

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 773**

51 Int. Cl.:

**A61M 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2011 E 11701701 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2525857**

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

30 Prioridad:

**20.01.2010 US 296564 P**

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

**01.12.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BOWMAN, NICHOLAS JOHN y  
REILLY, DECLAN**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 523 773 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 suministrar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco e inhalador que comprende tal dispositivo

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

10 En particular, la invención se refiere a un dispositivo para suministrar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco, que comprende por lo menos un soporte para un portador que tiene una pluralidad de alojamientos para respectivas dosis unitarias, comprendiendo el soporte una pluralidad de conductos adaptados para conectarse respectivamente a los alojamientos, definiendo cada conducto una trayectoria de flujo para una corriente de aire que transporta la dosis unitaria a través de la inhalación por parte de un usuario, en el que el soporte tiene:

- un primer elemento que tiene una pluralidad de primeras porciones de conducto adyacentes entre sí y una pluralidad de primeras porciones de separación, cada una dispuesta entre dos primeras porciones de conducto adyacentes y

15 - un segundo elemento que tiene una pluralidad de segundas porciones de conducto adyacentes entre sí y una pluralidad de segundas porciones de separación, cada una dispuesta entre dos segundas porciones de conducto adyacentes,

20 estando el primer y segundo elementos unidos entre sí para que cada primera porción de conducto esté colocada frente a una correspondiente de las segundas porciones de conducto para definir uno de los conductos y cada primera porción de separación esté colocada frente a una correspondiente de las segundas porciones de separación.

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

25 El dispositivo divulgado en el documento antes mencionado hace posible un solo conducto para cada dosis unitaria de polvo seco. Al utilizarse, un usuario acciona 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, una nueva dosis unitaria puede inhalarse a través de un nuevo conducto.

Con el dispositivo conocido, puede ocurrir, bajo algunas condiciones de mal uso, que un exceso de polvo se inhale por parte del usuario. Esto es especialmente el caso cuando el dispositivo se activa para que una nueva dosis unitaria esté lista para inhalarse después de que el dispositivo ya se ha activado sin que la dosis unitaria previa se haya inhalado.

30 En realidad, se ha encontrado que el polvo de una dosis unitaria previa que no se ha inhalado puede arrastrarse en la corriente de aire de la dosis unitaria posterior, lo que resulta en la llamada dosificación cruzada.

La invención pretende resolver el problema mencionado anteriormente.

35 Para este fin, de acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, en el que el soporte comprende una pluralidad de elementos formadores de barrera, cada uno dispuesto entre la primera y segunda porciones de separación correspondientes para evitar que el polvo seco pase de uno de los conductos a uno de los conductos adyacentes.

40 Por lo tanto, los elementos formadores de barrera de la invención evitan que el polvo seco pase entre la primera y segunda porciones de separación correspondientes del primer y segundo elementos y en consecuencia minimizan la dosificación cruzada y el riesgo de inhalación de un exceso de polvo, especialmente cuando la dosis unitaria previa no se ha inhalado.

En particular, por lo menos uno de los elementos formadores de barrera puede comprender un deflector entre la primera y segunda porciones de separación correspondientes.

45 Como característica complementaria o característica alternativa, por lo menos uno de los elementos formadores de barrera puede comprender por lo menos una varilla y por lo menos una ranura adaptada para recibir la varilla, estando dispuesta una de la varilla y la ranura en la primera porción de separación y estando dispuesta la otra de la varilla y la ranura en la segunda porción de separación correspondiente. En particular, la varilla puede incluir un primer par de superficies opuestas inclinadas entre sí y la ranura puede incluir un segundo par de superficies opuestas inclinadas entre sí y complementarias al primer par de superficies opuestas.

50 Como característica complementaria o característica alternativa, por lo menos uno de los elementos formadores de barrera puede comprender una capa aditiva interpuesta entre la primera y segunda porciones de separación correspondientes.

Como característica complementaria o característica alternativa, por lo menos uno de los elementos formadores de

barrera puede comprender una conexión soldada de la primera y segunda porciones de separación correspondientes. En el último caso, por lo menos la primera y segunda porciones de separación del primer y segundo elementos puede estar hecha de material termoplástico, realizándose la conexión soldada mediante un procedimiento de soldadura ultrasónica.

- 5 El dispositivo además puede comprender una carcasa provista de una boquilla para la inhalación por parte del usuario, estando el soporte montado de forma móvil dentro de la carcasa para traer de manera sucesiva cada conducto en comunicación con la boquilla.

Adicionalmente, el soporte puede ser de configuración circular, los conductos son adyacentes entre sí en dirección circunferencial, los conductos y la primera y segunda porciones de separación se extienden en direcciones radiales y el soporte puede montarse de manera giratoria dentro de la carcasa respecto a un eje central.

- 10

El primer elemento puede consistir en una primera placa cóncava provista de una pluralidad de orificios pasantes que forman las primeras porciones de conducto, estando los orificios pasantes delimitados por paredes radiales como las primeras porciones de separación, estando la primera placa cóncava adaptada para dar cabida al portador en su concavidad con los orificios pasantes en correspondencia respectivamente con los alojamientos.

- 15 De forma similar, el segundo elemento puede consistir en una segunda placa cóncava provista de una pluralidad de canales que tienen cada uno una entrada y una salida y que forma las segundas porciones de conducto, estando los canales delimitados por paredes radiales como las segundas porciones de separación, alojando la segunda placa cóncava a la primera placa cóncava en su concavidad, de tal modo que la primera placa cóncava se interpone entre la segunda placa cóncava y el portador, con los canales en comunicación respectivamente con los orificios pasantes.

- 20 El dispositivo puede comprender dos soportes respectivamente para dos portadores.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención se refiere a un inhalador que comprende un dispositivo para suministrar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco según se define anteriormente y por lo menos un portador que tiene una pluralidad de alojamientos para respectivas dosis unitarias, estando los portadores asociados con el soporte.

- 25 El portador puede formarse de una placa provista de una pluralidad de orificios pasantes, en los que se montan los alojamientos en forma móvil entre una posición de almacenamiento, en la que el alojamiento está a ras con el portador y una posición de descarga, en la que el alojamiento sobresale del portador, pudiendo comprender el dispositivo además un conjunto para mover de manera sucesiva cada alojamiento desde la posición de almacenamiento a la posición de descarga, en la que el alojamiento se extiende dentro de una de las primeras porciones de conducto del primer elemento.

- 30

El dispositivo puede comprender dos soportes y dos portadores que se asocian, cada uno, con un soporte respectivo.

Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán a partir de la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 35 - La Figura 1 es una vista lateral de un inhalador que comprende un dispositivo para suministrar una pluralidad de dosis unitarias de polvo seco de acuerdo con una realización de la invención,

- La Figura 2 es una vista en despiece en perspectiva del inhalador de la Figura 1,

- La Figura 3 es una vista en despiece de las caras superiores de un soporte y un portador del inhalador de la Figura 1, que ilustra las superficies superiores del portador y de una placa de yunque y una placa de vía respiratoria que forman el soporte,

- 40

- La Figura 4 es una vista ampliada del detalle con referencia IV en la Figura 3, que ilustra una porción de la superficie superior de la placa de yunque,

- La Figura 5 es una vista en despiece de las caras inferiores del soporte y el portador del inhalador de la Figura 1, que ilustra las superficies inferiores del portador, de la placa de yunque y de la placa de vía respiratoria,

- 45 - La Figura 6 es una vista ampliada del detalle con referencia VI en la Figura 5, que ilustra una porción de la superficie inferior de la placa de vía respiratoria,

- Las Figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva del soporte parcialmente seccionado y el portador del inhalador de la Figura 1, que ilustran el conjunto del portador y el soporte y dos etapas de un procedimiento de suministro de una dosis unitaria del polvo seco llevado por el portador,

- 50 - La Figura 9 es una vista en sección a lo largo de la línea con referencia IX-IX en la Figura 2 del soporte y el portador del inhalador de la Figura 1, que ilustra elementos formadores de barrera en una interfaz entre la placa de yunque y la placa de vía respiratoria,

- Las Figuras 10, 11 y 12 son vistas ampliadas de realizaciones alternativas de los elementos formadores de barrera en la interfaz entre la placa de yunque y la placa de vía respiratoria,
- La Figura 13 es una vista en despiece de un mecanismo de accionamiento del inhalador de la Figura 1,
- 5 - 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 operativas en un primer lado del componente de transición,
- La Figura 15 es una vista superior 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 operativas en un segundo lado del componente de transición,
- La Figura 17 es una vista inferior del segundo lado del componente de transición de la Figura 16,
- 10 - La Figura 18 es una vista en perspectiva de la disposición del componente de transición respecto al primer y segundo soportes para el primer y segundo portadores respectivos en el inhalador de la Figura 1,
- Las Figuras 19a y 19b son respectivamente las vistas superior e inferior de la disposición de la Figura 18 después de que la última dosis unitaria del primer portador se suministra, que respectivamente ilustran el primer lado del componente de transición que previene la rotación del componente de transición y el segundo lado del componente de transición que se acopla al segundo soporte,
- 15 - Las Figuras 20a y 20b son respectivamente las vistas superior e inferior de la disposición de la Figura 18 después de que la última dosis unitaria del primer portador se ha suministrado, que ilustran el primer soporte que mueve el segundo soporte a través del componente de transición,
- Las Figuras 21a y 21b son, respectivamente, vistas superior e inferior de la disposición de la Figura 18 cuando se suministra una primera dosis unitaria del segundo portador, que respectivamente ilustran el segundo lado del componente de transición que previene la rotación del componente de transición y el primer lado del componente de transición que se acopla al primer soporte,
- 20

En las Figuras, las mismas referencias se refieren a elementos similares o análogos.

25 La Figura 1 ilustra un inhalador 1 desde el que un usuario puede inhalar de manera sucesiva las dosis unitarias 2 del medicamento en forma de polvo seco.

El inhalador 1 de la realización ilustrada incluye un dispositivo 3 para suministrar las dosis unitarias 2 y dos portadores 15, visibles en particular en las Figuras 3 y 5, que llevan las dosis unitarias 2 y que se montan en el dispositivo 3.

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

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

35 La parte conformada de radio constante 5b se proporciona con una hendidura 14, en parte visible en la Figura 2, que se extiende desde la boquilla 6 a un segundo extremo opuesto al primer extremo. Una palanca de preparación 4 se extiende fuera de la carcasa 5 a través de la hendidura 14. Tal como será evidente a partir de la siguiente descripción, la palanca de preparación 4 se monta para girar alrededor de la parte conformada de radio constante 5b, alrededor de un eje central A, a lo largo de un recorrido delimitado por la hendidura 14. El usuario puede accionar la palanca de preparación 4 para preparar el dispositivo 3 de tal forma que una de las dosis unitarias 2 pueda inhalarse a través de la boquilla 6.

40 El dispositivo 3 incluye una ventana 7 en un lado de la carcasa 5. La ventana 7 permite que el usuario vea una pantalla de contador 8 que ofrece al usuario una indicación de cuántas dosis unitarias 2 se han suministrado y/o cuántas dosis unitarias 2 permanecen sin utilizar.

45 Una cubierta de boquilla en forma de L 10 puede montarse en la carcasa 5. La cubierta de boquilla 10 comprende unas partes huecas larga 11 y corta 12 sustancialmente perpendiculares entre sí. Un extremo de la parte larga 11 se monta de manera giratoria en la carcasa 5 cerca del segundo extremo de la parte conformada de radio constante 5b para que las partes larga 11 y corta 12 se puedan cubrir o exponer de manera selectiva, como se ilustra en la Figura 1, la hendidura 14, la palanca de preparación 4 y la boquilla 6. Una varilla de accionamiento 13, el propósito de la cual se explicará posteriormente, se extiende centralmente en la parte larga 11.

50 Como puede observarse en la Figura 2, la carcasa 5 está hecha de dos mitades montadas entre sí para definir un alojamiento. La carcasa 5 comprende un eje central 64 que se extiende dentro del alojamiento a lo largo del eje central A y sobre el que se montan los siguientes componentes del dispositivo 3:

- un primer 25a y segundo 25b soportes, que reciben uno respectivo de los portadores 15,
- un mecanismo de accionamiento 60 dispuesto entre el primer 25a y segundo 25b soportes y que comprende la palanca de preparación 4,
- un mecanismo de transición 90 y

5 - un mecanismo contador 140.

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

10 Como puede observarse en la Figura 3 y 5, el portador 15, similar al divulgado en el documento WO-A-2005/002654, se forma a partir de una placa con forma de disco 16 que tiene un eje y una abertura central 17. La placa 16 se proporciona con 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 respectivas dosis unitarias de polvo seco. En la realización ilustrada, treinta orificios pasantes 18 se disponen en ubicaciones equitativamente separadas, de acuerdo con una disposición circunferencial. Los orificios pasantes 18, por lo tanto, son adyacentes entre sí en una dirección circunferencial y se extienden en direcciones radiales respecto al eje de la placa 16.

15 Una posición de la placa 16 está desprovista de un orificio pasante, para que una porción completa 19 se forme entre dos orificios pasantes adyacentes 18. Una muesca 20 está formada en la periferia de la placa 16 en correspondencia con esta porción completa 19.

20 Cada orificio pasante 18 puede recibir una inserción en 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 inserción 21 está adaptada para contener una de las dosis unitarias 2 de polvo seco. Para proteger el polvo seco, especialmente de la humedad y contaminantes y para retener las inserciones 21 y el polvo seco en los orificios pasantes 18, unas láminas de recubrimiento apropiadas superior 22 e inferior 23 pueden fijarse en las superficies superior e inferior de la placa 16.

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

30 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 provista de orificios pasantes sucesivos 29 adaptados para colocarse en correspondencia respectivamente con los orificios pasantes 18 del portador 15. Como para el portador 15, los orificios pasantes 29 están dispuestos adyacentes entre sí en una dirección circunferencial y se extienden en direcciones radiales respecto al eje del primer soporte 25a. La parte con forma de disco 28 está provista de paredes radiales 30 y cada una se extiende en una dirección radial y cada una dispuesta entre dos orificios pasantes adyacentes 29 para separarlos.

35 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 varilla 31 que se proyecta en la superficie superior de la placa de yunque 26. Cada varilla 31 tiene una sección transversal rectangular y una dimensión radial que corresponde sustancialmente a la de los orificios pasantes adyacentes 29.

40 La placa de yunque 26 también tiene un elemento de seguridad para la unión de la superficie superior de la placa de yunque 26 a la placa de vía respiratoria 27. En la realización ilustrada, una porción rebajada 39 que rodea la abertura central 32 se forma en la parte con forma de disco 28 para cooperar con un elemento de seguridad de la placa de vía respiratoria 27.

45 Como puede observarse en la Figura 5 que muestra una superficie inferior de la placa de yunque 26, la placa de yunque 26 generalmente es cóncava con una concavidad formada en su superficie inferior. Por ejemplo, la placa de yunque 26 se proporciona con una pared lateral anular 33 adaptada para rodear la periferia externa del portador 15 para dar cabida al portador 15 en la concavidad de la placa de yunque 26. En particular, la pared lateral 33 se extiende de manera perpendicular a un borde externo de la parte con forma de disco 28.

50 De manera interna, la pared lateral 33 se proporciona con una porción de acoplamiento formada, por ejemplo, de unos dientes de engranaje 34 que se proyectan hacia el eje del primer soporte 25a y con una porción de desacoplamiento formada, por ejemplo, de una parte lisa 35 dispuesta en forma local y desprovista de un diente de engranaje. La pared lateral 33 también tiene una proyección 36 que se extiende hacia el eje y adaptada para recibirse en la muesca 20 del portador 15.

Externamente, la pared lateral 33 está provista de una porción de acoplamiento formada, por ejemplo, de los dientes de engranaje 37 dispuestos en forma local y que se proyectan opuestos al eje.

La disposición relativa apropiada de las porciones de acoplamiento y de desacoplamiento, de la proyección 36 y de

la porción de acoplamiento será evidente a partir de la siguiente descripción del dispositivo 3.

La placa de yunque 26 también tiene un elemento de seguridad 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 de manera perpendicular desde la parte con forma de disco 28 y adaptada para ajustarse en la abertura central 17 del portador 15.

Respecto a la placa de vía respiratoria 27, como puede observarse en la Figura 3, que muestra una superficie superior de la placa de vía respiratoria 27, esta comprende una parte con forma de disco 40 perforada con una abertura central 41. La parte con forma de disco 40 se proporciona con 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 respecto al eje del primer soporte 25a y se adaptan para colocarse en correspondencia con uno de los orificios pasantes 29 de la placa de yunque 26.

Como puede observarse en la Figura 5 que muestra una superficie inferior de la placa de vía respiratoria 27, la parte con forma de disco 40 se proporciona con canales sucesivos 43 y con paredes radiales 45 dispuestas para que los canales 43 y las paredes radiales 45 de la placa de vía respiratoria 27 puedan confrontar respectivamente los orificios pasantes 29 y las paredes radiales 30 de la placa de yunque 26. Los canales 43 se encuentran adyacentes entre sí en una dirección circunferencial. Cada canal 43 se extiende en 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 desde el eje del primer soporte 25a, para el canal 43. Cada pared radial 45 que se extiende en dirección radial se dispone entre dos canales adyacentes 43 para separarlos.

La placa de vía respiratoria 27 generalmente es cóncava con una concavidad formada en su superficie inferior adaptada para dar cabida a la placa de yunque 26, de tal modo que la placa de yunque 26 se interponga entre la placa de vía respiratoria 27 y el portador 15. Por ejemplo, la placa de vía respiratoria 27 se proporciona con una pared lateral anular 47 adaptada para rodear la pared lateral 33 de la placa de yunque 26. En particular, la pared lateral 47 se extiende de manera perpendicular a un borde externo de la parte con forma de disco 40. La pared lateral 47 presenta una superficie de contacto lisa externa 48 y una muesca 49 que se extiende en forma local desde un borde libre de la pared lateral 47.

En la realización ilustrada, el elemento de seguridad para la unión de la placa de vía respiratoria 27 a la superficie superior de la placa de yunque 26 comprende una pestaña de montaje 50 que rodea la abertura central 41 y adaptada para ajustarse en la porción rebajada 39 de la placa de yunque 26.

En la Figura 6, puede observarse que cada pared radial 45 de la parte con forma de disco 40 de la placa de vía respiratoria 27 tiene una ranura 46 formada en la superficie inferior de la placa de vía respiratoria 27. Cada ranura 46 de sección transversal rectangular se adapta para recibir la varilla 31 que se proyecta en la pared radial correspondiente 30 de la placa de yunque 26.

La Figura 7 ilustra la placa de yunque 26 y placa de vía respiratoria 27 divulgadas anteriormente montadas para formar el primer soporte 25a en el que se recibe un portador 15.

De lo anterior, la placa de yunque 26 y la placa de vía respiratoria 27 se aseguran entre sí con la superficie inferior de la placa de vía respiratoria 27 en contacto con la superficie superior de la placa de yunque 26 y la pestaña de montaje 50 de la placa de vía respiratoria 27 ajustada en la porción rebajada 39 de la placa de yunque 26. La pared lateral 47 de la placa de vía respiratoria 27 rodea la pared lateral 33 de la placa de yunque 26. Como es evidente a partir de la Figura 2, los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento de la placa de yunque 26 se extienden en la muesca 49 de la placa de vía respiratoria 27.

Los canales 43 de la placa de vía respiratoria 27 se encuentran respectivamente en comunicación 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 en tanto que la salida 44 se comunica con el lado opuesto del orificio pasante 29 correspondiente.

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

El portador 15 se monta dentro del primer soporte 25a con la lámina de recubrimiento 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 la proyección 36 de la placa de yunque 26 colocada en la muesca 20 del portador 15, lo que en consecuencia proporciona una colocación apropiada de los orificios pasantes 18 y la porción completa 19 del portador 15 respecto a los conductos del primer soporte 25a. En este sentido, se apreciará que cada alojamiento del portador 15 tiene su

propio conducto formado en el primer soporte 25a y el conducto se adapta para definir una trayectoria de flujo para una corriente de aire que transporta la dosis unitaria a través de la inhalación por parte de un usuario.

En relación con la Figura 7 y 8, se divulga un procedimiento de suministro de una de las dosis unitarias 2 de polvo seco contenido en una inserción 21.

5 En la Figura 7, la inserción 21 se encuentra en una posición de almacenamiento en la que se contiene completamente en el orificio pasante 18 del portador 15 y se enrasa con la superficie superior del portador 15. La inserción 21 está situada frente al conducto del primer soporte 25a.

10 Como se muestra en la Figura 8, al empujar la inserción 21 desde el lado de la lámina de recubrimiento inferior 23, es posible mover la inserción 21 exteriormente a una posición de descarga, en la que la inserción 21 se proyecta desde la superficie superior del portador 15 y se extiende en el orificio pasante 29 de la placa de yunque 26. La inserción 26 utilizada para reventar exteriormente a través de la lámina de recubrimiento superior 22 aún se mantiene de un modo seguro en su lugar. A este respecto, la placa de yunque 26 puede utilizarse para mejorar la previsibilidad de la ruptura de la lámina de recubrimiento superior 22.

15 En la posición de descarga, la inserción 21 dentro del conducto está situada frente a la entrada 42 del canal 43. En esta forma, cuando el usuario inhala a través de la boquilla 6 del dispositivo 3, una corriente de aire, ilustrada por una flecha en la Figura 8, puede arrastrarse a través de la placa de vía respiratoria 27 de tal modo que pase a través de la entrada 42 hacia la inserción 21, de regreso hacia el canal 43 y luego fuera de la salida 44. La dosis unitaria de polvo seco en la inserción 21 de esta manera se recoge por la corriente de aire, se retira de la inserción 21 y se lleva fuera del primer soporte 25a.

20 Las dimensiones y conformación adecuadas de los conductos para asegurar que el polvo seco se recoja y en los casos donde sea necesario se fraccione, pueden resumir lo divulgado en el documento WO-A-2005/002654. Además, como en el documento WO-A-2005/002654, puede proporcionarse una segunda trayectoria de flujo que elude la inserción 21 para incrementar el área en sección transversal global disponible a través de la que se inhala y para controlar la resistencia al flujo global del dispositivo para que sea cómodo para el usuario inhalar a través de  
25 ello. Esta segunda trayectoria de flujo puede formarse por las paredes de la carcasa 5.

Como puede observarse en la Figura 9, en el primer soporte 25a, cuando la placa de yunque 26 y la placa de vía respiratoria 27 se ensamblan, las varillas 31 en las paredes radiales 30 de la placa de yunque 26 se colocan dentro de las ranuras 46 de las paredes radiales 45 de la placa de vía respiratoria 27.

30 Por lo tanto, incluso si existen pequeños huecos en la interfaz 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 vía respiratoria 27, por ejemplo dado que estas paredes radiales 30, 45 no se tensan estrechamente, la disposición de las varillas 31 y ranuras 46 proporciona una trayectoria sinuosa entre dos conductos adyacentes.

35 En el caso donde la primera y segunda dosis unitarias 2 de polvo seco se colocan en comunicación respectivamente con el primer y segundo conductos adyacentes, la corriente de aire creada en el segundo conducto a través de la inhalación por parte del usuario para recoger la segunda dosis unitaria 2 arrastrará el polvo seco de la segunda dosis unitaria 2 sin arrastrar la de la primera dosis unitaria dado que la disposición de la varilla 31 y la ranura 46 entre las paredes radiales correspondientes 30, 45 de la placa de yunque 26 y de la placa de vía aérea 27 impide que el polvo seco de la primera dosis unitaria 2 pase del primer conducto al segundo conducto adyacente.

40 Esta situación puede surgir cuando el usuario acciona el dispositivo, lo que en consecuencia mueve la inserción 21 que contiene la primera dosis unitaria 2 en la posición de descarga y se desvía antes de inhalar la primera dosis unitaria 2. De manera posterior, el usuario acciona el dispositivo una vez más y olvida que lo accionó previamente, lo que en consecuencia mueve la inserción 21 que contiene la segunda dosis unitaria 2 hacia la posición de descarga.

45 La varilla 31 y la ranura 46 de dos paredes radiales confrontadas de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27 forman barreras para el polvo seco de los conductos adyacentes, lo que limita en consecuencia la dosificación cruzada, es decir, la cantidad de polvo seco inhalado cuando la dosis unitaria previa se ha pasado por alto o se ha dejado de tomar.

50 Por ejemplo, en el dispositivo divulgado en el documento WO-2005/002654 desprovisto de los elementos formadores de barrera tales como la disposición de varilla y ranura descrita anteriormente, se ha encontrado que la dosificación cruzada puede alcanzar 150% o más de la dosis unitaria nominal, es decir, puede inhalarse un exceso de 50% o más del polvo seco de la dosis unitaria previa cuando se inhala la dosis unitaria posterior.

El uso de los elementos formadores de barrera, de acuerdo con la invención, ayuda a reducir la dosificación cruzada en 135% o menos. En particular, una dosificación cruzada de menos de 115% puede obtenerse con los elementos formadores de barrera de la invención.

55 Por supuesto, los elementos formadores de barrera no se limitan a la disposición de varilla y ranura descrita anteriormente. Por ejemplo, las varillas 31 pueden disponerse en la placa de vía aérea 27 y las ranuras 46 pueden

disponerse en la placa de vía aérea 26.

Además, en la realización descrita anteriormente, los elementos formadores de barrera forman un deflector entre las paredes radiales correspondientes 30, 45 de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27 lo que proporciona una trayectoria sinuosa entre dos conductos adyacentes. Por lo tanto, los elementos formadores de barrera pueden comprender cualquier interfaz angulada o curvada entre las paredes correspondientes 30, 45 de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27.

En particular, los elementos formadores de barrera pueden comprender más de una varilla 31 y una ranura 46.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 10, cada pared radial 30 de la placa de yunque 26 está provista de una varilla radial 131 y una ranura radial 146 adaptadas para cooperar respectivamente con una ranura radial 146 y una varilla radial 131 de la pared radial correspondiente 45 de la placa de vía aérea 27. Además, en la Figura 10, cada varilla 131 incluye un primer par de superficies opuestas inclinadas entre sí y cada ranura 146 incluye un segundo par de superficies opuestas inclinadas entre sí y complementarias al primer par de superficies opuestas de la varilla correspondiente 131.

La Figura 11 ilustra una realización alternativa de los elementos formadores de barrera en la que una capa aditiva 52 se interpone entre las paredes radiales correspondientes 30, 45 de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27. Cualquier junta o adhesivo apropiado en cualquier patrón apropiado, tales como capas continuas, puntos discretos u otros, puede utilizarse como capa aditiva.

Además, como se muestra en la Figura 12, en otra realización alternativa, los elementos formadores de barrera pueden comprender una conexión soldada entre las paredes radiales correspondientes 30, 45 de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27. En esta realización, las paredes radiales de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27, o la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27 en sí mismas, se elaboran de material termoplástico y se configuran para permitir que las paredes radiales correspondientes 30, 45 se unan por un procedimiento de soldadura ultrasónica. Por ejemplo, una proyección con punta o director de energía 53 se dispone en la varilla 231 y se empalma con la superficie inferior de la ranura 246. El movimiento relativo de la placa de yunque 26 y la placa de vía aérea 27 ocasionado por las vibraciones ultrasónicas ocasionará que el material termoplástico se funda y las paredes radiales 30, 45 se suelden.

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

La invención no se limita a un dispositivo como se divulga anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo puede comprender solamente un soporte 25 para un portador 15 o más de dos soportes 25 para más de dos portadores. Los soportes pueden ser de diferentes tipos y móviles de otro modo respecto a la carcasa. Muchos aspectos de la presente invención pueden aplicarse a dispositivos con soportes apropiados para alojar una gran diversidad de diferentes portadores. En particular, muchas de las características de la realización descrita pueden utilizarse con portadores que tienen una construcción de paquete blíster o con portadores que tienen diversas disposiciones de alojamientos.

Como puede observarse en la Figura 2, dentro de la carcasa 5, el primer 25a y segundo 25b soportes con sus portadores respectivos 15 se sobreponen y se disponen en forma coaxial al eje central A y las superficies inferiores de los portadores 15 se confrontan entre sí. El primer 25a y segundo 25b soportes se montan de manera giratoria dentro de la carcasa 5 alrededor del eje central A para traer de manera sucesiva a cada conducto en comunicación con la boquilla 6, lo que de esta manera conecta en secuencia los alojamientos a la boquilla.

El mecanismo de accionamiento 60, ilustrado en detalle en la Figura 13, se dispone entre las superficies inferiores de los portadores 15. El mecanismo de accionamiento 60 se adapta para exponer una de las dosis unitarias 2 de polvo seco de tal modo que pueda llevarse con la corriente de aire fuera de la boquilla 6 cada vez que se acciona la palanca de preparación 4.

En particular, el mecanismo de accionamiento 60 comprende un mecanismo de suministro adaptado para exponer cada dosis unitaria 2 al conducto correspondiente y un mecanismo de clasificación adaptado para colocar cada conducto en comunicación con la boquilla 6.

El mecanismo de accionamiento 60 comprende un chasis con forma de disco 61 que soporta el mecanismo de suministro y el mecanismo de clasificación. El chasis se fija a la carcasa 5 y comprende un eje de pivote hueco 65 ajustado en el eje 64 de la carcasa 5. En una posición, el chasis comprende elementos de guía 71 que se extienden axialmente y que definen un orificio radial entre los mismos.

El mecanismo de accionamiento 60 además comprende un elemento de preparación 62 que soporta la palanca de preparación 4 y que puede rotar alrededor del eje central A para operar el mecanismo de suministro y el mecanismo de clasificación cuando se acciona la palanca de preparación 4.

Un ejemplo de un elemento de preparación adecuado 62 se divulga en el documento WO-A-2005/002654. El

elemento de preparación 62 se forma de una placa con forma de disco moldeada en plástico y que tiene una abertura de pivote central 66 por la que se soporta de manera giratoria en el eje de pivote 65 del chasis 61.

5 En la realización ilustrada, el mecanismo de suministro se adapta para mover cada inserción 21 de cada portador 15 de su posición de almacenamiento a su posición de descarga. Nuevamente, un ejemplo de un mecanismo de suministro adecuado, que implementa las abrazaderas 69 montadas en el elemento de preparación 62 y las superficies de leva 68, 75 dispuestas en el elemento de preparación 62 y adaptadas para mover las abrazaderas 69 axialmente, se divulga en el documento WO-A-2005/002654.

10 En particular, el mecanismo de suministro incluye un elemento de leva alargado 67 formado en el elemento de preparación 62 y separado de parte restante del elemento de preparación 62 por las aberturas alargadas 70 a través de las que se extienden los elementos de empalme 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 se proporciona en cada uno de dos lados opuestos del elemento de leva 67. Además, las superficies de leva laterales 75 se extienden a cada lado del elemento de preparación 62, en direcciones circunferenciales a lo largo de las aberturas alargadas 70, opuestas al elemento de leva 67.

15 Las abrazaderas 69 son idénticas entre sí y se sujetan en conjunto con el elemento de leva 67 entre las mismas. Cada abrazadera 69 tiene brazos 73 que se extienden de manera perpendicular a una parte central dispuesta para cooperar 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 preparación 62 y tienen características 72 dispuestas en sus extremos para contactar las superficies de leva laterales 75 del elemento de preparación 62.

20 Las aberturas alargadas 70 del elemento de preparación 62 y los elementos de guía 71 en el chasis 61 se disponen para mantener las abrazaderas 69 rotacionalmente pero para permitirles moverse en una dirección axial del dispositivo 3, hacia y lejos de los portadores 15 por medio de las superficies de leva central 68 y lateral 75 que guían positivamente las abrazaderas 69.

25 Como se explica en el documento WO-A-2005/002654, el mecanismo de accionamiento 60 trata de que una de las abrazaderas 69 esté en alineación con una de las inserciones 21 del portador correspondiente 15 mientras la otra abrazadera 69 se confronta con la porción completa 19 del otro portador 15. En esta forma, el mecanismo de suministro solo suministra una dosis unitaria 2 de uno de los portadores 15 a la vez.

La operación del mecanismo de suministro se describe ahora.

30 El movimiento de la palanca de preparación 4 en la hendidura 14 de la carcasa 5 a lo largo de su recorrido de una primera posición cercana a la boquilla 6 a una segunda posición a una distancia desde la boquilla 6 prepara 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 preparación 4 se encuentra en su primera posición y ambas abrazaderas 69 se encuentran en una posición retraída en un extremo del elemento de leva 67 opuesto a las superficies de leva centrales 68.

35 Cuando el usuario mueve la palanca de preparación 4 a su segunda posición, el elemento de preparación 62 se gira en relación con el chasis 61. Las superficies de leva 68 del elemento de leva 67 se acoplan con las abrazaderas 69, respectivamente. La superficie de leva 68 que engancha la abrazadera 69 en alineación con una de las inserciones 21 presiona esta abrazadera 69 para que esta abrazadera 69 se mueva exteriormente hacia su portador correspondiente 15, penetre el orificio pasante 18 del portador 15 y empuje la inserción 21 a la posición de descarga. 40 Mientras tanto, la superficie de leva 68 que se acopla en la abrazadera 69 en alineación con la porción completa 19 se deforma gracias a su flexibilidad.

45 Después de que el usuario haya inhalado la dosis unitaria 2, la cubierta de boquilla 10 puede girarse nuevamente por parte del usuario. La varilla de activación 13 de la cubierta de boquilla 10 puede enganchar la palanca de preparación 4 para moverla nuevamente a su primera posición. Las superficies de leva laterales 75 del elemento de preparación 62 retraen las abrazaderas 69.

El mecanismo de clasificación se describirá ahora.

50 En la realización ilustrada, el mecanismo de clasificación se adapta para mover el primero 25a y segundo 25b soportes en posiciones activas sucesivas en cada una de las cuales uno de los conductos se conecta a la boquilla 6 para que la dosis unitaria correspondiente 2 pueda llevarse por la corriente de aire a través de la boquilla 6. Un ejemplo de un mecanismo de clasificación adecuado que implementa un mecanismo de movimiento intermitente se divulga en el documento WO-A-2005/002654.

55 En particular, el mecanismo de clasificación comprende una rueda de Ginebra 76 montada de manera giratoria dentro de la carcasa 5 alrededor de un eje paralelo al eje central A. La rueda de Ginebra 76 incluye una rueda con espigas 77 adaptada para cooperar con el elemento de preparación 62 para que la rueda de Ginebra gire a través de un ángulo de 120° cada vez que se acciona la palanca de preparación 4. La rueda de Ginebra 76 también incluye

dos engranajes 78 coaxiales con la rueda con espigas 77 y adaptados para cooperar respectivamente con las porciones de acoplamiento del primero 25a y segundo 25b soportes.

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

5 El mecanismo de clasificación además comprende un elemento impulsor 81 formado en un borde externo del elemento de preparación 62. El elemento impulsor 81 se dispone para que:

- cuando la palanca de preparación 4 se mueva de su primera posición a su segunda posición para que, como se explica anteriormente, el mecanismo de suministro empuje la inserción 21 a la posición de descarga, el elemento impulsor 81 no gire la rueda de Ginebra 76,

10 - cuando la palanca de preparación 4 se mueva nuevamente de su segunda posición a su primera posición, el elemento impulsor 81 gire la rueda de Ginebra 76.

En particular, el elemento impulsor 81 se coloca en dirección circunferencial, al lado de una porción del elemento de preparación 62 que comprende el mecanismo de suministro.

15 El elemento impulsor 81 se proporciona con una porción delantera 82, una matraca de trinquete 83 que se inclina descendente hacia la porción delantera 82 y una hendidura 84 con un borde de arrastre 85 dispuesto en secuencia.

La operación del mecanismo de clasificación se describirá ahora en relación con un ciclo definido por el movimiento de la palanca de preparación 4 a medida que se acciona por parte del usuario. Los términos "primero", "segundo" y "tercero", relacionados con las espigas larga 79 y corta 80 en la siguiente descripción, se utilizan en relación con un ciclo. Debe entenderse que las espigas "primera", "segunda" y "tercera" pueden cambiar en un ciclo posterior.

20 Como se indica anteriormente, cuando la palanca de preparación 4 se mueve de su primera posición a su segunda posición, el elemento impulsor 81 gira la rueda de Ginebra 76. En particular, la rueda con espigas 77 y el elemento impulsor 81 se disponen para que el borde externo del elemento de preparación 62 pase sobre la primera de las espigas cortas 80 y se deslice contra la primera y segunda de las espigas largas 79 adyacentes a cada lado de la primera espiga corta 80, la matraca de trinquete 83 se deforma cuando pasa sobre la segunda espiga corta 80. Por lo tanto, se impide que la rueda con espigas 76 gire.

30 Cuando la palanca de preparación 4 regresa de su segunda posición a su primera posición, la porción delantera 82 pasa sobre la primera espiga corta 80 y el borde externo del elemento de preparación 62 se desliza contra la primera y segunda espigas largas 79, lo que en consecuencia evita que gire la rueda con espigas 77. Entonces la matraca de trinquete 83 se engancha con la primera espiga corta 80 para que la rueda con espigas 77 se impulse alrededor y la segunda espiga larga 79 entra a la hendidura 84. A medida que la matraca de trinquete 83 desengancha la primera espiga corta 80, el borde de arrastre 85 de la hendidura 84 engancha la segunda espiga larga 79 y continúa impulsando la rueda con espigas 77 alrededor. A medida que el borde de arrastre 85 de la hendidura 84 desengancha la segunda espiga larga 79, el borde externo del elemento de preparación 62 pasa sobre la segunda de las espigas cortas 80 adyacente a la segunda espiga larga 79 y se empalma contra la segunda y tercera de las espigas largas 79.

35 El mecanismo de clasificación ocasiona que uno de cada portador 15 se incremente en una dosis unitaria 2 cada vez que se acciona la palanca de preparación 4.

40 Los dientes de engranaje 34 de la porción de acoplamiento de cada placa de vía aérea 27 pueden estar en acoplamiento con el engranaje correspondiente 78 de la rueda de Ginebra 76 para moverse respecto a la carcasa 5 de manera sucesiva en las posiciones activas. Los números de los dientes de engranaje 34 en las placas de vía respiratoria 34 y engranajes 78 se disponen para que el movimiento de un ángulo de 120° de la rueda de Ginebra 76 incremente el soporte 25 exactamente una distancia de conducto.

45 Por lo tanto, el mecanismo de clasificación gira de manera sucesiva cada soporte 25 a la siguiente posición en la que uno de los conductos se encuentra en comunicación con la boquilla 6 y la abrazadera 69 se alinea con una nueva inserción 21. La operación descrita anteriormente para suministrar la dosis unitaria entonces puede repetirse.

Para evitar tener el primer 25a y segundo 25b soportes impulsados de manera simultánea, se ocasiona que el mecanismo de clasificación impulse inicialmente el primer soporte 25a y cuando este ha tenido todas sus dosis unitarias 2 suministradas, impulse entonces el segundo soporte 25b.

50 El primer 25a y segundo 25b soportes se configuran, en particular a través de la disposición relativa apropiada de las porciones de acoplamiento y de desacoplamiento de las proyecciones 36 y de las porciones de acoplamiento del primero 25a y segundo 25b soportes, para que el dispositivo 3 presente:

- un primer estado de suministro, en el que el primer soporte 25a se encuentra en acoplamiento con la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de clasificación para moverse respecto a la carcasa 5 en cada posición activa y el segundo soporte 25b se desacopla de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de clasificación para que sea

estacionario respecto a la carcasa 5,

- un segundo estado de suministro posterior, en el que el segundo soporte 25b se encuentra en acoplamiento con la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de clasificación para que sea movable respecto a la carcasa 5 en cada posición activa y el primer soporte 25a se desacople de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de clasificación para que sea estacionario respecto a la carcasa 5.

A este respecto, se dispone que la porción de desacoplamiento de la placa de vía aérea 27 de uno del primero 25a y segundo 25b soportes confronta el engranaje correspondiente 78 de la rueda de Ginebra 76, mientras los dientes de engranaje 34 de la porción de acoplamiento de la placa de vía aérea 27 del otro del primero 25a y segundo 25b soportes enganchan el engranaje correspondiente 78 de la rueda de Ginebra 76. Como resultado, con su porción de desacoplamiento, la placa de vía aérea 27 puede desacoplarse del engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76 para que la rotación de la rueda de Ginebra 76 no gire el soporte 25.

Además, la porción de desacoplamiento y la proyección 36 de cada uno del primero 25a y segundo 25b soportes se disponen para que, cuando la porción de desacoplamiento confronte el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76, la abrazadera 69 confronte la porción completa 19 del portador 15 y ninguna dosis unitaria de este portador 15 pueda suministrarse. De esta manera, a medida que el mecanismo de clasificación impulsa el primer soporte 25a al primer estado de suministro del dispositivo 3, el segundo soporte 25b permanece estacionario respecto a la carcasa 5, en una posición inactiva en la que no hay conexión entre ninguna dosis unitaria del portador 15 de este segundo soporte 25b y la boquilla 6. Y de manera posterior, a medida que el mecanismo de clasificación impulsa el segundo soporte 25b al segundo estado de suministro del dispositivo 3, el primer soporte 25a permanece estacionario 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.

La realización descrita anteriormente se dispone para suministrar el polvo seco de cada inserción 21 de un portador 15 y luego de manera posterior el polvo seco de cada inserción 21 del otro portador 15. Sin embargo, debe apreciarse que también es posible que un dispositivo suministre polvo seco de las inserciones 21 de manera alterna a partir de un portador 15 y luego del otro portador 15. Alternativamente, las inserciones 21 de ambos portadores pueden suministrarse de manera simultánea.

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

En la realización ilustrada, el mecanismo de transición 90 se forma de un componente de transición integral 91, elaborado en una sola pieza, por ejemplo, por moldeado, que tiene un primero 92 y segundo 93 lados que se extienden a lo largo de un eje en direcciones opuestas de 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 acoplamiento 95 formada, en la realización ilustrada, del primer 95a, segundo 95b y tercer 95c dientes de engranaje dispuestos en secuencia a lo largo de un arco.

El primer diente de engranaje 95a se extiende del eje 96 en dirección radial a 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 de esta manera tiene una longitud limitada en la dirección radial respecto a la del segundo 95b y tercer 95c dientes de engranaje. Además, el primer diente de engranaje 95a tiene una altura a lo largo del eje de alrededor de la mitad de la del segundo 95b y tercer 95c dientes de engranaje.

El segundo diente de engranaje 95b se extiende desde el eje 96 en dirección radial hasta un extremo libre que presenta un perfil inferior de acoplamiento 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 anguladas entre sí, una primera 100 sustancialmente paralela a la superficie de extremo 97 del primer diente de engranaje 95a y desalineada hacia el eje 96 respecto a esta superficie de extremo 97, otra, la 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 dirección radial hasta un extremo libre que presenta un perfil inferior de acoplamiento 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.

El primer lado 92 del componente de transición 91 además comprende un saliente 106 que se extiende sustancialmente de manera perpendicular hasta el primer diente de engranaje 95a y en forma tangencial hasta el eje 96, en dirección opuesta a la sección de acoplamiento 95. El saliente 106 presenta una superficie de empalme 105 sustancialmente en alineación con la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b.

En las Figuras 16 y 17, el segundo lado 93 del componente de transición 91 comprende un eje 110 y una segunda sección de acoplamiento 115 formada, en la realización ilustrada, del primer 115a, segundo 115b y tercer 115c dientes de engranaje dispuestos en secuencia a lo largo de un arco. Como puede observarse en las Figuras 14 y 16,

el primer 115a, segundo 115b y tercer 115c dientes de engranaje del segundo lado 93 se alinean sustancialmente de manera axial, respectivamente, con el primer 95a, segundo 95b y tercer 95c dientes de engranaje del primer lado 92.

El primer diente de engranaje 115a se extiende desde el eje 110 en dirección radial hasta un extremo libre que presenta un perfil de acoplamiento 116.

- 5 El segundo diente de engranaje 115b se extiende desde el eje 110 en dirección radial hasta un extremo libre que presenta un perfil inferior de acoplamiento 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 que se extiende el tercer diente de engranaje 115c.

- 10 El tercer diente de engranaje 115c se extiende desde el eje 110 hasta 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, la superficie de extremo 125 del perfil superior 122 se desalinea hacia el eje 110 respecto a la del perfil inferior 121 y se encuentra en alineación con la superficie de extremo 120 del perfil superior 118 del  
15 segundo diente de engranaje 115b.

El segundo lado 93 del componente de transición 91 además comprende un saliente 129 que se extiende desde el eje 110 al lado del tercer diente de engranaje 115c en dirección radial. El saliente 129 presenta una superficie de empalme 130 sustancialmente en alineación con las superficies de extremo 120, 125 de los perfiles superiores 118, 122 del segundo 115b y tercer 115c dientes de engranaje.

- 20 Como puede observarse en la Figura 18, el componente de transición 91 se dispone entre el primero 25a y segundo 25b soportes y se monta de manera giratoria dentro de la carcasa 5 con su eje paralelo al eje central A. Por ejemplo, una carcasa 135, visible en la Figura 13, puede formarse en una sola pieza con el chasis 61 del mecanismo de accionamiento para soportar de manera giratoria el componente de transición 91.

- 25 El primer 92 y segundo 93 lados del componente de transición 91 cooperan respectivamente con el primero 25a y segundo 25b soportes.

En particular, los dientes de engranaje 95a, 95b y 95c del primer lado 92 del componente de transición 91 se adaptan para coincidir con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del primer soporte 25a. Y los dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 se adaptan para coincidir con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del segundo soporte 25b.

- 30 La porción de acoplamiento del primer soporte 25a se dispone para enganchar la sección de acoplamiento del primer lado 92 del componente de transición 91 después de que la última dosis unitaria 2 del primer soporte 25a se ha suministrado y mientras el primer soporte 25a se desengancha del mecanismo de clasificación, es decir, el mecanismo de clasificación mueve el primer soporte 25a para desengancharlo su porción de acoplamiento y para  
35 confrontar su porción de desacoplamiento. La porción de acoplamiento del primer soporte 25a permanece enganchada con la sección de acoplamiento del primer lado 92 del componente de transición 91 en el segundo estado de suministro del dispositivo. Y la porción de acoplamiento del segundo soporte 25b se dispone para enganchar la sección de acoplamiento del segundo lado 93 del componente de transición 91 después de que la última dosis unitaria 2 del primer soporte 25a se ha suministrado y mientras el primer soporte 25a se desengancha del mecanismo de clasificación. La porción de acoplamiento del segundo soporte 25 se engancha con la sección de  
40 acoplamiento del segundo lado 93 del componente de transición 91 en el primer estado de suministro del dispositivo.

- 45 El componente de transición 91 por lo tanto se adapta para colocar los dientes de engranaje 34 de la porción de acoplamiento del segundo soporte 25b en acoplamiento con el engranaje correspondiente 78 del mecanismo de clasificación mientras el otro engranaje 78 del mecanismo de clasificación mueve el primer soporte 25a para confrontar su porción de desacoplamiento, lo que en consecuencia desengancha el primer soporte 25a del mecanismo de clasificación.

- Adicionalmente, la primera superficie de extremo 100 llevada por el segundo diente de engranaje 95b y la superficie de empalme 105 del saliente 106 del primer lado 92 del componente de transición 91 forman una primera sección de empalme adaptada para cooperar con la superficie de contacto 48 del primer soporte 25a. Y las superficies de extremo 120, 125 llevadas por el segundo 115b y tercer 115c dientes de engranaje y la superficie de empalme 130  
50 del saliente 129 del segundo lado 92 del componente de transición 91 forman una segunda sección de empalme adaptada para cooperar con la superficie de contacto 48 del segundo soporte 25b.

- Las secciones de empalme del primer y segundo lados se disponen en una posición opuesta respecto a la primera 95 y segunda 115 secciones de acoplamiento correspondientes, mientras que la primera 95 y segunda 115 secciones de acoplamiento se disponen en una misma posición. Las razones de tal disposición se harán evidentes a  
55 partir de la siguiente descripción de la operación del componente de transición 91.

La descripción de esta operación se hace ahora en relación con las Figuras 19a, 19b, 20a, 20b, 21a y 21b.

- 5 En la Figura 19a, en el primer estado de suministro del dispositivo, mientras el primer soporte 25a se encuentra en acoplamiento con el mecanismo de clasificación, el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76 que coincide con la porción de acoplamiento del primer soporte 25a, el primer soporte 25a se gira, como se muestra por una flecha, de manera sucesiva en las posiciones activas para que las dosis unitarias del portador 15 montado en el primer soporte 25a puedan suministrarse. Mientras tanto, el segundo soporte 25b se bloquea en la posición inactiva.
- 10 En realidad, hasta que el primer soporte 25a ha alcanzado la última posición activa, se evita que el componente de transición 91 gire dado que la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b y la superficie de empalme 105 del saliente 106 del primer lado 92 se empalman con la superficie de contacto 48 del primer soporte 25a, mostrado en la línea de rayas y puntos. Gracias a la longitud y altura limitadas del primer diente 95a y a la longitud limitada del perfil superior del segundo diente 95b, estos primer 95a y segundo 95b dientes no interfieren con el primer soporte 25a.
- 15 En la Figura 19b, en esta misma etapa, el primero 115a y segundo 115b dientes de engranaje del segundo lado 93 del componente de transición 91 coinciden con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del segundo soporte 25 a través de la muesca 49. Dado que el componente de transición 91 no puede girar, también se evita que gire el segundo soporte 25b.
- 20 En la Figura 20a, después de que la última posición activa se ha clasificado en el primer soporte 25a y la última dosis unitaria 2 se ha suministrado, el mecanismo de clasificación mueve el primer soporte 25a para que el primer soporte 25a desenganche el mecanismo de clasificación, la porción de desacoplamiento 35 se lleva en correspondencia con el engranaje 78 de la rueda de Ginebra 76. El primer soporte 25a se impulsa a la posición inactiva. Al mismo tiempo, gracias a la colocación apropiada de la porción de desacoplamiento 35 y la porción de acoplamiento, la muesca 49 del primer soporte 25a confronta la primera superficie de extremo 100 del segundo diente de engranaje 95b del primer lado 92 del componente de transición 91, lo que en consecuencia retira la restricción rotacional sobre el componente de transición 91 que puede girar.
- 25 En esta etapa, los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del primer soporte 25a que se proyectan hacia la muesca 49 coinciden con el perfil de acoplamiento del primer diente de engranaje 95a dispuesto en la ruta de la porción de acoplamiento del primer soporte 25a. Mientras el primer soporte 25a continúa girando a la posición inactiva por medio del mecanismo de clasificación, los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del primer soporte 25a que coinciden con la sección de acoplamiento 95 del primer lado 92 del componente de transición 91 giran el componente de transición 91 como se muestra por una flecha.
- 30 En la Figura 20b, dado que el componente de transición 91 se encuentra ahora libre para girar, los dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 que coinciden con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del segundo soporte 25b giran este segundo soporte 25b, como se muestra por una flecha, para separar su porción de desacoplamiento y para colocar su porción de acoplamiento en acoplamiento con el engranaje correspondiente 78 del mecanismo de clasificación. En consecuencia, el segundo soporte 25b se separa de su posición inactiva y puede impulsarse a una primera posición activa por el mecanismo de clasificación.
- 35 En la Figura 21b, a la terminación del movimiento ilustrado en la Figura 20b, el dispositivo se encuentra en el segundo estado de suministro. Los dientes de engranaje 115a, 115b y 115c del segundo lado 93 del componente de transición 91 terminan sin acoplamiento con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del segundo soporte 25b para que el movimiento rotacional posterior del segundo soporte 25b sea independiente del componente de transición 91.
- 40 En la siguiente clasificación y todas las clasificaciones posteriores del segundo soporte 25, se evita que el componente de transición 91 gire, dado que las superficies de extremo 120, 125 del segundo 115b y tercer 115c dientes de engranaje y la superficie de empalme 130 del saliente 129 del segundo lado 93 del componente de transición 91 se empalman con la superficie de contacto 48 del segundo soporte 25b, mostrado en la línea de rayas y puntos.
- 45 En la Figura 21a, en esta etapa, el tercer diente de engranaje 95c del primer lado 92 del componente de transición 91 permanece en coincidencia con los dientes de engranaje 37 de la porción de acoplamiento del primer soporte 25a, lo que en consecuencia evita que este primer soporte 25a gire.
- 50 Por lo tanto, en la realización ilustrada, la primera y segunda secciones de empalme ofrecen al componente de transición 91 una disposición de bloqueo que:
- en el primer estado de suministro del dispositivo 3, evita que el componente de transición 91 gire respecto a la carcasa 5 para que el componente de transición 91 bloquee el segundo soporte 25b mientras el primer soporte 25a se impulsa por el mecanismo de clasificación de manera sucesiva entre su primera y última posiciones activas para
  - 55 suministrar las dosis unitarias 2 de su portador 15,
  - mientras el primer soporte 25a se desengancha del mecanismo de clasificación, permite que el componente de transición 91 gire respecto a la carcasa 5 para que el componente de transición 91 libere el segundo soporte 25b y

coloque el segundo soporte 25b en acoplamiento con el mecanismo de clasificación,

- 5 - en el segundo estado de suministro del dispositivo, evita que el componente de transición 91 gire respecto a la carcasa 5 para que el componente de transición 91 bloquee el primer soporte 25a mientras el segundo soporte 25b se impulsa por el mecanismo de clasificación de manera sucesiva entre su primera y última posiciones activas para suministrar las dosis unitarias 2 de su portador 15.

La invención no se limita al mecanismo de transición 90 dado a conocer anteriormente. Puede proporcionarse cualquier otro mecanismo de transición 90 adecuado que haga posible un bloqueo confiable del soporte 25 sin utilizar y una liberación en un momento determinado, cuando el primer soporte 25 se encuentre en una posición determinada, para permitir que se cambie el soporte 25 conducido.

- 10 La clasificación del dispositivo, además de mover la siguiente inserción 21 en alineación con las abrazaderas, acciona el mecanismo contador 140 que proporciona una indicación visual al usuario de cuántas dosis unitarias 2 se han suministrado y/o cuántas dosis unitarias 2 permanecen sin utilizar.

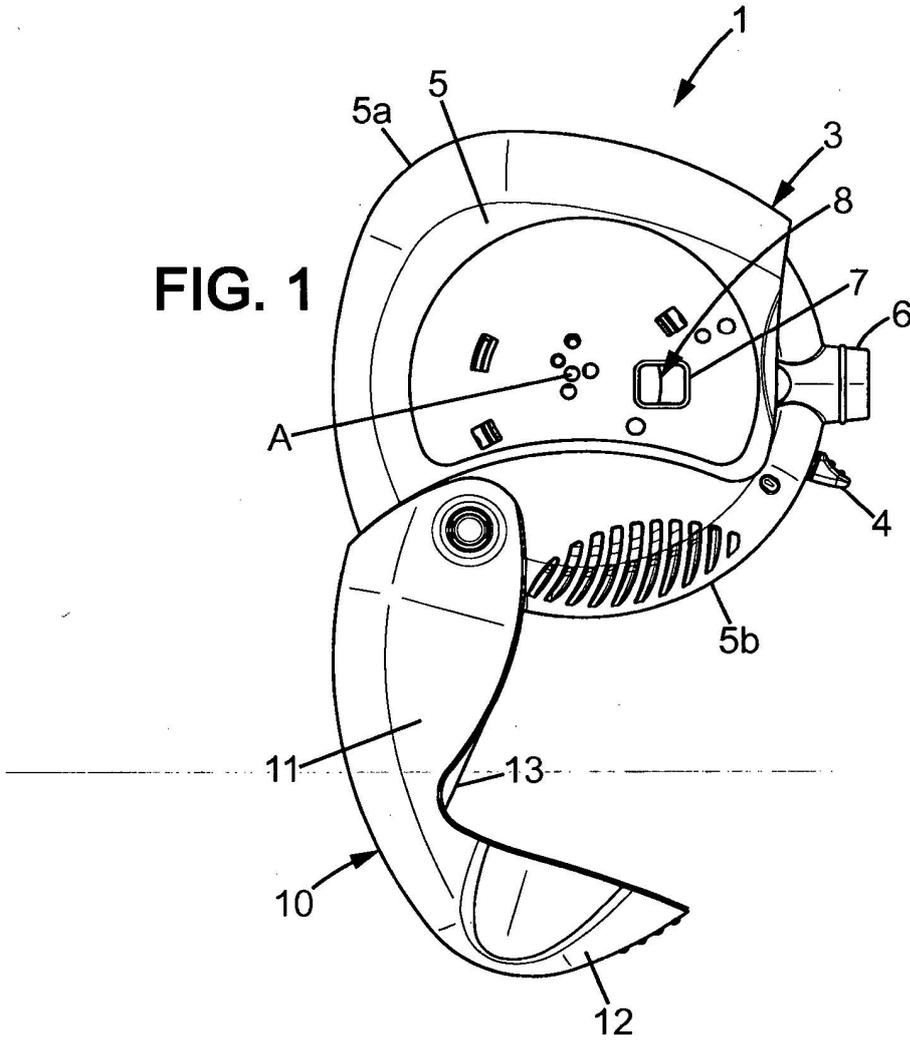
- 15 Un ejemplo de un mecanismo contador 140 adecuado, que implementa un contador de unidades y decenas impulsado por un engranaje impulsor que coincide con uno de los engranajes 78 de la rueda de Ginebra 76 del mecanismo de clasificación, se divulga en el documento WO-A-2005/002654. El engranaje impulsor y los contadores de unidades y decenas se adaptan para clasificar una pantalla de decenas de la pantalla del contador 8 de un número como una pantalla de unidades de la pantalla del contador 8 se clasifica de 9 a 0.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo (3) para suministrar una pluralidad de dosis unitarias (2) de polvo seco, que comprende por lo menos un soporte (25a, 25b) para un portador (15) que tiene una pluralidad de alojamientos para respectivas dosis unitarias, comprendiendo el soporte (25a, 25b) una pluralidad de conductos adaptados para conectarse respectivamente a los alojamientos, definiendo cada conducto una trayectoria de flujo para una corriente de aire que transporta la dosis unitaria (2) a través de la inhalación por parte de un usuario, en el que el soporte (25a, 25b) tiene:
- un primer elemento (26) que tiene una pluralidad de primeras porciones de conducto (29) adyacentes entre sí y una pluralidad de primeras porciones de separación (30) cada una dispuesta entre dos primeras porciones de conducto (29) adyacentes y
  - 10 - un segundo elemento (27) que tiene una pluralidad de segundas porciones de conducto (43) adyacentes entre sí y una pluralidad de segundas porciones de separación (45) cada una dispuesta entre dos segundas porciones de conducto (43) adyacentes,
- estando el primer (26) y segundo (27) elementos fijados entre sí de modo que cada primera porción de conducto (29) está situada frente a una correspondiente de las segundas porciones de conducto (43) para definir uno de los conductos y cada primera porción de separación (30) está situada frente a una correspondiente de las segundas porciones de separación (45),
- 15 estando el dispositivo (3) caracterizado porque el soporte (25a, 25b) comprende una pluralidad de elementos formadores de barrera (31, 46; 52; 131, 146; 231, 246, 53), cada uno dispuesto entre la primera (30) y segunda (45) porciones de separación correspondientes, para evitar que el polvo seco pase de uno de los conductos a uno de los conductos adyacentes.
- 20 2. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que por lo menos uno de los elementos formadores de barrera (31, 46; 131, 146; 231, 246, 53) comprende un deflector entre la primera (30) y segunda (45) porciones de separación correspondientes.
- 25 3. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que por lo menos uno de los elementos formadores de barrera comprende por lo menos una varilla (31; 131; 231) y por lo menos una ranura (46; 146; 246) adaptada para recibir dicha varilla (31; 131; 231), estando una de dicha varilla (31; 131; 231) y dicha ranura (46; 146; 246) dispuesta en la primera porción de separación (30) y estando la otra de dicha varilla (31; 131; 231) y dicha ranura (46; 146; 246) dispuesta en la segunda porción de separación (45) correspondiente.
- 30 4. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la varilla (131) incluye un primer par de superficies opuestas inclinadas entre sí y dicha ranura (146) incluye un segundo par de superficies opuestas inclinadas entre sí y complementarias al primer par de superficies opuestas.
5. Dispositivo (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que por lo menos uno de los elementos formadores de barrera comprende una capa aditiva (52) interpuesta entre la primera (30) y segunda (45) porciones de separación correspondientes.
- 35 6. Dispositivo (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que por lo menos uno de los elementos formadores de barrera comprende una conexión soldada (53) de la primera (30) y segunda (45) porciones de separación correspondientes.
7. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que por lo menos la primera (30) y segunda (45) porciones de separación del primer (26) y segundo (27) elementos se elabora de material termoplástico, la conexión soldada se hace mediante un procedimiento de soldadura ultrasónica.
- 40 8. Dispositivo (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende una carcasa (5) provista de una boquilla (6) para la inhalación por parte del usuario, estando el soporte (25a, 25b) montado de forma móvil dentro de la carcasa (5) para traer de manera sucesiva cada conducto en comunicación con la boquilla (6).
- 45 9. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el soporte (25a, 25b) es de configuración circular, estando los conductos situados adyacentes entre sí en una dirección circunferencial, los conductos y la primera (30) y segunda (45) porciones de separación se extienden en direcciones radiales y el soporte (25a, 25b) se monta de manera giratoria dentro de la carcasa (5) respecto a un eje central (A).
10. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el primer elemento consiste en una primera placa cóncava (26) provista de una pluralidad de orificios pasantes (29) que forman las primeras porciones de conducto, estando delimitados los orificios pasantes (29) por paredes radiales (30) como las primeras porciones de separación, estando la primera placa cóncava (26) adaptada para alojar el portador (15) en su concavidad con los orificios pasantes (29) en correspondencia respectivamente con los alojamientos.
- 50 11. Dispositivo (3) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el segundo elemento consiste en una segunda

- 5 placa cóncava (27) provista de una pluralidad de canales (43) que tienen cada uno una entrada (42) y una salida (44) y que forman las segundas porciones de conducto, estando dichos canales (43) delimitados por paredes radiales (45) como las segundas porciones de separación, alojando la segunda placa cóncava (27) la primera placa cóncava (26) en su concavidad, de tal modo que la primera placa cóncava (26) está interpuesta entre la segunda placa cóncava (27) y el portador (15), con los canales (43) en comunicación respectivamente con los orificios pasantes (29).
12. Dispositivo (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende dos soportes (25a, 25b) respectivamente para dos portadores (15).
- 10 13. Inhalador (1) que comprende un dispositivo (3) para suministrar una pluralidad de dosis unitarias (2) de polvo seco de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 y por lo menos un portador (15) que tiene una pluralidad de alojamientos para respectivas dosis unitarias (2), estando el portador (15) asociado con el soporte (25a, 25b).
- 15 14. Inhalador (1) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el portador (15) está formado de una placa provista de una pluralidad de orificios pasantes (18) en los que los alojamientos se montan en forma móvil entre una posición de almacenamiento, en la que el alojamiento está a ras con el portador (15) y una posición de descarga, en la que el alojamiento sobresale del portador, comprendiendo el dispositivo (3) además un conjunto para mover de manera sucesiva cada alojamiento desde la posición de almacenamiento a la posición de descarga en la que el alojamiento se extiende dentro de una de las primeras porciones de conducto (29) del primer elemento (26).
- 20 15. Inhalador (1) de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que el dispositivo (3) comprende dos soportes (25a, 25b), estando dos portadores (15) asociados cada uno con un soporte (25a, 25b) respectivo.

FIG. 1



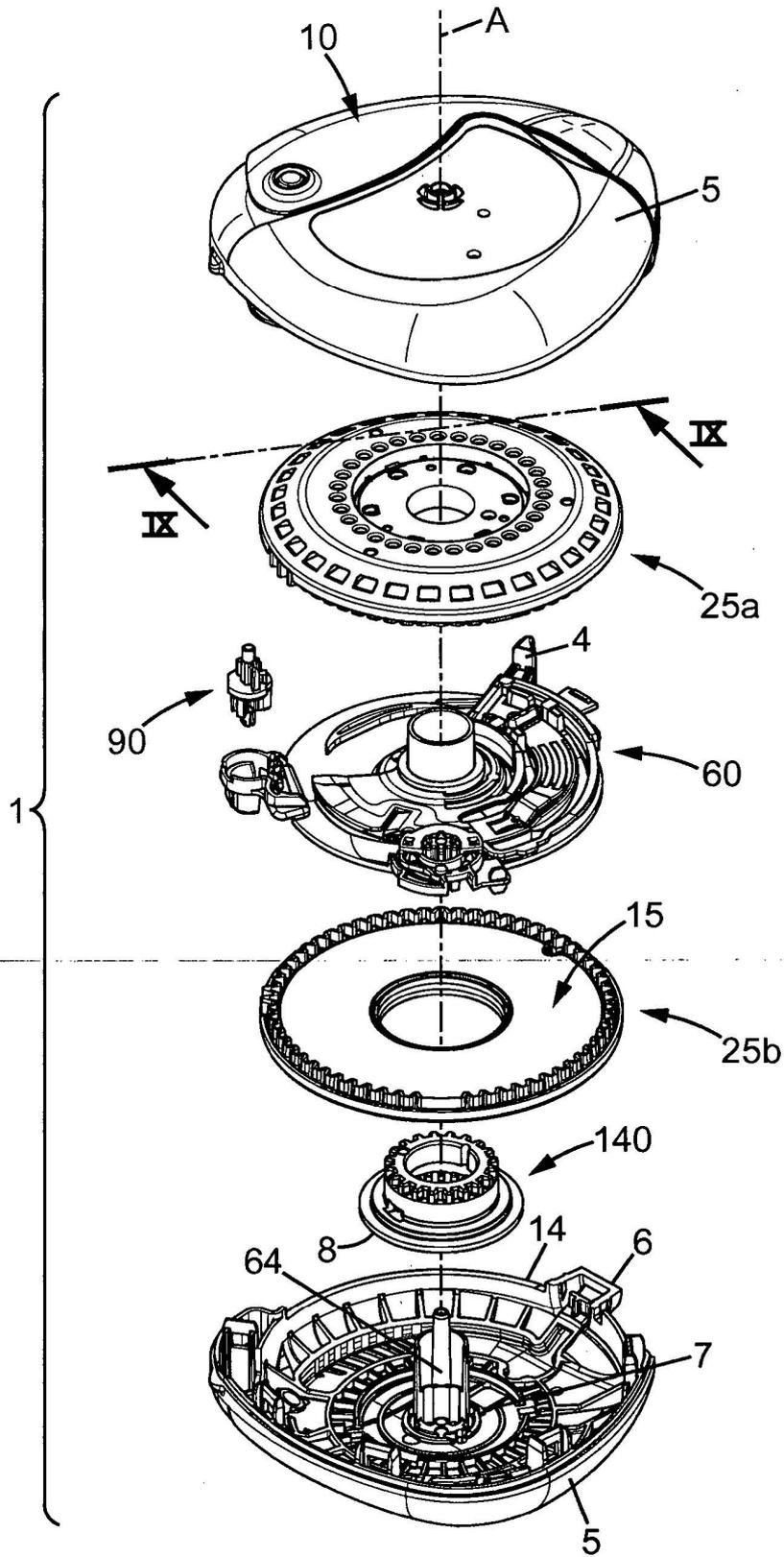
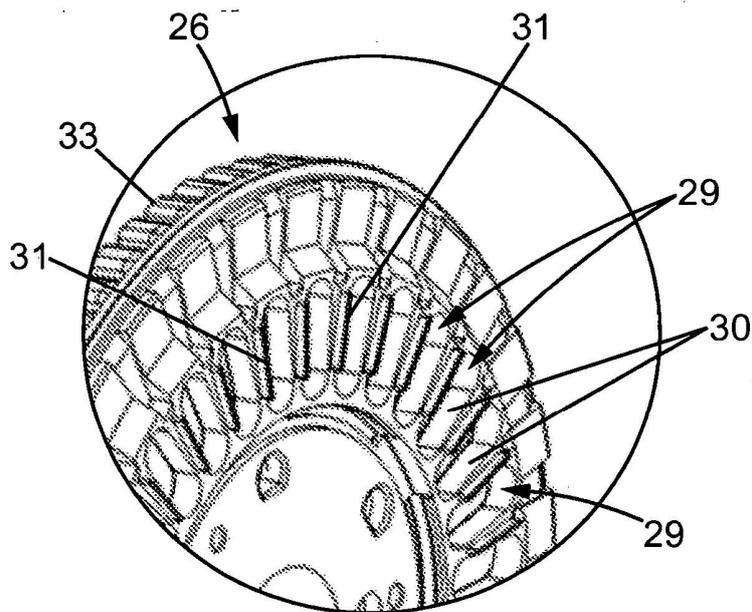
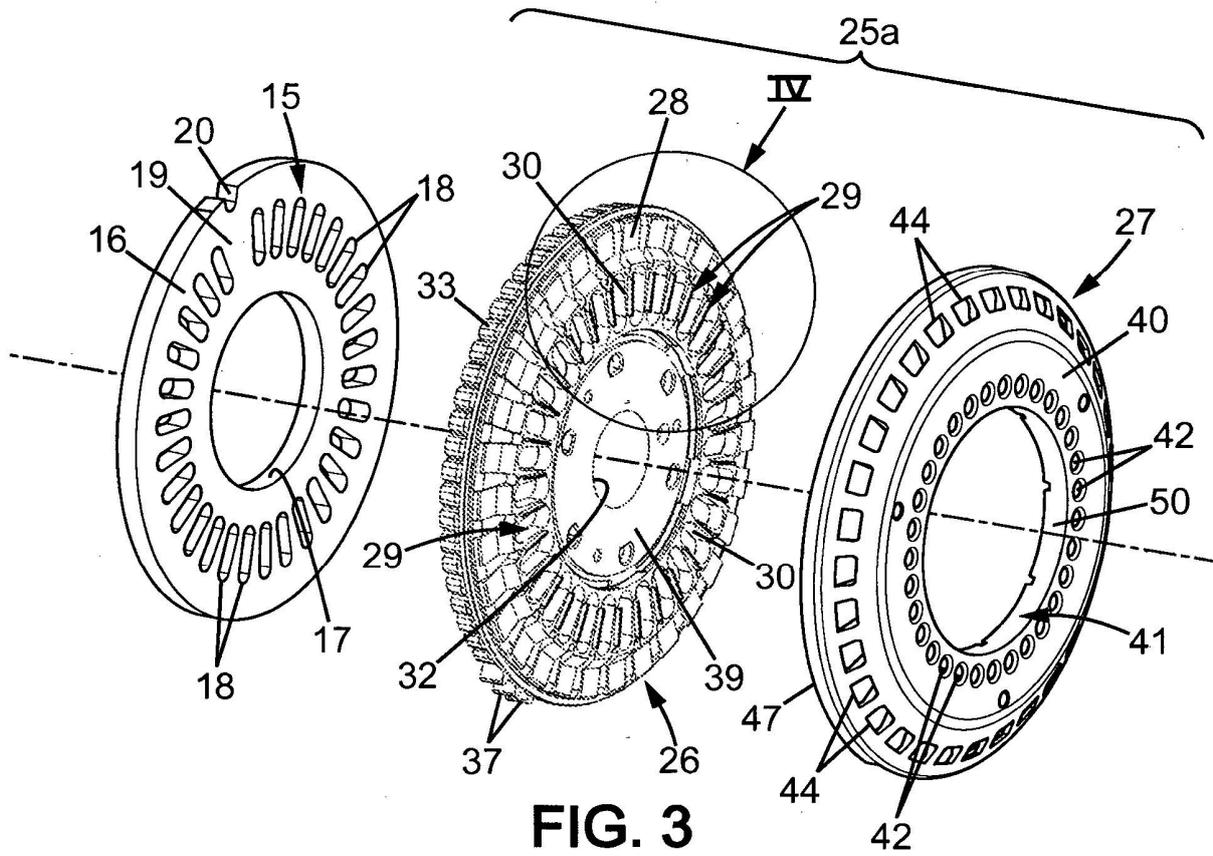


FIG. 2



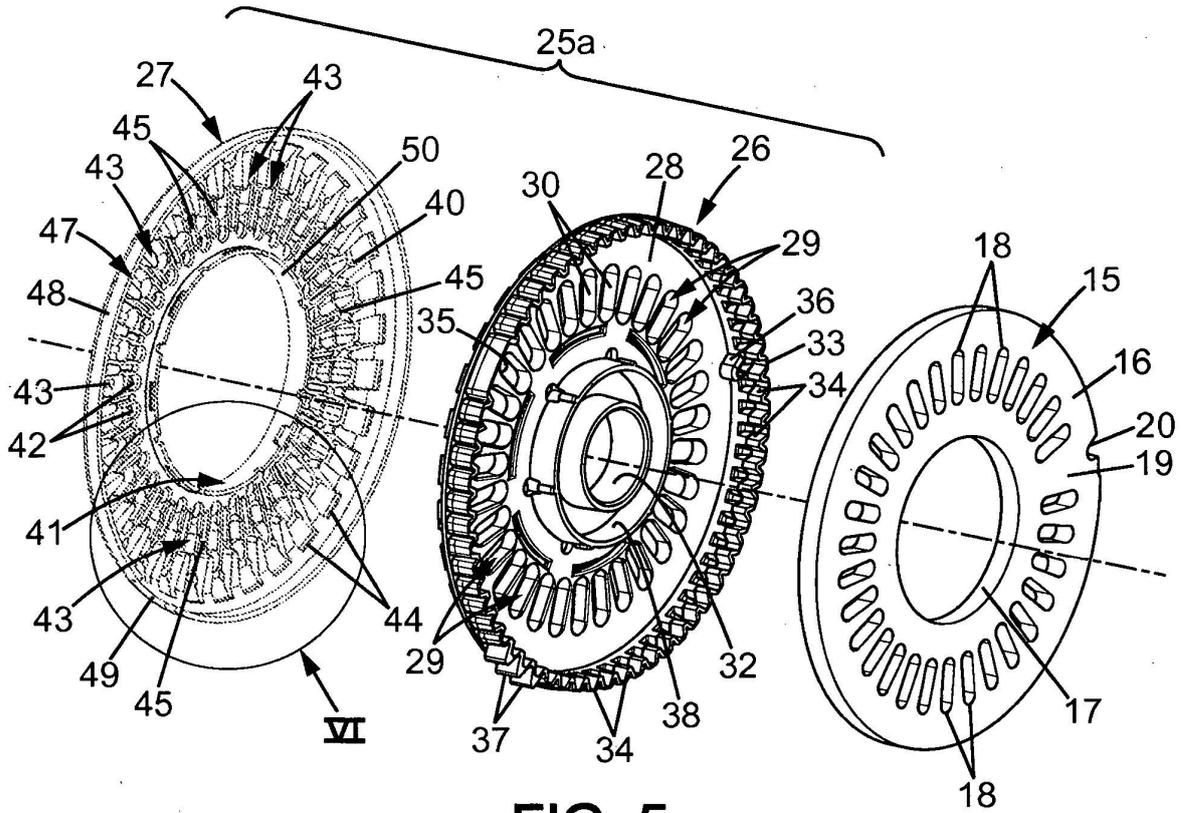


FIG. 5

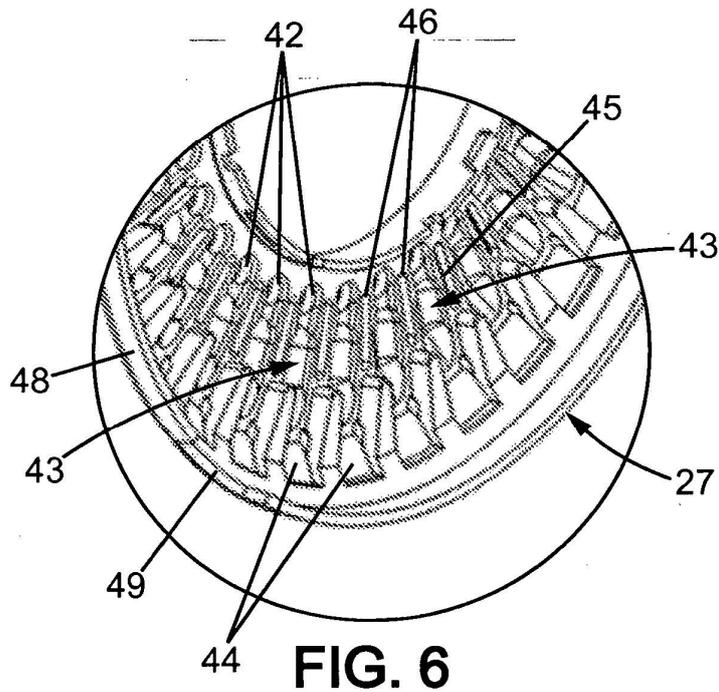
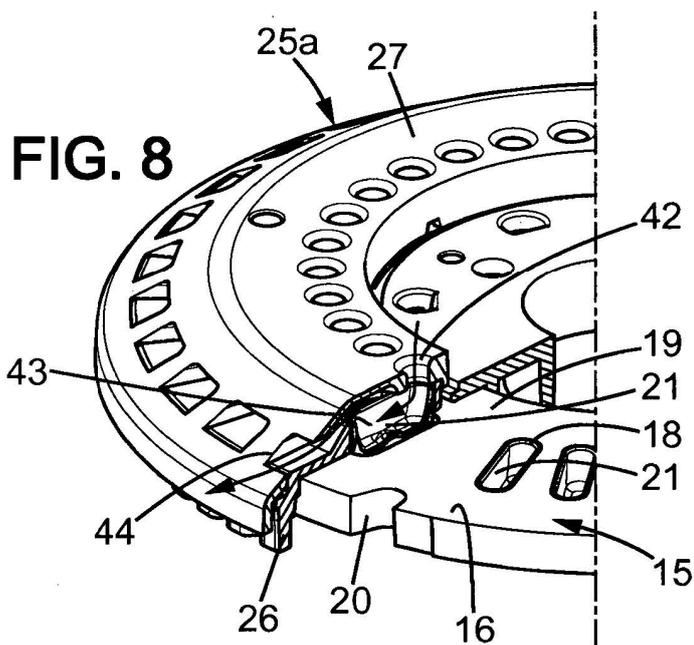
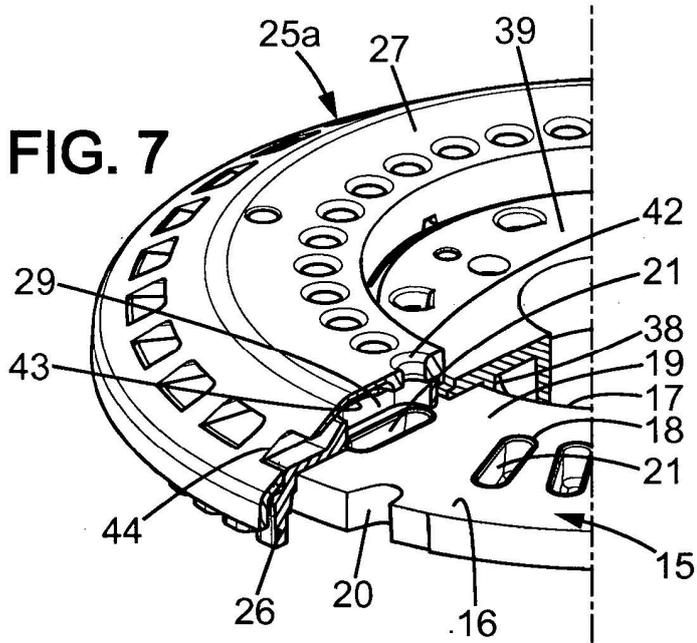
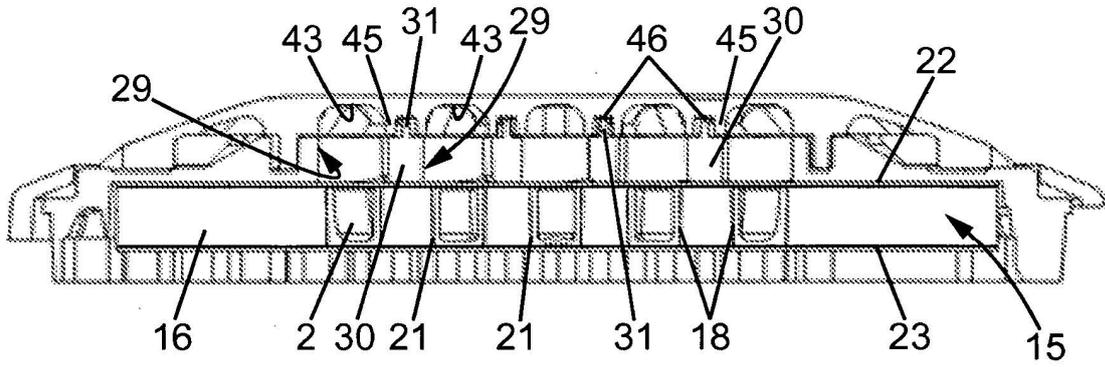
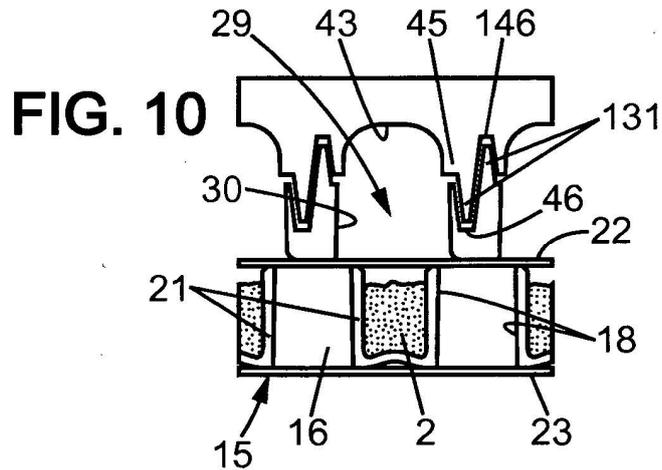


FIG. 6

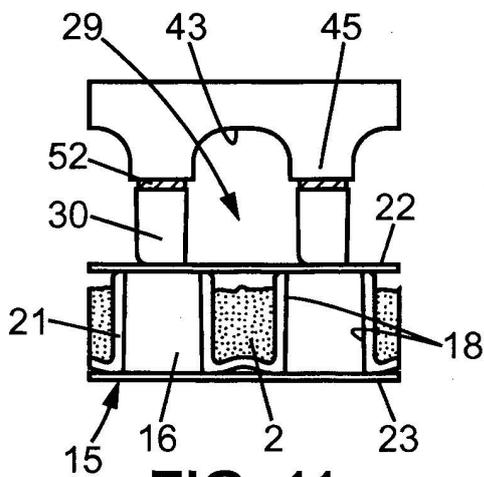




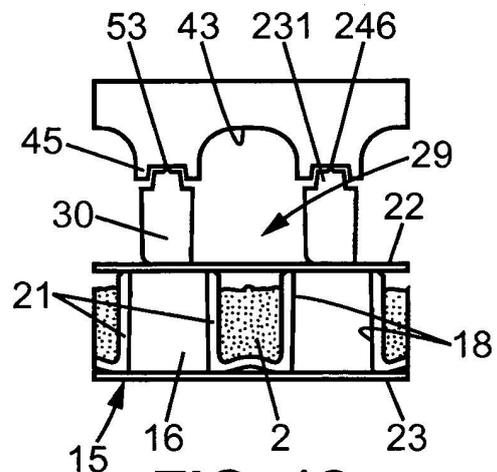
**FIG. 9**



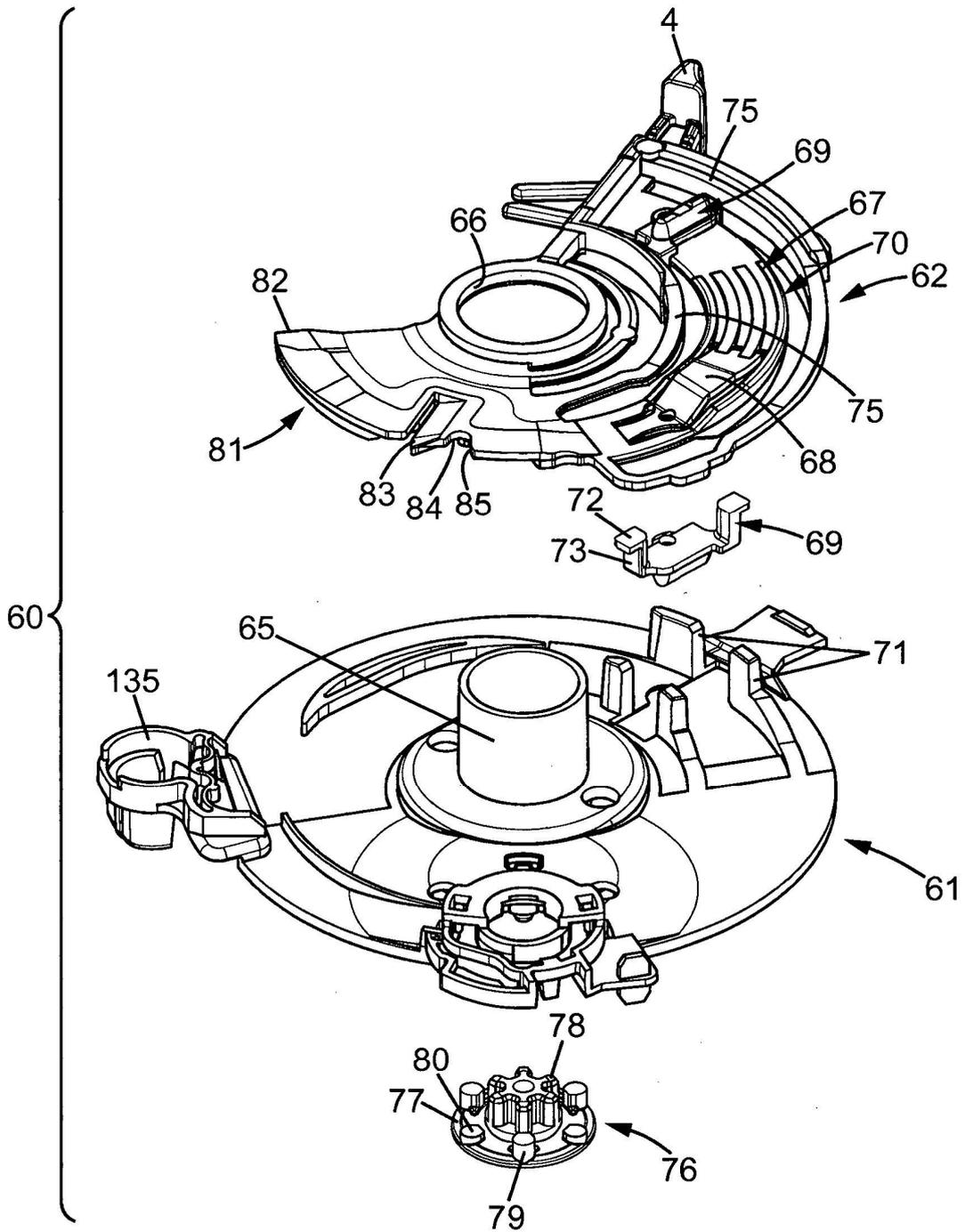
**FIG. 10**



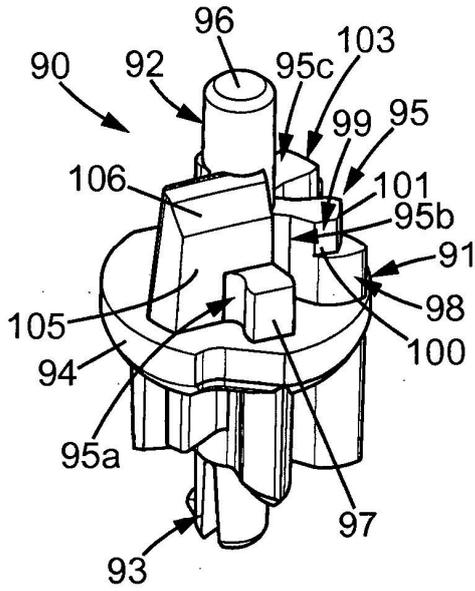
**FIG. 11**



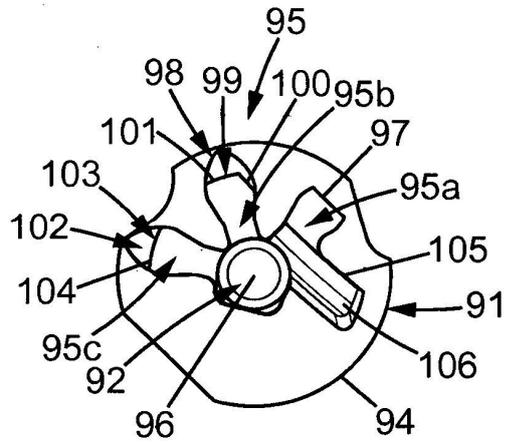
**FIG. 12**



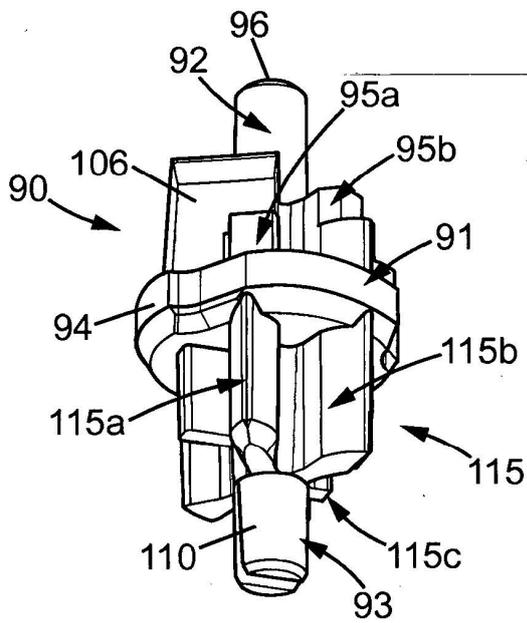
**FIG. 13**



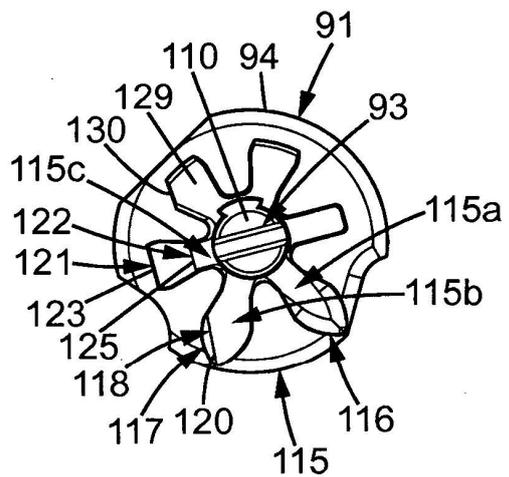
**FIG. 14**



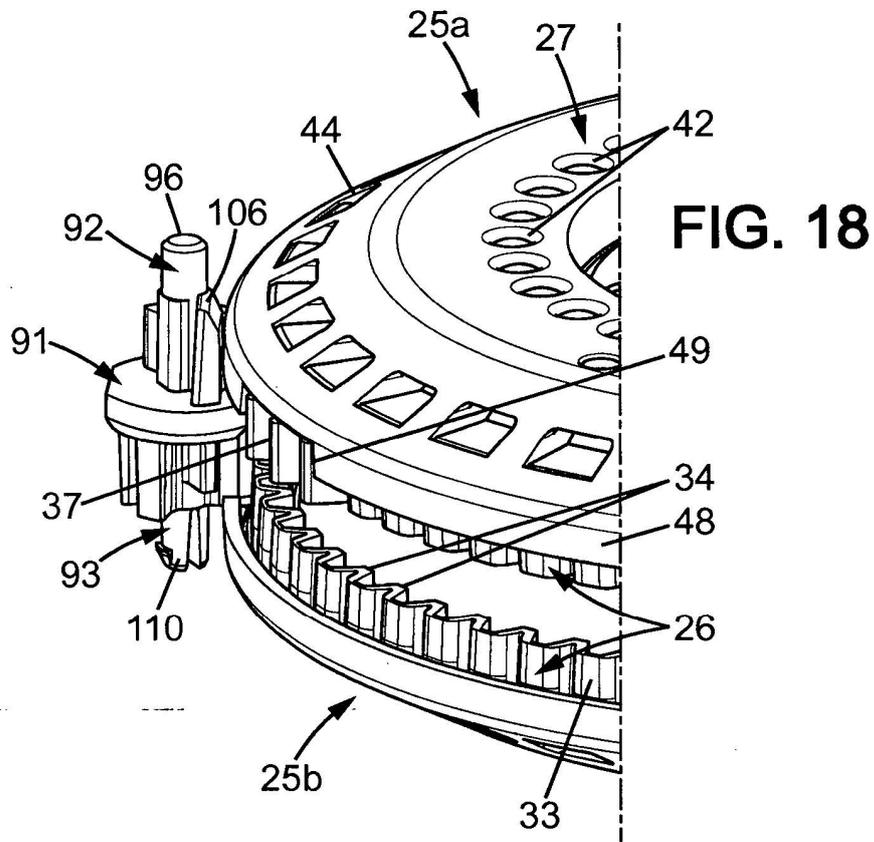
**FIG. 15**

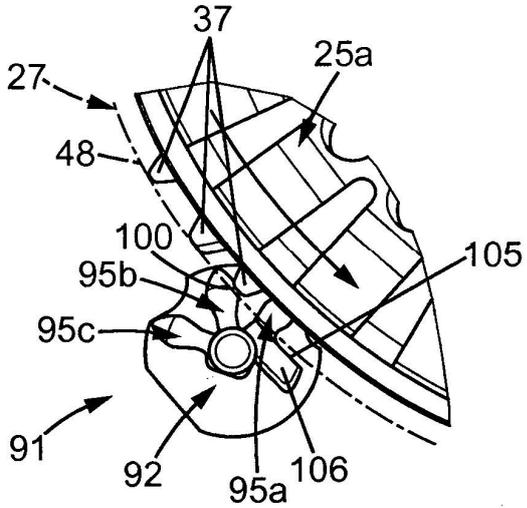


**FIG. 16**

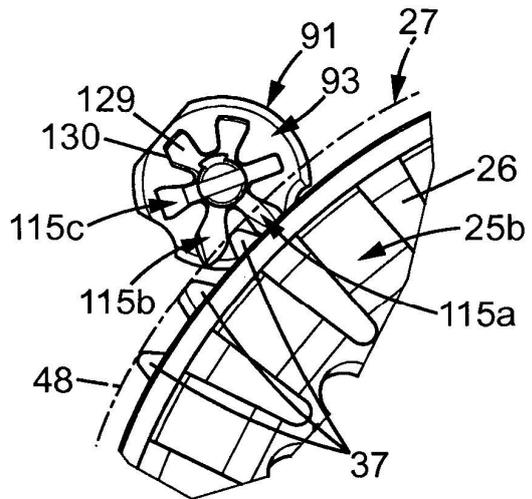


**FIG. 17**

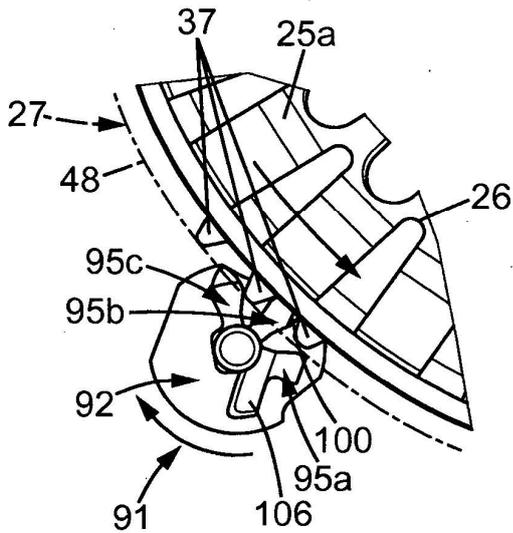




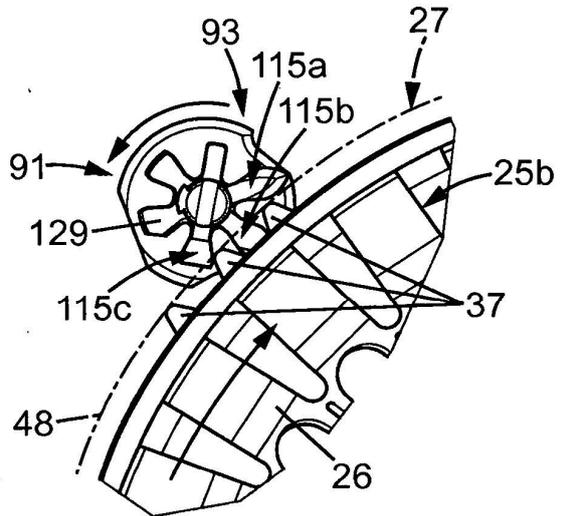
**FIG. 19a**



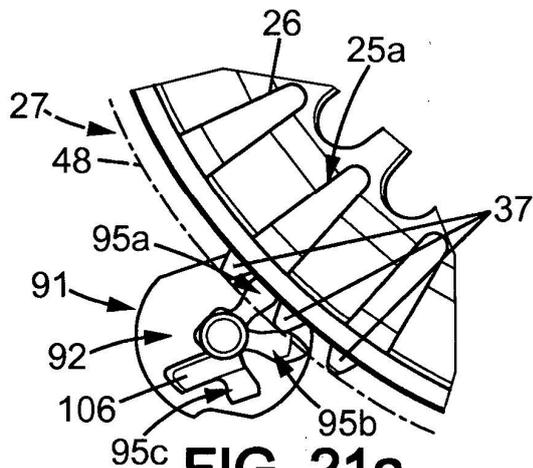
**FIG. 19b**



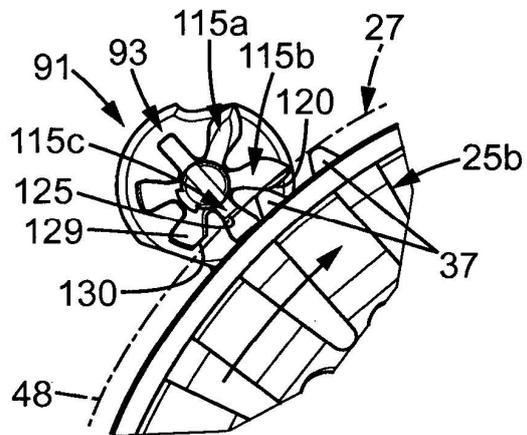
**FIG. 20a**



**FIG. 20b**



**FIG. 21a**



**FIG. 21b**