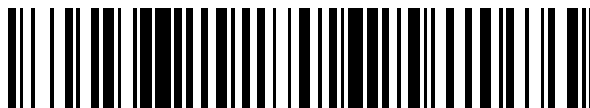


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 264**

21 Número de solicitud: 201101228

51 Int. Cl.:

F04B 1/20 (2006.01)
F04B 27/08 (2006.01)
B01D 61/06 (2006.01)
B01D 61/02 (2006.01)
B01D 61/08 (2006.01)
B01D 61/10 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

18.11.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.07.2013

71 Solicitantes:

BOLSAPLAST S.L. (100.0%)
HORTA 22
08203 SABADELL (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

PARES CRIVILLE, Antonio

74 Agente/Representante:

ALVAREZ GARCIA, Elena

54 Título: **BOMBA DE PISTONES AXIALES CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO**

57 Resumen:

Bomba que comprende una carcasa (1) con: - un tambor (2) accionado por un eje motriz (21) y que dispone de unos cilindros (3) axiales, - un plato inclinado (4) enfrentado con un primer extremo del tambor (2); - unos pistones (5) alojados en los cilindros (3), - una placa distribuidora de fluido (6), fija, enfrentada a un extremo del tambor (2), con una entrada (61) y una salida (62) del fluido a impulsar. Los pistones (5) están conformados respectivamente en un émbolo (51) anterior, un vástago (52) intermedio y un pie (53) de deslizamiento sobre un plato inclinado (4), conformándose unas cámaras posteriores (23) en los citados cilindros (3). Los cilindros (3) presentan en sus extremos posteriores una pared por la que están dispuestos pasantes de forma estanca los vástagos (52), definiéndose las citadas cámaras posteriores (23), comunicadas con unas entradas y salidas auxiliares (71, 72) de fluido residual de presión, provocando el llenado de dichas cámaras posteriores (23) el empuje parcial del pistón en la impulsión del fluido.

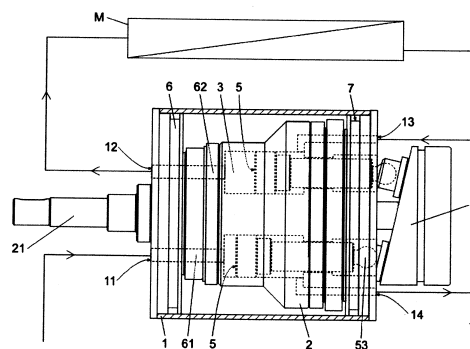


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

BOMBA DE PISTONES AXIALES CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO.

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una bomba de pistones axiales con aprovechamiento energético, que permite reducir su consumo energético mediante el aprovechamiento de la presión que presenta un fluido residual en el accionamiento de la bomba.

10

Campo de aplicación de la invención.

La bomba de la invención es aplicable en instalaciones que requieren suministro de fluidos a presión, y especialmente en aquellas aplicaciones o instalaciones que utilizan el fluido a presión suministrado por la bomba y desechan un fluido residual a una presión inferior a la de trabajo; por ejemplo en instalaciones desalinizadoras de agua marina por ósmosis inversa.

15

20 Antecedentes de la invención.

Actualmente son ampliamente conocidas las bombas de pistones axiales que disponen de una carcasa en la que se encuentra alojados:

- un tambor de cilindros que es accionado de forma giratoria por un eje motriz y que dispone de un grupo de cilindros axiales, en disposición circular en torno al eje geométrico del mencionado tambor.

25

- un plato inclinado enfrente con un primer extremo del tambor de cilindros y dispuesto en una posición oblicua respecto a la dirección axial del eje motriz,

30

- una pluralidad de pistones alojados en los respectivos cilindros del tambor con posibilidad de desplazamiento en dirección axial y

provistos en uno de sus extremos de un pie o apoyo para su deslizamiento sobre el plato inclinado y,

- una placa distribuidora de fluido, fija, enfrentada y paralela a un extremo del tambor de cilindros; disponiendo dicha placa distribuidora de una entrada de fluido y de una salida de fluido, desfasadas angularmente y situadas en la trayectoria de giro de los cilindros del tambor.

Dado que el plano de rotación de los pistones forma un ángulo con el plano de la placa distribuidora y que dichos pistones tienden a mantenerse en contacto con el plato inclinado por la acción de unos resortes o medios de empuje, la distancia entre uno cualquiera de los pistones y la placa distribuidora cambia constantemente durante la rotación del tambor de cilindros, de forma que durante media revolución los pistones se alejan de la placa distribuidora y durante la media revolución siguiente se acercan a dicha placa distribuidora.

Las bocas de entrada y salida de fluido definidas en la placa distribuidora se encuentran situadas convenientemente para que el movimiento alternativo de los pistones provoque en una determinada zona de giro, en la que se disponen mas alejados de la placa distribuidora el llenado de los cilindros correspondientes con fluido procedente de la boca de entrada y en una zona de giro diametralmente opuesto la impulsión a presión del fluido contenido en los cilindros correspondientes hacia la boca de salida.

Cabe mencionar que estas bombas son utilizadas en múltiples máquinas e instalaciones que requieren el suministro de fluido a presión siendo suministrada al eje motriz la totalidad de la potencia necesaria para su funcionamiento desde un elemento motor externo.

En determinadas aplicaciones, tales de máquinas o instalaciones desaladoras de agua marina por osmosis inversa, se suministra el agua marina a una presión elevada, del orden de 70 a 90 kilogramos por centímetro cuadrado, liberando la instalación a una presión inferior pero suficiente para justificar su aprovechamiento en la recuperación de energía.

Con la finalidad de recuperar parte de la energía utilizada

inicialmente para el suministro de fluido a presión, a partir del fluido de rechazo- utilizado previamente y liberado a una presión inferior, se han diseñado hasta la fecha diferentes dispositivos y circuitos hidráulicos, que además de presentar unos elevados costes y complejidad constructiva de
5 fabricación, proporcionan un rendimiento reducido.

El solicitante de la presente invención desconoce la existencia de antecedentes que resuelvan de forma satisfactoria la problemática expuesta.

10 Descripción de la invención

La bomba de pistones axiales con aprovechamiento energético, objeto de esta invención, presenta unas particularidades técnicas destinadas a proporcionar un funcionamiento más eficiente y con un menor consumo energético mediante una construcción sencilla y duradera que posibilita el
15 aprovechamiento de fluidos residuales a presión, tal como sucede en plantas potabilizadoras, en las que se produce un caudal de fluido rechazado por la membrana de ósmosis inversa.

La bomba de pistones axiales es del tipo de las que comprenden una carcasa en la que se encuentran alojados: -un tambor de cilindros que es
20 accionado de forma giratoria por un eje motriz y que dispone de un grupo de cilindros axiales, en disposición circular en torno al eje geométrico del mencionado tambor, - un plato inclinado enfrentado con un primer extremo del tambor de cilindros y dispuesto en una posición oblicua respecto a la dirección axial del eje motriz; - una pluralidad de pistones alojados en los respectivos
25 cilindros del tambor con posibilidad de desplazamiento en dirección axial y provistos en uno de sus extremos de un pie o apoyo para su deslizamiento sobre el plato inclinado y -una placa distribuidora de fluido, fija, enfrentada y paralela a un extremo del tambor de cilindros; disponiendo dicha placa distribuidora de una entrada del fluido a impulsar y de una salida de fluido a
30 presión desfasadas angularmente y situadas en la trayectoria de giro de los cilindros del tambor.

De acuerdo con la invención:

- los pistones están conformados respectivamente en un émbolo anterior, conectado por un vástago intermedio, de conexión con el pie o apoyo de deslizamiento posterior, conformándose unas cámaras posteriores en los
5 citados cilindros;
- los cilindros presentan en su extremo posterior una pared por la que están dispuestos pasantes de forma estanca los vástagos de los pistones, definiéndose las citadas cámaras posteriores, las cuales están comunicadas con unas entradas y salidas auxiliares del fluido residual de presión, y;
- 10 - la salida auxiliar de fluido residual, está desfasada angularmente respecto a la entrada auxiliar, situadas ambas en una zona determinada de la trayectoria de giro de las comunicaciones de las cámaras posteriores, provocando la presión de este fluido residual introducido por la entrada auxiliar el empuje parcial de los pistones al impulsar el fluido principal.

15 De esta forma el agua de rechazo entra en la cámara posterior, por detrás del émbolo del pistón, y empuja dicho émbolo hacia delante durante la impulsión del agua del flujo principal al expandirse la cámara posterior durante su llenado. Así, por ejemplo en desaladoras de agua, el agua de rechazo o fluido residual presenta una presión elevada, de unos 8
20 kilogramos por centímetro cuadrado aproximadamente, que reducen el esfuerzo de impulsar el fluido principal a los 70 a 90 kilogramos por centímetro cuadrado de presión nominal que se suele utilizar.

Además, la complejidad añadida sobre una bomba de pistones axiales convencional sin ningún tipo de aprovechamiento de fluido residual a
25 presión, y las partes móviles no se incrementan en número.

En una realización las entradas y salidas auxiliares de fluido residual a las cámaras posteriores están definidas en una placa distribuidora adicional, la cual está colocada en el extremo opuesto del tambor a la placa distribuidora de fluido principal. De esta forma los dos circuitos de fluido que
30 circulan por dentro de la bomba están completamente separados por ambos lados del tambor de cilindros.

En otra realización, las entradas y salidas auxiliares de fluido residual a las cámaras posteriores de los cilindros están realizadas en la placa distribuidora de fluido principal. Con ello todas las conexiones de los flujos de las dos circulaciones de fluido se realizan por el mismo extremo de la bomba.

5 Una ventaja técnica de esta invención consiste en que la cámara posterior y la cámara formada en la parte anterior del cilindro, se encuentran a una presión similar con lo que no se producen fugas de una cámara a otra cámara a través de la junta o espacio entre los émbolos y la pared circundante del cilindro. Así se evita la contaminación de agua salada de
10 entrada en el cilindro con la salmuera o fluido residual de la cámara posterior. El ajuste mecánico entre émbolo y cilindro, y los materiales de fabricación del émbolo no son críticos.

 Al no tener fugas en la recuperación energética, el rendimiento alcanzado es mayor que con otros sistemas que utilizan una bomba y un
15 motor hidráulico aplicado al mismo eje (comprendiendo 5 pistones en el motor y 5 pistones en la bomba, por ejemplo) sometidos a presiones diferentes muy altas, por ejemplo 60 bares contra presión atmosférica.

Descripción de las figuras.

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 - La figura 1 muestra una vista en alzado parcialmente seccionado de la bomba.

 - La figura 2 muestra un detalle seccionado del pistón alojado en el cilindro y la cámara posterior formada tras el émbolo de dicho pistón.

 - La figura 3 muestra una vista en alzado de la placa distribuidora de fluido con las salidas y entradas de fluido a impulsar.

30 - La figura 4 muestra una vista en alzado de la placa distribuidora adicional de fluido residual a presión, con las entradas y salidas

de fluido residual con distintas configuraciones.

Realización preferente de la invención

Como se puede observar en las figuras referenciadas, la bomba de la invención comprende una carcasa (1) en que se encuentran alojado un
 5 tambor (2) que es accionado de forma giratoria por un eje motriz (21) y que dispone de un grupo de cilindros (3) axiales, en disposición circular en torno al eje geométrico del mencionado tambor (2). En el interior de la carcasa se encuentra un plato inclinado (4) enfrentado con un primer extremo del tambor
 10 (2) de cilindros (3) y dispuesto en una posición oblicua respecto a la dirección axial del eje motriz (21). La bomba comprende una pluralidad de pistones (5) alojados en los respectivos cilindros (3) con posibilidad de desplazamiento en dirección axial. Cada uno de los pistones (5) está conformado por un émbolo (51) anterior, un vástago (52) intermedio en disposición axila y un pie (53)
 15 posterior de deslizamiento sobre el plato inclinado (4). El giro del tambor (2) y el deslizamiento de los pies (53) por el plato inclinado (4) provocan un movimiento de avance y retroceso de los pistones (5) en el seno de los cilindros (3). Cada cilindro (3) presenta en su parte posterior una pared de cierre, con un pasaje estanco (22) dispuesto axialmente, y donde está
 20 introducido desplazable el vástago (52), definiéndose una cámara posterior (23) tras el émbolo (51) de dicho pistón (5), tal como se representa en la figura 2.

El tambor (2) presenta una placa distribuidora de fluido (6) principal, fija, enfrentada y paralela a un extremo del tambor (2). La placa
 25 distribuidora (6) dispone de una entrada (61) del fluido a impulsar y de una salida (62) de fluido a presión, desfasadas angularmente, tal como se puede observar en la figura 3 y situadas en la trayectoria de giro de los cilindros (3) del tambor (2). En este caso la entrada (61) y la salida (62) presentan una configuración arcoidal.

30 A su vez, en el primer extremo del tambor (2) se encuentra una placa distribuidora adicional (7), colocada de forma fija, enfrentada y paralela

al primer extremo del tambor (2). Esta placa distribuidora adicional (7) presenta una entrada (71) de fluido residual a presión y una salida (72) de fluido residual a presión hacia, y desde las cámaras posteriores (23) a través de unos conductos (24) correspondientes de cada cámara posterior (23). Esta
5 entrada (71) y la salida (72) se comunican al exterior por unas bocas (13 y 14) de la carcasa (1). En la figura 4 se observa una realización, en la que la salida (72) está conformada por un alineamiento de orificios circulares en arco.

Durante el giro del tambor (2) estos conductos (24) se ven enfrentados con la entrada (71) y la salida (72) de la placa distribuidora
10 adicional (7) para que se produzca una entrada de fluido residual a presión por ejemplo de rechazo de una membrana (M) de ósmosis inversa, alimentada por la propia bomba, así mostrado en la figura 1.

La entrada (61) se encuentra conectada por el interior de la carcasa (1) con una boca de entrada (11) definida en uno de los extremos de
15 dicha carcasa (1) y a través de la cual accede a la bomba el fluido a impulsar, por ejemplo agua marina en la figura 1.

La salida (62) en la placa distribuidora de fluido (6) se encuentra conectada a una boca de salida (12) definida en la carcasa (1), y a través de la cual la bomba suministra el fluido a presión hacia una máquina o aplicación,
20 en este caso la membrana (M) de ósmosis inversa anteriormente citada.

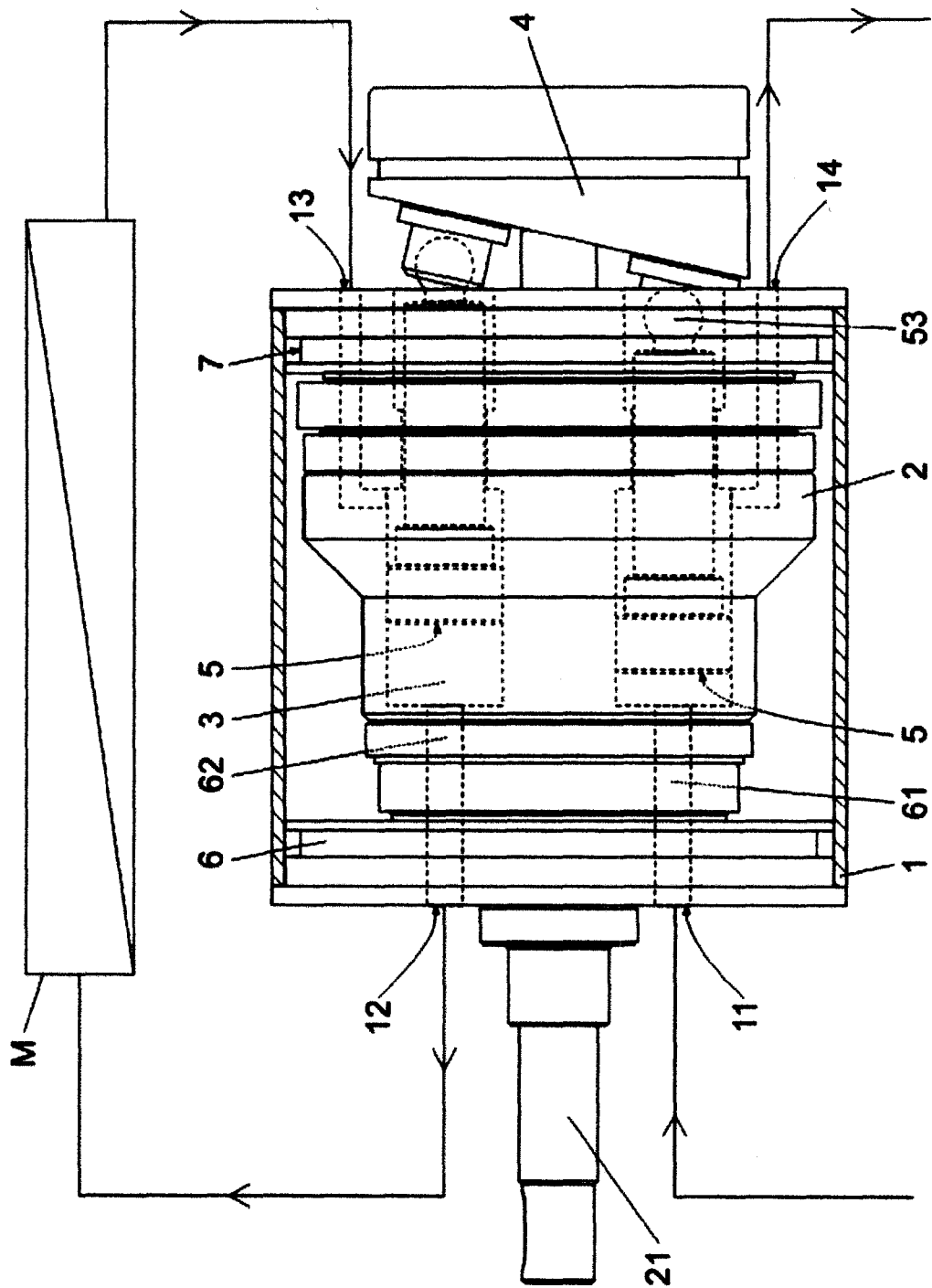
Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una
25 alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

- 1.- Bomba de pistones axiales con aprovechamiento energético; del tipo de las que comprenden una carcasa (1) en la que se encuentran alojados: -un tambor (2) de cilindros (3) que es accionado de forma giratoria por un eje motriz (21) y que dispone de un grupo de cilindros (3) axiales, en disposición circular en torno al eje geométrico del mencionado tambor (2), - un plato inclinado (4) enfrentado con un primer extremo del tambor (2) de cilindros (3) y dispuesto en una posición oblicua respecto a la dirección axial del eje motriz (21); - una pluralidad de pistones (5) alojados en los respectivos cilindros (3) del tambor (2) con posibilidad de desplazamiento en dirección axial y provistos en uno de sus extremos de un pie (53) o apoyo para su deslizamiento sobre el plato inclinado (4) y - una placa distribuidora de fluido (6), fija, enfrentada y paralela a un extremo del tambor (2) de cilindros (3); disponiendo dicha placa distribuidora de fluido (6) de una entrada (61) del fluido a impulsar y de una salida (62) de fluido a presión, desfasadas angularmente y situadas en la trayectoria de giro de los cilindros (3) del tambor (2): **caracterizada** porque:
- los pistones (5) están conformados respectivamente en un émbolo (51) anterior, conectado por un vástago (52) intermedio, de conexión con el pie (53) o apoyo de deslizamiento posterior, conformándose unas cámaras posteriores (23) en los citados cilindros (3);
 - los cilindros (3) presentan en su extremo posterior una pared por la que están dispuestos pasantes de forma estanca los vástagos (52) de los pistones (5), definiéndose las citadas cámaras posteriores (23), las cuales están comunicadas con unas entradas y salidas auxiliares (71, 72) del fluido residual de presión, y;
 - la salida auxiliar (72) de fluido residual, está desfasada angularmente respecto a la entrada auxiliar (71), situadas ambas en una zona determinada de la trayectoria de giro de las comunicaciones de las cámaras posteriores (23), provocando la presión de este fluido residual introducido por la entrada auxiliar (71) el empuje parcial de los pistones (5) al impulsar el fluido principal.

2.- Bomba, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque las entradas y salidas auxiliares (71, 72) de fluido residual a las cámaras posteriores (23) están definidas en una placa distribuidora adicional (7), la
5 cual está colocada en el extremo opuesto del tambor (2) a la placa distribuidora de fluido (6) principal.

3.- Bomba, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las entradas y salidas auxiliares (71, 72) de fluido
10 residual a las cámaras posteriores (23) de los cilindros (3) están realizadas en la placa distribuidora de fluido (6) principal.



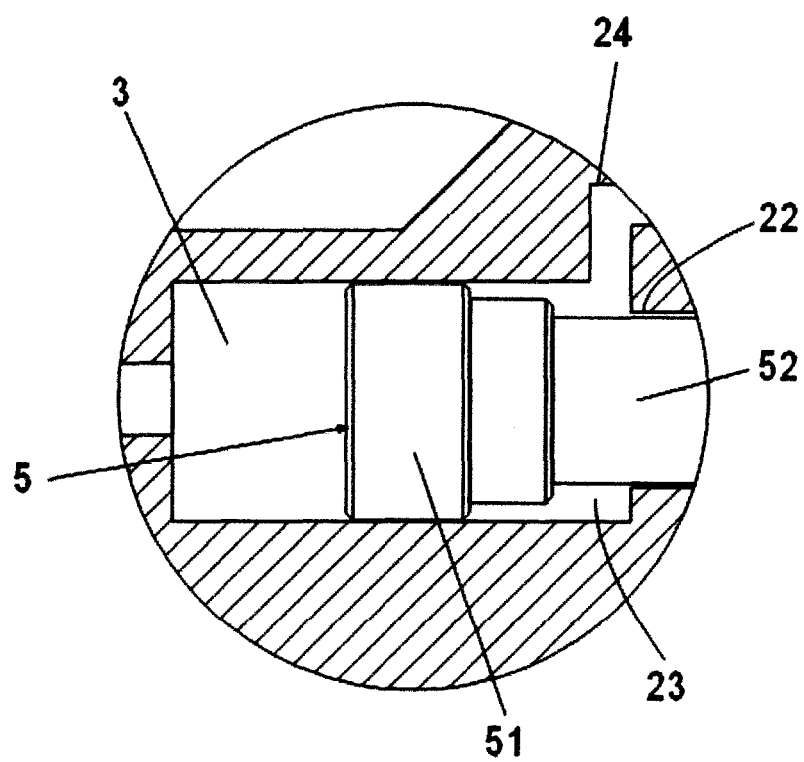


Fig. 2

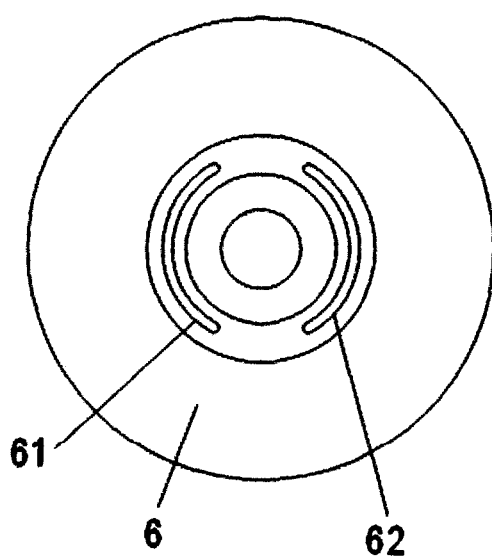


Fig. 3

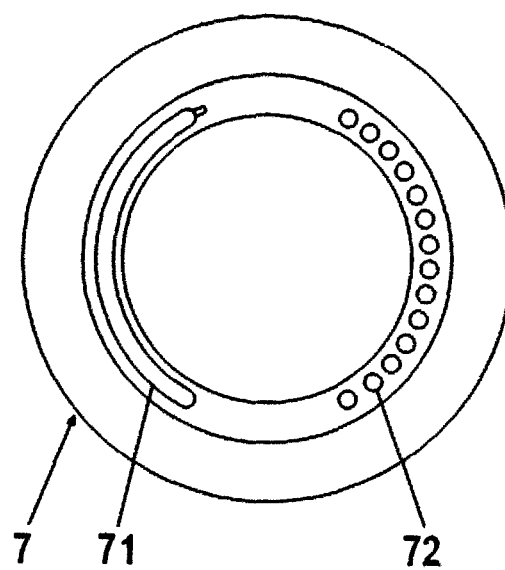


Fig. 4