



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 012**

51 Int. Cl.:
F04D 13/06 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03250048 .0**
96 Fecha de presentación : **03.01.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1398508**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

54 Título: **Bomba hidráulica hermética.**

30 Prioridad: **16.09.2002 BR 0203034**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2011

73 Titular/es:
EBERLE EQUIPAMENTOS E PROCESSOS S.A.
rua Ana Catherina Canalli, 1.101
Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, BR

72 Inventor/es: **De Facci Oliveira, Ricardo Augusto y**
Becker, Fernando Augusto

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 012 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

Bomba hidráulica hermética.

5 Campo del Invento

El presente invento se refiere a una bomba, y más concretamente a una bomba hidráulica.

10 Descripción de Antecedentes

10 En la actualidad, hay diferentes tipos de bombas electromecánicas usadas para impulsar fluidos, generalmente constituidas por una cámara que contiene la parte electromagnética, que comprende básicamente el estátor y el inducido del rotor, así como otra cámara con una parte hidráulica formada básicamente por la turbina hidráulica que impulsa al líquido. Sin embargo, es necesario que la cámara electromagnética y la cámara hidráulica estén aisladas la una de la otra, para así evitar que el líquido llegue al estátor y al rotor, originando cortocircuitos e incluso daños irreparables. Por consiguiente, con objeto de conseguir este aislamiento de las cámaras y la transmisión del movimiento de rotación desde el rotor a la turbina hidráulica, se requieren varios aparatos mecánicos, tales como un eje, cojinetes de rodillos, cojinetes cilíndricos, sistemas de refrigeración, sellos hidráulicos, entre otros.

20 Los cojinetes cilíndricos de rodillos, por ejemplo, tienen la función de soportar el eje del rotor, sobre el cual puede ser montada la jaula del rotor de modo que, cuando este último sea inducido por las fuerzas magnéticas del estátor, el rotor gire, asistido por estos cojinetes. Por supuesto, los cojinetes cilíndricos son lubricados con aceite o grasa para así disminuir el rozamiento y el desgaste entre las partes en contacto.

25 Un extremo del eje del rotor está conectado a la turbina hidráulica, formada por álabes, los cuales, al tener lugar la inducción del rotor, inician un movimiento de rotación que impulsa el líquido a ser bombeado.

30 Para evitar que la temperatura tanto del estátor como del rotor alcance niveles no deseados durante su funcionamiento, se usan sistemas de refrigeración externos, usualmente constituidos por ventiladores. Tales sistemas de refrigeración comprenden generalmente propulsores acoplados al extremo del eje del rotor, fuera de la bomba y opuestos a la bomba hidráulica los cuales, aprovechando la rotación del rotor, giran para refrigerar tanto el estátor como el rotor.

35 Las bombas de la técnica anterior dependen del perfecto funcionamiento de los sellos mecánicos para evitar que el líquido pase desde la cámara hidráulica a la cámara electromagnética. Como ya se ha mencionado, este contacto no deseable del líquido con el estátor y con el rotor puede originar cortocircuitos, así como una disminución de la lubricación de los cojinetes cilíndricos, dando por resultado posible agarrotamiento del rotor.

40 Por lo tanto, se puede verificar el hecho de que las bombas de la técnica anterior tienen cámaras aisladas hidráulicamente, en las que un rotor inducido situado en una cámara sellada herméticamente transmite la rotación por medio de su eje a una turbina hidráulica situada en otra cámara de paso de líquido, haciendo que sea necesario que estas bombas tengan una serie de mecanismos de sellado para evitar que se produzcan daños que pudieran incluso inutilizarlas. Además, con el uso y el consiguiente desgaste de estos mecanismos, tales bombas pierden su eficiencia mecánica. Por lo tanto, esta combinación tiene el inconveniente de que entraña altos costes, puesto que implica piezas caras, un proceso de fabricación complejo y un mantenimiento constante para mantener tales bombas funcionando.

50 En el documento WO 02/066837 A1 se describe una bomba axial para conducir fluido, en la que la parte de rotor es conducida magnéticamente.

55 En el documento EP 0612135 se describe una bomba centrífuga que tiene una turbina que bombea un fluido desde una entrada en el centro de la turbina a una salida en su circunferencia. La turbina está conectada por un eje corto a un rotor de un motor que hace girar a la turbina, y la turbina y el rotor están dispuestos dentro de una cámara común. El rotor está provisto de dos aros espaciados axialmente, los cuales sitúan en posición al rotor y a la turbina para rotación dentro de las paredes de la cámara. Un conducto, externo a la cámara, está dispuesto entre la entrada y el lado alejado del rotor, para permitir que el fluido circule sobre el rotor. En el documento DE 3822897 se describe una bomba centrífuga de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en su realización de la Figura 2.

60 Sumario del Invento

De acuerdo con el presente invento, se proporciona una bomba centrífuga que comprende:

65 una envuelta que tiene al menos una primera cámara sellada herméticamente y al menos una segunda cámara adyacente a dicha primera cámara, que define un paso para fluidos y que tiene una entrada y una salida para los fluidos, estando las cámaras primera y segunda separadas entre sí por paredes;

un estátor situado en dicha primera cámara;

un conjunto de rotor-turbina, con un rotor y una turbina capaces de ser inducidos por el estátor para impulsar a un fluido desde la entrada a la salida, estando al menos una parte del conjunto situada concéntricamente con respecto al estátor, siendo el rotor y la turbina integrales y situados en su totalidad en la segunda cámara, de modo que, cuando están en funcionamiento, se mantendrá al menos una película de fluido alrededor de dicho conjunto,

caracterizada porque:

la película de fluido soporta al conjunto de rotor-turbina para evitar el contacto con las paredes de la segunda cámara y en que dicho conjunto de rotor-turbina tiene un taladro a su través, que define un paso interno;

una zona de filtrado, adecuada para filtrar un fluido a ser impulsado por la bomba, está situada en la segunda cámara en el paso de fluido, aguas abajo de la entrada de la bomba y aguas arriba del paso interno que atraviesa.

En una realización preferida del presente invento se simplifica la composición de una bomba tradicional mediante la eliminación de los sellos, tales como los sellos mecánicos o juntas, así como de los cojinetes de rodillos, ejes y sistemas de refrigeración externos, tales como ventiladores, reduciéndose con ello las posibilidades de que la bomba resulte dañada. Este nuevo motor de bomba proporciona además refrigeración del conjunto de estátor-rotor mediante la circulación del propio fluido bombeado.

Además, una realización preferida del invento proporciona también una nueva bomba que es más compacta que las actuales, fácil de fabricar y de montar, en virtud de su menor número de componentes, dando así por resultado una mejor automatización y una reducción de los costes.

Otra característica de una realización preferida del presente invento es la de que proporciona un diseño de bomba que es más eficiente, es decir, que presenta una menor pérdida de energía.

Además, el invento persigue proporcionar un motor de bomba más seguro, más protegido y a prueba de corrosión, que haga posible la inmersión y la instalación en ambientes que sean agresivos y sin refrigeración.

Otra característica de una realización preferida del presente invento es la de proporcionar una bomba con un nivel de ruido muy bajo y con lubricación proporcionada por el propio fluido que circula.

El presente invento comprende una bomba que tiene una envuelta que tiene al menos una primera cámara sellada herméticamente y al menos una segunda cámara adyacente a dicha primera cámara, provista de un paso de fluido y que tiene una entrada y una salida para fluidos. Dichas cámaras están separadas por medio de paredes, hechas preferiblemente de polímero inyectado.

La bomba comprende además un estátor situado en la primera cámara. El estátor está en una posición adyacente a las paredes que separan la primera cámara de la segunda, de modo que el fluido que circula a través de la segunda cámara la enfriará por transmisión de calor.

Se ha previsto un conjunto de rotor-turbina integral, situado en su totalidad en la segunda cámara, y al menos una parte de dicho conjunto está situada concéntrica con relación al estátor. Este conjunto es inducido por el estátor para impulsar un fluido desde la entrada a la salida. Cuando la bomba está funcionando, se mantiene al menos una película de fluido alrededor del conjunto, con objeto de conseguir una rotación de altas características y precisa, con un mínimo de fricción y sin necesidad alguna de cojinetes cilíndricos. En otras palabras, cuando el conjunto es inducido por el estátor, la película de fluido actúa como cojinete para soportar el conjunto. El espacio entre dicho conjunto y el estátor, denominado entrehierro, está sustancialmente lleno con dichas paredes de las cámaras primera y segunda, incluyendo, además, la película de fluido que circula entre ellas.

Un componente metálico, denominado la jaula del rotor, compuesto preferiblemente de hierro y aluminio, capaz de ser inducido por el estátor, está previsto dentro del conjunto sellado herméticamente. En la realización preferida, tal conjunto está hecho de material polímero y está además taladrado a su través para proporcionar un paso para la turbina dentro del rotor. En posibles realizaciones del presente invento, la turbina de dicho conjunto está compuesta de álabes de turbina para centrifugar los fluidos. De este modo, al funcionar una posible realización de la bomba, el fluido, después de pasar a través de la entrada de la segunda cámara, pasa al conjunto de rotor-turbina, pasa a través del paso interno y, después de llegar a los álabes de la turbina, es impulsado hacia la salida.

Sin embargo, una parte del fluido, en vez de salir directamente a través de la salida, circula alrededor de la primera cámara y enfría al estátor por transmisión de calor. De este modo, se elimina la necesidad de un sistema de refrigeración externo, puesto que el intercambio de calor entre el fluido en circulación y el conjunto de accionamiento

dará por resultado la refrigeración de este conjunto, de modo que su temperatura permanecerá siempre preferiblemente en los niveles deseables para su buen funcionamiento.

5 Además, el fluido en circulación se usa también como lubricante. Una película de fluido en circulación pasará entre las paredes de la segunda cámara y el conjunto de rotor-turbina, permitiendo que este último realice un movimiento de rotación flotante dentro de la segunda cámara, en virtud de las fuerzas que se inducen.

10 La segunda cámara proporciona un camino circular con una zona de filtrado, de modo que el fluido, al entrar a través de la entrada de fluido de la bomba, circule a través de una parte de la segunda cámara, pase a través de un filtro y prosiga a un conjunto de turbina, después de lo cual es propulsado a la salida de fluido, así como se permite que parte del fluido entre en una parte de la segunda cámara, proporcionando refrigeración del motor de la bomba. Por añadidura, la presente bomba incorpora además cubiertas frontal y trasera para el alojamiento principal.

15 A la vista de lo expuesto en lo que antecede, la bomba del presente invento proporciona una configuración más sencilla, de fabricación menos costosa, ya que está compuesta básicamente de unos medios de inducción y de unos medios de transmisión del movimiento similares a los de la técnica anterior, tales como estatores y rotores, con lo cual elimina el uso de un ventilador, así como de cojinetes de rodillos, ejes y sellos mecánicos.

20 **Breve Descripción de los Dibujos**

A continuación se describirá el presente invento con mayor detalle, con referencia a los dibujos.

La Figura 1 es una vista lateral en corte transversal de un motor de bomba típico de la técnica anterior;

25 La Figura 2 es una vista lateral en corte transversal de una bomba centrífuga;

La Figura 3 es una vista en corte transversal lateral de una realización preferida del presente invento;

30 La Figura 4 es una vista en perspectiva desarrollada de la bomba representada en la Figura 3, que permite una más clara visualización de sus componentes; y

La Figura 5 es una vista en corte transversal lateral, similar a la de la Figura 3, en la cual se ha representado el curso del fluido dentro de la bomba.

35 **Descripción Detallada de las Figuras**

40 La Figura 1 representa una bomba actual, que se encuentra en la técnica anterior, que comprende un estátor bobinado 4, un rotor 5 y cojinetes de rodillos 3, los cuales soportan al eje 9 sobre el cual está montada la jaula de dicho rotor 5. El eje 9 será el responsable de transmitir la fuerza de accionamiento desde el rotor 5, por medio de inducción del campo magnético del estátor 4. También se puede observar en esta figura la existencia de un ventilador 1, el cual es el responsable de refrigerar el conjunto de estátor-rotor, y de cubiertas 2 situadas a ambos lados del rotor 5, las cuales soportan a dichos cojinetes de rodillos.

45 Además, con objeto de conseguir un buen funcionamiento de este tipo de motor de bomba, el rotor 5 ha de estar perfectamente centrado con respecto al estátor 4, para así evitar el contacto entre su hierro magnético. En el motor de la bomba representado en la Figura 1, este espacio entre el rotor 5 y el estátor 4, denominado entrehierro, está lleno de aire.

50 La Figura 1 ilustra además los sellos mecánicos 8, los cuales son muy usados en los motores de las bombas de la técnica anterior, para garantizar el aislamiento y la separación entre la parte eléctrica y la parte hidráulica del motor de la bomba, estando constituida la parte hidráulica por la turbina 7 y el canal colector 6.

55 La Figura 2 ilustra una bomba 10 que comprende una envuelta 14 que tiene una primera cámara 19 sellada herméticamente y una segunda cámara interna 17 con al menos una entrada 15 y una salida 16 que definen el paso 18 entre dicha entrada y dicha salida. La envuelta 14 puede estar hecha de un material polímero o de cualquier otro tipo de material adecuado para las condiciones especificadas, incluyendo el mal tiempo.

60 Un conjunto 11 de rotor-turbina integral está situado en la cámara 17 para impulsar los fluidos que pasan a través de dicha cámara. Este conjunto está hecho de un material polímero y, además, está taladrado a su través para definir un paso para la turbina dentro del rotor. En esta realización, la turbina de dicho conjunto está compuesta por álabes para centrifugar los fluidos. De este modo, cuando está en funcionamiento, el fluido, después de pasar a través de la entrada 15 de la cámara 17, pasa al conjunto 11 de rotor-turbina, pasa a través del paso interno, y después de llegar a los álabes de la turbina, es impulsado hacia la salida 16.

65 La envuelta 14 tiene también una primera cámara 19, sellada herméticamente con respecto a los fluidos que circulan a través de la segunda cámara 17. Tanto las paredes externas en la envuelta como las paredes que separan la

segunda cámara 17 de la primera cámara 19 están formadas de material polímero inyectable. Además, el estátor 12, el cual puede ser cualquiera de los conocidos de la técnica anterior, está instalado en esa primera cámara 19 para inducir, por medio de un campo magnético, la impulsión del conjunto 11 de rotor-turbina, situado en la segunda cámara 17 de circulación del fluido.

Esta bomba tiene también su segunda cámara 17 que define pasos distintos a los que van desde la entrada a la salida, de modo que una parte de los fluidos circulará a través de la cámara. Tales pasos en esta realización hacen que el fluido circule alrededor de la primera cámara 19, refrigerando al estátor 12, situado en la misma, por transmisión de calor.

Además, una pequeña parte del fluido que entra por la entrada 15 y circula a través de la segunda cámara 17 pasa a través de los medios de comunicación 13 entre una de las paredes de la segunda cámara 17 y el conjunto de rotor-turbina 11, creando una película de fluido constante, la cual permite que este conjunto gire libremente sumergido en el líquido, sin tener contacto alguno con las paredes de la segunda cámara 17 mientras está funcionando la bomba. De este modo, cuando el conjunto es inducido por el estátor 12, la película de fluido actúa como cojinete para soportar el conjunto 11 y, al mismo tiempo, como lubricante que elimina virtualmente la fricción entre las paredes de la segunda cámara y la del conjunto 11, dando además por resultado un nivel de ruidos muy bajo. Aunque el conjunto 11 está sumergido en el líquido, sin contacto con las paredes de la segunda cámara 17, el campo magnético creado por el estátor 12 mantiene al primero en una posición equilibrada alrededor de su eje, de modo que al tener lugar el movimiento de rotación, las fuerzas magnéticas impiden que el conjunto haga contacto con las paredes de la segunda cámara 17.

A la vista de lo expuesto en lo que antecede, puesto que la segunda cámara 17 tiene pasos que hacen posible que el líquido circule a través de la misma, se consigue una reducción del nivel de ruido, y esto elimina también la necesidad de lubricantes industriales y de sistemas de refrigeración externos. Puesto que, en una realización preferida de la bomba, la bomba está básicamente compuesta de un material polímero inyectable y hay una disminución del número de componentes (es decir, que no incluye sellos) en comparación con las de la técnica anterior, se hace más sencillo y menos costoso su montaje. Además, las pérdidas de energía se minimizan debido a la baja fricción entre el conjunto de rotor-turbina 11 y las paredes de la segunda cámara 17.

Otro aspecto de la bomba es el de que el espacio entre el estátor 4 y el rotor 5 de las bombas de la técnica anterior, los denominados entrehierros, están llenos de aire. Además de la capa de líquido 13, está la pared de polímero de tanto la segunda cámara 17 como el conjunto 11 de rotor-turbina, que proporciona un centrado preciso de los materiales magnéticos del estátor 12 y el conjunto 11, así como una posición mejor equilibrada de este último alrededor de su eje, de manera que, al tener lugar la rotación, se evita el contacto con las paredes de la segunda cámara 17.

Además, la bomba es también anticorrosión, puesto que solamente la superficie cubierta por el polímero hará contacto con el fluido. Por lo tanto, este último puede ser agresivo sin originar daño alguno al motor de la bomba. Además, puesto que se usa el propio líquido como refrigerante, la bomba del presente invento puede ser instalada en ambientes que no tengan ventilación o incluso que estén sumergidos.

En la Figura 3 se ha ilustrado una realización preferida del presente invento, donde se puede observar la ausencia de algunos componentes representados en la Figura 1, representando esta última el estado de la técnica en bombas. Esta realización ilustra la bomba 110 que comprende el alojamiento 114, su primera cámara 110 impermeable a los líquidos, la segunda cámara 117 que define un camino para el fluido, y la zona de filtrado 120 situada en la parte de entrada de la segunda cámara 117 y dirigida hacia el camino entre la entrada y la salida del paso 118, proporcionando así comunicación para el fluido entre la entrada 115 y la salida 116. El alojamiento 114 puede estar hecho de material polímero o de cualquier otro tipo adecuado para hacer frente incluso a condiciones adversas, según se determine.

Además, la bomba consiste en cubiertas, tanto la frontal 121 como la trasera 122 para el alojamiento 114, permitiendo éstas el fácil acceso al mecanismo de la bomba para eventuales operaciones de mantenimiento y/o de sustitución de piezas.

Así, además de las ventajas ya establecidas e indicadas en la realización de la Figura 2, la realización de la Figura 3 proporciona un nuevo efecto técnico mediante la provisión de la zona de filtrado 120. Tal nuevo efecto técnico radica en el filtrado del fluido en utilizaciones que requieren bombeo de un fluido que esté ya tratado, así como para obtener una mejor refrigeración mediante el intercambio de calor producido por el fluido al circular por la zona de filtrado 120 y la segunda cámara 117 alrededor de la primera cámara 119 que aloja al conjunto de estátor de la bomba.

Con objeto de facilitar la comprensión de la materia definida en esta solicitud, se hace también referencia a la Figura 4, en la cual se ha ilustrado una vista en perspectiva en despiece ordenado de la bomba. Como puede observarse, la bomba 110 posee la cubierta 121, en la cual está situada la zona 120 de filtrado a que se ha hecho referencia, alojando esta última al conjunto de filtro 128 removible. Este conjunto de filtro 128 comprende la cubierta de filtro 123

5 y el elemento de filtro 127. La pared 124, en conexión con la cubierta 121, define la parte 120a (Figura 5) de la zona de filtrado 120. El conjunto de estátor está representado por la referencia 112. Dentro del alojamiento principal 114, se han ilustrado las paredes de separación para el conjunto de estátor 112. También se ha representado un rotor, como el que se ha descrito en la Figura 2, en la Figura 3, al que se ha hecho referencia, con el número de referencia 111. Dicho rotor 111 está incorporado integralmente con la turbina 125, estando estos separados en esta figura con objeto de facilitar la visualización del conjunto entero. El paso 118, anteriormente mencionado, se ha representado también en esta figura, dentro de la tubería 125 de la turbina. También se ha representado el disco 126 con los álabes de la turbina, responsables de la impulsión del fluido, por ejemplo de agua, hacia la salida 116 de fluido, así como el interior de la segunda cámara 117. Finalmente, se ha representado la cubierta 122, responsable de cerrar el alojamiento principal.

10 Presentada también para con fines meramente ilustrativos, la Figura 5 representa el curso del fluido dentro de la bomba 110 de acuerdo con la realización preferida del invento, estando este curso representado por flechas. Al entrar en la bomba por medio de la entrada 115, el fluido circula en la zona de filtrado 120, proporcionando la refrigeración inicial para el motor, y después a través de la parte 120a hacia el paso 118, dentro del conjunto de rotor y turbina. Mediante la acción de rotación de este último conjunto, el fluido es impulsado a través de la segunda cámara 117, después de lo cual pasa a la salida 116 de la bomba. Parte del fluido impulsado por el conjunto de rotor-turbina circula en la segunda cámara 117, produciendo una segunda acción de refrigeración para el motor. Este fluido discurre también a lo largo del paso 113, formando una película entre el estátor y el rotor, de modo que refrigera la región del entrehierro del motor, y, especialmente para evitar la fricción y el ruido generados por la rotación del rotor. El fluido que discurre a lo largo del paso 113, al que se ha hecho referencia, es luego hecho retornar al paso 118 para ser impulsado una vez más por el conjunto de rotor-turbina en la cámara 117.

15
20
25 Habiendo descrito un ejemplo de realizaciones preferidas del invento, ha de quedar entendido que el alcance del presente invento abarca otras posibles variaciones, quedando limitado únicamente por las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba centrífuga (110) que comprende:
 - 5 una envuelta (114) que tiene al menos una primera cámara sellada herméticamente (119), y al menos una segunda cámara (117) adyacente a dicha primera cámara, que define un paso para fluidos y que tiene una entrada (115) y una salida (116) para los fluidos, estando separadas las cámaras primera y segunda una de otra por paredes;
 - 10 un estátor (112) situado en dicha primera cámara (119);
 - un conjunto de rotor-turbina (111, 125), con el rotor (111) y la turbina (125) capaces de ser inducidos por el estátor (112) para impulsar a un fluido desde la entrada (115) a la salida (116), estando al menos una parte del conjunto (111, 125) situada concéntricamente con respecto al estátor (112), siendo el rotor y la turbina integrados y estando situados en su totalidad en la segunda cámara (117), de modo que, cuando esté en funcionamiento, se mantendrá al menos una película de fluido (113) alrededor de dicho conjunto (111), en que dicho conjunto de rotor-turbina (111) está taladrado a su través, definiendo un paso interno (118),
 - 15 **caracterizada porque:**
 - 20 la película de fluido soporta al conjunto de rotor-turbina (111) para evitar el contacto con las paredes de la segunda cámara (117);
 - una zona de filtrado (120) adecuada para filtrar un fluido a ser impulsado por la bomba, está situada en la segunda cámara (117) en el paso de fluido aguas abajo de la entrada (115) de la bomba y aguas arriba del paso interno (118) a su través.
2. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dichas paredes de las cámaras primera y segunda están hechas de polímero inyectable.
- 30 3. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho conjunto de rotor-turbina es de un material polímero, que tiene dentro un componente metálico, el cual es capaz de ser inducido por el estátor.
4. La bomba de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicho componente metálico está compuesto de hierro y aluminio.
- 35 5. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho estátor está situado en una posición adyacente a las paredes que separan dicha primera cámara de la citada segunda cámara, de modo que el fluido en circulación puede refrigerarla por transmisión de calor.
- 40 6. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la turbina de dicho conjunto está compuesta de álabes para centrifugar los fluidos.
7. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el espacio entre dicho conjunto y el estátor está sustancialmente lleno por dichas paredes de las cámaras primera y segunda.
- 45 8. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la zona de filtrado comprende el conjunto de filtro, formado por el elemento de filtro reemplazable y la cubierta.
9. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la abertura de salida es coaxial con un interior hueco en el conjunto de rotor-turbina, estableciendo una parte de la primera cámara un curso para el fluido, inicialmente hacia abajo y que después se extiende a la parte superior, donde llega a la zona de filtrado, prosiguiendo el curso del fluido más allá de la zona de filtrado, a través de la cámara, y luego por el paso que constituye el interior hueco del conjunto de rotor y turbina.
- 50 10. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el alojamiento comprende la cubierta frontal y la cubierta trasera que cierran los extremos del alojamiento.
- 55

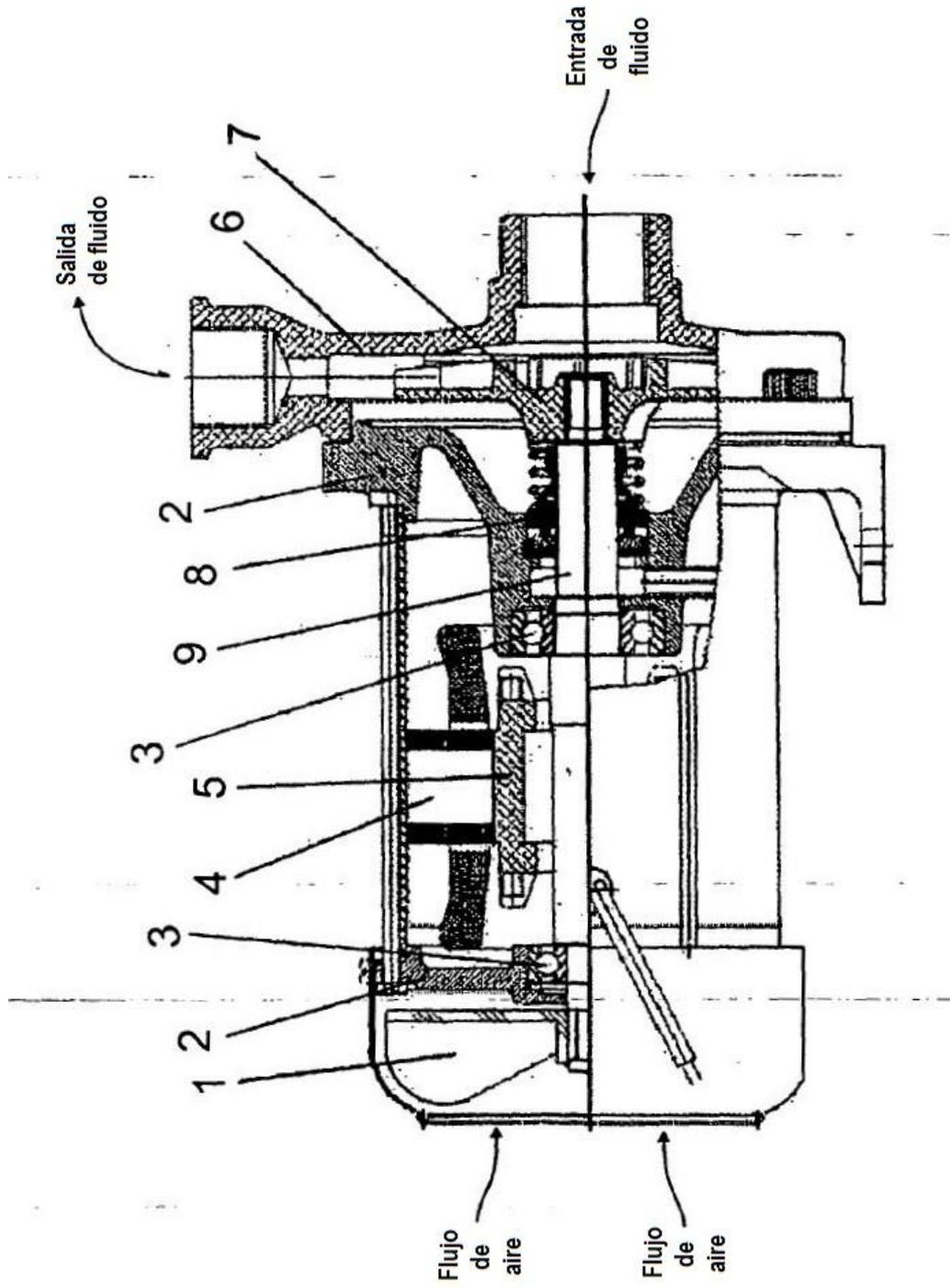


FIG. 1

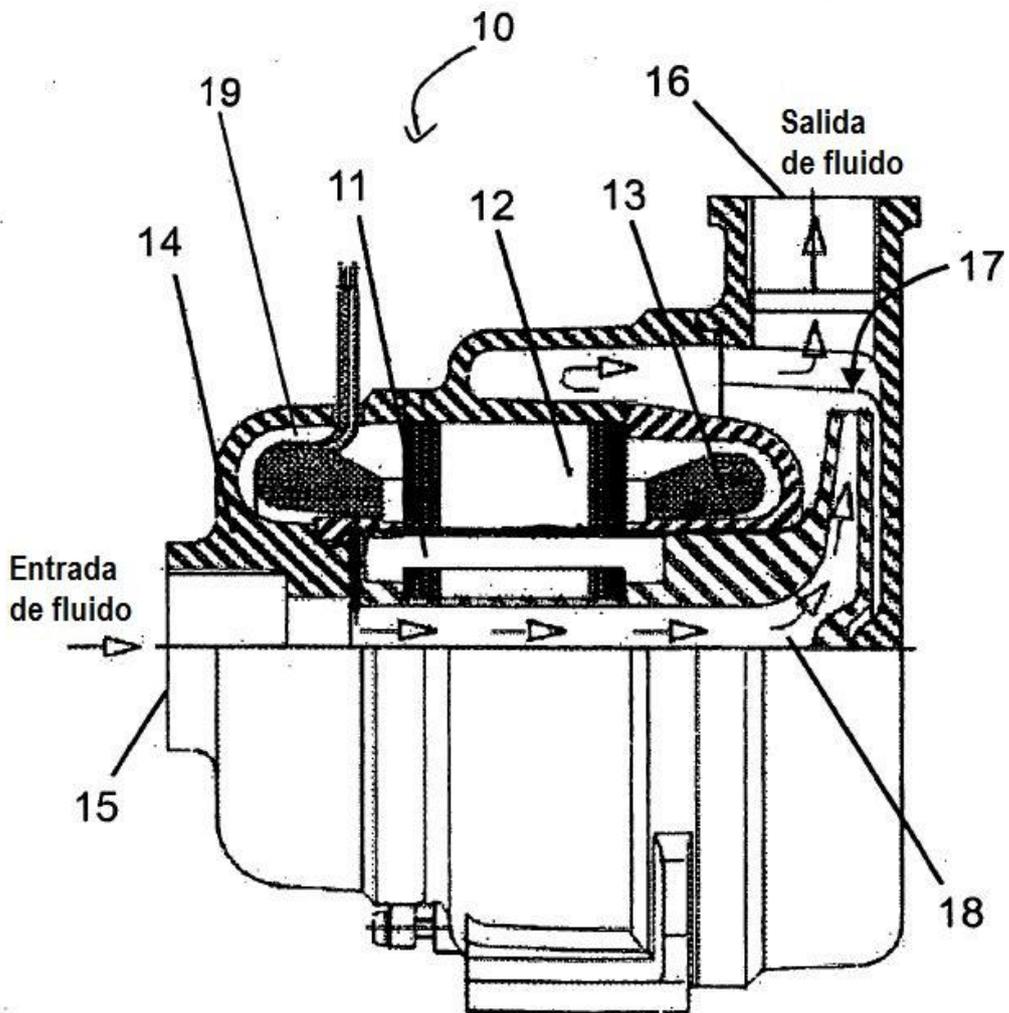
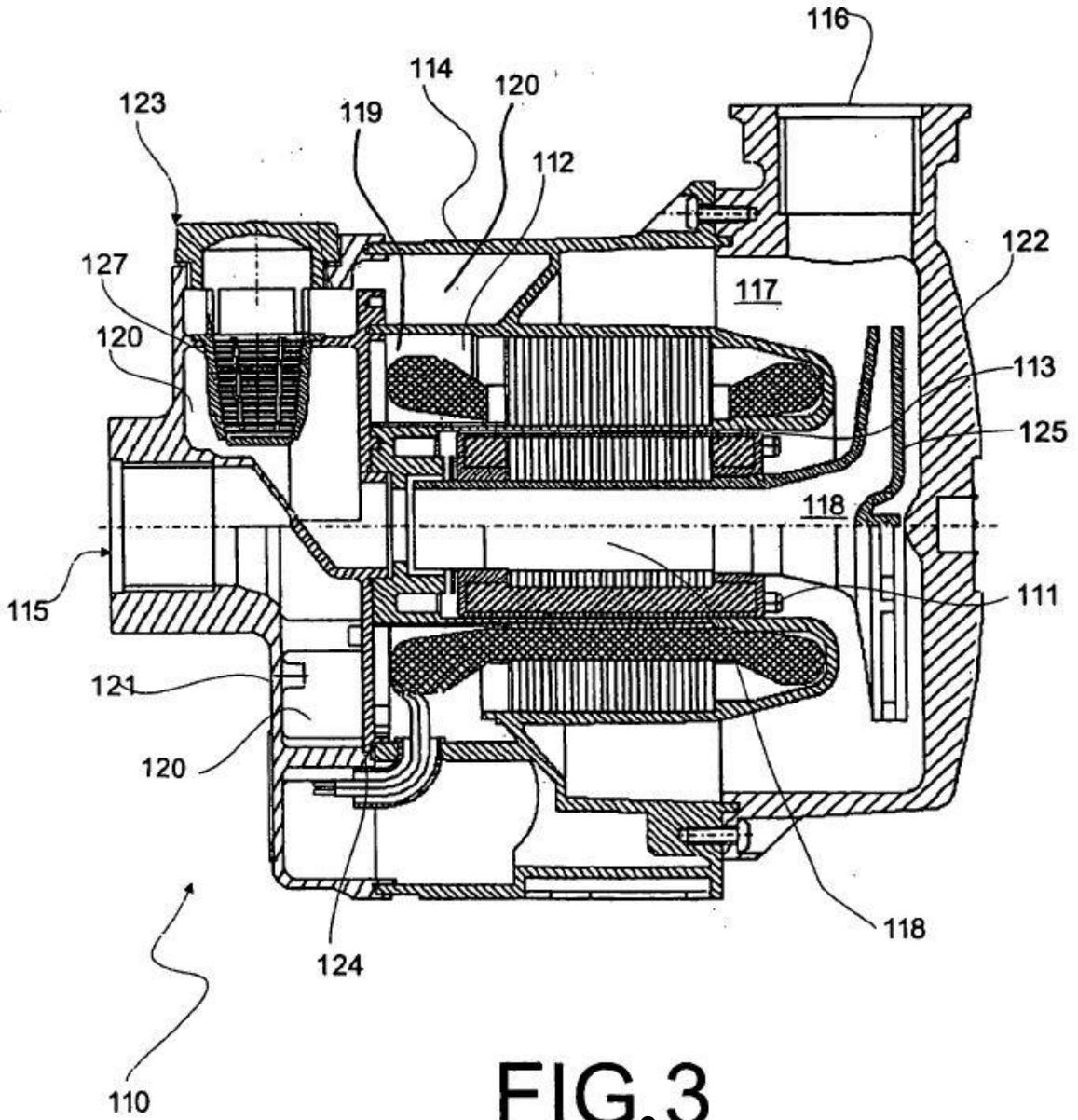


FIG. 2



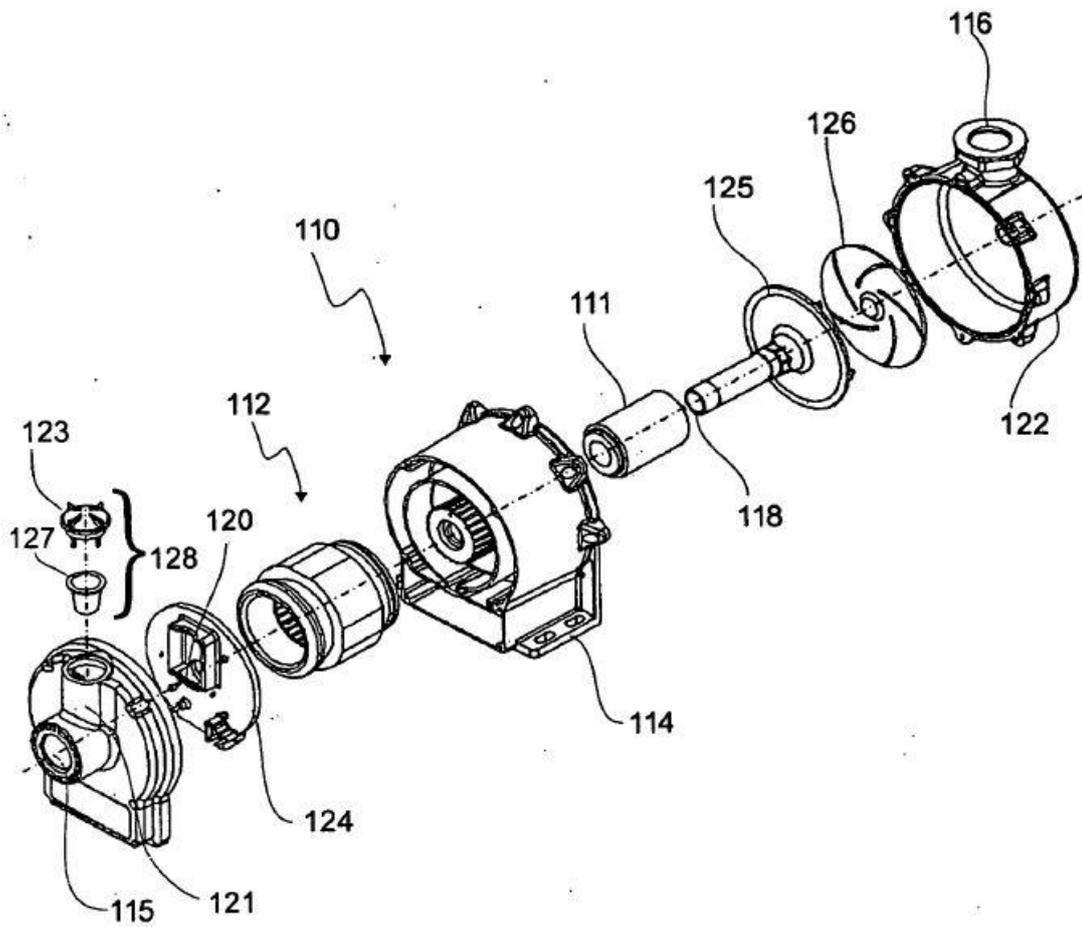


FIG.4

