

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 597**

51 Int. Cl.:

F04C 2/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2018 PCT/EP2018/074537**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2019 WO19057570**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2018 E 18773955 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3685044**

54 Título: **Dispositivo de administración de medicamentos impulsado por bomba rotativa**

30 Prioridad:

20.09.2017 US 201762561036 P
16.08.2018 US 201816104058

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2024

73 Titular/es:

MEDICO INVEST AG (100.0%)
Bogenstrasse 9
9001 St. Gallen, CH

72 Inventor/es:

GABRIEL, JOCHEN y
BECHTOLD, HERBERT

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 987 597 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de administración de medicamentos impulsado por bomba rotativa

5 **Área técnica**

La presente divulgación se refiere a una bomba rotativa y a un dispositivo médico para la administración de uno o más medicamentos líquidos a un paciente que usa el mecanismo de bomba rotativa para suministrar el medicamento a través de una aguja u otro conducto. La bomba rotativa proporciona un flujo volumétrico preciso de medicamento utilizando un rotor de diseño exclusivo que evita alguna transferencia no deseada o inesperada de medicamento de una cámara a otra.

Antecedentes

Es bien conocido el uso de bombas de tipo rotativo basadas en el diseño original del motor de combustión Wankel, pero no tienen un uso comercial generalizado. La Publicación de Patente de EE. UU. 2017/0072132, por ejemplo, divulga un sistema de inyección médica que emplea una bomba rotativa que tiene un rotor bilobular y la Patente de EE. UU. No. 4.551.073 divulga un pistón de rotor trocoidal para su uso en una bomba rotativa para bombear sangre durante procedimientos clínicos. Del tipo conocido de bombas rotativas utilizadas generalmente en el campo médico, todas utilizan un diseño de rotor Wankel estándar de tres lóbulos o un diseño de dos lóbulos. Una característica de estos diseños de rotor es que la superficie de cada lóbulo del rotor de pistón está definida por dos bordes de forma lisa y continua que terminan en un vértice del lóbulo. En algunos casos, se colocan juntas de estanqueidad flexibles en el vértice para mejorar las capacidades de sellado. Dado que los bordes de forma curva y lisa del rotor no se corresponden bien con la pared periférica interna de la carcasa de rotor, se producen espacios entre las cámaras que provocan una transferencia no deseada de medicamento desde la cámara deseada a una cámara vacía. Esta transferencia no deseada entonces reduce el volumen esperado que finalmente se expulsa desde la cámara. Esta pérdida de volumen, o una cantidad expulsada inferior a la esperada, es perjudicial para la precisión de la dosis cuando se utiliza una bomba de este tipo para administrar medicamentos a un paciente en un procedimiento de infusión y/o inyección en bolo.

El documento de patente JP 856 147387 U describe una bomba para bombear gases que tiene un rotor trilobular colocado en una cámara elíptica. El sellado entre el rotor y la cámara se logra mediante una corredera cargada por muelle colocada en los vértices del rotor. El documento de patente EP 2 322 760 A1 describe un motor de combustión con un rotor de tres lóbulos con juntas deslizantes cargadas por muelle situadas en sus vértices. El documento de patente JP 2002 130150 A divulga una bomba rotativa que tiene un rotor trilobular convencional accionado en una cámara trocoidal. El documento de patente DE 44 25 429 A1 describe una bomba de aceite hidráulica que tiene un rotor trilobular convencional dentro de una carcasa de rotor, en la que el rotor sella a lo largo de líneas de contacto axial contra una superficie interior de la carcasa. El documento de patente AT 376 885 B describe bombas rotativas que tienen rotores bilobulares o trilobulares. Los documentos de patente US 6.520.754 B2, US 4.137.024 y JP62-17322 A describen una bomba de compresión para bombear gas que tiene un rotor trilobular colocado en una cámara elíptica.

Por consiguiente, existe una gran necesidad de desarrollar un diseño de bomba rotativa que elimine o disminuya significativamente la cantidad de transferencia no deseada de medicamento de una cámara a otra de modo que un medicamento pueda administrarse con precisión a un paciente.

La presente divulgación, como se presenta a continuación, resuelve los problemas mencionados anteriormente con los diseños de bombas rotativas existentes y conocidos y proporciona un diseño de rotor de bomba que satisface las necesidades y requisitos de suministrar un flujo volumétrico preciso de medicamento a un paciente.

50 **Breve descripción**

De acuerdo con la invención, el dispositivo de administración de medicamentos es accionado por una bomba rotativa que tiene una placa trasera que tiene una superficie interior, donde una carcasa de rotor está colocada adyacente a la placa trasera y tiene una pared periférica. Un soporte de placa delantera está conectado a la placa trasera y una placa delantera flexible está colocada entre el soporte de placa delantera y la carcasa de rotor.

La bomba se hace girar mediante el uso de una transmisión de engranajes planetarios, donde un eje excéntrico está conectado operativamente al mecanismo de engranajes planetarios. Un rotor está fijado rotacionalmente al eje excéntrico y colocado de manera móvil dentro de una carcasa de rotor. El rotor tiene tres lóbulos, donde cada lóbulo tiene dos superficies curvas periféricas que comparten un vértice común, donde una primera porción de cada superficie periférica adyacente al vértice define una curva no lisa.

La pared periférica define una carcasa de rotor bilobular con una pared de forma trocoidal y tiene al menos un primer y un segundo lóbulos. Dependiendo de la posición del rotor, especialmente de los vértices, con respecto a

la pared trocoidal, la cámara de bomba bilobular puede tener cuatro cámaras separadas. La transmisión de engranajes planetarios tiene preferentemente un piñón de sincronización estacionario colocado en la placa trasera y una corona dentada integral con el rotor, donde la corona dentada tiene dientes que engranan con dientes cooperantes en el piñón de sincronización de modo que la corona dentada gira excéntricamente alrededor del piñón de sincronización.

Cada una de las superficies curvas periféricas de los lóbulos termina preferentemente en un punto medio ubicado equidistante entre dos vértices y donde una segunda porción de la superficie curva periférica está ubicada entre la primera porción y el punto medio y define una curva lisa. La carcasa de rotor tiene preferentemente un puerto de entrada y un puerto de descarga, teniendo cada uno un punto central y un eje longitudinal, donde el punto central del puerto de entrada está desplazado del punto central del puerto de descarga. Preferentemente, este desplazamiento es de una distancia suficiente para que el rotor no pueda abrir ni el puerto de entrada ni el puerto de salida al mismo tiempo. En algunos casos, los ejes longitudinales de la entrada y la salida son paralelos entre sí. En tal situación, los ejes longitudinales están desplazados una distancia suficiente para que el rotor no pueda abrir ni el puerto de entrada ni el puerto de salida al mismo tiempo. Una configuración de este tipo se ilustra en la Figura 4.

Preferentemente, una excéntrica está conectada directamente a un extremo de un eje de transmisión excéntrico, que a su vez está articulado a un cojinete colocado en la placa trasera. La excéntrica permite que el rotor se conecte al eje de transmisión excéntrico de modo que quede fijado rotacionalmente al eje de transmisión excéntrico. Se prefiere que el rotor esté fabricado de un material flexible de modo que los vértices no requieran miembros de sellado separados. En un conjunto más preferido, el material flexible es silicio. También es ventajoso que el soporte de la placa delantera comprenda tanto zonas abiertas como también zonas de soporte sólidas.

Como ha sido indicado, la carcasa de rotor es bilobular y tiene un primer lóbulo y un segundo lóbulo, donde cada lóbulo tiene preferentemente un orificio de entrada en comunicación fluida con un puerto de entrada y un orificio de salida en comunicación fluida con un puerto de descarga. En algunos casos, es deseable que cada puerto tenga un eje longitudinal, donde los puertos de entrada estén colocados de modo que los ejes longitudinales sean paralelos y estén desplazados con respecto a los ejes longitudinales de los puertos de descarga. De acuerdo con la invención, se proporciona una bomba que tiene una placa trasera con una superficie interior y una carcasa de rotor colocada adyacente a la placa trasera y que tiene una pared periférica. Un soporte de placa delantera está conectado a la placa trasera y una placa delantera flexible está colocada entre el soporte de placa delantera y la carcasa de rotor.

La bomba también incluye una transmisión de engranajes planetarios que está conectada a un eje excéntrico, que puede ser accionado por medios de motor. La transmisión de engranajes planetarios puede tener un piñón de sincronización estacionario colocado en la placa trasera y una corona dentada integral con el rotor, donde la corona dentada tiene dientes que engranan con dientes cooperantes en el piñón de sincronización de modo que la corona gira excéntricamente alrededor del piñón de sincronización.

Un rotor está fijado rotacionalmente al eje excéntrico y colocado de manera móvil dentro de la carcasa de rotor, comprendiendo el rotor tres lóbulos, donde cada lóbulo tiene dos superficies curvas periféricas que comparten un vértice común, donde una primera porción de cada superficie periférica adyacente al vértice define una curva no lisa. Cada una de las superficies curvas periféricas puede terminar en un punto medio ubicado equidistante entre dos vértices y puede incluir una segunda porción de la superficie curva periférica que está colocada entre la primera porción y el punto medio y define una curva lisa. Preferentemente, el rotor está fabricado de un material flexible de modo que los vértices no requieran miembros de sellado separados. Uno de esos materiales flexibles es el silicio.

La pared periférica define una cámara de bomba con una pared trocoidal y puede tener una primera y una segunda cámaras. La carcasa de rotor puede incluir un puerto de entrada y un puerto de descarga, teniendo cada uno un eje longitudinal, donde el eje longitudinal del puerto de entrada es paralelo y está desplazado del eje longitudinal del puerto de descarga. Este desplazamiento de los ejes longitudinales es preferentemente de una distancia suficiente para que el rotor no pueda abrir ni el puerto de entrada ni el puerto de salida al mismo tiempo.

Otra posible realización de la presente divulgación es un dispositivo de administración de medicamentos para administrar una cantidad medida de medicamento líquido desde un depósito hasta un punto final, tal como un paciente a través de un catéter o hasta un sitio de inyección. El dispositivo de administración de medicamentos tiene una carcasa con una entrada conectada al depósito de medicamento a través de un conducto y una salida conectada a un dispositivo de descarga, donde la carcasa tiene una placa trasera que tiene una superficie interior. Se coloca una carcasa de rotor adyacente a la placa trasera y un rotor se fija rotacionalmente a un eje excéntrico y se coloca de manera móvil dentro de la carcasa de rotor. Preferentemente, el rotor tiene tres lóbulos, donde cada lóbulo tiene dos superficies curvas periféricas que comparten un vértice común, donde una primera porción de cada superficie periférica adyacente al vértice define una curva no lisa. Un medio de accionamiento,

preferentemente un motor eléctrico, está conectado al eje excéntrico para girar el eje excéntrico durante la administración del medicamento, donde el medicamento es aspirado hacia una cámara desde el depósito en la carcasa de rotor a través de la entrada a medida que el rotor gira con respecto a la carcasa de rotor y el medicamento se expulsa a través de la salida y hacia el interior del dispositivo de descarga.

Estos y otros aspectos y ventajas de las presentes divulgaciones resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente divulgación y de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

En la siguiente descripción detallada de la presente divulgación, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra un diseño de rotor Wankel convencional conocido en la técnica y como se representa en la Patente de EE. UU. No. 4.551.073;

La Figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una realización de la bomba rotativa de la presente divulgación;

La Figura 3A muestra una representación esquemática exagerada de un diseño de rotor de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 3B muestra una representación esquemática exagerada de un diseño de rotor conocido;

La Figura 4 es una vista en corte de la carcasa de rotor de la presente divulgación que muestra dos entradas y dos salidas donde los ejes longitudinales de las entradas están desplazados de los ejes longitudinales de las salidas;

La Figura 5 es una representación gráfica que muestra la curvatura de una porción de un lóbulo del rotor de la presente divulgación en comparación con un rotor de tipo Wankel conocido;

Las Figuras 6A a 6E representan gráficamente el llenado y descarga de las cámaras dentro de una realización de la bomba rotativa de la presente divulgación;

Las Figuras 7A y 7B ilustran gráficamente el problema de la transferencia no deseada de medicamento de una cámara a otra en las bombas tipo Wankel conocidas (Figura 7A) y sin dicha transferencia usando un diseño de rotor de la presente divulgación; y

La Figura 8 muestra otra realización de la bomba rotativa de la presente divulgación que tiene dos entradas y dos salidas.

Descripción detallada

El diseño de bomba rotativa de tipo Wankel convencional o conocido (véase la Figura 1) no se ha utilizado para la administración exacta y precisa de un medicamento a un paciente. Esto probablemente se debe a que el diseño conocido inherentemente no puede administrar repetidamente una dosis precisa de medicamento, lo cual es extremadamente importante en todos los dispositivos médicos de tipo inyección o bomba. El diseño de bomba rotativa de la presente divulgación 1 utiliza un rotor trilobular 2 dentro de una cámara bilobular 16 que difiere del rotor tipo Wankel convencional en que cada uno de los tres lóbulos 2a, 2b y 2c (o lados) contiene dos secciones separadas (véase la Figura 3A). Esto contrasta con el diseño Wankel convencional que solo tiene una sección curva continua por lado del rotor (véase la Figura 3B). El rotor 2 de la presente divulgación tiene además pares de dos superficies curvas periféricas 20 que comparten un vértice común 22, donde una primera porción de cada superficie periférica 21 adyacente al vértice define una curva no lisa. En la Figura 5 se ilustra una comparación de la curva lisa del diseño Wankel convencional con la presente divulgación. La curva no lisa 21 de la presente divulgación asegura el sellado entre la superficie exterior del rotor 26 y la pared periférica 6 de la carcasa de rotor 3. Este sellado evita la transferencia no deseada de fluido, por ejemplo, medicamento, de una cámara a otra, que tiene un efecto perjudicial sobre la precisión de la dosis. Esta transferencia no deseada, es decir, la zona de desbordamiento, se ilustra en la Figura 7A para el diseño de rotor Wankel conocido. La Figura 7B ilustra que la porción curva no lisa 21 de la presente divulgación crea una junta de estanqueidad hermética del rotor 2 con la carcasa de rotor 3, lo que evita la transferencia nociva de fluido 28. A partir de estas figuras es evidente que la diferencia entre la geometría Wankel conocida y el diseño de bomba rotativa de la presente divulgación no están dirigidos al sellado entre los vértices de los lóbulos del rotor y la pared periférica de la carcasa de rotor, sino que están dirigidos al sellado entre las secciones del rotor que terminan en los vértices.

La Figura 2 muestra una vista en despiece ordenado de al menos una posible realización del diseño de bomba rotativa de la presente divulgación. En este diseño, la carcasa de rotor 3 es bilobular, es decir, tiene dos lóbulos 30a, 30b, teniendo cada lóbulo un puerto de entrada 14a, 14d y un puerto de salida 14b, 14c. En algunos casos,

es deseable utilizar un conjunto de puertos de entrada/salida para monitorizar el rendimiento de la bomba y no para mover realmente el fluido dentro y fuera de las cámaras 31, 32 definidas por la posición del rotor dentro del uno o el otro lóbulo de la carcasa (véase la Figura 6A). Dicho de otra manera, en algunas realizaciones de la bomba rotativa hay solo un único puerto de entrada 14a y un único puerto de salida 14b, los cuales están asociados con el mismo lóbulo de carcasa 30b y ambos se usan para mover el fluido (medicamento) 28 dentro y fuera de la bomba. En una realización de este tipo con una entrada y una salida, en determinados momentos se produce una gran cámara vacía 32 en el lóbulo de carcasa opuesto 30a. Para compensar la posibilidad de que se forme un vacío en una cámara vacía, puede ser deseable tener puertos adicionales que puedan usarse como compensadores de presión. La Figura 6A muestra una posible realización en la que un depósito 50 que contiene múltiples dosis de medicamento 28 está conectado a través del conducto 51 a la entrada 14a de la bomba rotativa. La salida 14b está conectada a través del conducto 52 con un dispositivo de descarga, por ejemplo, una aguja de inyección, un catéter, boquilla, chorro o componente similar que puede introducir una dosis única, o bolo, o flujo continuo del medicamento 28 a un sitio de inyección.

Como se mencionó, la carcasa de rotor 3 puede incluir un único conjunto de puertos de entrada y salida, preferentemente configurados como orificios 14a, 14b en la pared de carcasa de rotor 6. Se pueden conectar conductos y/o accesorios a estos orificios para formar y definir los puertos de entrada y salida (véase la Figura 4). En otras realizaciones, resulta ventajoso tener dos conjuntos de puertos de entrada y salida. Los puertos de entrada y salida también podrían incluir válvulas de retención 34a, 34b, 34c y 34d para asegurar la dirección de flujo adecuada y/o la presurización del medicamento a través de la bomba rotativa. Para fines de precisión de la dosis, los orificios deben ubicarse de modo que el rotor pueda cerrar completamente la entrada y no permitir ninguna fuga de medicamento. Asimismo, el orificio de salida debe colocarse con respecto al rotor para garantizar un cierre completo por parte de la superficie exterior del rotor. Por estas razones se prefirió que los orificios estuvieran situados en la pared periférica de la carcasa de rotor. Los diseños de bombas rotativas anteriores conocidos requieren que tanto la entrada como la salida estén abiertas al mismo tiempo al menos parte del tiempo. La bomba rotativa de la presente divulgación no tiene esta característica. Dicho de otra manera, la bomba de la presente divulgación nunca tiene una entrada y una salida abiertas al mismo tiempo. O la entrada está abierta o la salida está abierta, pero no ambas. Esto asegura que el fluido del medicamento en una primera cámara sea expulsado completamente fuera de la salida en comunicación fluida con esa cámara y no sea arrastrado a una cámara siguiente o segunda.

La configuración y forma de la pared periférica 6 que define la carcasa de rotor 3 sigue una forma trocoide de doble lóbulo tradicional que tiene curvas lisas. Las paredes curvas lisas en la carcasa de rotor 3 permiten mantener un buen sellado de líquido y presión entre cada uno de los tres vértices 22 del rotor a medida que giran y entran en contacto con la pared periférica de la carcasa. Por esta razón, no es deseable modificar la pared periférica de la carcasa de rotor, por ejemplo, haciendo secciones de pared que tengan curvas no lisas. El hecho de cambiar el diseño de la pared periférica puede provocar fugas en las que los vértices podrían perder contacto con la pared.

La Figura 3A ilustra un diseño de rotor 2 preferido que tiene dos secciones arqueadas 20 distintas entre cada vértice 22. Esto se compara con el rotor tipo Wankel conocido que tiene sólo una sección arqueada entre cada vértice, como se ilustra en la Figura 3B para comparación con la Figura 3A. La curva lisa de los diseños de rotor conocidos provoca inherentemente la transferencia no deseada de medicamento entre las cámaras en ciertas posiciones del rotor. Como se mencionó, esto es perjudicial para la precisión de la dosis. La curva no lisa de la presente divulgación garantiza que las cámaras estén siempre selladas entre sí. Como tal, cada llenado de una cámara es preciso y con el mismo volumen conocido de medicamento, que finalmente se administra al paciente. Preferentemente, hay una geometría no lisa de las dos superficies curvas periféricas que comparten un vértice común que se ajusta a una geometría dada de la pared periférica de la carcasa de rotor.

La relación de los diámetros del piñón de sincronización 38 y la corona dentada 10 puede variar, pero debe coincidir con la excentricidad y el trocoide. De lo contrario, el eje excéntrico 12 no podría girarse para accionar la bomba rotativa 1 de la presente divulgación. Una relación posible es 3:1. Otro parámetro que se puede ajustar es la distancia de desplazamiento 39 del eje de rotación S_c 11 con respecto al eje excéntrico de rotación e_c 9 (véase la Figura 2). Aunque la distancia de desplazamiento 39 no es un número único, debe ser una distancia que funcione con la relación de diámetros y con respecto a la trocoide.

El eje excéntrico 12 es accionado y girado mediante cualquier medio de motor mecánico conocido. Preferentemente, se puede usar un motor eléctrico 15 que tiene una conexión giratoria que se conecta con el eje excéntrico 12 en un lado del motor de modo que el motor hace girar el eje excéntrico usando una transmisión de engranajes planetarios 42 que incluye una excéntrica 8, una corona dentada 10, un eje excéntrico 12 y un piñón de sincronización 38. El motor eléctrico 15 que se puede utilizar, puede ser cualquier motor eléctrico convencional del tipo de alta velocidad y bajo par de torsión, es decir, en corriente alterna o un motor de corriente continua con o sin escobillas o conmutadores. La transmisión de engranajes planetarios 42 transmite la fuerza de accionamiento rotacional del motor para hacer girar el rotor 2 dentro de la carcasa de rotor 3. En la Figura 2 donde el eje excéntrico 12 está conectado a una excéntrica 8, que a su vez está conectada al rotor 2. A medida que el eje del motor 15a hace girar el eje excéntrico 12 conectado, la excéntrica 8 y el rotor 2 también deben

girar. La corona dentada 10 en el interior del rotor 2 está engranada con un engranaje de piñón estacionario 38 unido a la placa trasera. A medida que gira el rotor 2, la corona dentada 10 se mueve alrededor del piñón 38 y traza la forma epicicloide, es decir, la cámara bilobular 16, de la carcasa de rotor 3.

5 El material de construcción del rotor 2 es preferentemente un material flexible para evitar el uso de juntas de estanqueidad insertadas en el rotor o en la pared periférica de la carcasa. Preferentemente, el rotor está fabricado a partir de uno o más materiales flexibles o una combinación de materiales flexibles y no flexibles. Un material flexible preferido es el silicio; sin embargo, se pueden usar otros materiales en el proceso de fabricación, siempre que las partes del rotor que están en contacto con el fluido del medicamento sean biocompatibles y no
10 tengan efectos nocivos sobre el medicamento. En algunos casos, puede ser deseable fabricar los vértices 22 del rotor con un material más flexible que el resto del rotor para asegurar que se forme una junta de estanqueidad hermética con la pared.

15 El material de construcción de la placa delantera flexible 7, al igual que el material de construcción del rotor, debe seleccionarse de modo que sea compatible con el medicamento líquido que se bombea, es decir, el material de fabricación no puede tener un efecto nocivo sobre el medicamento. Preferentemente, el material de construcción se elige de modo que la placa delantera flexible 7 pueda compensar las diferencias de presión flexionándose y retrayéndose según sea necesario para mantener una presión operativa interna constante de la bomba. El soporte de la placa delantera debe ser lo suficientemente rígido para mantener juntas las piezas flexibles y
20 garantizar un sellado adecuado para que no se produzcan fugas. El sellado es importante para mantener una precisión de dosis consistente y reproducible. En una configuración preferida, el soporte de la placa delantera puede tener una o más zonas abiertas 11 (véase la Figura 2) donde se necesita la compensación de presión. Las partes sólidas del soporte de placa delantera 5 están colocadas para asegurar que la placa delantera 7 tenga estabilidad en tales ubicaciones.

25 La operación de una posible realización de la bomba rotativa 1 de la presente divulgación se ilustra gráficamente en las Figuras 6A-6E. En la Figura 1 se ilustra la operación de otro posible diseño de bomba rotativa 8.

30 Debe entenderse que las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos deben ser consideradas únicamente como ejemplos no limitantes de los posibles diseños del conjunto de seguridad y dichos diseños pueden ser modificados de diversas maneras.

35

REIVINDICACIONES

1. Una bomba (1) para dispositivo de administración de medicamentos que comprende:
- 5 a) una placa trasera que tiene una superficie interior;
 b) una carcasa de rotor (3) situada adyacente a la placa trasera y que tiene una pared periférica (6);
 c) un soporte de placa delantera (5) conectado a la placa trasera;
 d) una placa delantera flexible (7) situada entre el soporte de placa delantera (5) y la carcasa de rotor (3);
 10 e) una transmisión de engranajes planetarios (42);
 e) un eje excéntrico (12) conectado operativamente a la transmisión de engranajes planetarios (42); y
 f) un rotor (2) fijado rotacionalmente al eje excéntrico (12) y colocado de manera móvil dentro de la carcasa de rotor (3), comprendiendo el rotor (2) tres lóbulos (2a, 2b, 2c),
 15 en el que cada lóbulo (2a, 2b, 2c) tiene dos superficies curvas periféricas (20) que comparten un vértice común (22),
 una primera porción de cada superficie periférica (20) adyacente al vértice (22) define una curva no lisa (21),
 20 una curvatura de la curva no lisa (21) varía y está adaptada para crear una junta de estanqueidad entre una superficie de rotor exterior (26) del rotor (2) y la pared periférica (6) de la carcasa (3), y la curvatura de la curva no lisa (21) aumenta y disminuye alternativamente dos veces desde su respectivo vértice (22) hacia un punto medio situado equidistante entre dicho vértice (22) y otro de los vértices (22) de los lóbulos (2a, 2b, 2c).
 25
2. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que la pared periférica (6) define una cámara de bomba (16) con una pared trocoidal.
3. La bomba (1) de la reivindicación 2, en la que la cámara de bomba (16) comprende una primera y una segunda cámaras, en la que la curvatura de la curva no lisa (21) está adaptada para sellar la primera y la segunda cámaras entre sí en cada posición del rotor (2) y para evitar la transferencia de fluido desde la primera cámara hasta la segunda cámara.
- 30
4. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que la transmisión de engranajes planetarios comprende:
- 35 - un piñón de sincronización estacionario (38) colocado en la placa trasera; y
 - una corona dentada (10) integral con el rotor (2), donde la corona dentada (10) tiene dientes que engranan con dientes cooperantes en el piñón de sincronización (38) de modo que la corona dentada (10) gira excéntricamente alrededor del piñón de sincronización (38).
 40
5. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que una segunda porción de la superficie curva periférica (20) está situada entre la primera porción y el punto medio y define una curva lisa.
- 45
6. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que la carcasa de rotor (3) además comprende un puerto de entrada (14a, 14d) y un puerto de descarga (14b, 14c), teniendo cada uno un eje longitudinal, donde el eje longitudinal del puerto de entrada es paralelo y está desplazado del eje longitudinal del puerto de descarga (14b, 14c).
- 50
7. La bomba (1) de la reivindicación 6, en la que el desplazamiento de los ejes longitudinales es de una distancia suficiente de modo que el rotor (2) no pueda abrir tanto el puerto de entrada (14a, 14d) como el puerto de salida (14b, 14c) en al mismo tiempo.
- 55
8. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que la excéntrica (8) está conectada a un eje impulsor que está articulado a un cojinete colocado en la placa trasera.
9. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que el rotor (2) está fabricado de un material flexible de modo que los vértices (22) no requieren miembros de sellado separados.
- 60
10. La bomba (1) de la reivindicación 1, en la que la carcasa de rotor (3) además comprende una primera cámara y una segunda cámara, en la que cada cámara tiene un puerto de entrada (14a, 14d) y un puerto de descarga (14b, 14c) y cada puerto (14a, 14b, 14c, 14d) tiene un eje longitudinal, en la que los puertos de entrada (14a, 14d) están colocados de modo que los ejes longitudinales son paralelos y están desplazados de los ejes longitudinales de los puertos de descarga (14b, 14c).
 65
11. Un dispositivo de administración de medicamentos que comprende:

- 5 a) una carcasa que tiene una entrada conectada a un depósito de medicamento y una salida conectada a un dispositivo de descarga, en el que la carcasa tiene una placa trasera que tiene una superficie interior;
- b) una carcasa de rotor (3) situada adyacente a la placa trasera;
- c) un rotor fijado rotacionalmente a un eje excéntrico (12) y colocado de manera móvil dentro de la carcasa de rotor (3), comprendiendo el rotor (2) tres lóbulos (2a, 2b, 2c); y
- 10 d) un motor (15) conectado al eje excéntrico (12) para girar el eje excéntrico (12) durante la administración del medicamento, en el que el medicamento se extrae del depósito a una cámara de bomba en la carcasa de rotor (3) a través de la entrada a medida que el rotor (2) gira con respecto a la carcasa de rotor (3) y el medicamento se expulsa a través de la salida y hacia el dispositivo de descarga,
- 15 en el que cada lóbulo (2a, 2b, 2c) tiene dos superficies curvas periféricas (20) que comparten un vértice común (22),
- una primera porción de cada superficie periférica (20) adyacente al vértice (22) define una curva no lisa (21),
- 20 una curvatura de la curva no lisa (21) varía y está adaptada para crear una junta de estanqueidad entre una superficie de rotor exterior (26) del rotor (2) y la pared periférica (6) de la carcasa (3), y la curvatura de la curva no lisa (21) aumenta y disminuye alternativamente dos veces desde su respectivo vértice (22) hacia un punto medio situado equidistante entre dicho vértice (22) y otro de los vértices (22) de los lóbulos (2a, 2b, 2c).
- 25 **12.** El dispositivo de administración de medicamentos de la reivindicación 11, en el que la carcasa de rotor (3) además comprende una transmisión de engranajes planetarios (42) que comprende:
- 30 - un piñón de sincronización estacionario (38) colocado en la placa trasera; y
- una corona dentada (10) integral con el rotor (2), en el que la corona dentada (10) tiene dientes que engranan con dientes cooperantes en el piñón de sincronización (38) de modo que la corona dentada (10) gira excéntricamente alrededor del piñón de sincronización (38).
- 35 **13.** El dispositivo de administración de medicamentos de la reivindicación 11, en el que la carcasa de rotor (3) además comprende un puerto de entrada (14a, 14d) y un puerto de descarga (14b, 14c), teniendo cada uno un eje longitudinal, en el que el eje longitudinal del puerto de entrada es paralelo y está desplazado del eje longitudinal del puerto de descarga (14b, 14c).

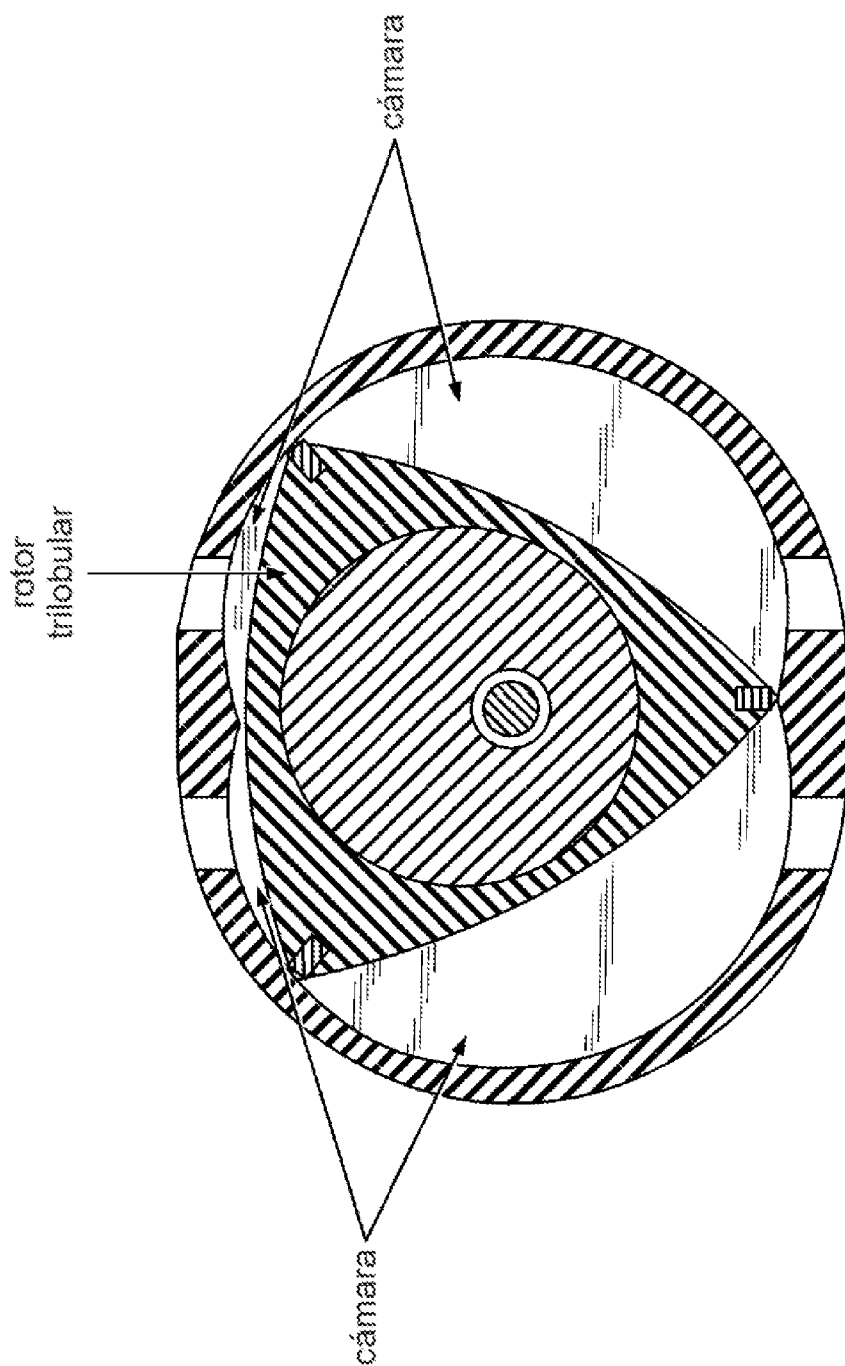


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

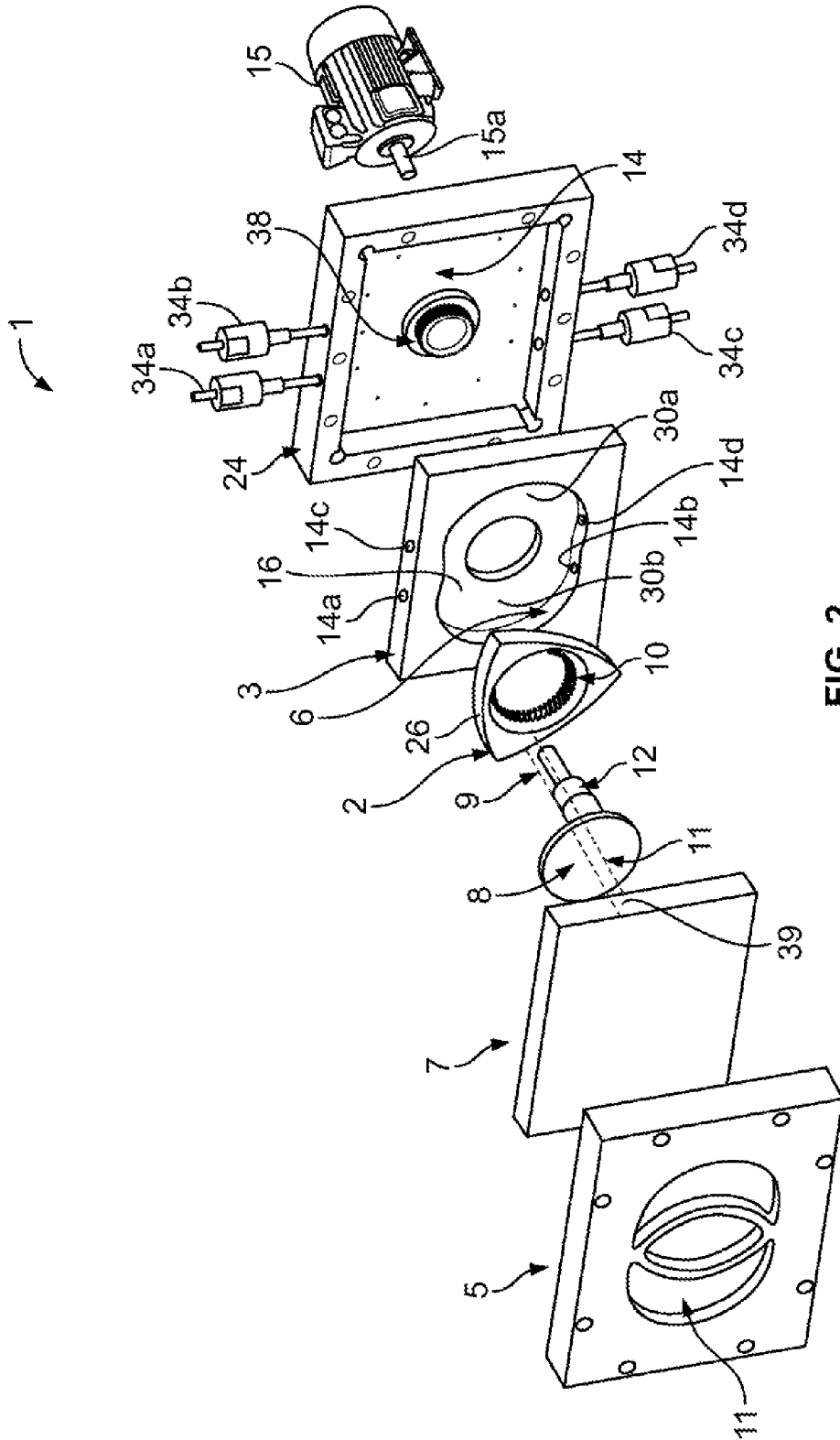


FIG. 2

Cada lado del rotor tiene dos secciones arqueadas separadas y cada sección arqueada termina en un vértice con una porción no lisa

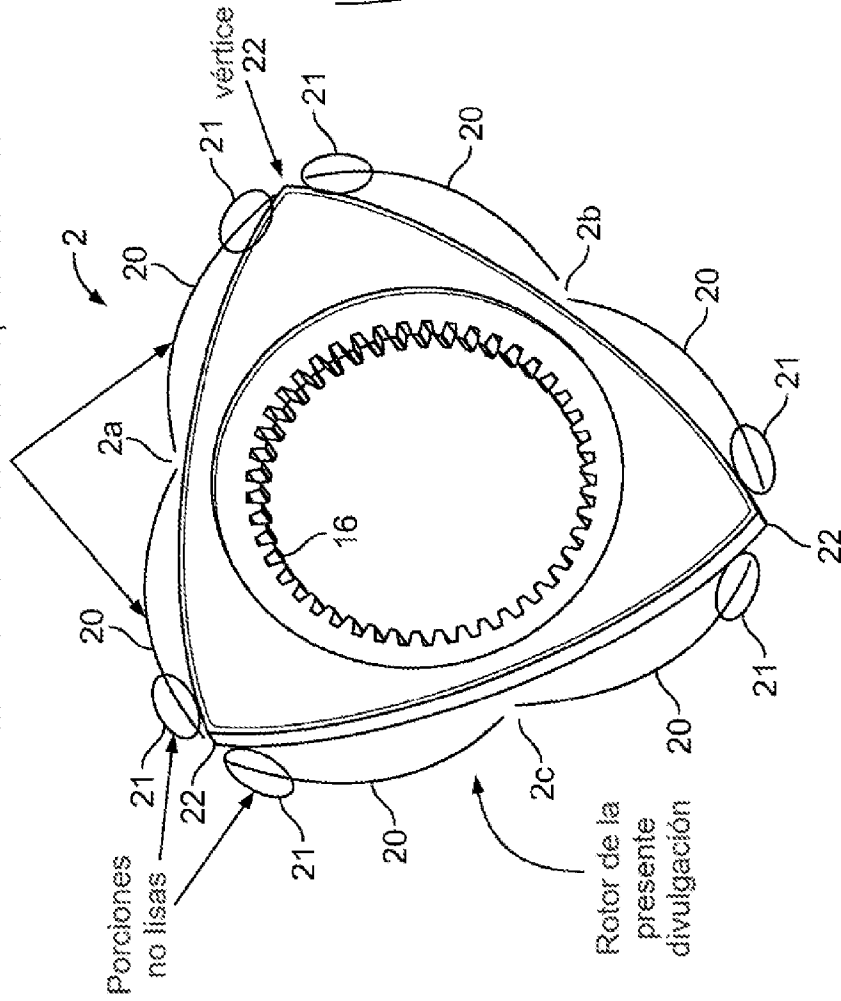


FIG. 3A

En un rotor Wankel conocido cada lado del rotor tiene secciones arqueadas únicas que terminan en un vértice

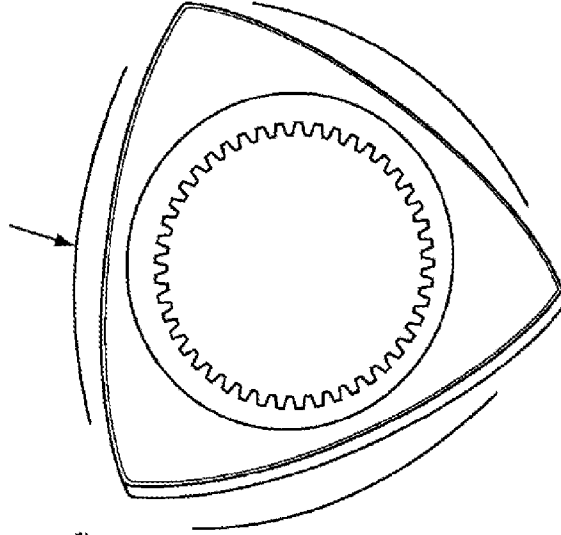


FIG. 3B
(TÉCNICA ANTERIOR)

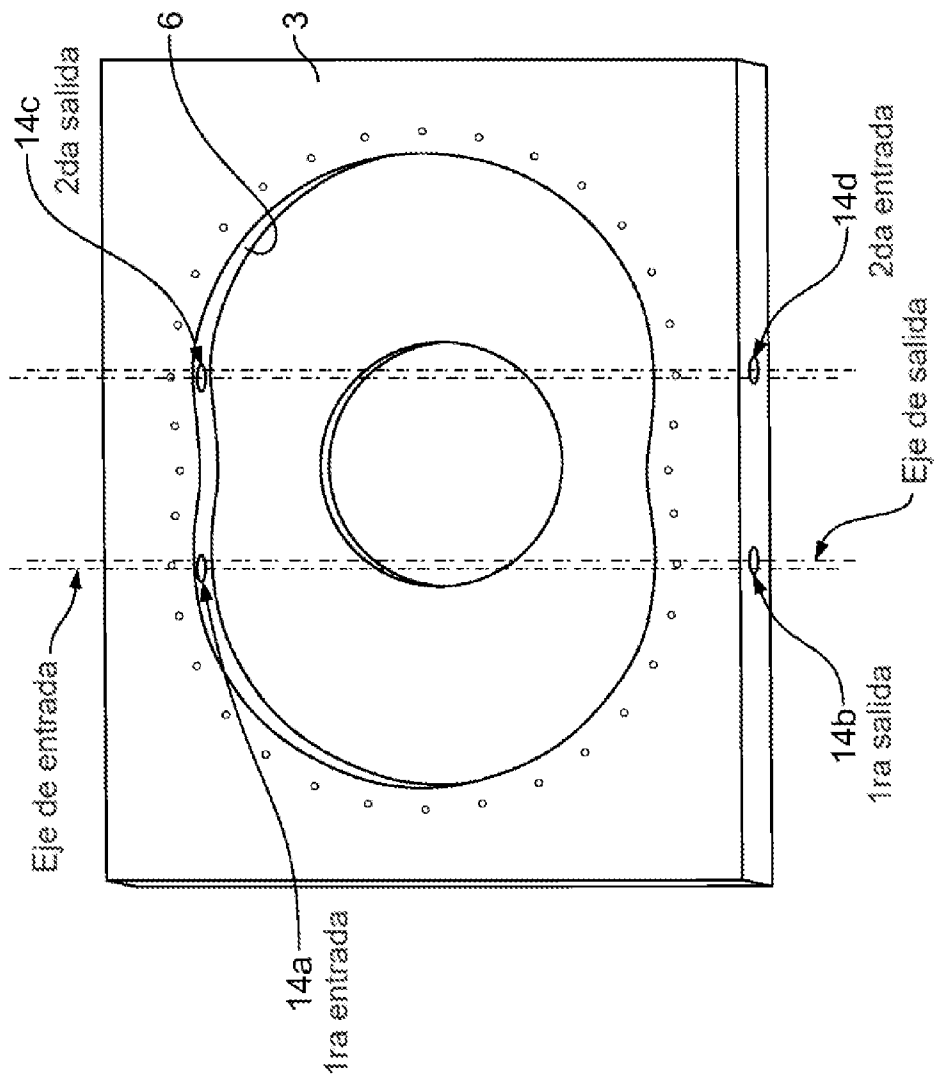


FIG. 4

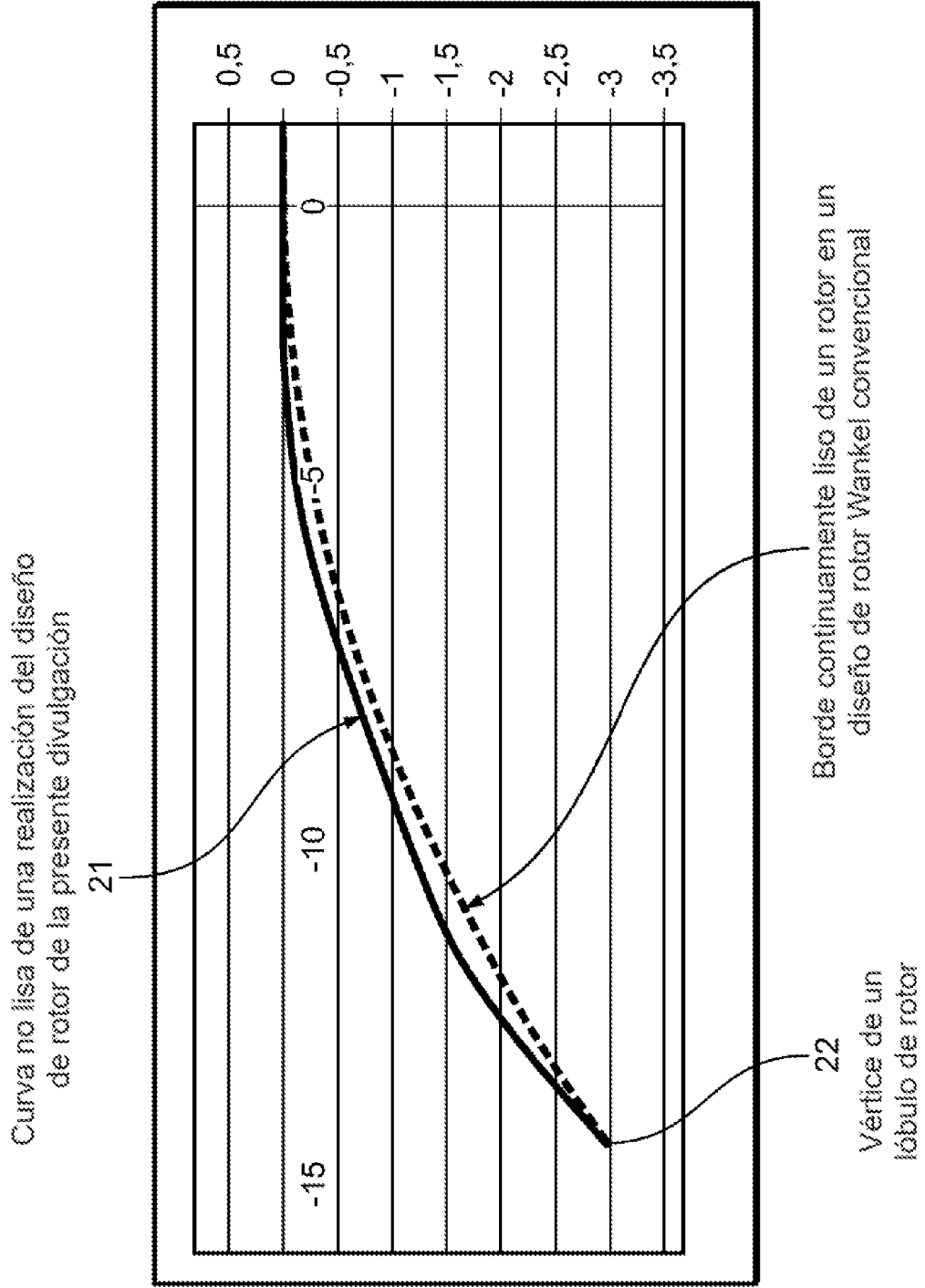
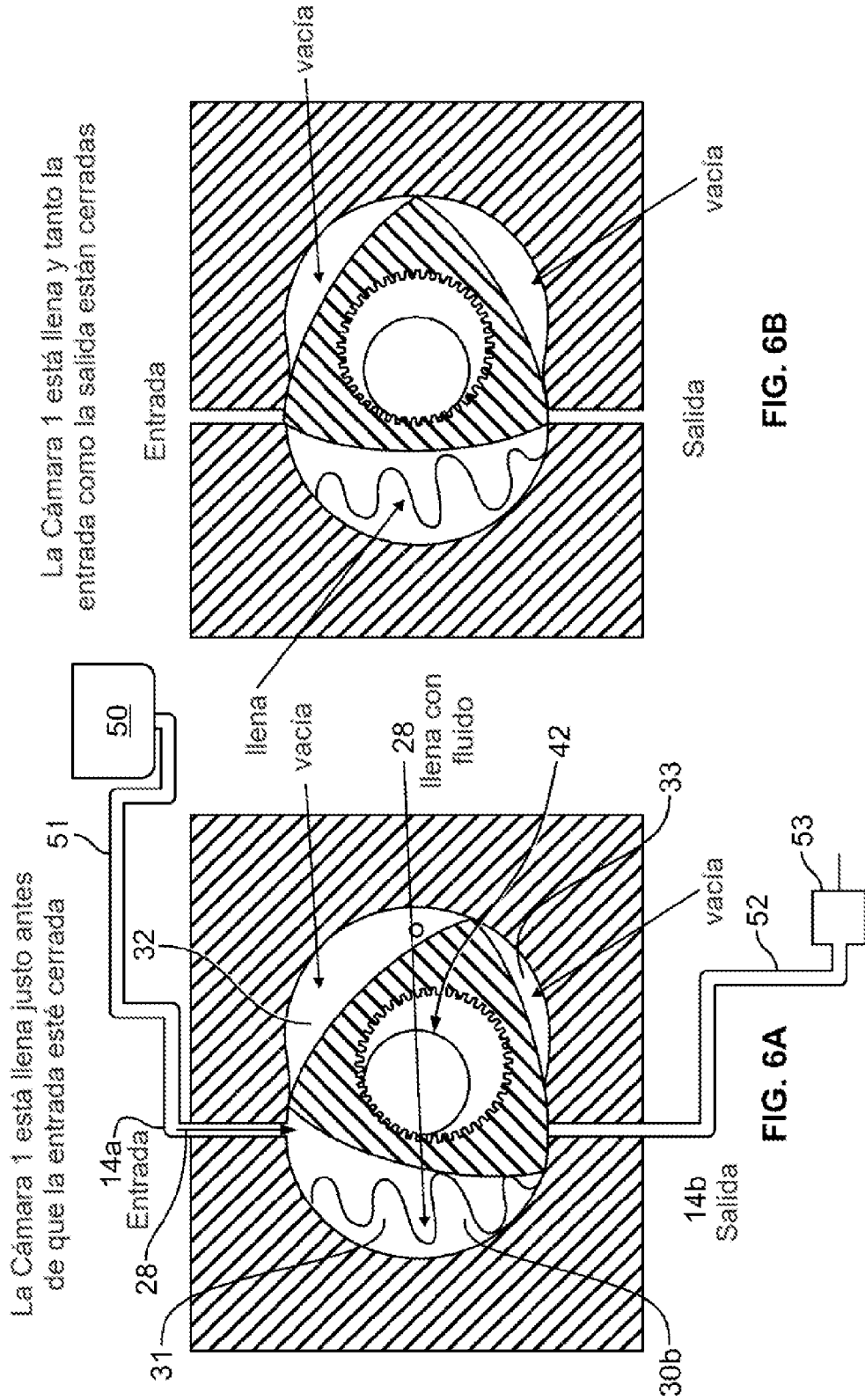


FIG. 5



La Cámara 1 se está vaciando a través de la salida abierta al mismo tiempo que la Cámara 2 se comienza a llenar

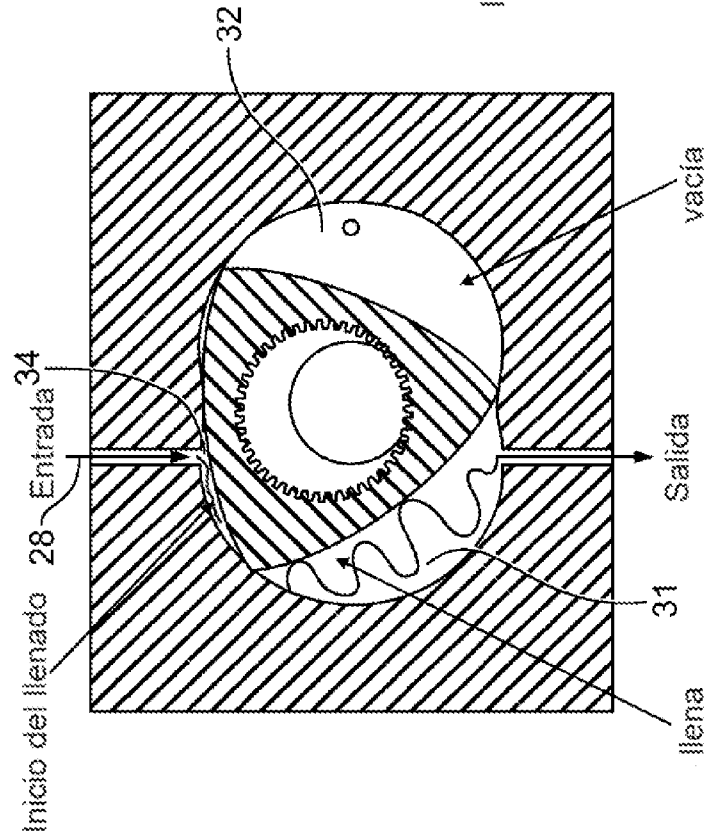


FIG. 6C

La Cámara 1 está casi vacía y la Cámara 2 está casi llena

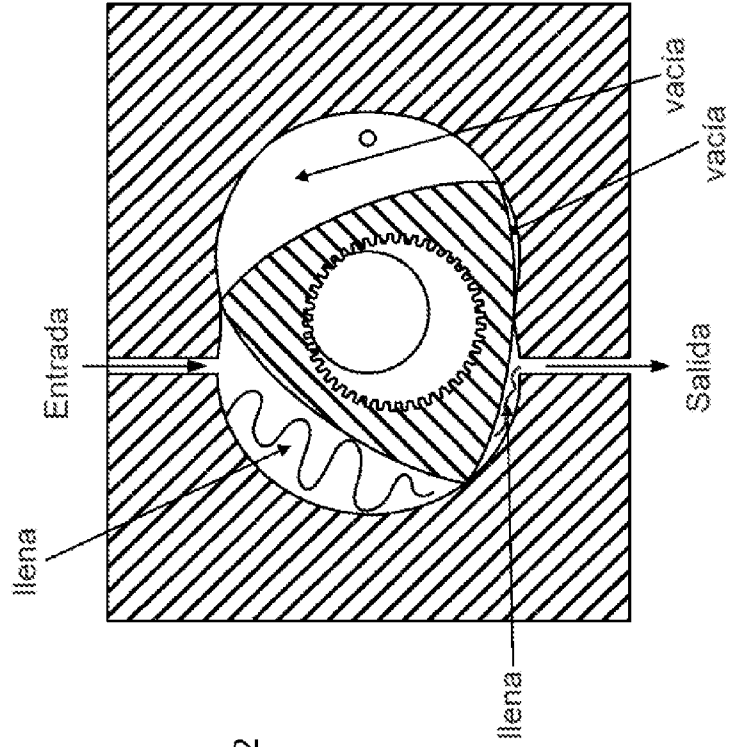


FIG. 6D

La Cámara 1 se ha vaciado completamente y la salida está cerrada
 La Cámara 2 está llena y la entrada está por cerrarse

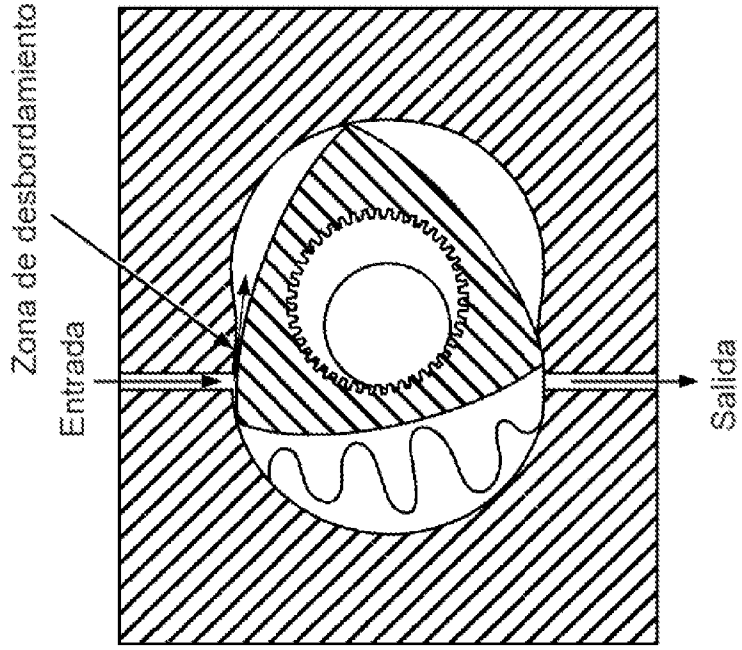


FIG. 7A
 (TÉCNICA ANTERIOR)

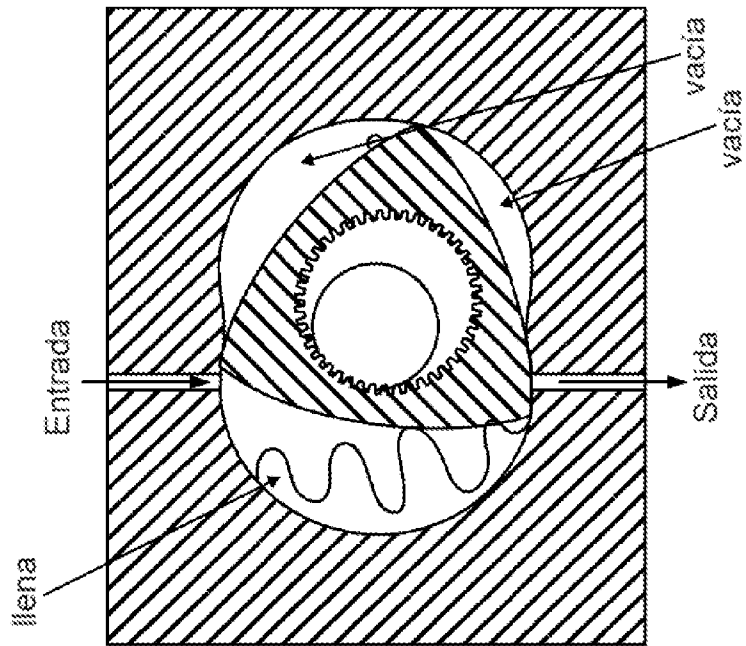


FIG. 6E

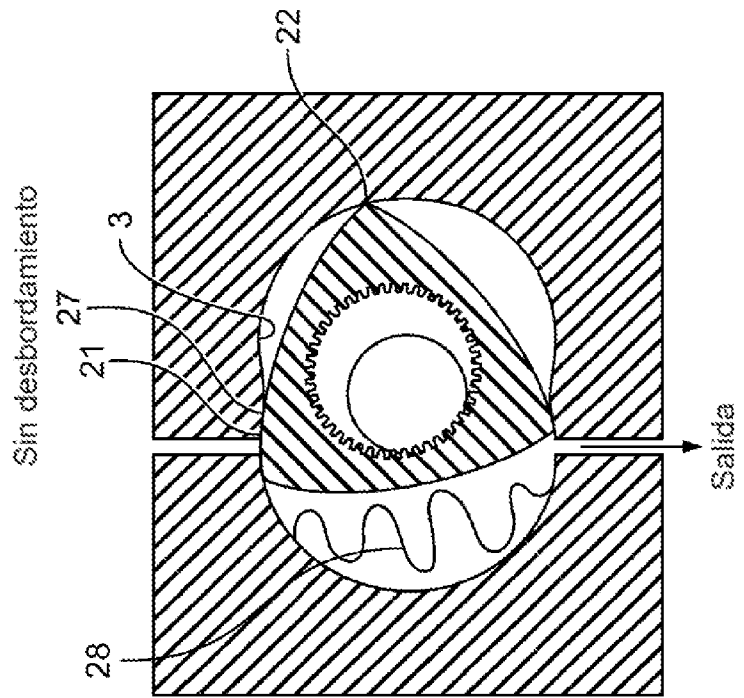


FIG. 7B

La Cámara 1 se ha llenado a través de la Entrada #1
 La Cámara 2 está comenzando a llenarse a través de la Entrada #2
 La Cámara 3 se ha vaciado a través de la Salida #1

La Cámara 1' se ha llenado a través de la Entrada #2
 La Cámara 2' está comenzando a llenarse a través de la Entrada #1
 La Cámara 3' se ha vaciado a través de la Salida #1

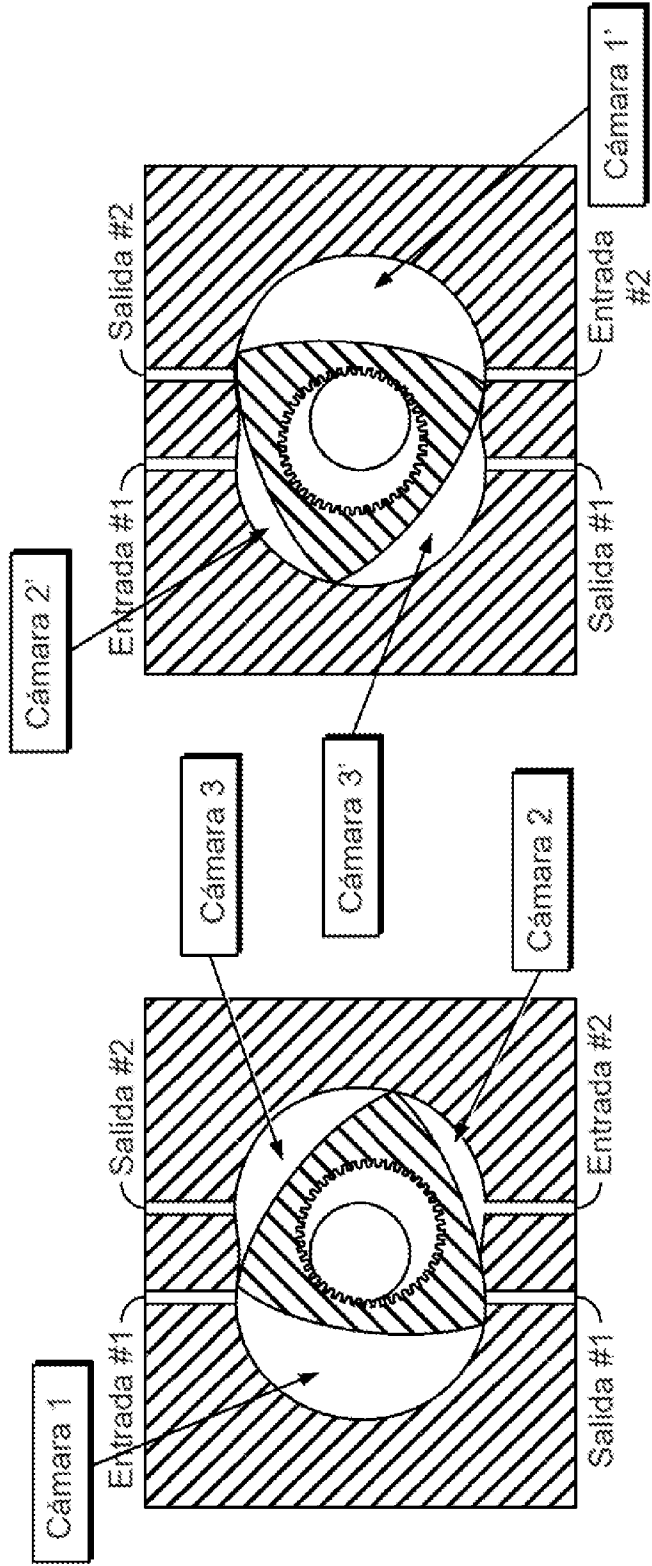


FIG. 8