

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/144772 A1

(43) Fecha de publicación internacional
24 de noviembre de 2011 (24.11.2011)

PCT

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F04B 43/073 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/000162

(22) Fecha de presentación internacional:
18 de mayo de 2011 (18.05.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201000633 18 de mayo de 2010 (18.05.2010) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): SAMOA INDUSTRIAL, S.A. [ES/ES]; Pol. Ind. Porceyo, I-14 Camino de Fontán, 831, E-33392 - Gijón, Asturias (ES).

(72) Inventor: GONZALEZ-MORATIEL ALVAREZ, Alberto; Pol. Ind. Porceyo, I-14 Camino de Fontán, 831, E-33392 - Gijón, Asturias (ES).

(74) Mandatario: FERNANDEZ FERNANDEZ PACHECO, Aurelio; C/ Nuñez de Balboa 54, E-28001 - Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE,

AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

— sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))

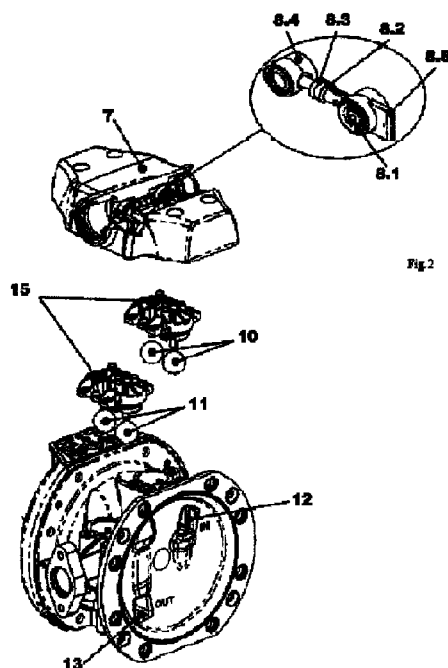
Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DOUBLE-MEMBRANE CENTRAL-FLOW PUMP

(54) Título : BOMBA DE DOBLE MEMBRANA DE FLUJO CENTRAL



(57) Abstract: The invention relates to a double-membrane central-flow pump controlled by an upper air distribution module with a low-friction pivoting directional valve including a hinged flap for distributing the actuation fluid. The fluid flow outlet and inlet holes in the wet chambers are at different levels inside the projectable section of the chamber. The four ball check valves or similar are disposed in a special arrangement, formed by two suction valves and two delivery valves which are disposed in the wet centre of the pump and which can be accessed from the upper part thereof. The two suction valves are located close to the pump inlet above the shaft, the outlet hole thereof being connected directly to the chamber of the membrane. The two delivery valves are located close to the pump outlet below the shaft and are also connected directly to the chamber of the membrane. The arrangement of the check valves, which can be accessed from the same upper side, allows the valves to be removed from above for maintenance once the air distribution module and the ball covers have been removed, without disconnecting the pump from the fluid line. Moreover, the arrangement of the side covers allows the non-secured membranes to be removed from the sides for maintenance, once the air distribution module and the side covers have been removed, without disconnecting the pump from the fluid line.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



-
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

La presente invención se refiere a una bomba de doble membrana de flujo central controlada por un módulo superior de distribución de aire con válvula direccional pivotante de baja fricción con alerón de distribución del fluido de accionamiento, en cuyas cámaras húmedas los orificios de entrada y salida del flujo del fluido se encuentra a distinto nivel y dentro de la sección proyectable de la cámara, con una especial disposición de las cuatro válvulas anti-retorno de bola o similar que la componen dos de aspiración y dos de impulsión dispuestas en el centro húmedo de la bomba accesibles desde su parte superior, las dos válvulas de aspiración próximas a la entrada de la bomba y situadas por encima del eje y cuyo orificio de salida se conecta directamente a la cámara de la membrana, y las dos válvulas de impulsión próximas a la salida de la bomba y por debajo del eje e igualmente conectada directamente a la cámara de la membrana. La disposición de las válvulas anti-retorno, accesibles desde el mismo lado superior permite la posibilidad de desmontar por mantenimiento las válvulas desde arriba, después de desmontar solamente el módulo de distribución de aire y las tapas de las bolas, sin desconectar la bomba desde la línea de fluido, así como la disposición de las tapas laterales permiten la posibilidad de desmontar por mantenimiento las membranas sin fijación desde los lados, después de desmontar solamente el módulo de distribución de aire y las tapa laterales, sin desconectar la bomba desde la línea de fluido.

BOMBA DE DOBLE MEMBRANA DE FLUJO CENTRAL**DESCRIPCIÓN****5 OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una bomba de doble membrana de flujo central controlada módulo superior de distribución de aire con válvula direccional pivotante de baja fricción con alerón de distribución del fluido de accionamiento, con una especial disposición de los orificios de entrada y salida del flujo del fluido a las cámaras y una especial disposición de las cuatro válvulas anti-retorno de bola o similar que incorpora, así como un especial diseño de las membranas compuestas de elastómero, contando opcionalmente una capa de PTFE (Polytetrafluorethylene) o material similar y un pistón interno, y cuyo eje de impulsión fluctúa libre, sin anclaje alguno a las membranas, pudiendo dichas membranas ser accionado por aire comprimido u otro fluido, lo que permite a su vez bombear una misma cantidad de fluido que una bomba equivalente, de las actualmente existentes, siendo capaz de entregar dicho volumen en el mismo tiempo, pero reduciendo hasta un tercio el consumo de aire y por tanto el consumo energético.

20 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención tiene su aplicación dentro del sector de la industria de las bombas para el transvase de fluidos, y/o fluidos con sólidos o partículas en suspensión y/o polvos y/o fluidos químicamente agresivos o de complicada manipulación, como son los hidrocarburos, hidrocarburos clorados, ácidos, bases y otros productos químicos utilizados en los procesos industriales.

30 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen en el mercado numerosas bombas de doble membrana accionadas por aire comprimido, o por cualquier otro fluido a presión, siendo generalmente de dos tipos:

a) Bombas de flujo periférico que bombean el fluido de forma alternativa desde dos cámaras de fluido situadas en cada uno de los dos lados externos de la bomba y con cámaras de aire

al lado opuesto de las membranas que separan el fluido del aire en ambos casos.

- b) Bomba de flujo central en el que el fluido se bombea de forma alterna desde dos cámaras de fluido situadas a ambos lados de la parte central de la bomba y con cámaras de aire al lado exterior de las membranas que separan el fluido del aire en ambos casos.

Las ventajas de las bombas de membrana en comparación con otras tecnologías de bombeo incluyen:

- Versatilidad para el bombeo de una amplia gama de fluidos que plantean dificultades como por ejemplo ser químicamente agresivos, abrasivos, etc.
- Aprovechamiento de la presión de fluido de accionamiento, como por ejemplo aire comprimido y otros, que permite el bombeo de fluidos de viscosidad media, así como el control de operación de la bomba.
- Su configuración no precisa del tipo del sistema de estanqueidad, utilizado en bombas con eje rotatorio, pues en ocasiones este sistema de estanqueidad en bombas con eje rotatorio puede producir fuga, derrame o pérdida de fluido.

- Las bombas de flujo periférico son el tipo más común de las bombas de membrana accionado por aire comprimido. La construcción de estas bombas implica que el fluido para ser bombeado ha de pasar en primer lugar por un colector de entrada, que poseen uno, o en la mayoría de los casos, dos codos a noventa grados. Tras el paso por este colector el fluido ha de entrar en las cámaras de fluido donde se impulsará a través de un nuevo colector, también éste con uno, o en muchos casos, dos codos a noventa grados. Esta construcción implica pérdida de carga, lo que supone un factor importante en la baja eficiencia energética de estas bombas.

- En la trayectoria del flujo de los fluidos en las bombas de flujo central se evita la circulación por la periferia de la bomba, evitándose las pérdidas de carga y por lo tanto mejorando la eficiencia. Sin embargo, en su mayoría el diseño de las entradas y salidas implica un recorrido complicado hacia las válvulas de las cámaras de bombeo. Además, existen conductos entre las válvulas de aspiración y los orificios de entrada a las cámaras, junto con otros conductos entre los orificios de salida de las cámaras y las válvulas de impulsión. El diseño de una bomba que implique la optimización o eliminación de estos conductos, supondrá una mejora en la eficiencia.

Mediante una válvula direccional, tanto en bombas de flujo periférico como en bombas de flujo central, se cambia la dirección del flujo del fluido de accionamiento de una cámara de aire a la otra, donde el tiempo de cambio de dirección provocado por la válvula causará en mayor o menor medida un flujo pulsante. Es mejor evitar el flujo pulsante en una instalación por varias razones, como por ejemplo, para evitar pérdidas de eficiencia, aumento de las vibraciones en la instalación, la intermitencia de suministro del fluido y la falta de precisión en aplicaciones de dosificación.

En cuanto al rendimiento general de bombeo, la presión de aspiración de que dispone la bomba es: $\text{Presión de aspiración} = (\text{Presión atmosférica} + \text{Presión estática del fluido a la entrada}) - (\text{Altura de aspiración que es capaz de generar la bomba})$. Por este motivo, cualquier mejora en la capacidad de aspiración de la bomba es de gran valor (una mejora de 0,1 bar para el rendimiento de impulsión = aproximadamente 0.1 bar sobre 5 bar de presión de impulsión = "sólo" 2% de mejora, pero una mejora de 0,1 bar de la potencia de aspiración = aproximadamente 0.1 bar sobre 1 bar de altura de aspiración = 10% de mejora).

Las membranas y válvulas anti-retorno son componentes esenciales de todas las bombas de membrana. Al estar en contacto con el fluido bombeado, estas están disponibles en distintos tipos de materiales para maximizar el rango de aplicación de las bombas. Normalmente las membranas se fijan al eje central de la bomba mediante uniones roscadas y grandes arandelas, o pistones, actuando tanto en el interior como en el exterior de la membrana, y transmiten de esa manera los esfuerzos del movimiento alternativo a ambas membranas.

Un factor significativo durante la vida útil de la bomba de membrana es el coste de mantenimiento. Como factores importantes en dicho coste se incluyen el debido a la sustitución tras su vida útil de los componentes que requieren mantenimiento, (por ejemplo: membranas, válvulas anti-retorno, válvula direccional y eje), así como en el coste derivado del tiempo de inactividad y tiempo de mano de obra requerido para el mantenimiento o sustitución de las piezas involucradas. Los factores que hacen que los intervalos de mantenimiento se acorten son:

- Las membranas diseñadas para fluidos químicamente agresivos, especialmente aquellos con una alta resistencia química con una construcción no basada solamente en elastómeros, utilizando PTFE por ejemplo, tienden a una pronta rotura debido al movimiento alternativo de cada ciclo, suponiendo más reducción de tiempo medio de

vida cuanto más larga sea la carrera.

- La acumulación de sedimentos en las cámaras de fluido de la bomba puede suponer un deterioro de la membrana y del eje cuando la membrana tiene que deformarse para terminar la carrera debido al contacto con los depósitos de estos sedimentos.
- 5 – Los esfuerzos en el eje y las membranas que supone el bombeo con una alta resistencia a la aspiración o a la impulsión.
- Los fluidos bombeados con sólidos en suspensión provocan un desgaste prematuro de las membranas y válvulas de retención.
- El aire comprimido contaminado puede provocar un desgaste prematuro de la válvula
10 de aire.

Los principales factores que aumentan el tiempo de inactividad y de mano de obra necesario para la sustitución o mantenimiento son:

- Necesidad de desconectar la bomba de las líneas de fluidos cuando el acceso a las
15 piezas a mantener y/o sustituir necesita del desmontaje de los colectores de entrada y salida de la bomba.
- Necesidad de desmontar la bomba para llegar a las piezas a mantener y/o sustituir debido a un diseño que no facilita el acceso a las mismas.
- En caso de que el fluido bombeado sea un líquido peligroso, la desconexión de la
20 línea y el mantenimiento debe realizarse de manera cautelosa pues pueden producirse derrames inesperados o contactos del operario con el fluido.

Si en una bomba de membrana podemos aumentar la velocidad con la que la bomba cambia la dirección de la carrera y subir la frecuencia de ciclo, se disminuirían, en este caso, los efectos
25 negativos de las pulsaciones de flujo y se tendría la posibilidad de reducir la longitud de la carrera sin que se produzca una reducción del caudal entregado, (Caudal = frecuencia de ciclo * volumen bombeado por ciclo), aumentándose la vida media de las membranas. Sin embargo, para ello se requiere una válvula direccional más rápida. Existen muchos diseños de válvulas direccionales que han evolucionado para conseguir la reducción de problemas como fugas de
30 aire y/o accionamiento poco fiable para el arranque y apagado de la bomba. Sin embargo para reducir las fugas de aire, se utilizan juntas y lubricantes, que desgraciadamente, pueden contaminarse, lo que provoca una cierta adherencia en la válvula direccional, esto puede

producir un fallo en el arranque o una parada súbita de la bomba. Es esencial que el diseño de una nueva válvula direccional rápida no presente fugas de aire, y esta debe garantizar un arranque y funcionamiento fiable de la bomba.

- 5 Existen numerosas bombas de membrana de flujo central con las características ya citadas por ejemplo EP-96912368 / EP-1029185/ y de especial mención es la bomba EP-84302390.4 propiedad de FLOTRONICS AG que se constituyen por dos cavidades y cuatro válvulas así como un eje axial que presiona las membranas, sin embargo no se conocen bombas que reúnan todas las características de la presente invención cuya válvulas se encuentren situadas
- 10 en la parte central accesibles desde el plano superior de la bomba a distinto nivel las dos válvulas de aspiración de las dos válvulas de impulsión, ni los orificios de entrada del fluido a las cámaras están situados por encima del eje dentro de la cámara y el de salida situado por debajo del eje dentro de la cámara, ni una válvula pivotante de distribución de aire cuyo especial alerón evita su parada y por tanto la de la bomba, rompiendo la simetría del
- 15 funcionamiento de la bomba, ni poseen el particular diseño de las membranas, ni tienen las membranas montadas libremente sin fijación ninguna al eje, por tanto no se conoce ninguna bomba, que sea capaz de ofrecer simultáneamente todas las innovaciones descritas y las ventajas funcionales que la presente invención propone.

20 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Para la descripción de la presente invención se emplea la siguiente terminología, comúnmente aceptada en el sector de la técnica al que se refiere, cuyo significado desglosamos a efectos de su comprensión:

25

- AIRE / AIRE COMPRIMIDO = aire comprimido o cualquier otro fluido de accionamiento
- FLUIDO = material bombeado que podría ser, un liquido, un liquido con partículas en suspensión, o un aire con polvo en suspensión.
- MODULO DE DISTRIBUCION DE AIRE = módulo superior de distribución de aire con válvula
- 30 direccional pivotante de baja fricción con alerón
- VALVULA PIVOTANTE = válvula direccional pivotante con alerón
- VALVULAS DE BOLA= dos válvulas de aspiración y dos de impulsión que en la presente invención se presentan con el sistema de bolas pudiendo ser válvulas anti-retorno de clapeta, válvulas planas o cualesquiera otras.

La presente invención que se propone consiste en una bomba de doble membrana de especial diseño que permite el bombeo de una misma cantidad de fluido que las bombas actualmente existentes de similar caudal, reduciendo hasta un tercio el consumo de aire y por tanto el consumo energético, evitando la fuga de aire, dando un flujo menos pulsante, aumentando, 5 dado su especial diseño, la vida útil de las membranas, facilitando su fiable arranque y evitando su parada o calado y permitiendo una limpieza y sustitución de las membranas y de las válvulas de bola o similar de una manera directa, sencilla y rápida al no tener que desconectarla de la línea de fluido ni desmontar completamente la bomba, por tanto, a su vez mucho más económica por la reducción de tiempos de intervención.

10

La presente invención que se propone consiste en una especial configuración de una bomba de doble membrana de flujo central con colector de entrada de fluido (16) y colector de salida (17), comprendiendo dos cavidades laterales externas (1 y 2) que configuran sendas cámaras de aire (1.1 y 2.1) y de fluido (1.2 y 2.2) y un cuerpo central situado entre éstas (3). Cada 15 cavidad lateral incorpora una membrana (4) que separa las cámaras de aire (1.1 y 2.1) de las cámaras de fluido (1.2 y 2.2) configurando en su parte externa y limitada por las tapas de membrana (14) una cámara de aire accionada por aire comprimido, pudiendo ser accionada por otro fluido, controlada por una válvula pivotante direccional con alerón, de esta manera las membranas son desplazadas de forma alterna por el aire comprimido tomando contacto el 20 centro de las membranas con los sensores (5) de final de carrera y desplazando el eje central (6) produciéndose un movimiento alternativo de avance y retroceso aspirando e impulsando el fluido en la parte húmeda de cada cámara.

20

Para ello y de forma mas concreta la presente invención propone:

25

1.-Con respecto al circuito de control y accionamiento:

30

-VÁLVULA DIRECCIONAL PIVOTANTE DE BAJA FRICCIÓN CON ALERÓN (8) con respecto al circuito de distribución de aire comprimido, o en su caso otro fluido, se ha introducido en el módulo de distribución de aire (7), una válvula pivotante de particular diseño, compuesta por un tambor y/o cilindro con dos válvulas de entrada (8.1) un resalte esférico (8.2) que se apoya, pivota y presiona, haciendo la función de cierre sobre una junta de baja fricción (8.3) para alcanzar la completa estanqueidad, el tambor y/o cilindro de salida con dos válvulas (8.4) y en su parte frontal un alerón (8.5). La válvula pivotante no precisa sujeción y únicamente va 35 apoyada en su resalte esférico obteniéndose una mínima fricción que posibilita una gran

velocidad en el cambio de posición y que impide fugas de aire y consumos innecesarios cuando la bomba se regula mediante válvula de impulsión de fluido. Se puede mantener la bomba a presión sin fuga de aire y sin movimiento alguno.

- 5 -CHICLÉ O VÁLVULA DE REGULACIÓN (9) se ha incorporado en solo uno de los conductos del circuito de aire con el fin de romper la simetría de funcionamiento de la bomba e impedir la parada o calado de la bomba reforzando la función de la válvula pivotante con alerón (8).

- 10 -DOS SENSORES (5) situados en cada una de las tapas laterales (14) de las membranas que actúan como final de carrera de la propia membrana compuestos por un bastidor del sensor (5,1) una junta de estanqueidad (5.2) el botón de accionamiento del sensor (5.3) asiento de la bola (5.4), junta (5.5) y bola estanca (5,6).

2.-Con respecto a la cámara de fluido:

15

Con respecto al cuerpo central de la bomba, constituido por las cámaras de fluido, también denominado parte húmeda (3), se ha efectuado una especial disposición de las válvulas anti-retorno de bola o similar que permite conectar directamente los orificios de aspiración e impulsión de fluidos de las cámaras con el conducto donde efectúan su función las válvulas anti-retorno de bola o similar, mejorando sustancialmente la aspiración e impulsión al tener conexión directa con la cámara de fluido suprimiendo los colectores utilizados para conectar las válvulas y la cámara, utilizados comúnmente en las bombas hasta ahora existentes, aumentando al máximo el rendimiento de la bomba.

20

- 25 -CUATRO VÁLVULAS en el presente caso de las denominadas de bola, dos de aspiración (10) y dos de impulsión (11) que se sitúan en el centro del cuerpo húmedo de la bomba entre las cámaras y dentro de la circunferencia proyectada por las membranas, con orientación vertical del movimiento de las bolas y perpendicular a la línea de entrada y salida del fluido. Las dos válvulas de aspiración (10) situadas en un plano horizontal superior al plano horizontal de las
- 30 válvulas de impulsión (11) permitiendo así su conexión directa con los orificios de entrada (12) y de salida (13) de fluido de las cámaras.

35

-UN ORIFICIO DE ENTRADA (12) Y UN ORIFICIO DE SALIDA (13) en cada uno de los lados de las cámaras húmedas que se configuran por los orificios de alojamiento de las válvulas, se

encuentran por encima del eje central el orificio de entrada (12) y por debajo del eje central (6) el orificio de salida (13), lo que permite mantener una línea de flujo de arriba hacia abajo que evita la aparición de zonas de remanso o de velocidad nula, evitando a su vez la sedimentación en las cámaras de las partículas sólidas de los fluidos que se expulsan por el orificio de salida (13). Al evitar la sedimentación de partículas, aumenta la vida de las membranas y del eje que no se dañan por el contacto de la membrana con la masa acumulada de partículas.

La bomba que se propone resuelve estos problemas de sedimentación existentes, al estar dispuestos los orificios de entrada y salida del flujo del líquido a distinto nivel y dentro de la sección proyectable de la cámara, en la que la aspiración se realiza a un nivel más alto que la impulsión por lo que, al contrario que en las bombas existentes en las que la aspiración de fluido se realiza por la parte inferior, favorece la circulación de los sólidos hacia el exterior de la bomba.

La actual bomba que se propone permite adicionalmente aspirar dos fluidos simultáneamente dividiendo en dos el colector de entrada de fluido que desviará los dos fluidos por cada orificio de entrada, a un lado y otro de la cámara húmeda, mezclando los mismos en el colector de salida.

-DOS MEMBRANAS (4) de especial configuración que permiten un perfecto acoplamiento a las dos tapas de membrana (14) de ambas cámaras y a los dos lados exteriores (1.2) y (2.2) de la cámara húmeda, que se han diseñado específicamente para que cumplan dos funciones: 1.-El perfecto acoplamiento de la membrana a la cámara húmeda garantizando su perfecta estanqueidad y 2.- la membrana constituida con un elástomero esta diseñada de una forma en su estado de reposo idéntica a las tapas de membrana (14) de las cámaras de la bomba y en el ciclo de impulsión la membrana almacena energía del fluido de funcionamiento y en el ciclo de aspiración utiliza esta energía ayudando en la aspiración de la bomba, presionado a su vez por el eje central que actúa de forma libre no provocando ningún esfuerzo de flexión sobre el eje y no sufriendo por tanto ninguna tensión irregular que tienda a acortar su vida, incluso en situaciones de funcionamiento en régimen de cavitación, funcionamiento en vacío o, a lo largo de su vida útil, debido a las holguras que hubiera podido presentar el eje de transmisión por desgaste y fundamentalmente la válvula direccional pivotante con alerón permite el cambio de sentido mucho más rápido y con mayor frecuencia que las válvulas correderas existentes, lo que permite una carrera mucho más corta de las membranas impidiendo tirones bruscos y

disminuyendo la pulsación, y por ende aumentando la vida útil de las membranas, De esta forma se consigue minimizar las pulsaciones y disminuir las resistencias internas de la bomba consiguiendo un ahorro energético considerable.

- 5 La presente invención dispone además como se ha señalado de las cuatro válvulas, dos de aspiración (10) y dos de impulsión (11) accesibles desde el mismo lado de la bomba y debajo del módulo de distribución de aire (7) y las tapas de bola (15) con lo que se obtiene una directa y sencilla accesibilidad en caso de reparación o sustitución de las válvulas, pues si ésta operación fuese precisa, el tiempo de parada de la bomba por mantenimiento sería reducido al
- 10 mínimo, tan solo es preciso desmontar el módulo de distribución y acceder a las válvulas sin tener que desconectar las tuberías de aspiración e impulsión manteniendo la bomba en la línea de fluido.

- Del mismo modo el diseño y disposición lateral de las tapas y las membranas permite la
- 15 sustitución de las mismas tan solo desmontando las tapas laterales y sustituyendo las membranas que no se encuentran fijadas, sin desconectar tampoco las tuberías de aspiración e impulsión manteniendo la bomba en la línea de fluido.

- La sustitución de las válvulas de bola o las membranas sin tener que desconectar la bomba de
- 20 la línea de fluido es de especial importancia en estas bombas para el trasvase de fluidos químicamente agresivos, no sólo por el hecho de reducir al máximo el tiempo de parada y reparación, sino por la seguridad que implica, dado el alto riesgo de los fluidos tratados, para los operarios que no tienen que desconectar la bomba de la línea de fluido y disminuyendo las situaciones de riesgo o accidente laboral y en el caso de fluidos de alto valor se minimiza la
- 25 pérdida de fluido

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- Para complementar la descripción que se esta realizando y con objeto de ayudar a una
- 30 mejor comprensión de las características del invento, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

- La FIGURA 1, muestra un diagrama funcional de la bomba
- 35 La FIGURA 2, muestra una vista axonométrica del módulo de distribución aire, las válvulas de

bola, la cámara húmeda de la bomba y un detalle de la válvula pivotante

La FIGURA 3, muestra una vista en sección de la bomba

La FIGURA 4, muestra una vista en sección del lateral de la cámara húmeda y los orificios de entrada y salida de fluido

5 La FIGURA 5, muestra una vista en sección del lateral de la bomba y el posicionamiento de las válvulas de bola

La FIGURA 6, muestra una vista en sección de la bomba del sensor de la membrana y una vista al detalle del despiece del sensor

La FIGURA 7, muestra una vista en sección de la bomba donde se observa la membrana izquierda en relajación (4.1) y la membrana derecha (4.2) dilatada en tensión y una vista del
10 detalle de la membrana

La FIGURA 8, muestra una vista axonometrica del despiece de la bomba donde se aprecia la posibilidad de acceso directo a las membranas retirando las tapas laterales de la bomba (14) y el acceso directo a las válvulas de bola retirando las tapas de bola (15) y el módulo de
15 distribución de aire de su parte superior como igualmente se puede apreciar en la figura 2

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

El funcionamiento de la bomba tiene lugar por la interacción de los siguientes componentes de
20 la misma:

- En la parte de control y accionamiento
 - o Módulo de distribución de aire (7) con válvula direccional pivotante con alerón (8)
 - o Canales de aire con chicle y/o válvula de regulación (9)
 - o Sensores de posición (5)
- 25 - En la parte fluido
 - o Membranas (4)
 - o Eje (6)
 - o Válvulas de anti-retorno de bola o similar (10) , (11)
 - o Cuerpo húmedo de la bomba con los orificios de entrada (12) y salida (13) de fluido
 - 30 o Cuerpo húmedo de la bomba con entrada de fluido a la bomba (16) y salida (17)

Cuando se conecta la línea de presión del fluido de accionamiento al módulo de distribución de aire, la válvula direccional pivotante con alerón (8) su mecanismo interno dirige el flujo de fluido de accionamiento hacia una de las cámaras de aire (1.1) formadas entre la membrana (4)
35 y la tapa lateral de la bomba (14), en ese momento la membrana sometida a la presión de aire

que actúa por una de sus caras comienza a moverse hacia el centro de la bomba produciéndose en este movimiento las siguientes secuencias:

- 5 a. La cámara (1.1) adyacente a la membrana sometida a presión de aire o fluido de accionamiento comienza a comprimir el fluido bombeado que pudiera haber en linterior de la cámara de fluido (1.2). Dicho fluido sale por la lumbrera u orificio (13) de salida de la cámara como consecuencia de la apertura de la válvula anti-retorno de bola o similar, situada a tal efecto (11). Esta válvula permite que el fluido fluya en la dirección de salida de la bomba pero no le permite retornar. La posición de esta lumbrera u
10 orificio de salida de la cámara de fluido situada por debajo del eje de la bomba, facilita la expulsión de la cámara (1.2) de las partículas solidas que pudiera contener dicho fluido.
- 15 b. En la otra membrana el recorrido es inverso por tanto, la cámara (2.2) de fluido entra en aspiración abriendo la válvula anti-retorno de bola o similar de la lumbrera de entrada a la cámara (2) y manteniendo cerrada la válvula de la lumbrera de la salida de la cámara (1) por tanto, el fluido conectado a la aspiración de la bomba comienza a entrar en la cámara. Esta membrana se mueve como consecuencia de la propia
20 energía elástica almacenada en la membrana y por la presión de aire que presiona la membrana de la otra cámara y que empuja a ésta y al eje que se encuentra en el medio de ambas.
- c. Durante estas secuencias de funcionamiento los sensores de posición (5) permanecen desactivados hasta que la membrana opuesta a la cámara (1) de aire presurizada llega al final de carrera y acciona su sensor de posición (5).
- 25 Una vez accionado el sensor de posición (5) se desencadenan otra serie de acciones que afectan a la válvula direccional pivotante con alerón (8) que controla la bomba. Cuando el sensor de posición (5) es accionado envía aire a la entrada del la válvula de aire pivotante (8) a través del colector de entrada de aire en la cámara. Esta corriente de aire acciona la válvula
30 direccional pivotante de aire con alerón (8) que cambia de posición y permite que la cámara de (1.1) de aire que estaba presurizada evacúe su presión al ambiente mientras permite la entrada de aire y posterior presurización de la cámara (2.1) de aire. El cambio de posición de la válvula pivotante esta asegurado por el alerón con especial diseño en el que se ha efectuado un corte achaflanando uno de los lados que dirige el pivote de la válvula hacia un lado y se ve reforzado por el CHICLÉ O VÁLVULA DE PRESIÓN (9), con el fin de romper la simetría de
35 funcionamiento de la bomba e impedir la parada o calado. Sin el alerón y el chicle la bomba

sufriría una parada cada vez que entrara la válvula pivotante en una posición de equilibrio necesitando una acción externa para arrancar otra vez.

5 En este punto se comienza nuevamente la carrera en el sentido contrario de la misma forma que se ha explicada hasta finalizar el ciclo de bombeo de la bomba. Estos ciclos son extremadamente rápidos realizándose varias veces por segundo.

10 De esta forma alternativamente las cámaras de fluido delimitadas por las membranas van aspirando e impulsando el fluido con una frecuencia de ciclo superior a las bombas de membrana existentes permitiendo que en la salida de la bomba se obtenga un caudal continuo menos pulsante que las bombas de membrana existentes.

15 El diseño especial de la bomba permite el cambio o sustitución de las membranas (4) y válvulas anti-retorno de bola o similar de bola (10 y 11) sin desmontar la bomba de la línea de fluido, tan solo es preciso desmontar el módulo de distribución de aire (7), retirar las tapas de las válvulas de bola (15) y acceder a las válvulas de bola o desmontar las tapas laterales (14) y sustituir las membranas que no tienen fijación alguna.

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Bomba de doble membrana de flujo central con colector de entrada de fluido (16) y colector de salida (17), comprendiendo dos cavidades laterales externas (1 y 2) que configuran sendas cámaras de aire (1.1 y 2.1) y de fluido (1.2 y 2.2) y un cuerpo central situado entre éstas (3). Cada cavidad lateral incorpora una membrana (4) que separa las cámaras de aire (1.1 y 2.1) de las cámaras de fluido (1.2 y 2.2) configurando en su parte externa y limitada por las tapas de membrana (14) una cámara de aire accionada por aire comprimido, pudiendo ser accionada por otro fluido, a su vez caracterizada por:
- 5
- 10
- Un módulo superior de distribución de aire (7) con válvula direccional pivotante (8) con alerón (8.5) y junta de baja fricción (8.3), que distribuye el aire de accionamiento a cada cámara de aire (1.1 y 2.1) de forma alternativa.
 - Un chicle o válvula de regulación (9) del paso de aire
- 15
- Dos sensores de accionamiento (5)
 - Dos cámaras húmedas cuyos orificios de entrada (12) y salida (13) del flujo del fluido se encuentran a distinto nivel respecto al eje (6) y dentro de la sección proyectable de la cámara.
 - Cuatro válvulas anti-retorno pudiendo ser del tipo bola o similar dos de aspiración (10) y dos de impulsión (11) de especial disposición, que se sitúan en la parte central del cuerpo húmedo de la bomba entre las cámaras y, a su vez, dentro de las circunferencias proyectadas por las membrana, con orientación de funcionamiento vertical y perpendicular a la línea de entrada y salida de fluido. Las dos válvulas de aspiración (10) situadas en un plano horizontal y por encima del eje de la bomba (6) y las válvulas de impulsión (11) situadas en un plano horizontal inferior al plano horizontal de las válvulas de aspiración y por debajo del eje de la bomba (6) permitiendo su comunicación directa con los orificios de entrada (12) y de salida (13) de fluido de las cámaras.
- 20
- 25
- 30
- Dos membranas (4) de especial configuración permitiendo, cada una, que su estado de reposo coincida con su forma al final de la carrera de aspiración de la membrana y, su forma en su estado de reposo coincida en toda su superficie con las tapas laterales (14), y al mismo tiempo permite un perfecto acoplamiento a las dos tapas de membrana de ambas cámaras (14) y a los dos lados exteriores (1.2 y 2.2) del cuerpo húmedo central (3).

- Tapas de acceso a las válvulas anti-retorno (15) independientes de la conexión entre la entrada (16) y/o salida (17) de la bomba y de las válvulas anti-retorno, e independientes de la conexión de los orificios de entrada (12) y salida (13) de las cámaras y de las válvulas anti-retorno.
- 5 -Tapas de las membranas laterales (14) independientes de los colectores de entrada (16) y salida (17) de la bomba
- 10 2.- Bomba de doble membrana de flujo central según reivindicación primera caracterizada por un módulo de distribución de aire (7) con válvula direccional pivotante (8) de baja fricción con alerón (8.5) y sin posición de equilibrio, compuesta por un tambor y/o cilindro con dos válvulas de entrada (8.1) un resalte esférico (8.2), una junta de baja fricción (8.3) un tambor y/o cilindro de salida con dos válvulas (8.4) y en su parte frontal un alerón (8.5) achaflanado en uno de sus lados.
- 15 3.- Bomba de doble membrana de flujo central según reivindicación primera caracterizada por el uso de dos sensores situados en cada tapa de membrana (5) que actúan como final de carrera de la propia membrana compuestos por un bastidor del sensor (5,1) una junta de estanqueidad (5.2) el botón de accionamiento del sensor (5,3) asiento de la bola (5.4), junta (5.5) y bola estanca (5,6). accionados por la presión del aire de entrada y un chiclé o válvula de regulación (9), únicamente en el conducto de entrada de un lado, reforzando la función de la válvula pivotante con alerón con el fin de romper la simetría de funcionamiento de la bomba e impedir la parada o calado de la válvula direccional pivotante y por lo tanto de la bomba.
- 20 4.- Bomba de doble membrana de flujo central según reivindicación primera caracterizada por el uso de cuatro válvulas antiretorno de bola o similar, dos de aspiración (10) y dos de impulsión (11) situadas en el centro de la cámara húmeda y con acceso desde el mismo lado superior de la bomba a distinto nivel, las dos válvulas de aspiración por encima del eje central (6) y las dos válvulas de impulsión por debajo del eje central (6).
- 25 5.- Bomba de doble membrana de flujo central según reivindicación primera caracterizada porque los orificios de entrada (12) y salida (13) del fluido se encuentran a distinto nivel con relación al eje central manteniendo una línea de flujo de arriba hacia abajo y con una especial
- 30

geometría y situación que permiten eliminar las zonas de remanso o velocidad nula en el interior de la cámara de fluido.

5 6.- Bomba de doble membrana de flujo central según reivindicación primera caracterizada porque los alojamientos de las cuatro válvulas antiretorno de bola o similar, configuran los propios orificios de entrada del fluido (12) a la cámara húmeda por encima del eje en el caso de las válvulas de aspiración (10) y configuran los propios orificios de salida del fluido (13) a la cámara húmeda por debajo del eje en el caso de las válvulas de impulsión (11) suprimiendo los colectores entre las válvulas y los orificios de entrada y salida a las cámaras húmedas .

10

7.- Bomba de doble membrana de flujo central según la primera reivindicación caracterizada porque las cuatro válvulas antiretorno, de bola o similar, que la componen tiene tapas (15) independientes de la conexión entre la entrada y/o salida de la bomba y de las válvulas e independiente de la conexión de los orificios de entrada y salida de las cámaras y de las válvulas, accesibles desde su parte superior después de desmontar el módulo de distribución de aire (7) sin desconectar la bomba de la línea de fluido.

20 8.- Bomba de doble membrana de flujo central según la primera reivindicación caracterizada porque dispone de dos entradas independientes de aspiración, una a cada cámara de trabajo .

25 9.- Bomba de doble membrana de flujo central según la primera reivindicación caracterizada por el uso de membranas elásticas (4) sin fijación al eje, cuya forma en reposo coincide con la posición final de la carrera de aspiración permitiendo de esta manera que cuando la membrana retorna a su posición inicial lo realiza deformando libremente, usando la energía elástica almacenada en su propio cuerpo ayudando al ciclo de aspiración. De esta forma se consigue minimizar las pulsaciones y disminuir las resistencias internas de la bomba consiguiendo un ahorro energético considerable.

30 10.- Bomba de doble membrana de flujo central según la primera reivindicación caracterizada porque las tapas laterales (14) de las membranas sin fijación, son

independientes de los colectores de entrada y salida

- 11.- Bomba de doble membrana de flujo central según la primera reivindicación
caracterizada por permitir el uso de accionamiento y regulación mediante control automático
5 externo y/o incorporado.

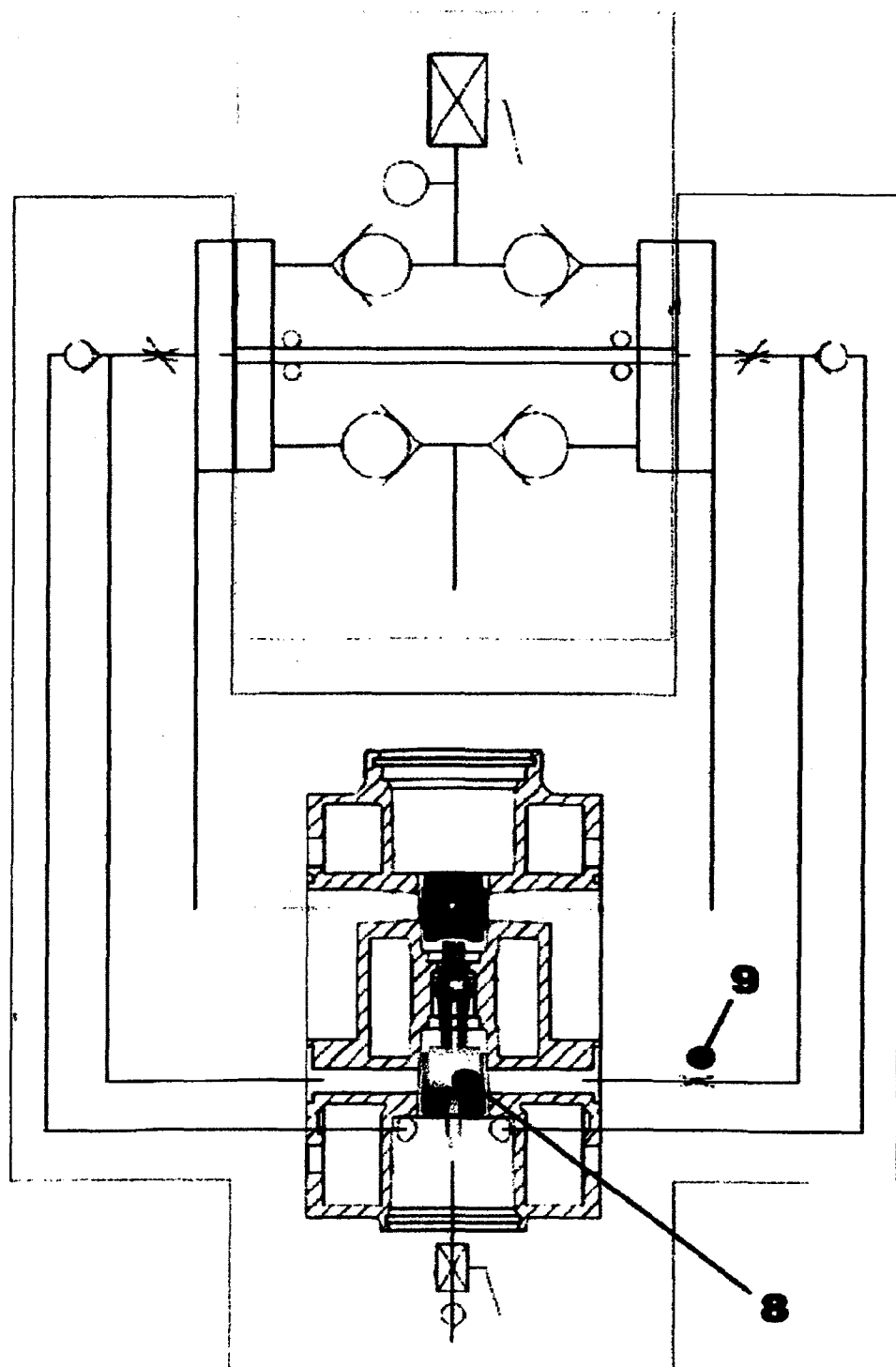


Fig 1

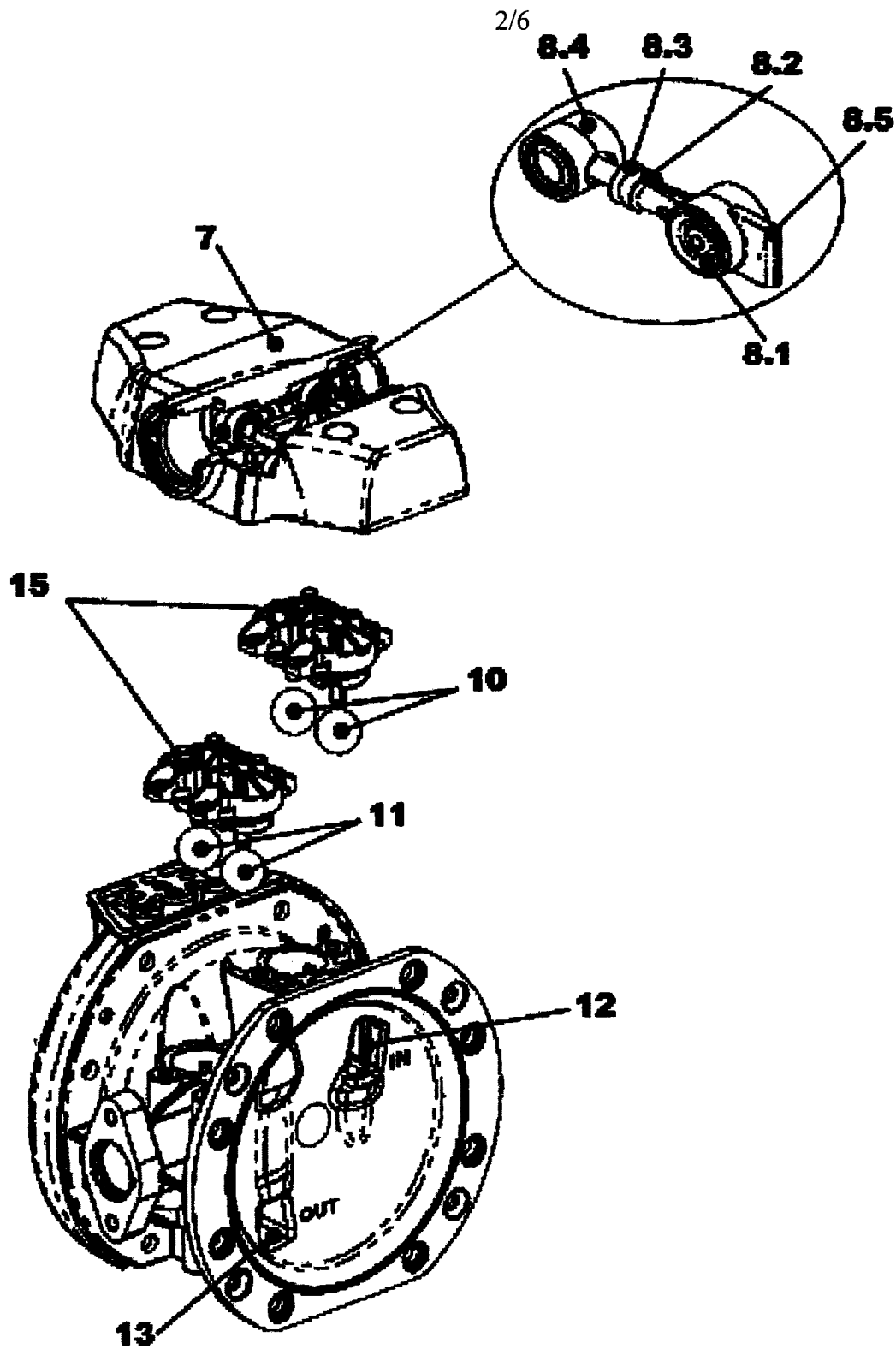


Fig 2

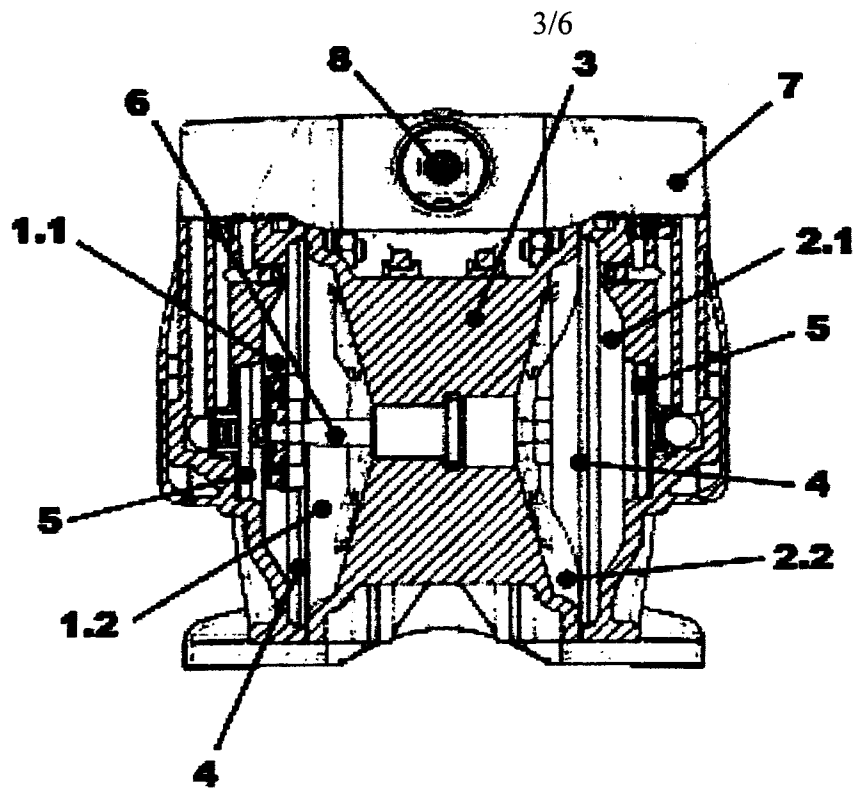


Fig 3

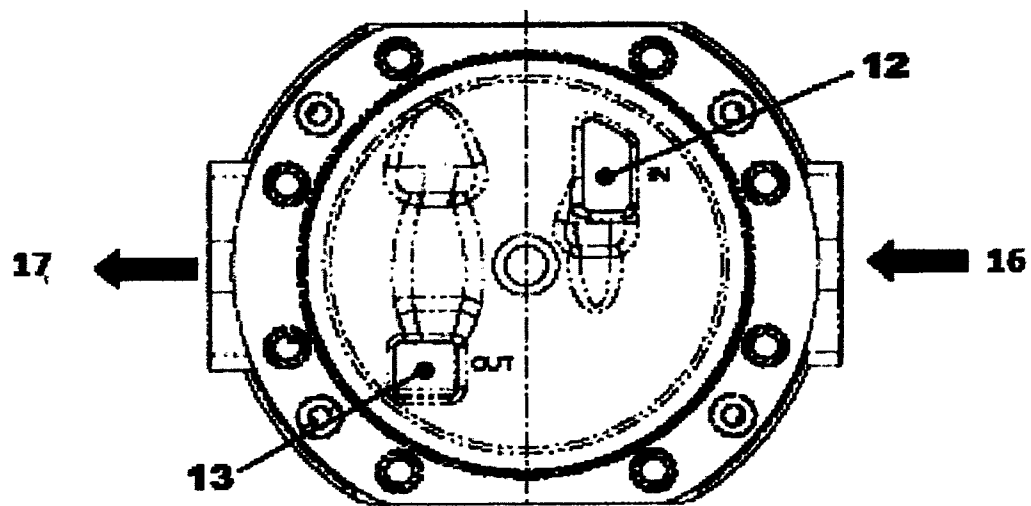


Fig 4

4/6

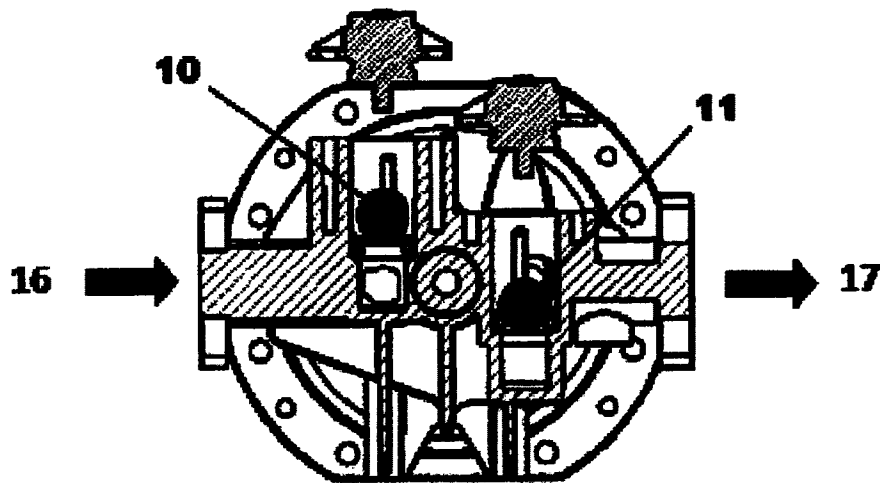


Fig 5

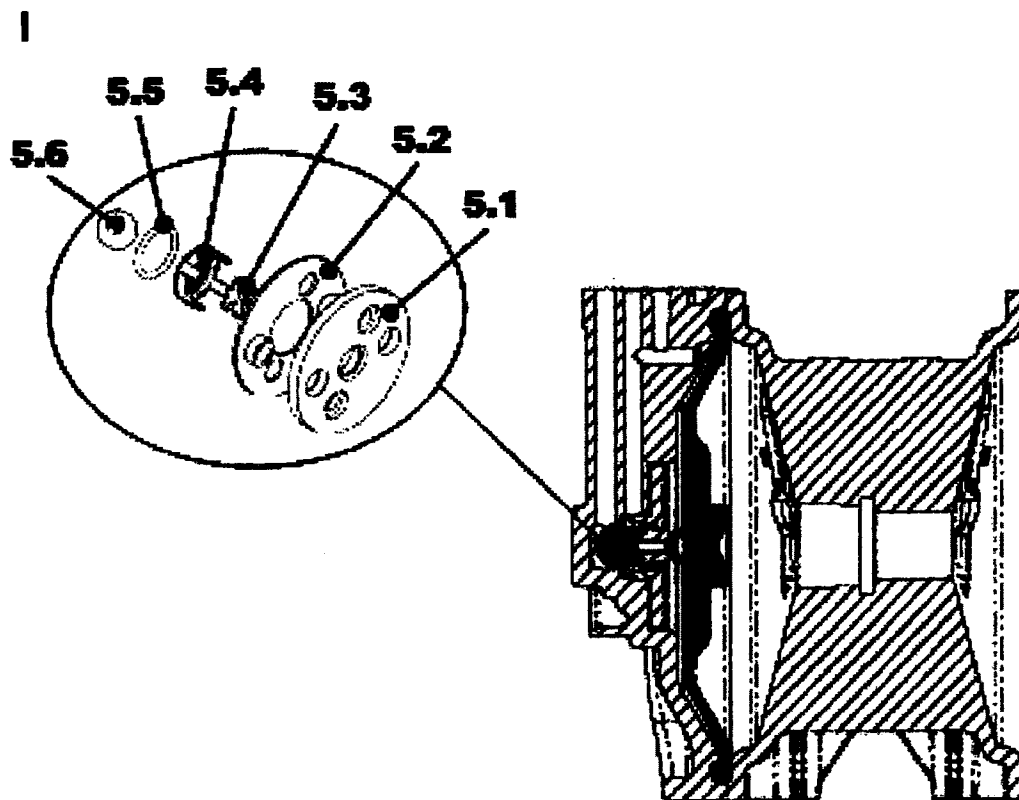


Fig 6

5/6

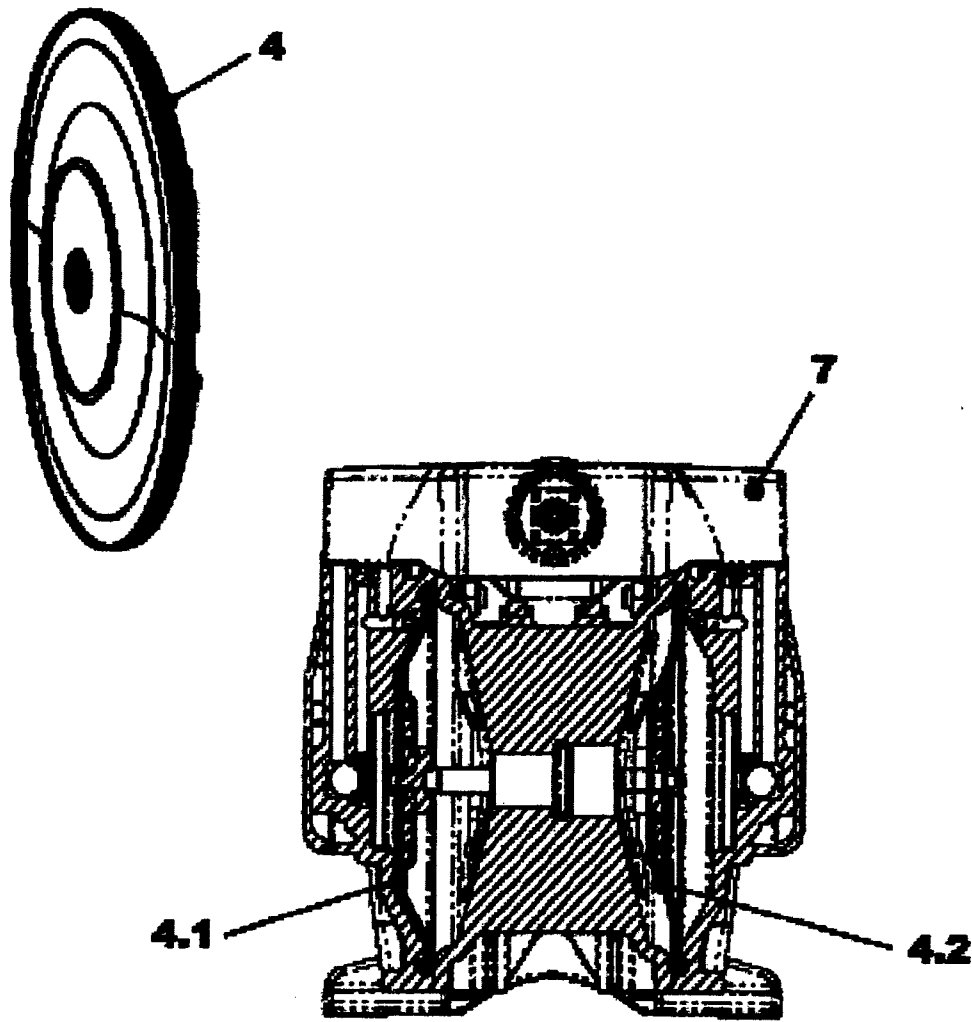


Fig 7

6/6

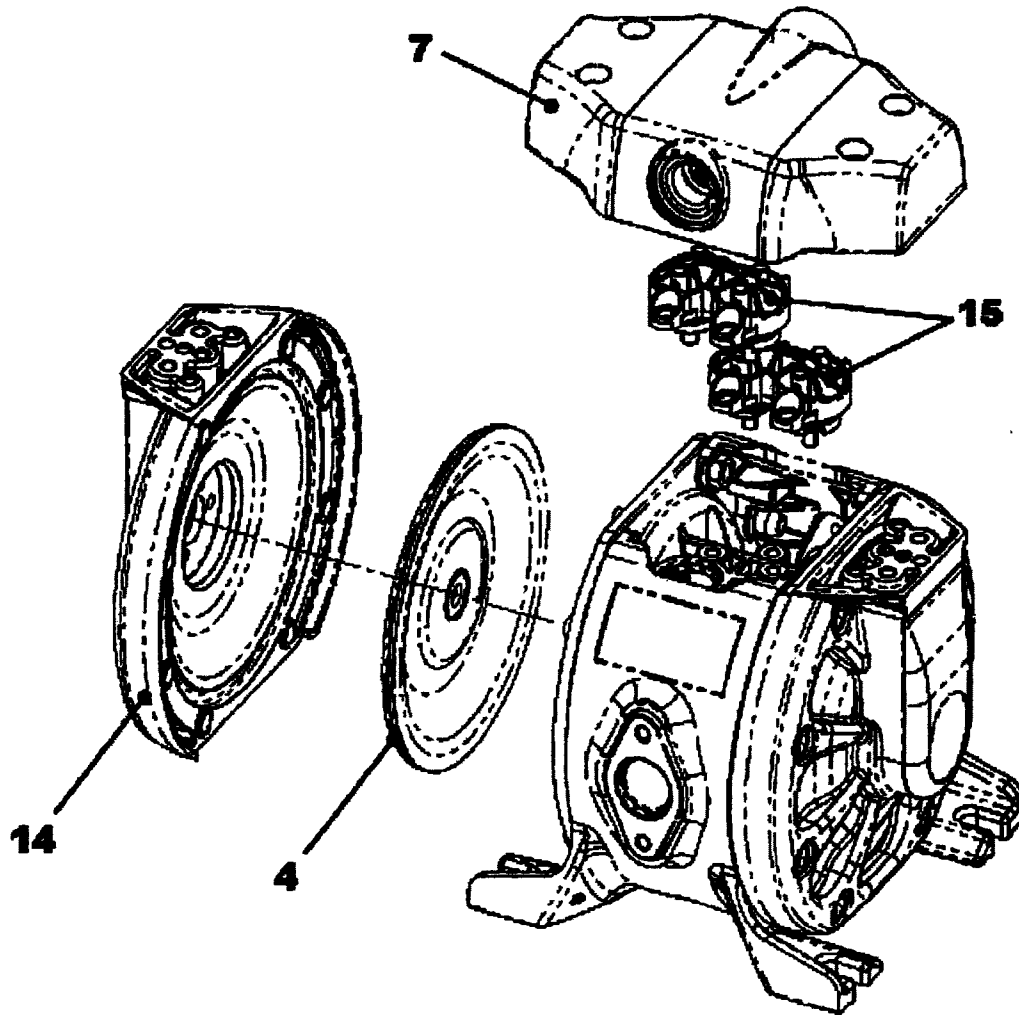


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2011/000162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B43/073 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0132913 A1 (FLOTRONICS AG) 13/02/1985, abstract; column 4, line 14 - column 5, line 30; figures.	1-11
Y	US 2004047749 A1 (ROBERTS C OAKLEY; ABLE STEPHEN D) 11/03/2004, paragraph [22]; figure 5.	1-11
A	US 6241487 B1 (REYNOLDS STEVEN M) 05/06/2001, column 2, line 62 - column 3, line 13; column 7, lines 45 - 56; column 8, lines 1 - 9; figures 2, 3, 5.	1,7,11
A	DE 3909800 A1 (NEUHAEUSER GMBH & CO ET AL.) 27/09/1990, figures & Abstract BASE DE DATOS WPI retrieved from EPOQUE, Accession Number 1990-298431.	1,4,5
A	US 4381180 A (SELL JOHN R) 26/04/1983, abstract; figure 1.	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20/09/2011

Date of mailing of the international search report
(03/10/2011)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
C. Piñero Aguirre

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3493405

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2011/000162

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP0132913 AB	13.02.1985	EP19840302390 AT31966 T	06.04.1984 15.01.1988
-----	-----	-----	-----
US2004047749 A	11.03.2004	CA2439662 A EP1396638 A EP20030255550 US6901961 B	06.03.2004 10.03.2004 05.09.2003 07.06.2005
-----	-----	-----	-----
US6241487 B	05.06.2001	NONE	
-----	-----	-----	-----
DE3909800 AC	27.09.1990	NONE	
-----	-----	-----	-----
US4381180 A	26.04.1983	NONE	
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2011/000162

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
F04B43/073 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
F04B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	EP 0132913 A1 (FLOTRONICS AG) 13/02/1985, resumen; columna 4, línea 14 - columna 5, línea 30; figuras.	1-11
Y	US 2004047749 A1 (ROBERTS C OAKLEY; ABLE STEPHEN D) 11/03/2004, párrafo [22]; figura 5.	1-11
A	US 6241487 B1 (REYNOLDS STEVEN M) 05/06/2001, columna 2, línea 62 - columna 3, línea 13; columna 7, líneas 45 - 56; columna 8, líneas 1 - 9; figuras 2, 3, 5.	1,7,11
A	DE 3909800 A1 (NEUHAEUSER GMBH & CO ET AL.) 27/09/1990, figuras & Resumen BASE DE DATOS WPI recuperado de EPOQUE, número de acceso 1990-298431.	1,4,5
A	US 4381180 A (SELL JOHN R) 26/04/1983, resumen; figura 1.	1-3

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
20/09/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
03 de octubre de 2011 (03/10/2011)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
C. Piñero Aguirre
Nº de teléfono 91 3493405

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/000162

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP0132913 AB	13.02.1985	EP19840302390 AT31966 T	06.04.1984 15.01.1988
----- US2004047749 A	----- 11.03.2004	----- CA2439662 A EP1396638 A EP20030255550 US6901961 B	----- 06.03.2004 10.03.2004 05.09.2003 07.06.2005
----- US6241487 B	----- 05.06.2001	----- NINGUNO	-----
----- DE3909800 AC	----- 27.09.1990	----- NINGUNO	-----
----- US4381180 A	----- 26.04.1983	----- NINGUNO	-----
-----	-----	-----	-----