan cada uno a uno de los portadores 15 respectivos,
- un mecanismo de activación 60 dispuesto entre los soportes primero 25a y segundo 25b y que comprende la palanca de cebado 4,
- un mecanismo de transición 90, y
- un mecanismo contador 140.

30 Con referencia a las figuras 3, 4, 5 y 6, se describen uno de los portadores 15 y el primer soporte 25a, a modo de ejemplo. Esta descripción puede trasladarse al otro portador 15 y al segundo soporte 25b, siendo éstos idénticos o al menos similares al portador 15 y al primer soporte 25a descritos.

35 Tal como puede observarse en las figuras 3 y 5, el portador 15, de manera similar a lo dado a conocer en el documento WO-A-2005/002654, está formado de una placa con forma de disco 16 que tiene un eje y una abertura central 17. La placa 16 está dotada de una pluralidad de orificios pasantes 18 que se extienden entre las superficies superior e inferior de la placa 16 y que definen alojamientos para las dosis unitarias respectivas de polvo seco. En la realización ilustrada, están dispuestos treinta orificios pasantes 18 en ubicaciones equidistantes, según una disposición circunferencial. Los orificios pasantes 18 son por tanto adyacentes entre sí en una dirección circunferencial y se extienden en direcciones radiales con respecto al eje de la placa 16.

40 Una ubicación de la placa 16 carece de un orificio pasante, de modo que se forma una parte completa 19 entre dos orificios pasantes adyacentes 18. Una muesca 20 está formada en la periferia de la placa 16 en correspondencia con esta parte completa 19.

45 Cada orificio pasante 18 puede alojar una pieza de inserción con forma de copa 21, visible en particular en las figuras 7 y 8, que se abre en la superficie superior de la placa 16. Cada pieza de inserción 21 está adaptada para contener una las dosis unitarias 2 de polvo seco. Para proteger el polvo seco, especialmente de la humedad y los contaminantes, y para retener las piezas de inserción 21 y el polvo seco en los orificios pasantes 18, pueden sujetarse láminas de tapado superior 22 e inferior 23 apropiadas a las superficies superior e inferior de la placa 16.

El primer soporte 25a es de configuración circular con respecto a un eje y tiene elementos primero y segundo, que consisten respectivamente en una placa de yunque 26 y una placa de ventilación 27.

50 Tal como puede observarse en la figura 3 que muestra una superficie superior de la placa de yunque 26, la placa de yunque 26 comprende una parte con forma de disco 28 perforada con una abertura central 32. La parte con forma de disco 28 está dotada de orificios pasantes 29 sucesivos adaptados para situarse en correspondencia respectivamente con los orificios pasantes 18 del portador 15. En cuanto al portador 15, los orificios pasantes 29 son

adyacentes entre sí en una dirección circunferencial y se extienden en direcciones radiales con respecto al eje del primer soporte 25a. La parte con forma de disco 28 está dotada de paredes radiales 30 que se extienden cada una en una dirección radial y que están dispuestas cada una entre dos orificios pasantes 29 adyacentes para separarlos.

5 En la figura 4, puede observarse que cada pared radial 30 de la parte con forma de disco 28 de la placa de yunque 26 tiene una nervadura 31 que sobresale en la superficie superior de la placa de yunque 26. Cada nervadura 31 tiene una sección transversal rectangular y una dimensión radial que corresponde sustancialmente a la de los orificios pasantes 29 adyacentes.

10 La placa de yunque 26 también tiene un elemento de sujeción para la unión de la superficie superior de la placa de yunque 26 a la placa de ventilación 27. En la realización ilustrada, está formada una parte rebajada 39 que rodea a la abertura central 32 en la parte con forma de disco 28 para actuar conjuntamente con un elemento de sujeción de la placa de ventilación 27.

15 Tal como puede observarse en la figura 5 que muestra una superficie inferior de la placa de yunque 26, la placa de yunque 26 es generalmente cóncava con una concavidad formada en su superficie inferior. Por ejemplo, la placa de yunque 26 está dotada de una pared lateral anular 33 adaptada para rodear la periferia externa del portador 15 para albergar el portador 15 en la concavidad de la placa de yunque 26. En particular, la pared lateral 33 se extiende en perpendicular a un borde exterior de la parte con forma de disco 28.

20 Internamente, la pared lateral 33 está dotada de una parte de acoplamiento formada, por ejemplo, de dientes de engranaje 34 que sobresalen hacia el eje del primer soporte 25a, y de una parte de desacoplamiento formada, por ejemplo, de una parte lisa 35 dispuesta localmente y que carece de dientes de engranaje. La pared lateral 33 también tiene un saliente 36 que se extiende hacia el eje y que está adaptado para alojarse en la muesca 20 del portador 15.

Externamente, la pared lateral 33 está dotada de una parte de enganche formada, por ejemplo, de dientes de engranaje 37 dispuestos localmente y que sobresalen de manera opuesta al eje.

25 La disposición relativa apropiada de las partes de acoplamiento y desacoplamiento, del saliente 36 y de la parte de enganche resultará evidente a partir de la siguiente descripción del dispositivo 3.

La placa de yunque 26 también tiene un elemento de sujeción para la unión del portador 15 a la superficie inferior de la placa de yunque 26. En la realización ilustrada, la superficie inferior comprende un faldón de montaje 38 que se extiende en perpendicular desde la parte con forma de disco 28 y que está adaptado para ajustarse en la abertura central 17 del portador 15.

30 Con respecto a la placa de ventilación 27, tal como puede observarse en la figura 3 que muestra una superficie superior de la placa de ventilación 27, comprende una parte con forma de disco 40 perforada con una abertura central 41. La parte con forma de disco 40 está dotada de pares sucesivos de orificios pasantes 42, 44 adyacentes entre sí en una dirección circunferencial. Los orificios pasantes 42, 44 de cada par de orificios pasantes se extienden en una dirección radial con respecto al eje del primer soporte 25a y están adaptados para situarse en correspondencia con uno de los orificios pasantes 29 de la placa de yunque 26.

35 Tal como puede observarse en la figura 5 que muestra una superficie inferior de la placa de ventilación 27, la parte con forma de disco 40 está dotada de canales 43 sucesivos y de paredes radiales 45 dispuestos de modo que los canales 43 y las paredes radiales 45 de la placa de ventilación 27 pueden orientarse respectivamente hacia los orificios pasantes 29 y las paredes radiales 30 de la placa de yunque 26. Los canales 43 son adyacentes entre sí en una dirección circunferencial. Cada canal 43 se extiende en la dirección radial entre un par de los orificios pasantes 42, 44 para formar una entrada 42, cerca del eje del primer soporte 25a, y una salida 44, a una distancia del eje del primer soporte 25a, para el canal 43. Cada pared radial 45 que se extiende en una dirección radial está dispuesta entre dos canales 43 adyacente para separarlos.

40 La placa de ventilación 27 es generalmente cóncava con una concavidad formada en su superficie inferior adaptada para albergar la placa de yunque 26, de manera que la placa de yunque 26 está interpuesta entre la placa de ventilación 27 y el portador 15. Por ejemplo, la placa de ventilación 27 está dotada de una pared lateral 47 anular adaptada para rodear la pared lateral 33 de la placa de yunque 26. En particular, la pared lateral 47 se extiende en perpendicular a un borde exterior de la parte con forma de disco 40. La pared lateral 47 presenta una superficie de contacto 48 lisa exterior y una entalladura 49 que se extiende localmente desde un borde libre de la pared lateral 47.

45 En la realización ilustrada, el elemento de sujeción para la unión de la placa de ventilación 27 a la superficie superior de la placa de yunque 26 comprende una pestaña de montaje 50 que rodea la abertura central 41 y está adaptada para ajustarse en la parte rebajada 39 de la placa de yunque 26.

50 En la figura 6, puede observarse que cada pared radial 45 de la parte con forma de disco 40 de la placa de ventilación 27 tiene una hendidura 46 formada en la superficie inferior de la placa de ventilación 27. Cada hendidura 46 de sección transversal rectangular está adaptada para alojar la nervadura 31 que sobresale en la pared radial 30 correspondiente de la placa de yunque 26.

La figura 7 ilustra la placa de yunque 26 y placa de ventilación 27 dadas a conocer anteriormente ensambladas para formar el primer soporte 25a en el que se aloja uno de los portadores 15.

5 A partir de lo anterior, la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27 se sujetan entre sí con la superficie inferior de la placa de ventilación 27 en contacto con la superficie superior de la placa de yunque 26, y la pestaña de montaje 50 de la placa de ventilación 27 ajustada en la parte rebajada 39 de la placa de yunque 26. La pared lateral 47 de la placa de ventilación 27 rodea la pared lateral 33 de la placa de yunque 26. Tal como resulta evidente a partir de la figura 2, los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche de la placa de yunque 26 se extienden en la entalladura 49 de la placa de ventilación 27.

10 Los canales 43 de la placa de ventilación 27 están en comunicación respectivamente con los orificios pasantes 29 de la placa de yunque 26. En particular, la entrada 42 de cada canal 43 se comunica con un lado de su orificio pasante 29 correspondiente mientras que la salida 44 se comunica con el lado opuesto del orificio pasante 29 correspondiente.

15 Los orificios pasantes 29 de la placa de yunque 26 y los canales 43 de la placa de ventilación 27 forman partes de conducto primera y segunda respectivamente que definen juntas una pluralidad de conductos adaptados para conectarse respectivamente a los alojamientos del portador 15. Los conductos son adyacentes entre sí en la dirección circunferencial y se extienden en direcciones radiales con respecto al soporte 25. Las paredes radiales 30 de la placa de yunque 26 y las paredes radiales 45 de la placa de ventilación 27 forman partes de separación primera y segunda respectivamente interpuestas entre los conductos.

20 El portador 15 está montado dentro del primer soporte 25a con la lámina de tapado superior 22 en contacto con la superficie inferior de la placa de yunque 26, y la abertura central 17 del portador 15 ajustada en el faldón de montaje 38 de la placa de yunque 26. La pared lateral 33 de la placa de yunque 26 rodea la periferia del portador 15 con el saliente 36 de la placa de yunque 26 situado en la muesca 20 del portador 15, proporcionando de ese modo una colocación apropiada de los orificios pasantes 18 y la parte completa 19 del portador 15 con respecto a los conductos del primer soporte 25a. Con respecto a esto, se apreciará que cada alojamiento del portador 15 tiene su propio conducto formado en el primer soporte 25a, estando adaptado el conducto para definir una trayectoria de flujo para una corriente de aire que porta la dosis unitaria a través de la inhalación por un usuario.

En relación con las figuras 7 y 8, se da a conocer un proceso de dispensación de una de las dosis unitarias 2 de polvo seco contenidas en una pieza de inserción 21.

30 En la figura 7, la pieza de inserción 21 está en una posición de almacenamiento en la que está contenida completamente en el orificio pasante 18 del portador 15 y alineada con la superficie superior del portador 15. La pieza de inserción 21 está orientada hacia el conducto del primer soporte 25a.

35 Tal como se muestra en la figura 8, al empujar la pieza de inserción 21 desde el lado de la lámina de tapado inferior 23, es posible mover la pieza de inserción 21 hacia el exterior hacia una posición de descarga, en la que la pieza de inserción 21 sobresale de la superficie superior del portador 15 y se extiende en el orificio pasante 29 de la placa de yunque 26. La pieza de inserción 26 usada para romper hacia el exterior a través de la lámina de tapado superior 22 todavía se retiene firmemente en su sitio. A este respecto, la placa de yunque 26 puede usarse para mejorar la previsibilidad de la ruptura de la lámina de tapado superior 22.

40 En la posición de descarga, la pieza de inserción 21 dentro del conducto está orientada hacia la entrada 42 del canal 43. De esta forma, cuando el usuario inhala a través de la boquilla 6 del dispositivo 3, puede extraerse una corriente de aire, ilustrada mediante una flecha en la figura 8, a través de la placa de ventilación 27 de manera que pasa a través de la entrada 42 descendiendo hacia la pieza de inserción 21, sube de nuevo al interior del canal 43 y luego sale por la salida 44. La dosis unitaria de polvo seco en la pieza de inserción 21 se recoge por tanto por la corriente de aire, se retira de la pieza de inserción 21 y se porta fuera del primer soporte 25a.

45 Las dimensiones y la conformación adecuadas de los conductos para garantizar que el polvo seco se recoge, y cuando sea necesario se desagrega, pueden continuarse de las dadas a conocer en el documento WO-A-2005/002654. Además, igual que en el documento WO-A-2005/002654, puede proporcionarse una segunda trayectoria de flujo que se desvía de la pieza de inserción 21 para aumentar el área de sección transversal global disponible a través de la que inhalar, y para controlar la resistencia al flujo global del dispositivo de modo que sea cómodo para el usuario inhalar a través de él. Esta segunda trayectoria de flujo puede estar formada por paredes de la carcasa 5.

Tal como puede observarse en la figura 9, en el primer soporte 25a, cuando la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27 están ensambladas, las nervaduras 31 en las paredes radiales 30 de la placa de yunque 26 están situadas dentro de las hendiduras 46 de las paredes radiales 45 de la placa de ventilación 27.

55 Por tanto, aunque existan huecos pequeños en la superficie de contacto entre las paredes radiales 30, 45 que delimitan respectivamente los orificios pasantes 29 de la placa de yunque 26 y los canales 43 de las placas de ventilación 27, por ejemplo puesto que esas paredes radiales 30, 45 no están apretadas estrechamente, la disposición de nervaduras 31 y hendiduras 46 proporciona una trayectoria sinuosa entre dos conductos adyacentes.

En el caso en que las dosis unitarias primera y segunda 2 de polvo seco estén situadas en comunicación respectivamente con conductos primer y segundo adyacentes, la corriente de aire creada en el segundo conducto a través de la inhalación por el usuario para recoger la segunda dosis unitaria 2 extraerá el polvo seco de la segunda dosis unitaria 2 sin extraer el de la primera dosis unitaria puesto que la disposición de nervadura 31 y hendidura 46 entre paredes radiales 30, 45 correspondientes de la placa de yunque 26 y de la placa de ventilación 27 impide que el polvo seco de la primera dosis unitaria 2 pase desde el primer conducto hacia el segundo conducto adyacente.

Esta situación puede surgir cuando el usuario activa el dispositivo, moviendo de ese modo la pieza de inserción 21 que contiene la primera dosis unitaria 2 a la posición de descarga, y se distrae antes de inhalar la primera dosis unitaria 2. Posteriormente, el usuario activa el dispositivo de nuevo, olvidando que lo ha activado anteriormente, moviendo de ese modo la pieza de inserción 21 que contiene la segunda dosis unitaria 2 a la posición de descarga.

La nervadura 31 y la hendidura 46 de dos paredes radiales orientadas entre sí de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27 forman barreras al polvo seco de los conductos adyacentes, limitando de ese modo la dosificación cruzada, es decir la cantidad de polvo seco inhalada cuando se ha perdido o no se ha tomado la dosis unitaria anterior.

Por ejemplo, en el dispositivo dado a conocer en el documento WO-2005/002654 que carece de elementos de formación de barrera tales como la disposición de nervadura y hendidura descrita anteriormente, se ha encontrado que la dosificación cruzada podría alcanzar el 150% o más de la dosis unitaria nominal, es decir, puede inhalarse un exceso del 50% o más de polvo seco de la dosis unitaria anterior cuando se inhala la dosis unitaria posterior.

El uso de elementos de formación de barrera tiene como finalidad reducir la dosificación cruzada hasta el 135% o menos. En particular, puede obtenerse una dosificación cruzada de menos del 115% con los elementos de formación de barrera.

Naturalmente, los elementos de formación de barrera no se limitan a la disposición de nervadura y hendidura descrita anteriormente. Por ejemplo, las nervaduras 31 podrían disponerse en la placa de ventilación 27 y las hendiduras 46 podrían disponerse en la placa de ventilación 26.

Además, en la realización descrita anteriormente, los elementos de formación de barrera forman un deflector entre las paredes radiales 30, 45 correspondientes de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27 proporcionando una trayectoria sinuosa entre dos conductos adyacentes. Por tanto, los elementos de formación de barrera pueden comprender cualquier superficie de contacto en ángulo o curvada entre las paredes 30, 45 correspondientes de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27.

En particular, los elementos de formación de barrera pueden comprender más de una nervadura 31 y una hendidura 46.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 10, cada pared radial 30 de la placa de yunque 26 está dotada de una nervadura radial 131 y una hendidura radial 146 adaptadas para actuar conjuntamente de manera respectiva con una hendidura radial 146 y una nervadura radial 131 de la pared radial 45 correspondiente de la placa de ventilación 27. Además, en la figura 10, cada nervadura 131 incluye un primer par de superficies opuestas inclinadas una con respecto a la otra, y cada hendidura 146 incluye un segundo par de superficies opuestas inclinadas una con respecto a la otra y complementarias al primer par de superficies opuestas de la nervadura 131 correspondiente.

La figura 11 ilustra una realización alternativa de los elementos de formación de barrera en la que una capa de aditivo 52 está interpuesta entre las paredes radiales 30, 45 correspondientes de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27. Podría usarse cualquier junta de estanqueidad o adhesivo apropiado en cualquier patrón apropiado, tal como capas continuas, puntos diferenciados u otros, como capa de aditivo.

Además, tal como se muestra en la figura 12, en otra realización alternativa, los elementos de formación de barrera pueden comprender una conexión soldada entre las paredes radiales 30, 45 correspondientes de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27. En esta realización, las paredes radiales de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27, o las propias placa de yunque 26 y placa de ventilación 27, están compuestas por material termoplástico y están configuradas para permitir que las paredes radiales 30, 45 correspondientes se unan mediante un proceso de soldadura ultrasónica. Por ejemplo, un saliente inclinado o elemento de dirección de energía 53 está dispuesto en la nervadura 231 y hace tope con la superficie inferior de la hendidura 246. El movimiento relativo de la placa de yunque 26 y la placa de ventilación 27 producido por vibraciones ultrasónicas hará que el material termoplástico se funda y que las paredes radiales 30, 45 se suelden.

Los elementos de formación de barrera pueden implementar una de las realizaciones dadas a conocer anteriormente o pueden combinar varias de ellas.

Tal como puede observarse en la figura 2, dentro de la carcasa 5, los soportes primero 25a y segundo 25b con sus respectivos portadores 15 están superpuestos y dispuestos coaxialmente con respecto al eje central A, orientándose entre sí las superficies inferiores de los portadores 15. Los soportes primero 25a y segundo 25b están montados de manera rotatoria dentro de la carcasa 5 alrededor del eje central A para llevar sucesivamente cada conducto en

comunicación con la boquilla 6, conectando por tanto secuencialmente los alojamientos a la boquilla.

El mecanismo de activación 60, ilustrado en detalle en la figura 13, está dispuesto entre las superficies inferiores de los portadores 15. El mecanismo de activación 60 está adaptado para exponer una de las dosis unitarias 2 de polvo seco de manera que puede portarse por la corriente de aire fuera de la boquilla 6 cada vez que se activa la palanca de cebado 4.

En particular, el mecanismo de activación 60 comprende un mecanismo de dispensación adaptado para exponer cada dosis unitaria 2 al conducto correspondiente, y un mecanismo de indexación adaptado para situar cada conducto en comunicación con la boquilla 6.

El mecanismo de activación 60 comprende un chasis con forma de disco 61 que soporta el mecanismo de dispensación y el mecanismo de indexación. El chasis está fijado a la carcasa 5 y comprende un árbol de pivote 65 hueco ajustado en el árbol 64 de la carcasa 5. En una ubicación, el chasis comprende elementos de guía 71 que se extienden axialmente y que definen una abertura radial entre ellos.

El mecanismo de activación 60 comprende adicionalmente un elemento de cebado 62 que porta la palanca de cebado 4 y puede rotar alrededor del eje central A para hacer funcionar el mecanismo de dispensación y el mecanismo de indexación cuando se activa la palanca de cebado 4.

En el documento WO-A-2005/002654 se da a conocer un ejemplo de un elemento de cebado 62 adecuado. El elemento de cebado 62 está formado de una placa con forma de disco moldeada en plástico y que tiene una abertura de pivote central 66 mediante la cual se soporta de manera rotatoria en el árbol de pivote 65 del chasis 61.

En la realización ilustrada, el mecanismo de dispensación está adaptado para mover cada pieza de inserción 21 de cada portador 15 desde su posición de almacenamiento hacia su posición de descarga. De nuevo, se da a conocer en el documento WO-A-2005/002654 un ejemplo de un mecanismo de dispensación adecuado, implementando abrazaderas 69 montadas en el elemento de cebado 62, y superficies de leva 68, 75 dispuestas en el elemento de cebado 62 y adaptadas para mover las abrazaderas 69 axialmente.

En particular, el mecanismo de dispensación incluye un elemento de leva 67 alargado formado en el elemento de cebado 62 y separado de la parte restante del elemento de cebado 62 mediante aberturas alargadas 70 a través de las cuales se extienden los elementos de tope 71 del chasis 61. El elemento de leva 67 se extiende en una dirección circunferencial y presenta un perfil adaptado para proporcionar una cantidad limitada de flexibilidad. La superficie de leva central 68 está prevista en cada uno de dos lados opuestos del elemento de leva 67. Además, las superficies de leva laterales 75 se extienden en cualquier lado del elemento de cebado 62, en direcciones circunferenciales a lo largo de las aberturas alargadas 70, opuestas al elemento de leva 67.

Las abrazaderas 69 son idénticas entre sí y se sujetan entre sí con el elemento de leva 67 entre ellas. Cada abrazadera 69 tiene brazos 73 que se extienden en perpendicular a una parte central dispuesta para actuar conjuntamente con la superficie de leva central 68 del elemento de leva 67. Los brazos 73 se extienden a través de las aberturas alargadas 70 del elemento de cebado 62 y tienen características 72 dispuestas en sus extremos para entrar en contacto con las superficies de leva laterales 75 del elemento de cebado 62.

Las aberturas alargadas 70 del elemento de cebado 62 y los elementos de guía 71 en el chasis 61 están dispuestos para retener las abrazaderas 69 rotacionalmente pero para permitir que se muevan en una dirección axial del dispositivo 3, acercándose a y alejándose de los portadores 15 por medio de las superficies de leva central 68 y lateral 75 que guían positivamente las abrazaderas 69.

Tal como se explica en el documento WO-A-2005/002654, el mecanismo de activación 60 se dispone para que una de las abrazaderas 69 esté en alineación con una de las piezas de inserción 21 del portador 15 correspondiente mientras que la otra abrazadera 69 esté orientada hacia la parte completa 19 del otro portador 15. De esta forma, el mecanismo de dispensación sólo dispensa una dosis unitaria 2 de uno de los portadores 15 a la vez.

Ahora se describe el funcionamiento del mecanismo de dispensación.

El movimiento de la palanca de cebado 4 en la ranura 14 de la carcasa 5 a lo largo de su carrera desde una primera posición cerca de la boquilla 6 hacia una segunda posición a una distancia de la boquilla 6 ceba el dispositivo 3 para exponer la dosis unitaria 2 de polvo seco al conducto correspondiente.

En una etapa inicial, cuando el usuario mueve la cubierta de boquilla 10 para exponer la boquilla 6, la palanca de cebado 4 está en su primera posición y ambas abrazaderas 69 están en una posición retraída en un extremo del elemento de leva 67 opuesto a las superficies de leva centrales 68.

Cuando el usuario mueve la palanca de cebado 4 a su segunda posición, se hace rotar el elemento de cebado 62 en relación con el chasis 61. Las superficies de leva 68 del elemento de leva 67 enganchan las abrazaderas 69, respectivamente. La superficie de leva 68 que engancha la abrazadera 69 en alineación con una de las piezas de inserción 21 presiona hacia fuera esta abrazadera 69 de modo que esta abrazadera 69 se mueve hacia el exterior

hacia su portador 15 correspondiente, penetra en el orificio pasante 18 del portador 15 y empuja la pieza de inserción 21 a la posición de descarga. Mientras, la superficie de leva 68 que engancha la abrazadera 69 en alineación con la parte completa 19 se deforma gracias a su flexibilidad.

5 Una vez que el usuario ha inhalado la dosis unitaria 2, el usuario puede hacer rotar de vuelta la cubierta de boquilla 10. La nervadura de activación 13 de la cubierta de boquilla 10 puede enganchar la palanca de cebado 4 para moverla de nuevo hacia su primera posición. Las superficies de leva laterales 75 del elemento de cebado 62 retraen las abrazaderas 69.

Ahora se describirá el mecanismo de indexación.

10 En la realización ilustrada, el mecanismo de indexación está adaptado para mover los soportes primero 25a y segundo 25b a posiciones activas sucesivas en cada una de las cuales uno de los conductos se conecta a la boquilla 6 de modo que la dosis unitaria 2 correspondiente puede portarse por la corriente de aire a través de la boquilla 6. En el documento WO-A-2005/002654 se da a conocer un ejemplo de un mecanismo de indexación adecuado que implementa un mecanismo de movimiento intermitente.

15 En particular, el mecanismo de indexación comprende una rueda de Ginebra 76 montada de manera rotatoria dentro de la carcasa 5 alrededor de un eje paralelo al eje central A. La rueda de Ginebra 76 incluye una rueda de espigas 77 adaptada para actuar conjuntamente con el elemento de cebado 62 de modo que la rueda de Ginebra rota a través de un ángulo de 120° cada vez que se activa la palanca de cebado 4. La rueda de Ginebra 76 también incluye dos engranajes 78 coaxiales con la rueda de espigas 77 y adaptados para actuar conjuntamente de manera respectiva con las partes de acoplamiento de los soportes primero 25a y segundo 25b.

20 La rueda de espigas 77 tiene tres espigas largas 79 y tres espigas cortas 80 dispuestas alternativamente a intervalos de 60° alrededor de su borde.

El mecanismo de indexación comprende adicionalmente un elemento de accionamiento 81 formado en un borde exterior del elemento de cebado 62. El elemento de accionamiento 81 está dispuesto de modo que:

25 - cuando la palanca de cebado 4 se mueve desde su primera posición hacia su segunda posición de modo que, tal como se explicó anteriormente, el mecanismo de dispensación empuja la pieza de inserción 21 a la posición de descarga, el elemento de accionamiento 81 no hace rotar la rueda de Ginebra 76,

- cuando la palanca de cebado 4 se mueve de vuelta desde su segunda posición hacia su primera posición, el elemento de accionamiento 81 hace rotar la rueda de Ginebra 76.

30 En particular, el elemento de accionamiento 81 está situado, en la dirección circunferencial, junto a una parte del elemento de cebado 62 que comprende el mecanismo de dispensación.

El elemento de accionamiento 81 está dotado de una parte delantera 82, un fiador de trinquete 83 que está inclinado en sentido descendente hacia la parte delantera 82, y una ranura 84 con un borde trasero 85 dispuesto en secuencia.

35 Ahora se describirá el funcionamiento del mecanismo de indexación en relación con un ciclo definido por el movimiento de la palanca de cebado 4 cuando se activa por el usuario. Los términos “primera”, “segunda” y “tercera” relacionados con las espigas largas 79 y cortas 80 en la siguiente descripción se usan en relación con un ciclo. Debe entenderse que las espigas “primera”, “segunda” y “tercera” cambiarían en un ciclo posterior.

40 Tal como se indicó anteriormente, cuando la palanca de cebado 4 se mueve desde su primera posición hacia su segunda posición, el elemento de accionamiento 81 no hace rotar la rueda de Ginebra 76. En particular, la rueda de espigas 77 y el elemento de accionamiento 81 están dispuestos de modo que el borde exterior del elemento de cebado 62 pasa sobre la primera de las espigas cortas 80 y se desliza contra la primera y la segunda de las espigas largas 79 adyacentes en cada lado de la primera espiga corta 80, deformándose el fiador de trinquete 83 cuando pasa sobre la segunda espiga corta 80. Por tanto, se evita que rote la rueda de espigas 76.

45 Cuando la palanca de cebado 4 vuelve desde su segunda posición a su primera posición, la parte delantera 82 pasa sobre la primera espiga corta 80 y el borde exterior del elemento de cebado 62 se desliza contra la primera y segunda espigas largas 79, impidiendo de ese modo que rote la rueda de espigas 77. Entonces, el fiador de trinquete 83 se engancha con la primera espiga corta 80 de modo que la rueda de espigas 77 se acciona, entrando la segunda espiga larga 79 en la ranura 84. Cuando el fiador de trinquete 83 desengancha la primera espiga corta 80, el borde trasero 85 de la ranura 84 engancha la segunda espiga larga 79 y continúa accionando la rueda de espigas 77. Cuando el borde trasero 85 de la ranura 84 desengancha la segunda espiga larga 79, el borde exterior del elemento de cebado 62 pasa sobre la segunda de las espigas cortas 80 adyacente a la segunda espiga larga 79 y hace tope contra la segunda y la tercera de las espigas largas 79.

50 El mecanismo de indexación hace que uno de cada portador 15 se incremente en una dosis unitaria 2 cada vez que se activa la palanca de cebado 4.

5 Los dientes de engranaje 34 de la parte de acoplamiento de cada placa de ventilación 27 pueden estar enganchados con el engranaje 78 correspondiente de la rueda de Ginebra 76 para moverse con respecto a la carcasa 5 sucesivamente en las posiciones activas. Los números de dientes de engranaje 34 en las placas de ventilación 34 y los engranajes 78 están dispuestos de modo que el movimiento de un ángulo de 120° de la rueda de Ginebra 76 incrementa el soporte 25 exactamente en una separación entre conductos.

Por tanto, el mecanismo de indexación hace rotar sucesivamente cada soporte 25 a la siguiente posición en la que uno de los conductos está en comunicación con la boquilla 6 y la abrazadera 69 está alineada con una nueva pieza de inserción 21. Entonces puede repetirse la operación descrita anteriormente de dispensación de la dosis unitaria.

10 Para evitar tener ambos soportes primero 25a y segundo 25b accionados simultáneamente, se hace que el mecanismo de indexación accione inicialmente el primer soporte 25a y, cuando se han dispensado todas las dosis unitarias 2 en éste, entonces se hace que accione el segundo soporte 25b.

Los soportes primero 25a y segundo 25b se configuran, en particular a través de la disposición relativa apropiada de las partes de acoplamiento y desacoplamiento, de los salientes 36 y de las partes de enganche de los soportes primero 25a y segundo 25b, de modo que el dispositivo 3 presenta:

15 - un primer estado de dispensación, en el que el primer soporte 25a está enganchado con la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de indexación para moverse con respecto a la carcasa 5 en cada posición activa, y el segundo soporte 25b está desenganchado de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de indexación para que sea estacionario con respecto a la carcasa 5,

20 - un segundo estado de dispensación posterior, en el que el segundo soporte 25b está enganchado con la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de indexación para que pueda moverse con respecto a la carcasa 5 en cada posición activa, y el primer soporte 25a está desenganchado de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de indexación para que sea estacionario con respecto a la carcasa 5.

25 A este respecto, se dispone que la parte de desacoplamiento de la placa de ventilación 27 de uno de los soportes primero 25a y segundo 25b se orienta hacia el engranaje 78 correspondiente de la rueda de Ginebra 76, mientras que los dientes de engranaje 34 de la parte de acoplamiento de la placa de ventilación 27 del otro de los soportes primero 25a y segundo 25b engancha el engranaje 78 correspondiente de la rueda de Ginebra 76. Como resultado, con su parte de desacoplamiento, la placa de ventilación 27 puede estar desenganchada del engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76 de modo que la rotación de la rueda de Ginebra 76 no hace rotar el soporte 25.

30 Además, la parte de desacoplamiento y el saliente 36 de cada uno de los soportes primero 25a y segundo 25b están dispuestos de modo que cuando la parte de desacoplamiento se orienta hacia el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76, la abrazadera 69 se orienta hacia la parte completa 19 del portador 15 y no puede dispensarse ninguna dosis unitaria de este portador 15. Por tanto, cuando el mecanismo de indexación acciona el primer soporte 25a, en el primer estado de dispensación del dispositivo 3, el segundo soporte 25b permanece estacionario con respecto a la carcasa 5, en una posición inactiva en la que no hay conexión entre ninguna dosis unitaria del portador 15 de este
35 segundo soporte 25b y la boquilla 6. Y posteriormente, cuando el mecanismo de indexación acciona el segundo soporte 25b, en el segundo estado de dispensación del dispositivo 3, el primer soporte 25a permanece estacionario con respecto a la carcasa 5, en una posición inactiva en la que no hay conexión entre ninguna dosis unitaria del portador 15 de este primer soporte 25a y la boquilla 6.

40 La realización descrita anteriormente se dispone para dispensar el polvo seco de cada pieza de inserción 21 de un portador 15 y luego posteriormente el polvo seco de cada pieza de inserción 21 del otro portador 15.

Las figuras 14, 15, 16 y 17 ilustran el mecanismo de transición 90 proporcionado para hacer que el dispositivo 3 pase desde el primer estado de dispensación al segundo estado de dispensación.

45 En la realización ilustrada, el mecanismo de transición 90 está formado de un componente de transición 91 solidario, fabricado en una pieza, por ejemplo mediante moldeo, que tiene lados primero 92 y segundo 93 que se extienden a lo largo de un eje en sentidos opuestos desde una placa 94.

En las figuras 14 y 15, el primer lado 92 del componente de transición 91 comprende un eje 96 y una primera sección de enganche 95 formada, en la realización ilustrada, de dientes de engranaje primero 95a, segundo 95b y tercero 95c dispuestos en secuencia a lo largo de un arco.

50 El primer diente de engranaje 95a se extiende desde el eje 96 en una dirección radial hacia un extremo libre que presenta una superficie de extremo 97 sustancialmente perpendicular a la dirección radial del primer diente de engranaje 95a. El primer diente de engranaje 95a tiene por tanto una longitud limitada en la dirección radial con respecto a la de los dientes de engranaje segundo 95b y tercero 95c. Además, el primer diente de engranaje 95a tiene una altura a lo largo del eje de aproximadamente la mitad de la de los dientes de engranaje segundo 95b y tercero 95c.

55 El segundo diente de engranaje 95b se extiende desde el eje 96 en una dirección radial hacia un extremo libre que

- 5 presenta un perfil de enganche inferior 98, cerca de la placa 94, de una altura sustancialmente similar a la del primer diente de engranaje 95a, y un perfil superior 99. El perfil superior 99 comprende dos superficies de extremo una en ángulo con respecto a la otra, una primera 100 sustancialmente paralela a la superficie de extremo 97 del primer diente de engranaje 95a y desplazada hacia el eje 96 con respecto a esta superficie de extremo 97, la otra segunda 101 sustancialmente perpendicular a la dirección radial del segundo diente de engranaje 95b.
- De manera similar, el tercer diente de engranaje 95c se extiende desde el eje 96 en una dirección radial hacia un extremo libre que presenta un perfil de enganche inferior 102, cerca de la placa 94, de una altura sustancialmente similar a la del primer diente de engranaje 95a, y un perfil superior 103 que presenta una superficie de extremo 104 sustancialmente perpendicular a la dirección radial del tercer diente de engranaje 95c.
- 10 El primer lado 92 del componente de transición 91 comprende adicionalmente una lengüeta 106 que se extiende sustancialmente en perpendicular al primer diente de engranaje 95a y tangencialmente al eje 96, en un sentido opuesto a la sección de enganche 95. La lengüeta 106 presenta una superficie de tope 105 sustancialmente en alineación con la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b.
- 15 En las figuras 16 y 17, el segundo lado 93 del componente de transición 91 comprende un eje 110 y una segunda sección de enganche 115 formada, en la realización ilustrada, de dientes de engranaje primero 115a, segundo 115b y tercero 115c dispuestos en secuencia a lo largo de un arco. Tal como puede observarse en las figuras 14 y 16, los dientes de engranaje primero 115a, segundo 115b y tercero 115c del segundo lado 93 están alineados sustancialmente de manera axial respectivamente con los dientes de engranaje primero 95a, segundo 95b y tercero 95c del primer lado 92.
- 20 El primer diente de engranaje 115a se extiende desde el eje 110 en una dirección radial hacia un extremo libre que presenta un perfil de enganche 116.
- El segundo diente de engranaje 115b se extiende desde el eje 110 en una dirección radial hacia un extremo libre que presenta un perfil de enganche inferior 117, cerca de la placa 94, y un perfil superior 118. El perfil superior 118 tiene una superficie de extremo 120 sustancialmente perpendicular a una dirección radial a lo largo de la cual se extiende el tercer diente de engranaje 115c.
- 25 El tercer diente de engranaje 115c se extiende desde el eje 110 hacia un extremo libre que presenta un perfil inferior 121, cerca de la placa 94, y un perfil superior 122. El perfil inferior 121 presenta una superficie de extremo 123 sustancialmente perpendicular a la dirección radial del tercer diente de engranaje 115c. El perfil superior 122 también presenta una superficie de extremo 125 sustancialmente perpendicular a la dirección radial del tercer diente de engranaje 115c, estando desplazada la superficie de extremo 125 del perfil superior 122 hacia el eje 110 con respecto a la del perfil inferior 121 y estando en alineación con la superficie de extremo 120 del perfil superior 118 de los segundos dientes de engranaje 115b.
- 30 El segundo lado 93 del componente de transición 91 comprende adicionalmente una lengüeta 129 que se extiende desde el eje 110 junto al tercer diente de engranaje 115c en una dirección radial. La lengüeta 129 presenta una superficie de tope 130 sustancialmente en alineación con las superficies de extremo 120, 125 de los perfiles superiores 118, 122 de los dientes de engranaje segundo 115b y tercero 115c.
- 35 Tal como puede observarse en la figura 18, el componente de transición 91 está dispuesto entre los soportes primero 25a y segundo 25b y está montado de manera rotatoria dentro de la carcasa 5 con su eje paralelo al eje central A. Por ejemplo, puede formarse una carcasa 135, visible en la figura 13, de una pieza con el chasis 61 del mecanismo de activación para soportar de manera rotatoria el componente de transición 91.
- 40 Los lados primero 92 y segundo 93 del componente de transición 91 actúan conjuntamente de manera respectiva con los soportes primero 25a y segundo 25b.
- En particular, los dientes de engranaje 95a, 95b, y 95c del primer lado 92 del componente de transición 91 están adaptados para engranarse con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del primer soporte 25a. Y los
- 45 dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 están adaptados para engranarse con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del segundo soporte 25b.
- La parte de enganche del primer soporte 25a se dispone para enganchar la sección de enganche del primer lado 92 del componente de transición 91 una vez que se ha dispensado la última dosis unitaria 2 del primer soporte 25a y mientras que el primer soporte 25a está desenganchándose del mecanismo de indexación, es decir el mecanismo
- 50 de indexación mueve el primer soporte 25a para desengancharse su parte de acoplamiento y orientarse hacia su parte de desacoplamiento. La parte de enganche del primer soporte 25a permanece enganchada con la sección de enganche del primer lado 92 del componente de transición 91 en el segundo estado de dispensación del dispositivo. Y la parte de enganche del segundo soporte 25b se dispone para enganchar la sección de enganche del segundo
- 55 lado 93 del componente de transición 91 una vez que se ha dispensado la última dosis unitaria 2 del primer soporte 25a y mientras que el primer soporte 25a está desenganchándose del mecanismo de indexación. La parte de enganche del segundo soporte 25b está enganchada con la sección de enganche del segundo lado 93 del componente de transición 91 en el primer estado de dispensación del dispositivo.

El componente de transición 91 está adaptado por tanto para situar los dientes de engranaje 34 de la parte de acoplamiento del segundo soporte 25b enganchados con el engranaje 78 correspondiente del mecanismo de indexación mientras que el otro engranaje 78 del mecanismo de indexación mueve el primer soporte 25a para orientarse hacia su parte de desacoplamiento, desenganchando de ese modo el primer soporte 25a del mecanismo de indexación.

Además, la primera superficie de extremo 100 portada por el segundo diente de engranaje 95b y la superficie de tope 105 de la lengüeta 106 del primer lado 92 del componente de transición 91 forman una primera sección de tope adaptada para actuar conjuntamente con la superficie de contacto 48 del primer soporte 25a. Y las superficies de extremo 120, 125 portadas por los dientes de engranaje segundo 115b y tercero 115c y la superficie de tope 130 de la lengüeta 129 del segundo lado 92 del componente de transición 91 forman una segunda sección de tope adaptada para actuar conjuntamente con la superficie de contacto 48 del segundo soporte 25b.

Las secciones de tope de los lados primero y segundo están dispuestas en una ubicación opuesta con respecto a las secciones de enganche primera 95 y segunda 115 correspondientes, mientras que las secciones de enganche primera 95 y segunda 115 están dispuestas en la misma ubicación. Los motivos para tal disposición resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción del funcionamiento del componente de transición 91.

Ahora se realiza la descripción de este funcionamiento en relación con las figuras 19a, 19b, 20a, 20b, 21a y 21b.

En la figura 19a, en el primer estado de dispensación del dispositivo, mientras el primer soporte 25a está enganchado con el mecanismo de indexación, engranándose el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76 con la parte de acoplamiento del primer soporte 25a, se hace rotar el primer soporte 25a, tal como se muestra mediante una flecha, sucesivamente en las posiciones activas de modo que pueden dispensarse las dosis unitarias del portador 15 montado en el primer soporte 25a. Mientras, el segundo soporte 25b se bloquea en la posición inactiva.

En realidad, hasta que el primer soporte 25a ha alcanzado la última posición activa, se impide que el componente de transición 91 rote porque la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b y la superficie de tope 105 de la lengüeta 106 del primer lado 92 hacen tope con la superficie de contacto 48 del primer soporte 25a, mostrada en línea mixta. Gracias a la longitud y altura limitadas del primer diente 95a y a la longitud limitada del perfil superior de segundo diente 95b, estos dientes primero 95a y segundo 95b no interfieren con el primer soporte 25a.

En la figura 19b, en esta misma etapa, los dientes de engranaje primero 115a y segundo 115b del segundo lado 93 del componente de transición 91 se engranan con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del segundo soporte 25a a través de la entalladura 49. Puesto que el componente de transición 91 no puede rotar, también se impide que rote el segundo soporte 25b.

En la figura 20a, una vez que se ha indexado la última posición activa en el primer soporte 25a y se ha dispensado la última dosis unitaria 2, el mecanismo de indexación mueve el primer soporte 25a de modo que el primer soporte 25a desengancha el mecanismo de indexación, llevándose la parte de desacoplamiento 35 en correspondencia con el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76. El primer soporte 25a se acciona a la posición inactiva. Al mismo tiempo, gracias a la colocación apropiada de la parte de desacoplamiento 35 y la parte de enganche, la entalladura 49 del primer soporte 25a se orienta hacia la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b del primer lado 92 del componente de transición 91, eliminando de ese modo la restricción rotacional en el componente de transición 91 que puede rotar.

En esta etapa, los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del primer soporte 25a que sobresalen hacia el interior de la entalladura 49 se engranan con el perfil de enganche del primer diente de engranaje 95a dispuesto en la trayectoria de la parte de enganche del primer soporte 25a. Mientras el primer soporte 25a sigue rotando a la posición inactiva por medio del mecanismo de indexación, los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del primer soporte 25a que se engranan con la sección de enganche 95 del primer lado 92 del componente de transición 91 hacen rotar el componente de transición 91 tal como se muestra mediante una flecha.

En la figura 20b, puesto que el componente de transición 91 es ahora libre de rotar, los dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 que se engranan con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del segundo soporte 25b hacen rotar este segundo soporte 25b, tal como se muestra mediante una flecha, para separar su parte de desacoplamiento y para situar su parte de acoplamiento enganchada con el engranaje 78 correspondiente del mecanismo de indexación. De ese modo, el segundo soporte 25b se separa de su posición inactiva y puede accionarse a una primera posición activa mediante el mecanismo de indexación.

En la figura 21b, al término del movimiento ilustrado en la figura 20b, el dispositivo está en el segundo estado de dispensación. Los dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 se quedan sin enganche con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del segundo soporte 25b de modo que el movimiento de rotación posterior del segundo soporte 25b es independiente del componente de transición 91.

En el siguiente índice y todos los índices posteriores del segundo soporte 25, se impide que el componente de transición 91 rote porque las superficies de extremo 120, 125 de los dientes de engranaje segundo 115b y tercero

115c y la superficie de tope 130 de la lengüeta 129 del segundo lado 93 del componente de transición 91 hacen tope con la superficie de contacto 48 del segundo soporte 25b, mostrada en línea mixta.

5 En la figura 21a, en esta etapa, los terceros dientes de engranaje 95c del primer lado 92 del componente de transición 91 permanecen engranados con los dientes de engranaje 37 de la parte de enganche del primer soporte 25a, impidiendo de ese modo que rote este primer soporte 25a.

Por tanto, en la realización ilustrada, las secciones de tope primera y segunda dotan al componente de transición 91 de una disposición de bloqueo que:

10 - en el primer estado de dispensación del dispositivo 3, impide que el componente de transición 91 rote con respecto a la carcasa 5 de modo que el componente de transición 91 bloquea el segundo soporte 25b mientras que el primer soporte 25a se acciona mediante el mecanismo de indexación sucesivamente entre sus posiciones activas primera y última para dispensar las dosis unitarias 2 de su portador 15,

- mientras que el primer soporte 25a está desenganchándose del mecanismo de indexación, permite que el componente de transición 91 rote con respecto a la carcasa 5 de modo que el componente de transición 91 libera el segundo soporte 25b y sitúa el segundo soporte 25b enganchado con el mecanismo de indexación,

15 - en el segundo estado de dispensación del dispositivo, impide que el componente de transición 91 rote con respecto a la carcasa 5 de modo que el componente de transición 91 bloquea el primer soporte 25a mientras que el segundo soporte 25b se acciona mediante el mecanismo de indexación sucesivamente entre sus posiciones activas primera y última para dispensar las dosis unitarias 2 de su portador 15.

20 La invención no se limita al mecanismo de transición 90 dado a conocer anteriormente. Podría proporcionarse cualquier otro mecanismo de transición 90 adecuado que permita un bloqueo fiable del soporte 25 no usado y una liberación en un momento determinado, cuando el primer soporte 25 está en una posición determinada, para permitir que se cambie el soporte 25 accionado.

25 Además, la invención no se limita a un dispositivo tal como se da a conocer anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo podría comprender más de dos soportes 25 para más de dos portadores. Los soportes podrían ser de tipos diferentes y móviles de otro modo con respecto a la carcasa. Muchos aspectos de la presente invención son aplicables a dispositivos con soportes apropiados para el alojamiento de una amplia variedad de portadores diferentes. En particular, muchas de las características de la realización descrita a continuación pueden usarse con portadores que tienen una construcción de paquete de blíster o con portadores que tienen diversas disposiciones de alojamiento.

30 La indexación del dispositivo, además de mover la siguiente pieza de inserción 21 en alineación con las abrazaderas, activa el mecanismo contador 140 que proporciona una indicación visual al usuario de cuántas dosis unitarias 2 se han dispensado y/o de cuántas dosis unitarias 2 quedan sin usar.

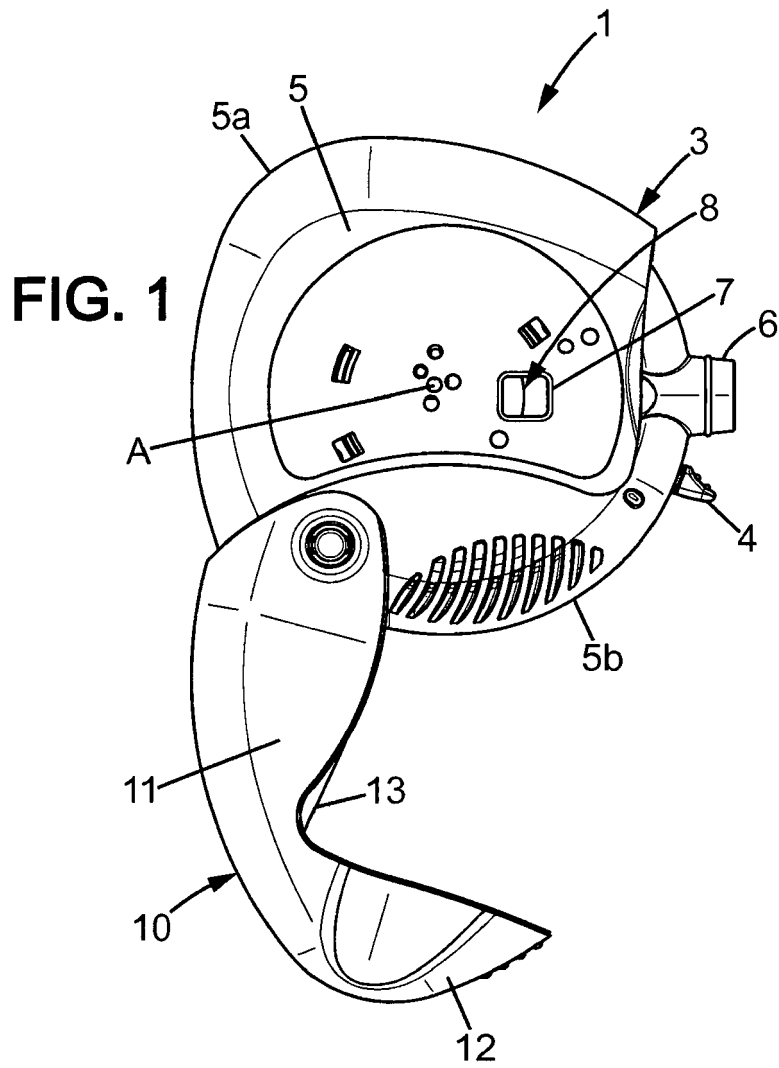
35 En el documento WO-A-2005/002654 se da a conocer un ejemplo de un mecanismo contador 140 adecuado, que implementa un contador de unidades y decenas accionado por un engranaje de accionamiento que se engrana con uno de los engranajes 78 de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de indexación. El engranaje de accionamiento y los contadores de unidades y decenas están adaptados para indexar un indicador de decenas del indicador de contador 8 de un número puesto que un indicador de unidades del indicador de contador 8 se indexa desde 9 hasta 0.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (3) para dispensar una pluralidad de dosis unitarias (2) de polvo seco, que comprende:
- una carcasa (5) dotada de una boquilla (6) para la inhalación por un usuario,
 - soportes primero (25a) y segundo (25b) respectivamente para dos portadores (15) que tienen cada uno una pluralidad de alojamientos para dosis unitarias (2) respectivas adaptados para conectarse a la boquilla para la inhalación de la dosis, estando montados los soportes primero (25a) y segundo (25b) de manera móvil dentro de la carcasa (5) para conectar secuencialmente los alojamientos a la boquilla,
 - un mecanismo de indexación (76, 81) adaptado para enganchar y mover los soportes primero (25a) y segundo (25b), estando configurados el mecanismo de indexación (76, 81) y los soportes (25a, 25b) de modo que
- en un primer estado de dispensación del dispositivo, el primer soporte (25a) está enganchado con el mecanismo de indexación (76, 81) para que pueda moverse con respecto a la carcasa (5), y el segundo soporte (25b) está desenganchado del mecanismo de indexación (76, 81) para que sea estacionario con respecto a la carcasa (5),
- en un segundo estado de dispensación posterior del dispositivo, el segundo soporte (25b) está enganchado con el mecanismo de indexación (76, 81) para que pueda moverse con respecto a la carcasa (5), y el primer soporte (25a) está desenganchado del mecanismo de indexación (76, 81) para que sea estacionario con respecto a la carcasa (5),
- medios de transición (90) adaptados para hacer que el dispositivo (3) pase desde el primer estado de dispensación al segundo estado de dispensación,
- estando el dispositivo (3) caracterizado porque los medios de transición (90) están adaptados para bloquear el segundo soporte (25b) en su posición estacionaria mientras que el dispositivo (3) está en el primer estado de dispensación, y para bloquear el primer soporte (25a) en su posición estacionaria mientras que el dispositivo (3) está en el segundo estado de dispensación.
2. Dispositivo (3) según la reivindicación 1, en el que los medios de transición (90) están adaptados para liberar el segundo soporte (25b) de su posición estacionaria y para situar el segundo soporte (25b) enganchado con el mecanismo de indexación (76, 81) mientras que está desenganchándose el primer soporte (25a) del mecanismo de indexación (76, 81).
3. Dispositivo (3) según la reivindicación 1 ó 2, en el que los medios de transición comprenden un mecanismo de transición (90) que está dispuesto entre los soportes primero (25a) y segundo (25b) y está montado de manera móvil dentro de la carcasa (5).
4. Dispositivo (3) según la reivindicación 3, en el que los medios de transición comprenden partes de enganche primera y segunda (37) previstas en los soportes primero (25a) y segundo (25b) respectivamente, el mecanismo de transición (90) comprende secciones de enganche primera (95) y segunda (115) y una disposición de bloqueo (100, 105, 120, 125, 130) dispuesta para actuar conjuntamente con los soportes primero (25a) y segundo (25b) de modo que
- la segunda sección de enganche (115) engancha la segunda parte de enganche (37), y la disposición de bloqueo impide que el mecanismo de transición (90) se mueva con respecto a la carcasa (5) mientras que el dispositivo (3) está en el primer estado de dispensación,
- las secciones de enganche primera (95) y segunda (115) enganchan respectivamente las partes de enganche primera y segunda (37), y la disposición de bloqueo permite que el mecanismo de transición (90) se mueva con respecto a la carcasa (5) mientras que el primer soporte (25a) está desenganchándose del mecanismo de indexación (76, 81),
- la primera sección de enganche (95) engancha la primera parte de enganche (37), y la disposición de bloqueo impide que el mecanismo de transición (90) se mueva con respecto a la carcasa (5) mientras que el dispositivo (3) está en el segundo estado de dispensación.
5. Dispositivo (3) según la reivindicación 4, en el que los soportes primero (25a) y segundo (25b) comprenden respectivamente superficies de contacto primera y segunda (48), y la disposición de bloqueo comprende secciones de tope primera (100, 105) y segunda (120, 125, 130) dispuestas en el mecanismo de transición (90) para actuar conjuntamente de manera respectiva con las superficies de contacto primera y segunda (48) de modo que
- la primera sección de tope (100, 105) hace tope con la primera superficie de contacto (48) mientras que el dispositivo (3) está en el primer estado de dispensación,

las secciones de tope primera (100, 105) y segunda (120, 125, 130) no hacen tope con las superficies de contacto primera y segunda (48) mientras que el primer soporte (25a) está desenganchándose del mecanismo de indexación (76, 81),

- 5 la segunda sección de tope (120, 125, 130) hace tope con la segunda superficie de contacto (48) mientras que el dispositivo (3) está en el segundo estado de dispensación.
6. Dispositivo (3) según la reivindicación 5, en el que los soportes primero (25a) y segundo (25b) comprenden adicionalmente entalladuras primera y segunda (49) dispuestas respectivamente en correspondencia con las partes de enganche primera y segunda (37), estando adaptadas las entalladuras primera y segunda (49) para retirar los topes de las secciones de tope primera (100, 105) y segunda (120, 125, 130) en las superficies de contacto primera y segunda (48) mientras que el primer soporte (25a) está desenganchándose del mecanismo de indexación (76, 81).
- 10 7. Dispositivo (3) según la reivindicación 5 ó 6, en el que el mecanismo de transición (90) está realizado de manera solidaria.
8. Dispositivo (3) según la reivindicación 7, en el que los soportes primero (25a) y segundo (25b) están superpuestos y el mecanismo de transición (90) está montado de manera rotatoria dentro de la carcasa (5), teniendo el mecanismo de transición (90) lados primero (92) y segundo (93) que actúan conjuntamente de manera respectiva con los soportes primero (25a) y segundo (25b).
- 15 9. Dispositivo (3) según la reivindicación 7 u 8, en el que cada una de las secciones de enganche primera (95) y segunda (115) está compuesta por dientes de engranaje adaptados para engranarse con dientes de engranaje (37) de cada una de las partes de enganche primera y segunda, y cada una de las secciones de tope primera (100, 105) y segunda (120, 125, 130) comprende superficies desplazadas angularmente con respecto a las secciones de enganche primera (95) y segunda (115) respectivas.
- 20 10. Dispositivo (3) según la reivindicación 9, en el que las superficies respectivas de las secciones de tope primera (100, 105) y segunda (120, 125, 130) están formadas al menos parcialmente en los dientes de engranaje de las secciones de enganche primera (95) y segunda (115).
- 25 11. Dispositivo (3) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que los soportes primero (25a) y segundo (25b) son de configuración circular, estando montados los soportes primero (25a) y segundo (25b) de manera rotatoria dentro de la carcasa (5) alrededor de un eje central (A).
- 30 12. Inhalador (1) que comprende un dispositivo (3) para dispensar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, y dos portadores (15) que tienen cada uno una pluralidad de alojamientos para dosis unitarias respectivas, estando asociados los dos portadores (15) respectivamente con los soportes primero (25a) y segundo (25b).



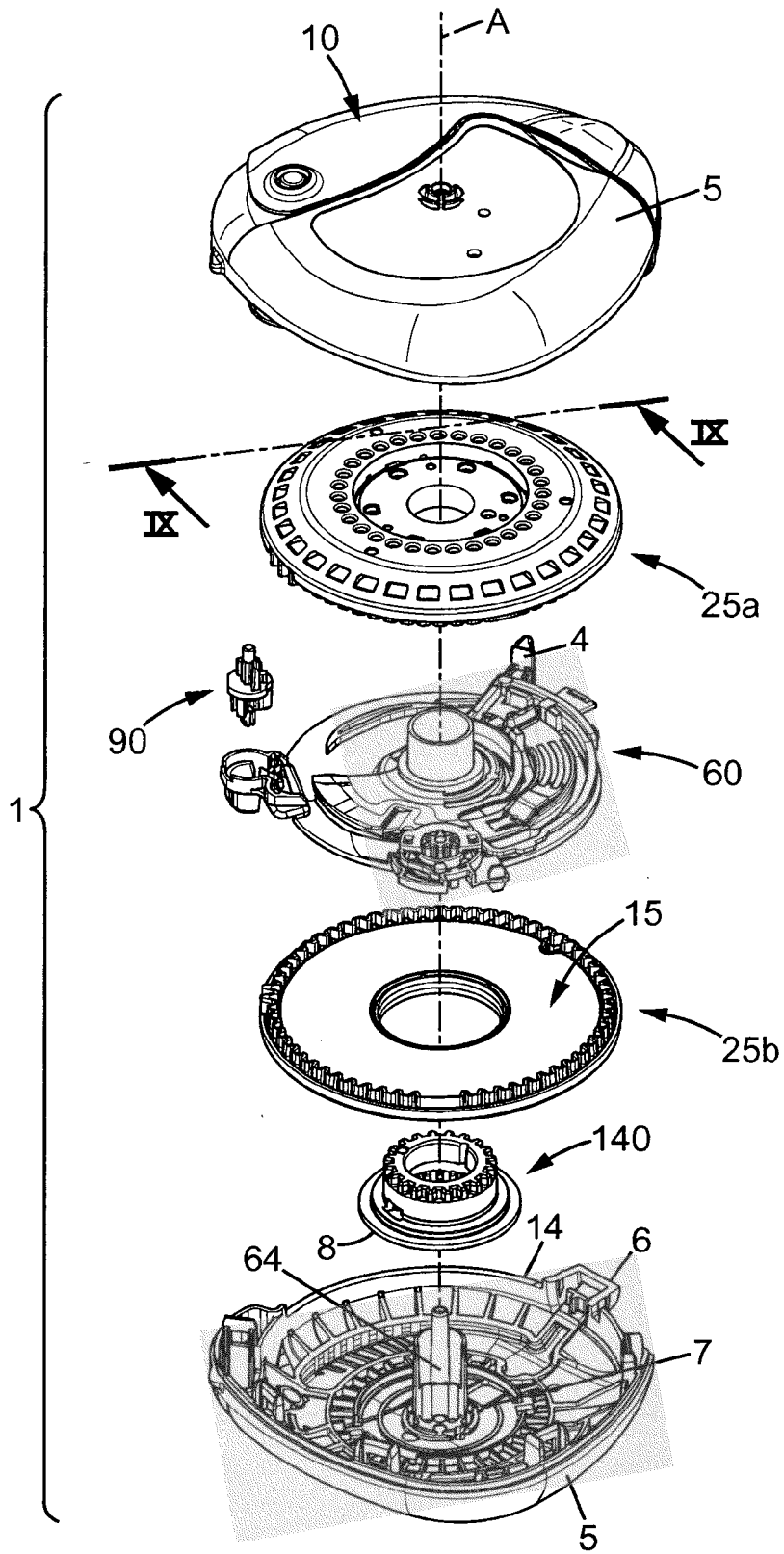


FIG. 2

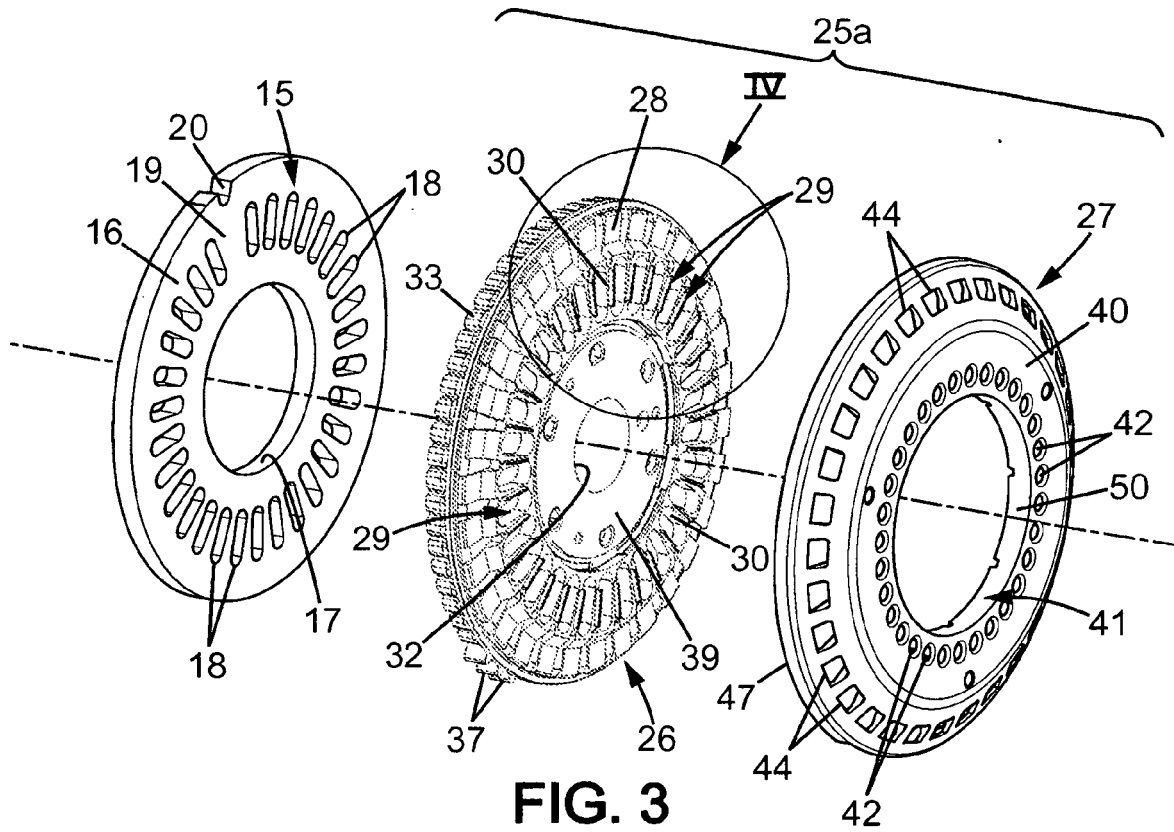


FIG. 3

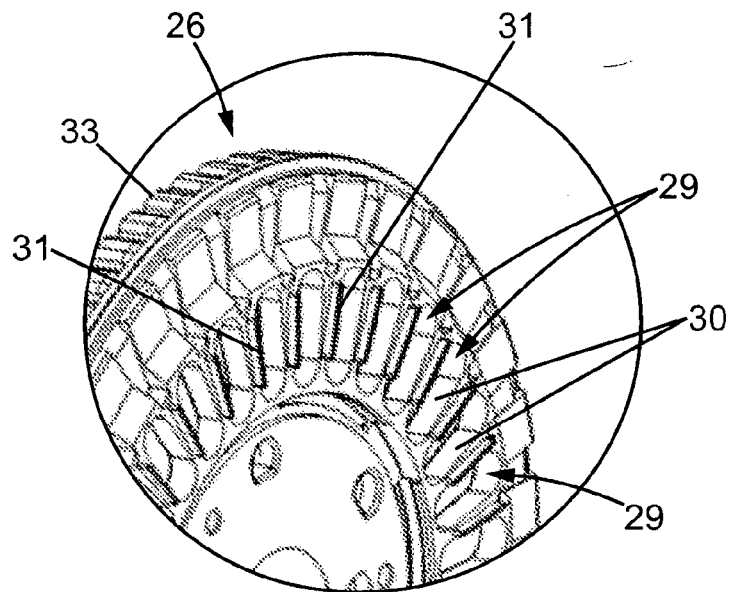


FIG. 4

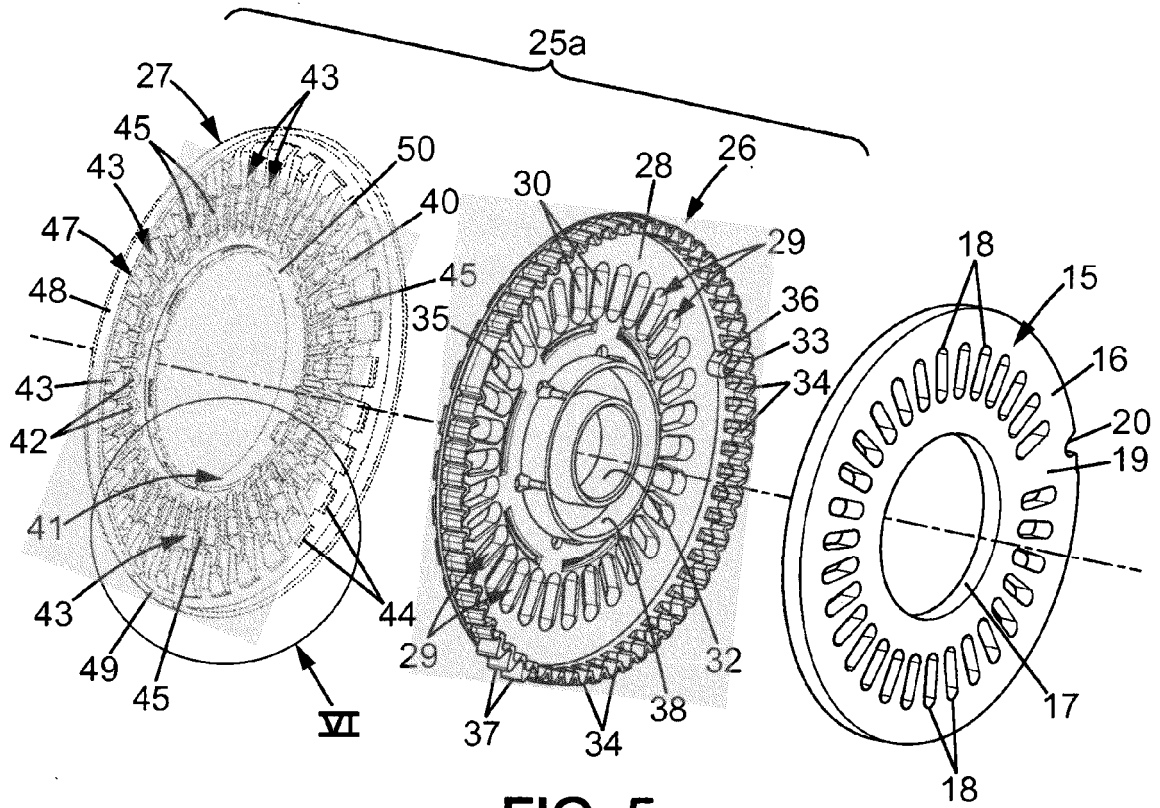


FIG. 5

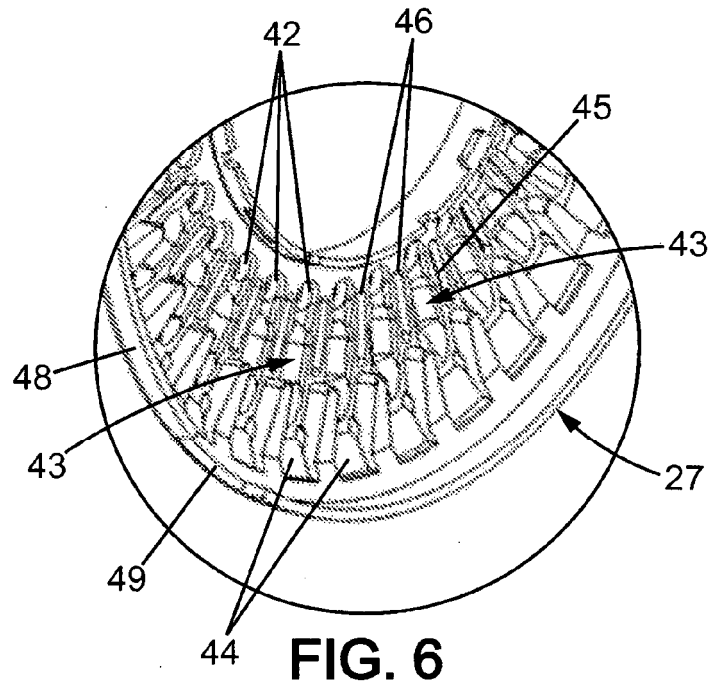
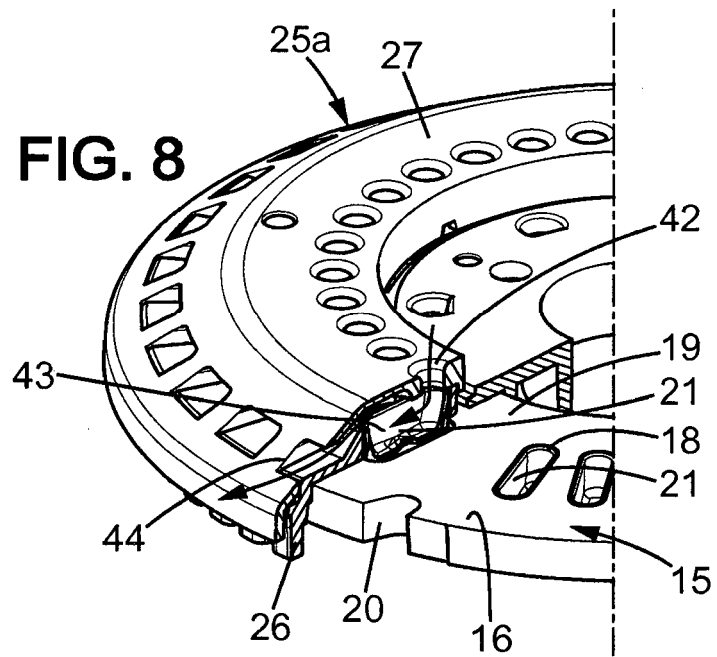
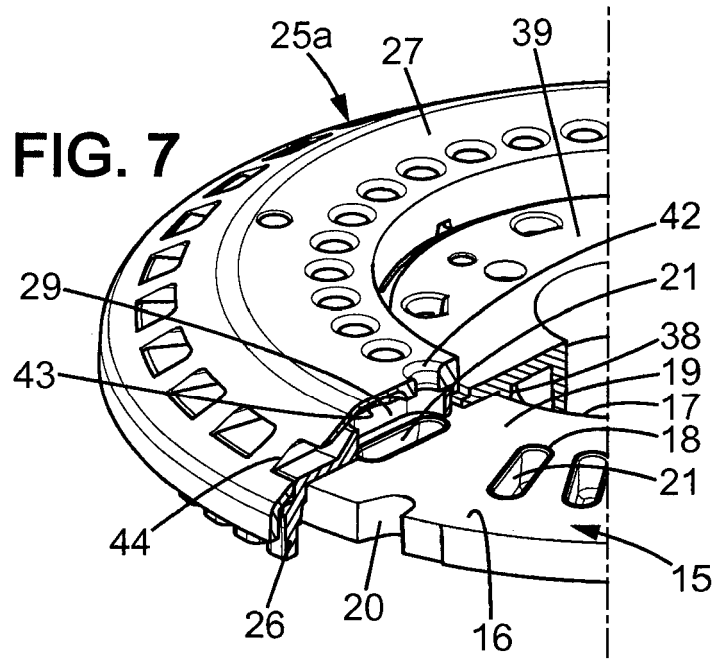


FIG. 6



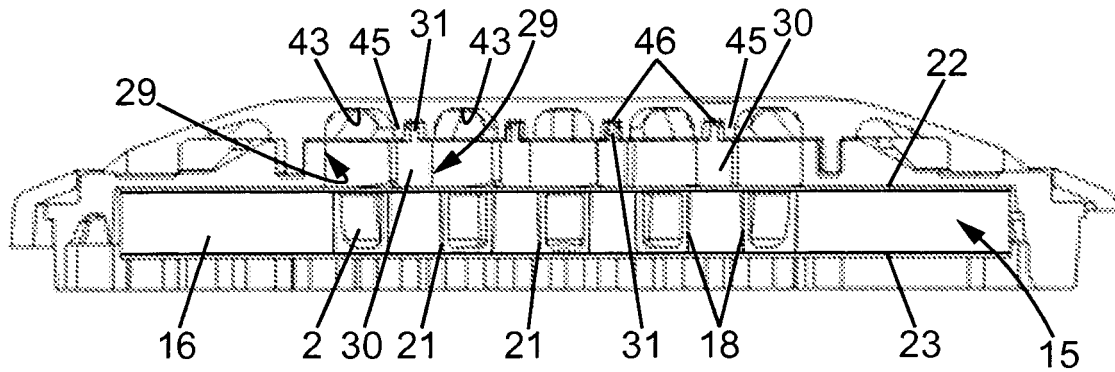


FIG. 9

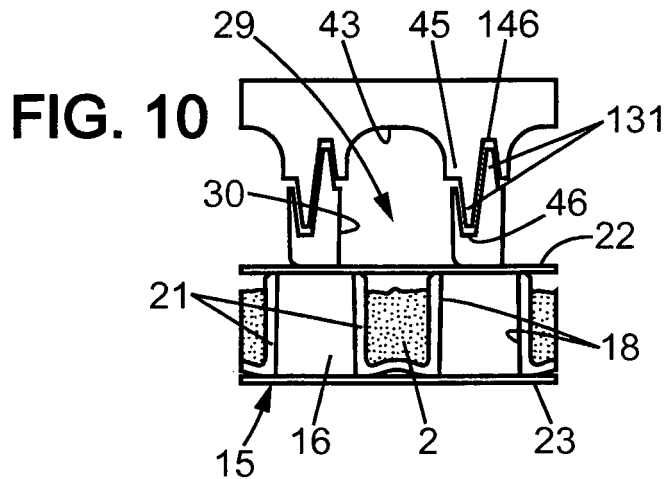


FIG. 10

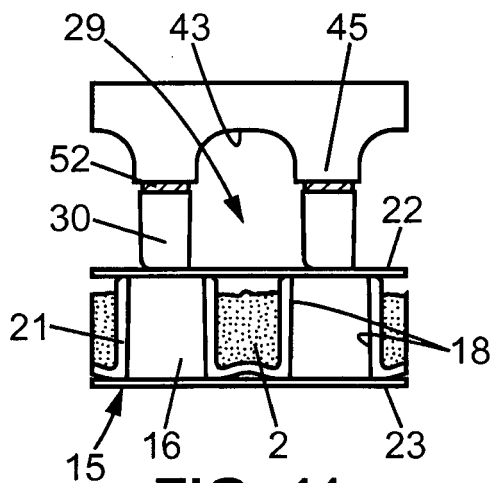


FIG. 11

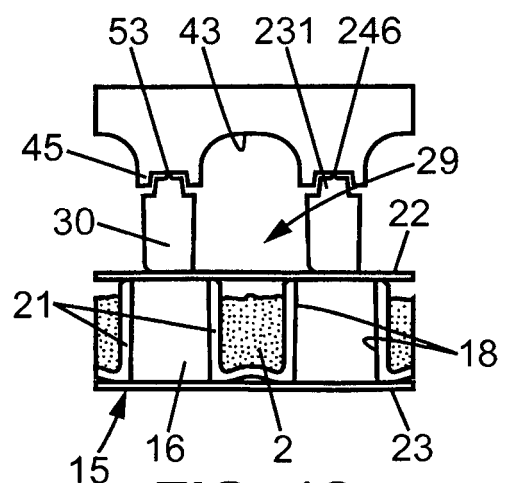


FIG. 12

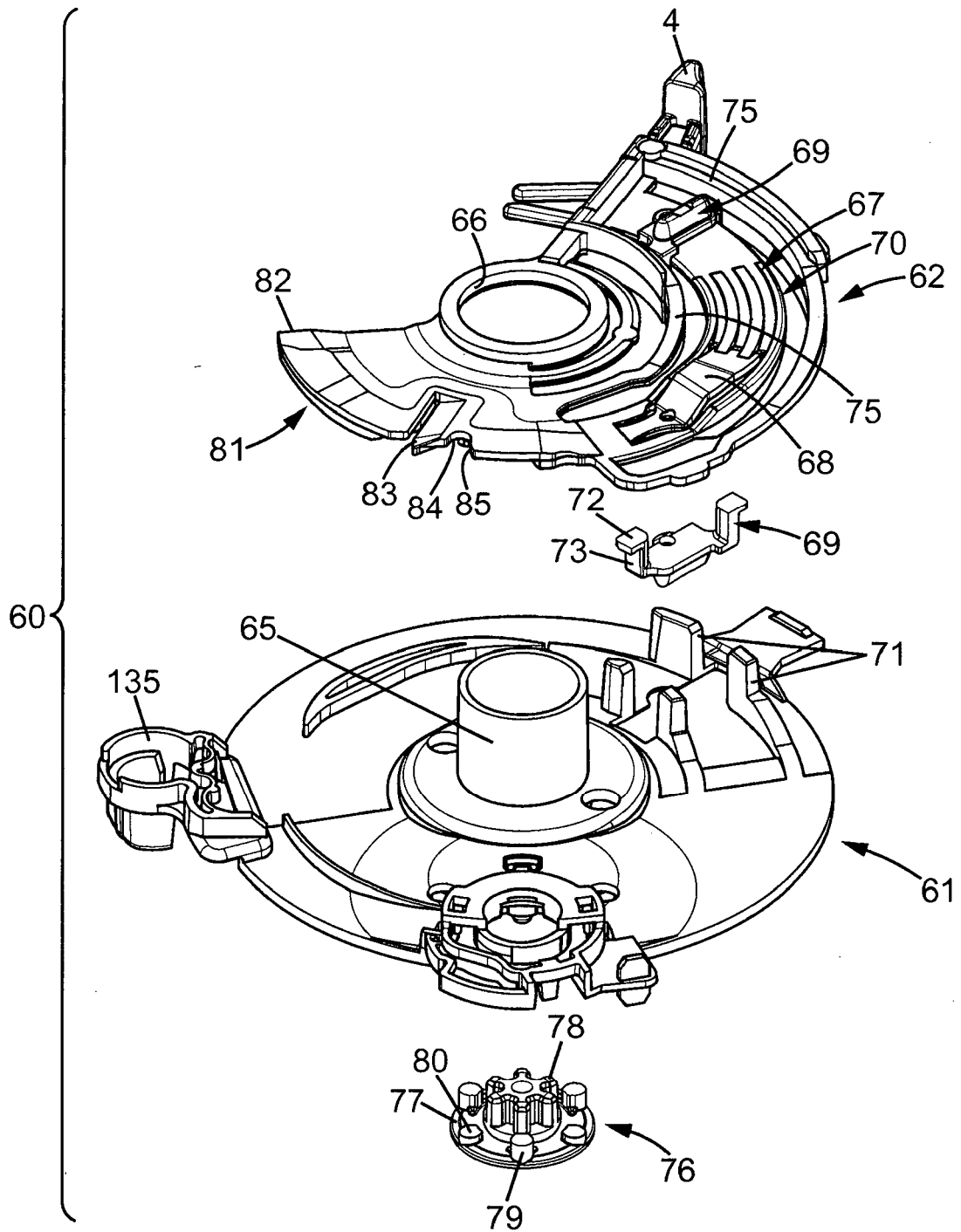


FIG. 13

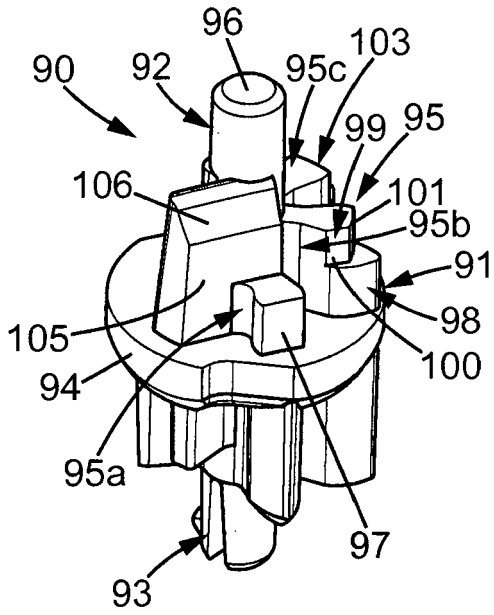


FIG. 14

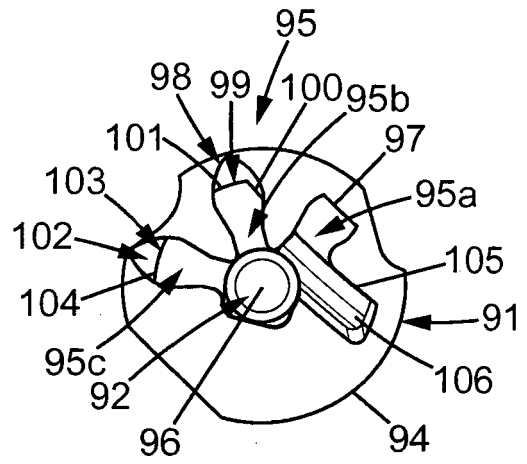


FIG. 15

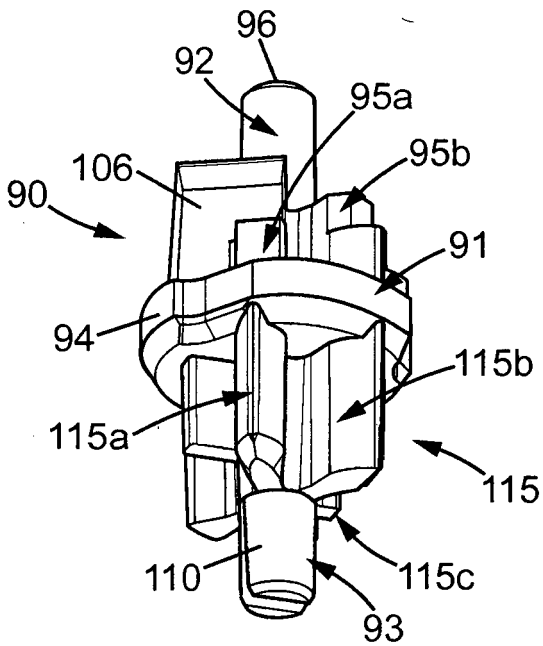


FIG. 16

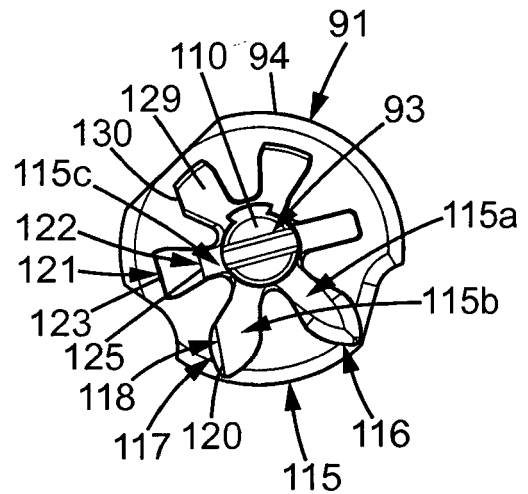


FIG. 17

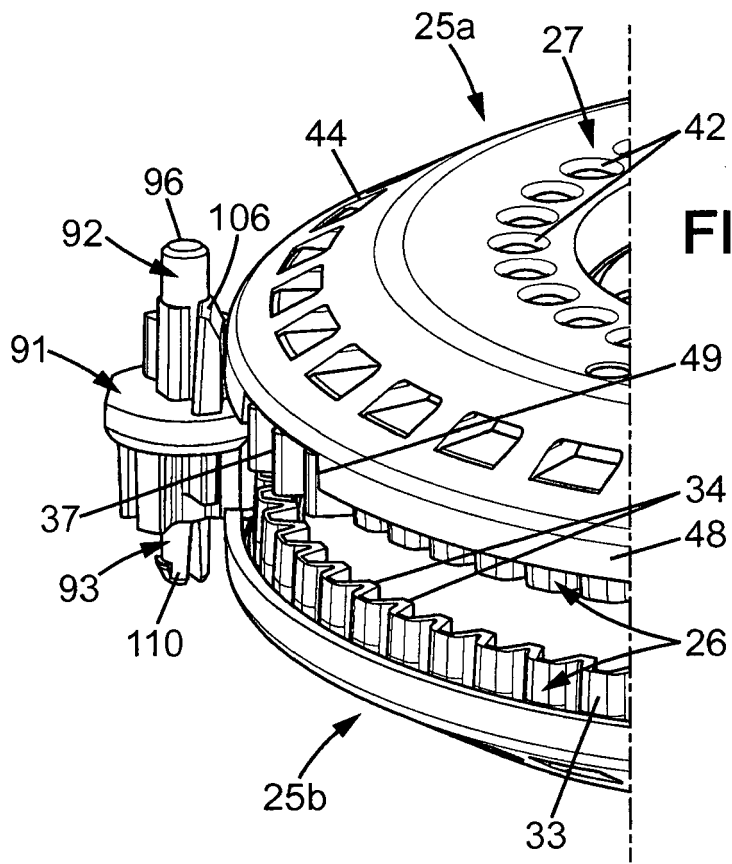


FIG. 18

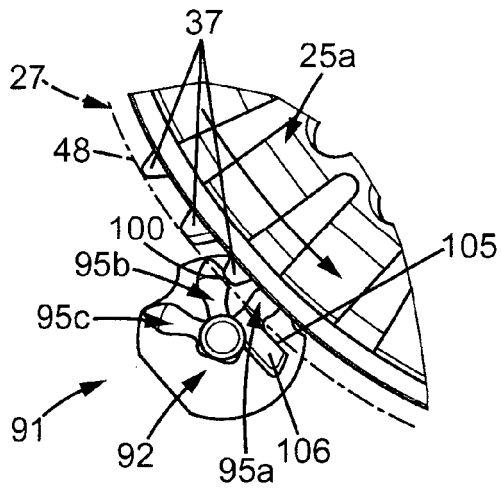


FIG. 19a

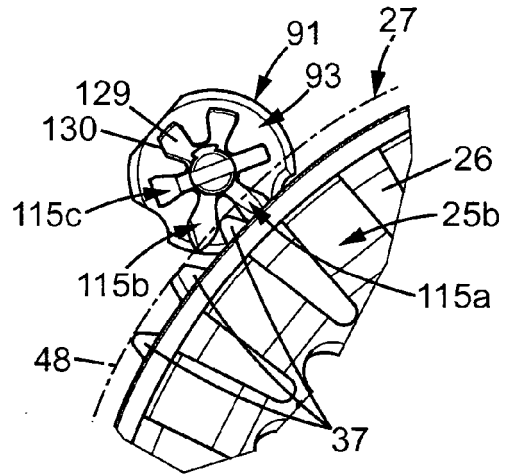


FIG. 19b

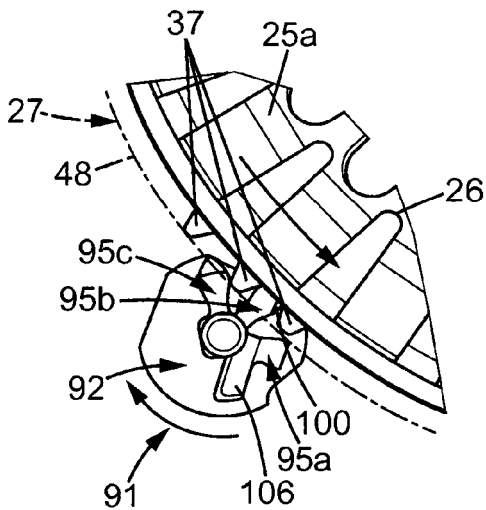


FIG. 20a

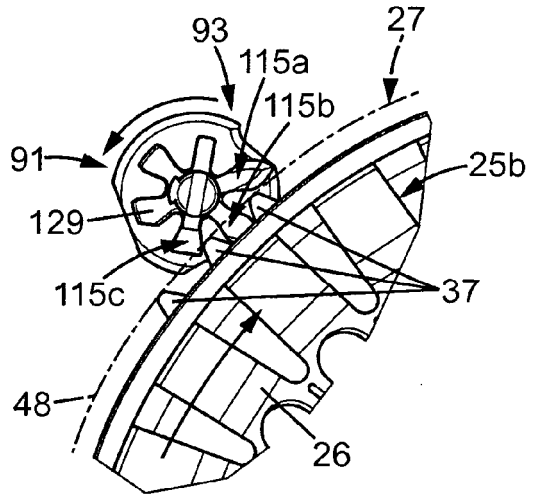


FIG. 20b

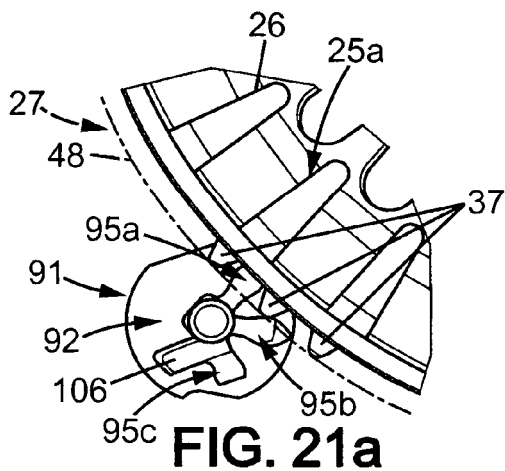


FIG. 21a

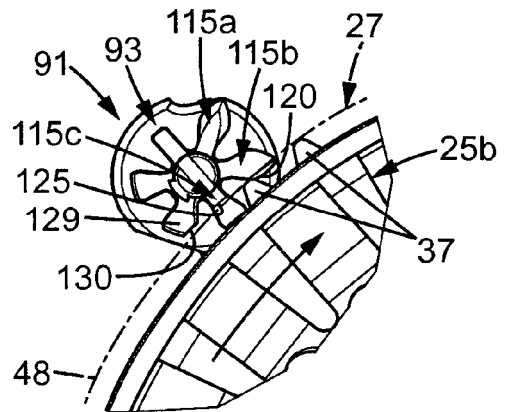


FIG. 21b