

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 208**

51 Int. Cl.:

F04C 2/344 (2006.01)

F04C 14/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2017 E 17184197 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3279477**

54 Título: **Una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala**

30 Prioridad:

04.08.2016 IT 201600082659

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

17.12.2019

73 Titular/es:

**VHIT S.P.A. SOCIETA UNIPERSONALE (100.0%)
Strada vicinale delle Sabbione 5
26010 Offanengo, IT**

72 Inventor/es:

**STARACE, RICARDO;
ANSALONE, MARCO y
JAGANATHRAO RAJENDRAN, RAJESH RAO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 735 208 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

Una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala

La presente invención se relaciona con una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala. La bomba se usa preferentemente pero no necesariamente para lubricar motores.

- 5 Las bombas de desplazamiento positivo con rotores de palas comprenden un rotor provisto con ranuras radiales en las que se posicionan las palas.

La bomba comprende además un conducto de aspiración, un conducto de suministro de fluido y un estator internamente del cual gira el rotor. El rotor está dispuesto excéntricamente con respecto al estator. Durante el uso las palas son empujadas contra el estator.

- 10 En el sector técnico, el espacio interpuesto entre dos palas usualmente se define como el "compartimento". El compartimento gira junto con el rotor. Cuando el compartimento se coloca en comunicación con el conducto de aspiración aumenta su propio volumen; cuando el compartimento se coloca en comunicación con el conducto de suministro el compartimento reduce su propio volumen, forzando al fluido a salir del estator.

- 15 En una primera versión de diseño conocida, el estator comprende un collar anular que identifica una cámara que aloja el rotor. Esta cámara está delimitada no solo por el collar externo sino también por dos paredes opuestas en las que se forman una boca de entrada y una boca de salida del líquido.

Con el objetivo de aumentar la tasa de flujo de fluido procesado, el collar puede comprender, en proximidad de la boca de entrada, un canal que facilita la introducción del fluido. Este canal, donde está presente, reduce el grosor axial del collar del estator.

- 20 La interacción entre el fluido aspirado en el estator después de haber pasado a través de dicho canal y el fluido en cortocircuito ya presente en el estator genera turbulencia, vórtices no deseados, perturbaciones en la distribución local de la presión. Todo lo anterior también produce problemas de cavitación a alta velocidad.

Los documentos US2011/189043 y EP2351934 divulgan bombas de paletas conocidas.

- 25 En este contexto, la tarea técnica en la que se basa la presente invención es proporcionar una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala que permita aumentar la cantidad de fluido que puede introducirse internamente en el estator mientras que al mismo tiempo optimiza las dinámicas de fluidos. Un objetivo adicional de la presente invención, relacionado estrictamente con el objetivo precedente, es mejorar el comportamiento de cavitación de la bomba y el rendimiento dinámico de fluidos de la misma.

Un objetivo adicional de la presente invención es reducir los niveles de ruido.

- 30 La tarea técnica expresada y objetivos especificados se logran sustancialmente mediante una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala que comprende las características técnicas divulgadas en una o más de las reivindicaciones anexas. Características y ventajas adicionales de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción indicativa, y por tanto no limitativa, de una realización preferida, pero no exclusiva, de una bomba de desplazamiento positivo con un rotor de pala como se ilustra en los dibujos anexas, en los que:

- 35 - las figuras 1 y 2 son vistas con algunas partes en sección de una bomba de acuerdo con la presente invención;
- la figura 3 es una ampliación de la figura 1;
- las figuras 4-6 ilustran un componente de la bomba de la figura 3 desde diversos ángulos;
- la figura 7 ilustra la operación de una bomba de acuerdo con las figuras precedentes;
- las figuras 8-10 ilustran un componente de la bomba de las figuras 4-6 desde diversos ángulos;
- 40 - las figuras 11 y 12 ilustran dos vistas en sección de una bomba de acuerdo con la presente invención;
- la figura 13 es una vista en planta de un componente de la bomba de acuerdo con la presente invención;
- la figura 14 o 15 ilustra la ruta del fluido internamente de una parte de la bomba.

En las figuras acompañantes, el número de referencia 1 denota una bomba de desplazamiento positivo de volumen variable que interactúa con un fluido (un líquido), por ejemplo aceite lubricante.

- 45 Comprende un rotor 2 de pala. El rotor 2 puede girar alrededor de un eje 20 de rotación. El rotor 2 comprende una pluralidad de ranuras 33 cada una alojando una de dichas palas 32. Típicamente las ranuras 33 se extienden radialmente.

La bomba 1 comprende además un estator 3. El estator 3 comprende un collar 30 internamente del cual el rotor 2 puede girar. El collar 30 también es conocido en el sector técnico como el anillo externo. El collar 30 rodea el rotor 2, en particular rodea el eje 20 de rotación.

5 El estator 3 define una cámara 34 de alojamiento del rotor 2. La cámara 34 es ventajosamente cilíndrica. La bomba 1 comprende un primer y un segundo plano 311, 312 (véase por ejemplo la figura 11) que son transversales al eje 20 de rotación y que ocluyen la cámara 34, junto con el collar 30.

El rotor 2 y el estator 3 son excéntricos.

10 El estator 3 y un eje 20 de rotación del rotor 2 son móviles uno respecto al otro de tal manera que varían el volumen de la bomba 1. En otras palabras la posición de un eje de simetría cilíndrica de la cámara 34 puede variar con relación a la posición del eje 20 de rotación del rotor 2. El eje 20 de rotación preferiblemente permanece fijo y se modifica la posición del estator 3. Con el fin de modificar el volumen, el estator 3 puede girar ventajosamente alrededor de una zona en bisagra o puede trasladarse.

El estator 3 (collar 30) define al menos un primer canal 4 que contribuye a una introducción de fluido entre el rotor 2 y el estator 3. El primer canal 4 es un declive o una muesca.

15 El primer canal 4, en una zona en la que está formado, reduce un grosor axial del collar 30 (el grosor axial del collar se evalúa axialmente, es decir paralelo al eje 20 de rotación). La bomba 1 comprende adecuadamente un conducto 9 de suministro del fluido que se abre hacia la cámara 34. El conducto 9 de suministro se abre hacia la cámara 34 al menos a través de una abertura 90 de aspiración provista en el primer plano 311. El primer canal 4 se enfrenta y está ubicado en dicha abertura 90 de aspiración.

20 El conducto 9 de suministro comprende un deflector 900 que genera un primer y un segundo carril 901, 902 para la corriente de fluido. El primer y segundo carril 901, 902 divergen entre sí. A lo largo de la dirección de flujo de salida, el primer y/o el segundo carril 901, 902 tienen una reducción de la sección de cruce transversal.

25 En este tema, observar no solo las figuras 11-13 sino también las figuras 14 y 15, que sin embargo ilustran el compartimento 905 que el fluido puede ocupar durante el desplazamiento del mismo a lo largo del conducto 9 y no el exterior del conducto 9. Este deflector 900 es un miembro de estrechamiento del conducto 9, que funciona como un distribuidor del fluido a lo largo del primer y el segundo carril 901, 902, facilitando la entrada del fluido a la cámara 34.

La abertura 90 de aspiración se extiende entre un primer y un segundo extremo 903, 904 (véase por ejemplo la figura 13); el primer y el segundo extremo 903, 904 determinan la fase de la bomba 1.

30 El primer extremo 903 se enfrenta a una porción circunferencial del rotor 2 que está más corriente abajo que la porción circunferencial enfrentada por el segundo extremo 904 (en este caso corriente arriba y corriente abajo se calculan con respecto a la dirección de rotación del rotor 2). El primer carril 901 termina en el primer extremo 903 de la abertura 90 de aspiración; el segundo carril 902 termina en el segundo extremo 904 de la abertura 90 de aspiración. El primer carril 901 tiene una sección de paso más grande con respecto al segundo carril 902 (véase por ejemplo la figura 13). De hecho el primer carril 901 reduce la desalineación del fluido con el fluido presente en la cámara 34. En otras palabras, el primer carril 901 aumenta un componente del movimiento de fluido que está orientado hacia la dirección de rotación del rotor 2. En particular el componente de movimiento del fluido perpendicular a una dirección radial (o en términos equivalentes tangencial a una circunferencia interna de la cámara 34 y coaxial al eje 20 de rotación) aumenta.

40 El segundo carril 902 permite no alterar la fase de la bomba 1 y dirigir la cantidad más pequeña posible de fluido al volumen.

El conducto 9 de suministro está perfilado de tal manera que elimina o en cualquier caso minimiza la presencia de bordes vivos. Esto es a fin de que guíe de manera más efectiva el fluido, reduciendo pérdidas dinámicas de fluidos y por lo tanto la posibilidad de incurrir en fenómenos de cavitación.

45 El primer canal 4 dirige ventajosamente el fluido de tal manera que reduce una desalineación entre un primer flujo del fluido que proviene de dicho primer canal 4 y un segundo flujo de fluido que intercepta el primer flujo y transitan, extraídos por el rotor 2, entre el primer canal 4 y el rotor 2. El segundo flujo es el fluido en cortocircuito ya presente en el estator 3. Por ejemplo en la figura 7 el primer flujo de fluido se denota mediante la letra de referencia "a" y el segundo flujo de fluido se denota por la letra de referencia "b".

50 En otras palabras el primer canal 4 aumenta el componente de fluido orientado en la dirección de rotación del rotor 2 (en particular el componente tangencial perpendicular a la dirección radial).

El primer canal 4 comprende una primera y una segunda pared 41, 42 que están enfrentadas recíprocamente. Ventajosamente hay al menos un segmento recto que conecta la primera y la segunda pared 41, 42 sin interceptar el rotor 2. El hecho de que la primera y la segunda pared 41, 42 estén enfrentadas entre sí es importante ya que significa que la distancia entre la primera y la segunda pared 41, 42 es limitada; esto permite guiar y dirigir adecuadamente el

fluido (si la distancia entre la primera y la segunda pared 41, 42 fuera excesiva el primer canal 4 no tendría éxito en canalizar efectivamente el fluido en la dirección deseada).

5 El primer canal 4 comprende una superficie 43 de base para conectar la primera y la segunda pared 41, 42. En la versión ilustrada en las figuras 4-7, la primera y la segunda pared 41, 42 están conectadas sin bordes vivos a la superficie 43 de base. En la versión ilustrada en las figuras 8-10, por el otro lado, un borde vivo está presente entre la superficie 43 de base y la primera pared 41; asimismo está presente un borde vivo entre la superficie 43 de base y la segunda pared 42.

10 El collar 30 comprende una superficie 31 anular que se enfrenta y rodea el rotor 2. La distancia mínima entre la primera y la segunda pared 41, 42 medida a lo largo de la superficie 31 anular es menor que 1/3 de la longitud mínima de una línea que, colocada completamente en la superficie 31 anular, rodea el rotor 2. En particular, la distancia mínima entre la primera y la segunda pared 41, 42 medida a lo largo de una circunferencia definida por la superficie 31 anular es menor que 1/3 de la circunferencia.

15 Las palas 32 están ventajosamente interpuestas radialmente entre un anillo 5 de centrado y la superficie 31 anular. El anillo 5 de centrado limita la inserción máxima de las palas 32 en las ranuras 33. El anillo 5 de centrado ventajosamente permanece coaxial a la superficie 31 anular a medida que está en contacto con la parte radialmente más interna de las palas 32.

Como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 1-7 la segunda pared 42 se puede conectar a la superficie 31 anular. La segunda pared 42 y la superficie 31 anular son ventajosamente tangenciales en una zona 91 de unión común (indicada por ejemplo en la figura 3).

20 La versión dada a modo de ejemplo en las figuras 8-10 es el fruto de simulaciones dinámicas de fluidos hechas usando software dedicado.

25 En general la superficie 31 anular se extiende a lo largo de un círculo. El primer canal 4 define una boca 44 de salida del fluido en una zona interpuesta entre el rotor 2 y el estator 3. La boca 44 está preferiblemente delimitada por dos planos 93, 94 que entre ellos forman un ángulo de menos de 100 ° (véase por ejemplo figuras 5 y 9). La intersección entre los dos planos 93, 94 está a lo largo de una línea recta que:

- es paralela al eje 20 de rotación;
- pasa por un centro de dicho círculo.

El hecho de que la boca 44 de salida involucre una porción limitada de una extensión circunferencial del collar 30 permite dirigir el fluido de operación hacia una zona predeterminada.

30 Al desplazarse desde una posición 991 radialmente más externa hacia una posición 992 radialmente más interna, el primer canal 4 comprende ventajosamente una rampa 99. La rampa 99 reduce la profundidad del primer canal 4 (la profundidad está medida en paralelo al eje 20 de rotación).

35 La profundidad del primer canal 4, medida en paralelo al eje 20 de rotación es en promedio más pequeña en la boca 44 de salida que en la abertura 450 radialmente más externa. Las especificaciones descritas anteriormente permiten guiar el fluido y hacer que converja en la posición deseada.

40 En particular, con referencia a la versión dada a modo de ejemplo en las figuras 8-10, la profundidad del primer canal 4 (medida en paralelo al eje 20 de rotación del rotor 2) es nula o en cualquier caso tiende a 0 en la superficie 31 anular. En este caso se aumenta la extensión de la superficie 31 anular que puede enfrentar el extremo de las palas 32, de este modo aumentando el rendimiento volumétrico, el rendimiento dinámico de fluido y el rendimiento de bomba 1. A medida que se mueve desde un punto radialmente más externo a un punto radialmente más interno, la profundidad del primer canal 4 se reduce progresivamente. En particular, en esta versión la superficie 43 de base, al desplazarse desde una posición radialmente más externa hacia una posición radialmente más interna, reduce progresivamente la profundidad del primer canal 4. Esto ocurre ventajosamente en toda la extensión radial del primer canal 4. Adicionalmente, en la figura 10 la línea 95 indica un cambio de pendiente.

45 Con referencia a las diversas versiones ilustradas, el grosor axial del collar 30 aumenta progresivamente a medida que pasa de la primera a la segunda pared 41, 42. En particular, el grosor axial del collar 30 en la superficie 43 de base aumenta progresivamente a medida que pasa de la primera a la segunda pared 41, 42. Esto también permite mejor el guiado del fluido, dirigiéndolo como se indica esquemáticamente en la figura 7.

50 Como se muestra en los dibujos anexos el primer canal 4 cruza el collar 30 entre una abertura 450 radialmente más externa y la boca 44 de salida radialmente más interna. La abertura 450 radialmente más externa comprende una entrada 451 de guía para la entrada del fluido. Está ventajosamente formada a lo largo de un borde perimetral de la abertura 450. Esta entrada 451 de guía facilita además la entrada del fluido. En la versión dada a modo de ejemplo en las figuras 1-7, la entrada 451 de guía comprende una convexidad. En particular la entrada 451 de guía comprende un bisel arqueado.

El collar 30 se desarrolla en grosor en una dirección radial. El grosor del collar 30 no es constante a lo largo del primer canal 4. Por ejemplo como se ilustra a modo de ejemplo en la figura 5, el grosor es más pequeño en una sección predeterminada interpuesta entre la primera y la segunda pared 41, 42. El grosor aumenta progresivamente a medida que se desplaza hacia la primera y la segunda pared 41, 42.

- 5 El collar 30 comprende una primera y una segunda cara 301, 302 que son al menos en parte paralelas entre sí y entre las cuales se extiende la superficie 31 anular que enfrenta y que rodea el rotor 2. La primera y segunda pared 301, 302 son preferiblemente planas.

10 El primer canal 4 cruza radialmente el collar 30. En la versión de las figuras 1-7 la boca 44 de salida está definida por una abertura provista en la superficie 31 anular. En la versión de las figuras 8-10, la profundidad del primer canal 4 tiende a ser nula en la superficie 31 anular.

En general sin embargo el primer canal 4, comenzando desde la primera cara 301, se proyecta hacia el interior del collar 30, reduciendo el grosor axial del mismo en esa porción (notar que como se menciona en lo anterior el grosor axial del collar, como se indica en lo anterior, debe medirse axialmente es decir en paralelo al eje 20 de rotación).

- 15 Ventajosamente la primera y la segunda pared 41, 42 son recíprocamente asimétricas. En la versión de las figuras 8-10, una porción terminal, radialmente más interna, de la primera y la segunda pared 41, 42, son recíprocamente convergentes.

20 En lo siguiente se hace referencia a la realización de las figuras 1-7. En este caso la primera pared 41, entre la abertura 450 radialmente más externa y la boca 44 de salida, se extiende a lo largo de una primera dirección 410 recta. La segunda pared 42, entre la abertura 450 radialmente más externa y la boca 44 de salida, se extiende a lo largo de una línea arqueada.

Moviéndose desde la abertura 450 radialmente más externa hacia la boca 44 de salida, la primera pared 41 y una porción terminal de la segunda pared 42 divergen.

Se define una línea de intersección imaginaria entre:

- una prolongación 460 de la primera pared 41 a lo largo de la primera dirección 410 recta;
- 25 - un plano 461 tangencial a la intersección entre la segunda pared 42 y la superficie 31 anular. La línea de intersección imaginaria es externa del estator 3 (en la figura 5 se ilustran la prolongación 460 y el plano 461 y se puede observar que son destinados a interceptarse recíprocamente entre sí externamente del estator 3).

Una aplicación particular de la presente bomba 1 está vinculada con la lubricación de los motores de combustión interna de vehículos.

- 30 El collar 30 comprende ventajosamente un segundo canal 6 que contribuye a una introducción de fluido entre el rotor 2 y el estator 3. Ventajosamente el primer y segundo canal 4, 6 son recíprocamente simétricos. Esta simetría se observa con respecto a un plano intermedio perpendicular al eje 20 de rotación del rotor 2. El segundo canal 6 involucra solo una parte del collar 30 y, cuando está presente, reduce el grosor axial del collar 30 (como se explicó previamente el grosor axial del collar 30 debe medirse en paralelo a la dirección del eje 20 de rotación).

- 35 El segundo canal 6 dirige el fluido de tal manera que reduce una desalineación entre el primer flujo del fluido y el segundo flujo de fluido, ya definido en lo anterior (es decir un flujo que transita en el estator 3 en frente del primer canal 4 y es extraído por el rotor 2).

40 El segundo canal 6 comprende ventajosamente dos paredes 96, 97 laterales y una superficie 98 de conexión de las dos paredes 96, 97 laterales. Mientras que se desplaza radialmente desde una posición más externa a una posición más interna, la superficie 43 de base del primer canal 4 y la superficie 98 de conexión del segundo canal 6 son recíprocamente divergentes.

45 Una o más de las características descritas en lo anterior con referencia al primer canal 4 se pueden repetir con referencia al segundo canal 6. El collar 30 ventajosamente define externamente un borde delantero que separa el flujo de fluido y lo guía hacia el primer y segundo canal 4, 6. En la condición de volumen máximo casi todo el fluido aspirado por la bomba 1 transita a través del primer y segundo canal 4, 6. Al alejarse de la condición óptima de volumen máximo aumenta la cantidad de fluido que también podría desviar el primer y segundo canal 4, 6. Esta especificación permite reducir además las pérdidas dinámicas de fluidos al guiar mejor el fluido; esto también se refleja en el mejor comportamiento de bomba con respecto a la cavitación.

- 50 El estator 3 ilustrado en la versión de las figuras 1-7 está ventajosamente hecho típicamente de un material de metal. El estator de las figuras 8-10 tiene una forma de tal manera que también podría estar hecho de un material plástico.

El objetivo de la presente invención es por lo tanto un sistema que comprende:

- un motor de combustión interna para vehículos;

ES 2 735 208 T3

- 5 - un sistema de lubricación del motor que comprende una bomba de desplazamiento positivo que tiene una o más de las características descritas en lo anterior. Durante el uso el fluido no comprimible se introduce a través del conducto 9 de suministro entre el rotor 2 y el estator 3. El fluido fluye hacia la cámara 34, transitando a través del primer canal 4 (y a través del segundo canal 6, si está presente). El primer y el segundo canal 4, 6 dirigen el fluido de tal manera que reducen una desalineación con una corriente de fluido ya presente en el estator 3.
- De este modo la invención concebida hace posible lograr múltiples ventajas.
- 10 Consiste en optimizar la forma del estator, permitiendo obtener un mejor rendimiento volumétrico y un menor riesgo de cavitación (es decir permite mayores velocidades de rotación del rotor antes de encontrar fenómenos de cavitación). Esto se obtiene al estudiar los perfiles del estator con el fin de minimizar las "zonas muertas" en las que el fluido recircula.
- Las pruebas llevadas a cabo por el Solicitante han evidenciado una mejora de 4% en rendimiento dinámico de fluido de la bomba y una reducción en los niveles de ruido si se compara con las bombas que tienen diseño convencional y que carecen en las especificaciones reivindicadas.
- 15 En el sector particular de la industria de automóvil la bomba de la presente invención se puede usar para lubricar motores de combustión interna, permitiendo una reducción en emisiones y previniendo pérdidas de potencia. La atención cada vez mayor a esta área de problemas (especialmente, pero no solo, en el sector automotriz) en los últimos años ha llevado a analizar y optimizar todos los componentes de bomba.
- La invención como está concebida es susceptible de numerosas modificaciones, todas cayendo dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.
- 20 Adicionalmente, todos los detalles pueden ser reemplazados con otros elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, todos los materiales usados, así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera de acuerdo con los requisitos.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de desplazamiento positivo con desplazamiento variable que comprende:
- un rotor (2) de pala;
 - un estator (3) que comprende un collar (30) internamente del cual el rotor (2) puede girar; siendo el estator (3) y un eje (20) de rotación del rotor (2) móviles uno respecto al otro de tal manera que varían el volumen de la bomba (1);
- 5 definiendo el collar (30) al menos un primer canal (4) para permitir o contribuir a una introducción de fluido entre el rotor (2) y el estator (3); reduciendo el primer canal (4) un grosor axial del collar (30) en una zona en la que está formado;
- caracterizada porque
- 10 cuando se desplaza desde una posición (991) radialmente más externa hacia una posición (992) radialmente más interna, el primer canal (4) define una rampa (99) que reduce la profundidad del primer canal (4), siendo dicha profundidad medida en paralelo al eje (20) de rotación.
2. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el primer canal (4) cruza radialmente el collar (30) entre una abertura (450) radialmente más externa y una boca (44) de salida radialmente más interna.
- 15 3. La bomba de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque la profundidad del primer canal (4), medida en paralelo al eje (20) de rotación es en promedio más pequeña en la boca (44) de salida que en la abertura (450) radialmente más externa.
4. La bomba de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizada porque dicha abertura (450) radialmente más externa comprende una entrada (451) de guía para la entrada del fluido.
- 20 5. La bomba de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la entrada (451) de guía comprende una conexión que define una convexidad que se desarrolla a lo largo de un borde perimetral de la abertura (450) radialmente más externa.
6. La bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el primer canal (4) comprende una primera y una segunda pared (41, 42) que están enfrentadas recíprocamente.
- 25 7. La bomba de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque el collar (30) comprende una superficie (31) anular que se enfrenta y rodea el rotor (2); la distancia mínima entre la primera y la segunda pared (41, 42) medida a lo largo de la superficie (31) anular es menor que 1/3 de la longitud mínima de una línea que, colocada completamente en la superficie (31) anular, rodea el rotor (2).
- 30 8. La bomba de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque la segunda pared (42) está arqueada y conectada tangencialmente a dicha superficie (31) anular.
9. La bomba de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque la profundidad del primer canal (4), medida en paralelo al eje (20) de rotación es nula en la superficie (31) anular.
10. La bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada porque la primera y la segunda pared (41, 42) son recíprocamente asimétricas.
- 35 11. La bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada porque comprende una superficie (43) de base que conecta la primera y la segunda superficie (41, 42); aumentando el grosor axial del collar (30) en la superficie (43) de base progresivamente a medida que pasa de la primera a la segunda pared (41, 42).
12. La bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizada porque el primer canal (4) comprende una superficie (43) de base para conectar la primera y la segunda pared (41, 42); comprendiendo dicha bomba (1) un segundo canal (6) que a su vez comprende dos paredes (96, 97) laterales y una superficie (98) de conexión de las dos paredes (96, 97) laterales; desplazándose radialmente desde una posición más externa a una posición más interna, siendo la superficie (43) de base del primer canal (4) y la superficie (98) de conexión del segundo canal (6) recíprocamente divergentes y ejecutan un direccionamiento del fluido.
- 40 13. La bomba de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el estator (3) define una cámara (34) de alojamiento del rotor (2); comprendiendo el estator (3) un primer y un segundo plano (311, 312) que son transversales al eje (20) de rotación y que ocluyen la cámara (34), junto con el collar (30), comprendiendo la bomba (1) un conducto (9) de suministro del fluido que se abre hacia la cámara (34); abriendo el conducto (9) de suministro en la cámara (34) a través de una abertura (90) de aspiración provista en el primer plano (311); el primer canal (4) enfrentado y estando ubicado en dicha abertura (90) de aspiración.
- 45

5 14. La bomba de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada porque el conducto (9) de suministro comprende un deflector (900) que genera en lados del mismo un primer y un segundo carril (901, 902) para la corriente de fluido, siendo el primer y el segundo carril (901, 902) divergentes entre sí; extendiéndose la abertura (90) de aspiración entre un primer y un segundo extremo (903, 904); el primer extremo (903) enfrentado hacia una porción circunferencial del rotor (2) que está más corriente abajo, con respecto a la dirección de rotación del rotor (2), que la porción circunferencial enfrentada por el segundo extremo (904); terminando el primer carril (901) en el primer extremo (903) de la abertura (90) de aspiración; terminando el segundo carril (902) en el segundo extremo (904) de la abertura (90) de aspiración; teniendo el primer carril (901) una sección de paso más grande con respecto al segundo carril (902); aumentando el primer carril (901) un componente del movimiento de fluido que transita a través del conducto (9) que está orientado hacia la dirección de rotación del rotor (2).

10 15. La bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el primer canal (4) dirige el fluido para aumentar el componente de fluido orientado en la dirección de rotación del rotor (2) de tal manera que reduce una desalineación entre el primer flujo de fluido que proviene de dicho primer canal (4) y un segundo flujo de fluido que: intercepta el primer flujo, transita en la parte frontal del primer canal (4) y es extraído por el rotor (2).

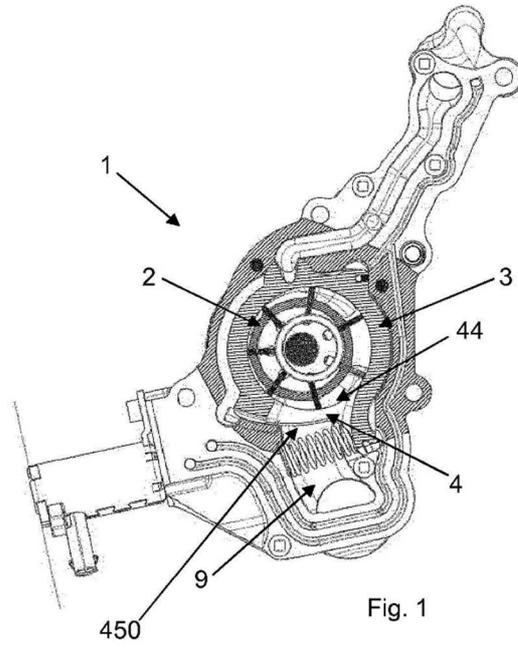


Fig. 1

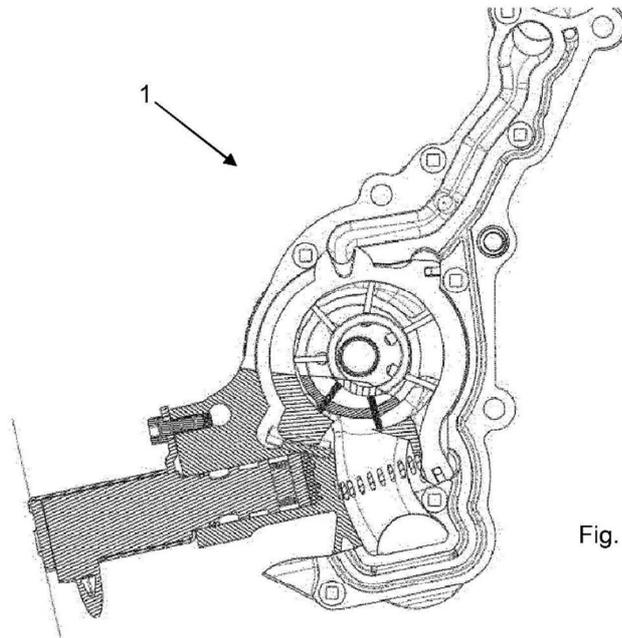
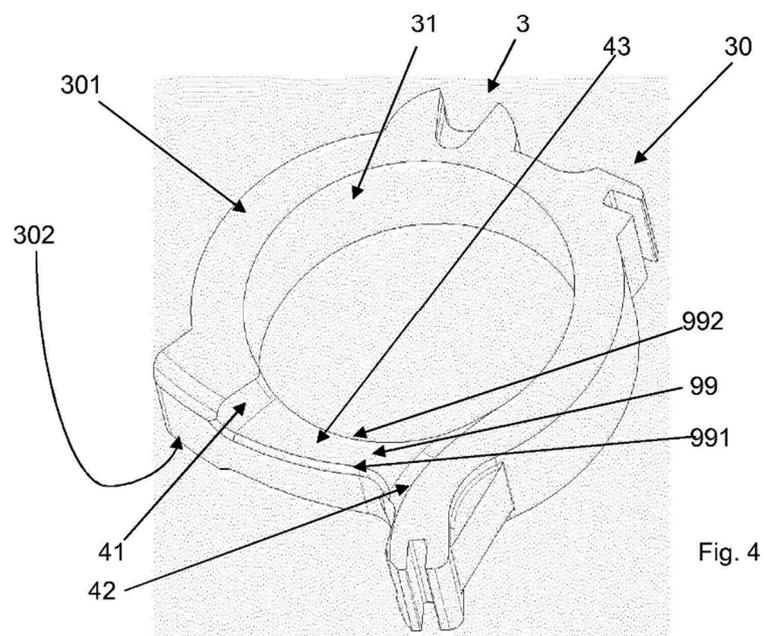
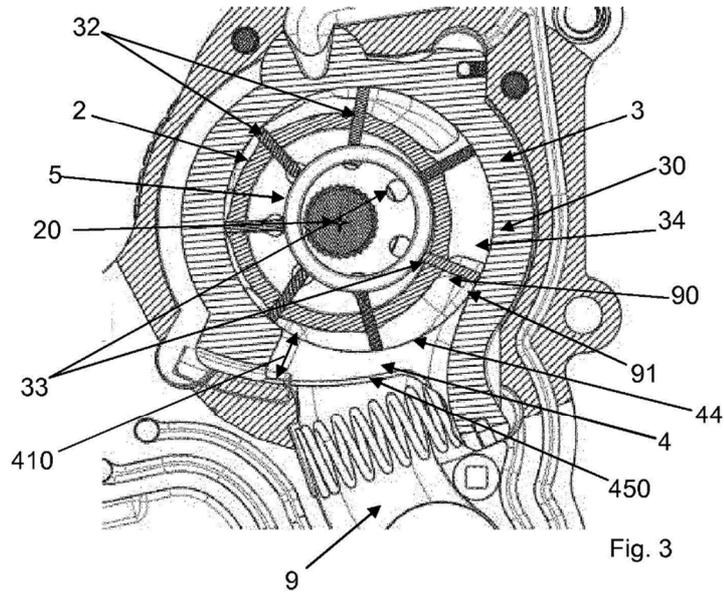
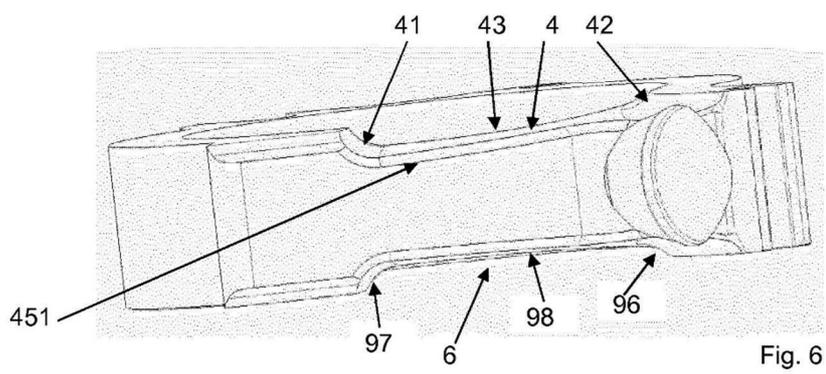
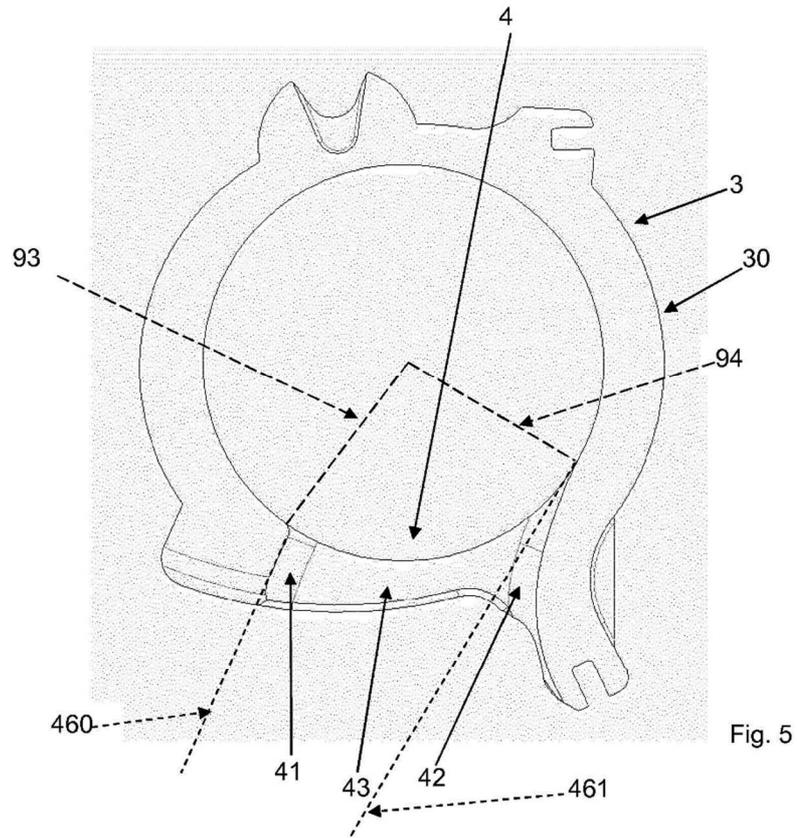
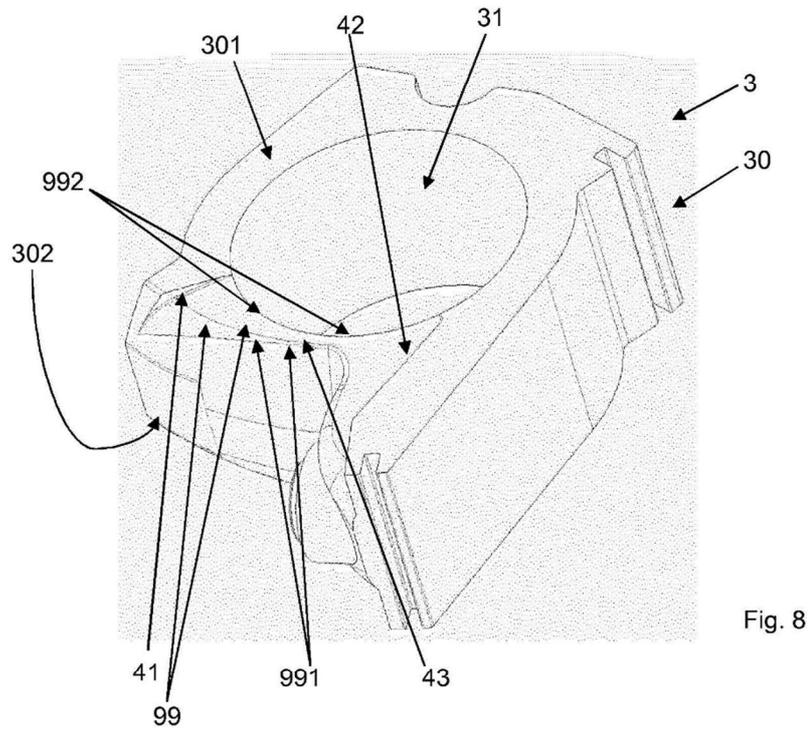
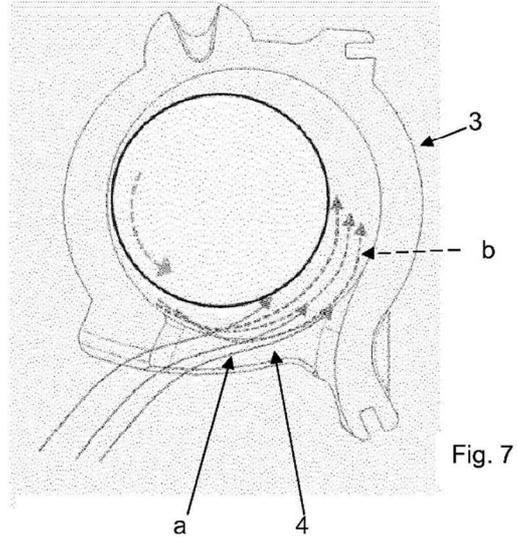


Fig. 2







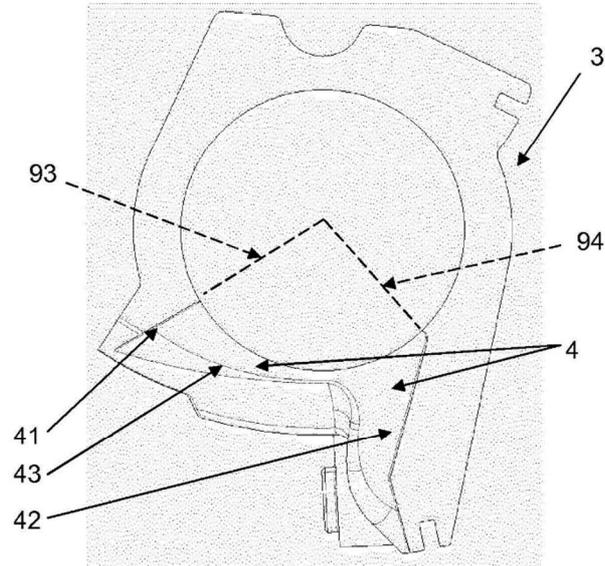


Fig. 9

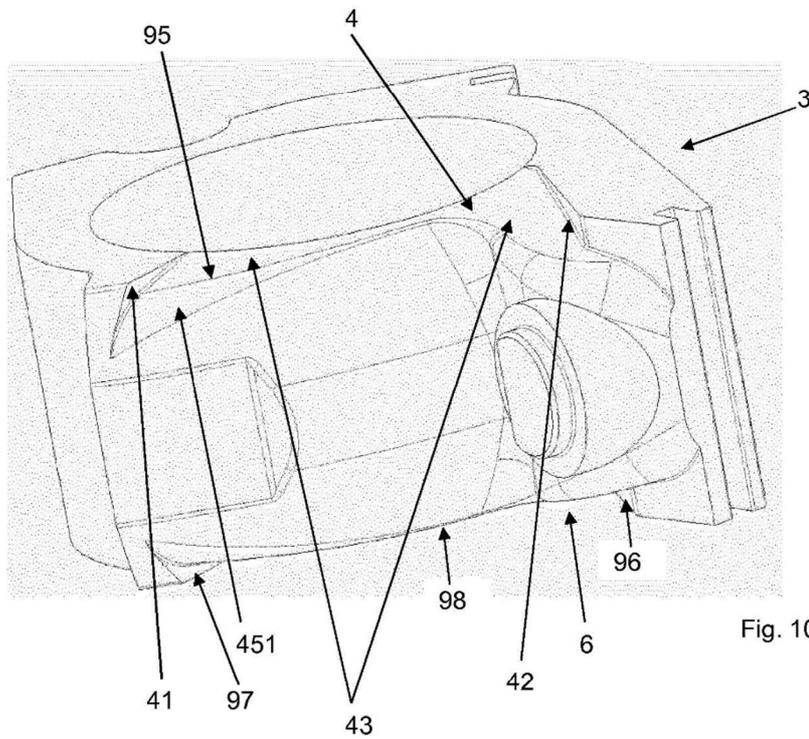
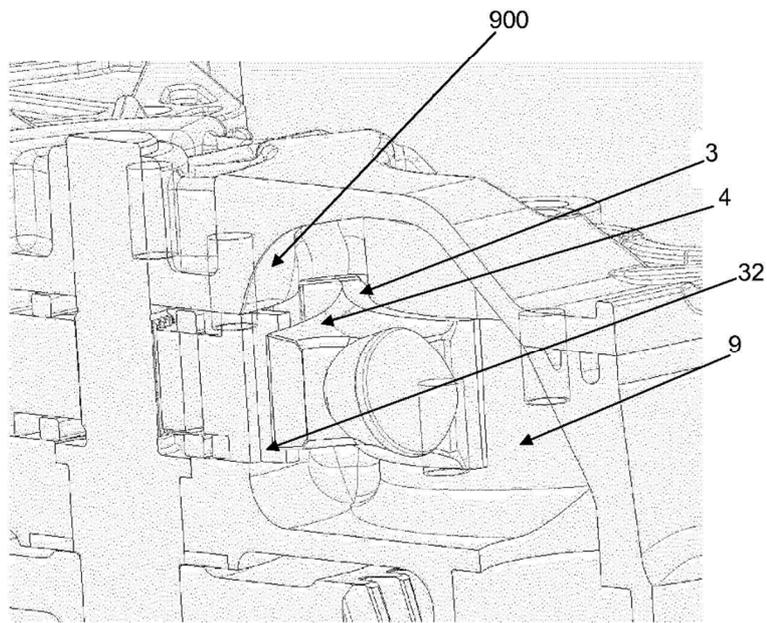
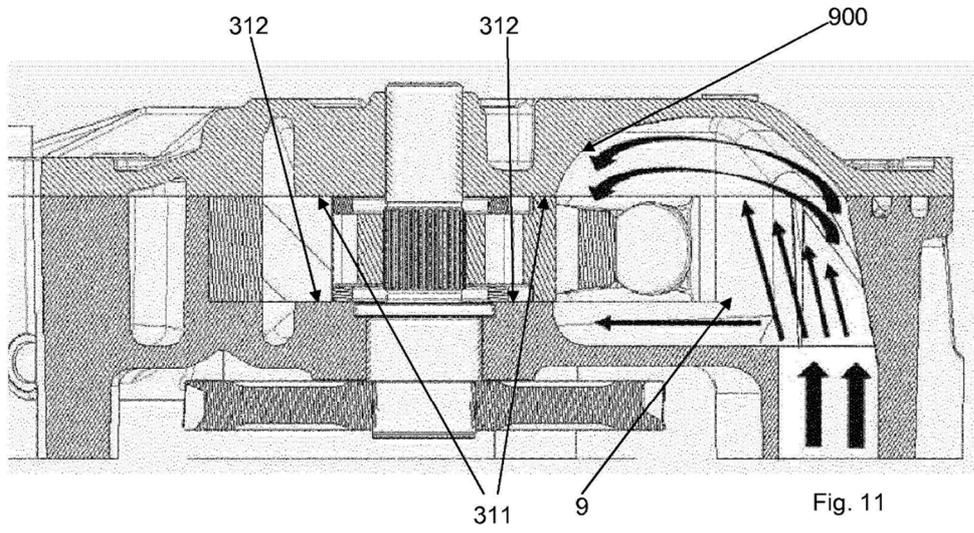


Fig. 10



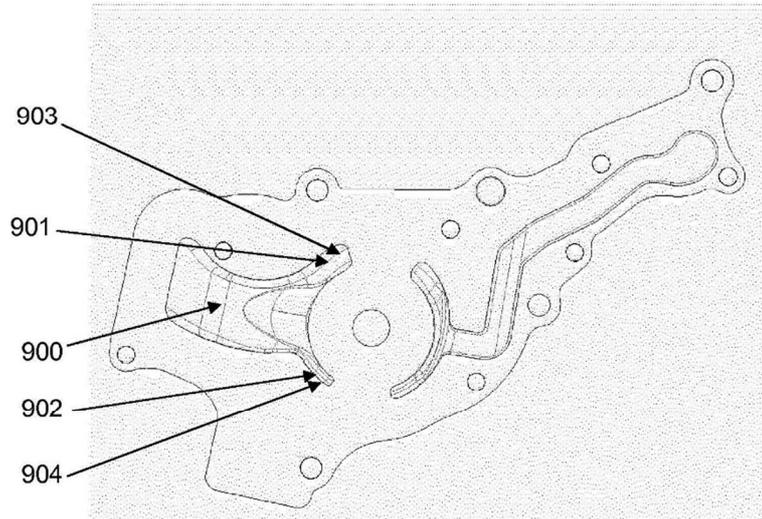


Fig. 13

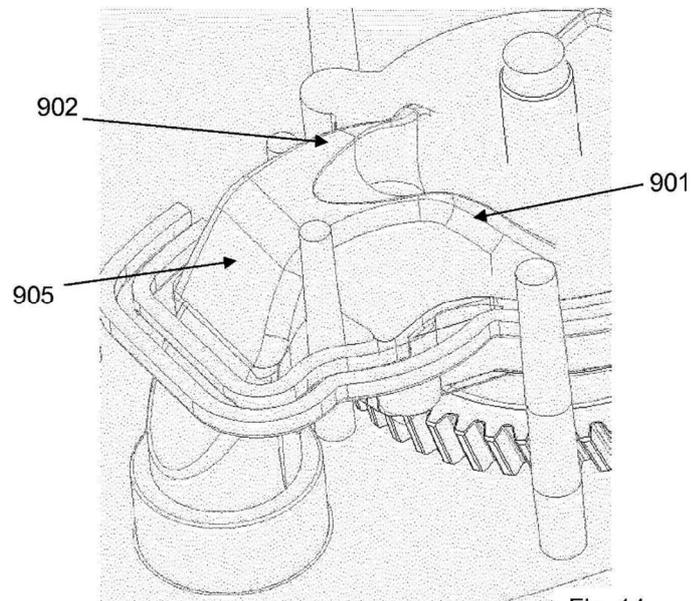


Fig. 14

