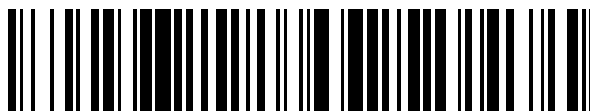


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 924**

51 Int. Cl.:

F04B 1/10 (2006.01)

F04B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2015** **E 15154610 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3056727**

54 Título: **Máquina hidráulica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.02.2020

73 Titular/es:

DANFOSS A/S (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es:

OLSEN, PALLE;
ANDERSEN, STIG KILDEGAARD;
HANSEN, POUL ERIK y
MØLLER, HENRY MADSEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 740 924 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

Máquina hidráulica

La presente invención se refiere a una máquina hidráulica que comprende una unidad de cilindros que tiene una pluralidad de cilindros que están ubicados en un círculo alrededor de un eje de rotación de dicha unidad de cilindros, una placa de regulación ubicada en un extremo axial de dicha unidad de cilindros y que tiene una abertura pasante para cada cilindro, una placa con orificios, descansando dicha placa de regulación y dicha placa con orificios una contra otra con un contacto deslizante en una cara de contacto, donde una presión en cada cilindro actúa sobre un área de presión en un lado de dicha placa de regulación opuesto a dicha placa con orificios.

Un ejemplo de dicha máquina hidráulica es un intercambiador de presión que se utiliza en un sistema de osmosis inversa, tal como se expone en el documento EP 1 508 361 A1.

Otro ejemplo de dicha máquina hidráulica es una bomba de pistones axiales o un motor de pistones axiales.

Durante el funcionamiento de dicha máquina hidráulica, la unidad de cilindros, que puede ser un bloque de cilindros o un tambor de cilindros, rota con respecto a la placa con orificios. En general, la placa con orificios tiene al menos dos aberturas con forma de riñón. En una de estas aberturas con forma de riñón hay una de baja presión y en la otra de las aberturas con forma de riñón hay una de alta presión. Esta alta presión actúa sobre el lateral de la placa de regulación orientado hacia la placa con orificios, es decir, las áreas de la placa de regulación entre las aberturas pasantes. Cuando la fuerza generada por esta alta presión y el área de la placa de regulación sobre la cual actúa esta alta presión es muy alta, la placa de regulación se despegue de la placa con orificios y se producen fugas, las cuales se deberían evitar.

Durante el funcionamiento de dicha máquina hidráulica, aproximadamente la mitad de los cilindros están sometidos a una presión interna alta. Esta presión actúa sobre el área de presión presionando la placa de regulación contra la placa con orificios. No obstante, con el fin de tener tantos cilindros como sea posible en la unidad de cilindros, los cilindros se disponen próximos uno al lado de otro en dirección circunferencial. Esto limita el área sobre la cual puede actuar la presión dentro de los cilindros. Aún es posible que la fuerza generada por la presión en el riñón de alta presión sea mayor que la fuerza generada por la presión en los cilindros de alta presión.

El objeto que subyace en la invención es fabricar una máquina hidráulica pequeña.

Este objeto se resuelve con una máquina hidráulica tal como se describe al inicio, ya que dicha área de presión se desvía de una forma circular.

De esta manera, es posible aumentar el área de presión sin tener la necesidad de cambiar la posición de los cilindros. Aún es posible tener un gran número de cilindros y mantener así una distancia entre los cilindros en dirección circunferencial reducida. Como el área de presión se desvía de la forma circular, esta se puede extender, por ejemplo, radialmente hacia el interior o radialmente hacia el exterior, para aumentar el área de presión. Un aumento del área de presión aumenta la fuerza generada por la presión en el cilindro, de modo que se pueda lograr un mejor equilibrio entre la fuerza que presiona la placa de regulación contra la placa con orificios y la fuerza que presiona la placa de regulación a alejarse de la placa con orificios.

En una realización preferida, dicha placa con orificios comprende al menos una abertura con forma de riñón que tiene un borde radialmente interno y un borde radialmente externo, y dicha área de presión se extiende radialmente pasado al menos uno de dichos bordes. Tal como se menciona anteriormente, en la dirección circunferencial el cilindro y las aberturas pasantes correspondientes en las placas de regulación son contiguas, de modo que no sea posible extender el área de presión en la dirección circunferencial más del diámetro máximo de las aberturas pasantes. No obstante, en la dirección radial hay menos limitaciones, de modo que sea posible extender el área de presión en la dirección radial.

De manera adicional o como alternativa, se prefiere que dicha área de presión comprenda en su mitad radialmente externa al menos un agrandamiento en la dirección circunferencial de dicha placa de regulación. Cuando la placa de regulación se considera como un círculo, hay un sector de este círculo disponible para cada cilindro y cada abertura pasante. Este sector aumenta su anchura en la dirección circunferencial cuando se observa radialmente hacia el exterior. Este aumento de anchura se puede utilizar para agrandar el área de presión, ya que este agrandamiento está ubicado en la mitad radialmente exterior del área de presión.

En una realización particularmente preferida, dicha área de presión tiene una forma similar a una cuña. Esta forma similar a una cuña es esencialmente un triángulo. Se contempla el sector mencionado anteriormente de la forma circular de la placa de regulación.

Preferentemente, dicha área de presión comprende unas líneas de borde externas con una pequeña curvatura y esquinas redondeadas. Las líneas de borde pueden ser líneas rectas o pueden tener un radio grande. Estas líneas

de borde se conectan entre sí mediante esquinas redondeadas.

Preferentemente, dicha área de presión se forma en una cara frontal de una pieza de presión, estando ubicada dicha cara frontal en un lado opuesto a dicha placa de regulación. La pieza de presión se puede utilizar para establecer una conexión entre la placa de regulación y un cilindro. Es suficiente cuando la presión en el cilindro actúa sobre la

5 pieza de presión y que la fuerza generada por esta presión se transmite a la placa de regulación mediante la pieza de presión respectiva.

Preferentemente, dicha pieza de presión tiene forma de un elemento conectado mediante ajuste de formas con dicha placa de regulación. Por lo tanto, no es necesario mecanizar la propia placa de regulación. La pieza de presión se puede realizar como un elemento independiente que se ensambla con la placa de regulación y se mantiene en la

10 placa de regulación mediante ajuste de formas. Por ejemplo, el elemento puede ser un inserto introducido, al menos parcialmente, en dicha placa de regulación.

En una realización preferida, dicho elemento comprende una primera pieza de forma redondeada y una segunda pieza de forma poligonal, estando dicha primera pieza y dicha segunda pieza ensambladas conjuntamente. Dicha realización es particularmente útil cuando las aberturas pasantes tienen una forma circular, al menos en una parte de su longitud, ya que esta pieza se puede fabricar mediante taladrado. La primera pieza de forma redondeada se puede introducir en este agujero taladrado, lo que facilita el montaje del elemento. La forma de la segunda pieza se puede elegir libremente. La forma poligonal no está limitada a formas que tienen esquinas rectas. La forma poligonal puede tener bordes ligeramente curvados y esquinas redondeadas también.

15

Preferentemente, dicho elemento se fija frente a la rotación con relación a dicha placa de regulación. Esto facilita el montaje.

20

Preferentemente, se forma una zona de sellado que se sella contra un interior de un cilindro en una cara circunferencial de dicho elemento. Durante el montaje de la máquina hidráulica, los cilindros de la unidad de cilindros se pueden empujar fácilmente sobre los elementos para lograr una conexión hermética frente a fluidos entre los cilindros y los agujeros pasantes.

Ahora se describirá con más detalle un ejemplo preferido de la invención haciendo referencia a los dibujos, donde:

la figura 1 muestra una vista de una sección longitudinal de una máquina hidráulica,

la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un despiece de una unidad de cilindros,

la figura 3 muestra una vista en perspectiva de una pieza de presión, y

la figura 4 muestra una vista de una sección parcial de la pieza de presión de la figura 3,

la figura 5 muestra una vista de una sección de un extremo de un cilindro,

la figura 6 muestra una vista esquemática de piezas de presión circulares, y

la figura 7 muestra una vista esquemática de piezas de presión de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra de manera esquemática una sección longitudinal de una máquina hidráulica 1, en forma de intercambiador de presión, que está conectada a una bomba de paletas 2.

La máquina hidráulica 1 comprende una unidad de cilindros 3, p. ej., un tambor de cilindros, que tiene una pluralidad de cilindros 4a, 4b. Únicamente el cilindro 4a está cortado a lo largo de su eje intermedio longitudinal. Los cilindros 4a, 4b se disponen en un círculo alrededor de un eje de rotación 5.

Una placa de regulación 6 está ubicada en un extremo de la unidad de cilindros 3 en el lado orientado hacia la bomba de paletas 2. Una placa de regulación 7 correspondiente está ubicada en el lado opuesto. La siguiente descripción se centra en la primera placa de regulación 6 mencionada. No obstante, es evidente que se puede utilizar la misma construcción en relación con la otra placa de regulación 7.

La placa de regulación 6 tiene una abertura pasante 8 para cada cilindro 4a, 4b.

Asimismo, se proporciona una placa con orificios 9. La placa de regulación 6 descansa contra la placa con orificios 9 con un contacto deslizante en una cara de contacto 10. La placa con orificios 9 comprende dos aberturas con forma de riñón 11, 12. La primera abertura 11 se conecta con una entrada de baja presión 13. La segunda abertura de riñón 12 se conecta con la salida de alta presión 14, que conecta la máquina hidráulica 1 y la bomba de paletas 2. La bomba de paletas 2 hace funciones de bomba auxiliar y aumenta la presión de la salida de alta presión 14 hasta un nivel de presión mayor.

Cuando la unidad de cilindros 3 rota, la presión en la abertura de alta presión 12 actúa sobre la placa de regulación 6

en las áreas entre las aberturas 8. Esta presión genera una fuerza que tiende a despegar la placa de regulación 6 de la placa con orificios 9. Esto genera riesgo de fugas, lo que se debería evitar.

Para evitar, o al menos reducir, este riesgo, la placa de regulación 6 tiene, para cada cilindro 4a, 4b, una pieza de presión 15 de forma triangular o similar a una cuña. La unidad de cilindros 3 tiene, para cada cilindro 4a, un rebaje 16 correspondiente en el que se puede introducir la pieza de presión 15. La pieza de presión 15 forma en su cara frontal un área de presión 17 que se desvía de una forma circular. De manera más precisa, el área de presión se extiende radialmente pasado el borde radialmente interno de las aberturas con forma de riñón 11, 12. De manera adicional, es posible que el área de presión 17 se extienda radialmente hacia fuera pasado el borde radialmente externo de las aberturas con forma de riñón 11, 12. No obstante, en la mayoría de los casos será suficiente que el área de presión se extienda hasta el interior radial de la placa de regulación 6.

Asimismo, tal como se puede observar en las figuras 2 y 3, la pieza de presión 15 comprende en su mitad radialmente externa, dos agrandamientos 18, 19 en la dirección circunferencial de dicha placa de regulación 6.

Se puede concebir que la unidad de cilindros 3 está dividida en sectores, un sector para cada cilindro 4a. La forma de la pieza de presión 15 y por lo tanto la forma del área de presión ahora hace uso de la forma de dicho sector, contemplando que la anchura del sector aumenta en la dirección circunferencial con el aumento de radio.

Por lo tanto, el área de presión 17 se puede hacer más grande, de modo que la presión dentro de un cilindro 4a, 4b sea suficiente como para generar una fuerza, que cuando se multiplica por el área de presión 17, equilibre la fuerza generada por la presión en la aberturas con forma de riñón 12 de alta presión.

Tal como se puede observar en las figuras 3 y 4, la pieza de presión 15 está en forma de un elemento independiente de la placa de regulación 6 y conectado a dicha placa de regulación mediante un ajuste de formas.

Con este fin, la pieza de presión 15 comprende una primera pieza 20, que tiene forma redondeada o forma anular, y una segunda pieza 21 de forma poligonal. La primera pieza 20 y la segunda pieza 21 se ensamblan conjuntamente. La pieza de presión 15 se puede introducir en el agujero 8 con la primera pieza 20. La segunda pieza 21 descansa en una superficie 22 de la placa de regulación 6 opuesta a la placa con orificios 9. El ensamblaje de las dos piezas 20, 21 se puede producir antes, durante o después del montaje de la primera pieza 20 en la placa de regulación 6.

Se proporciona una protrusión 23 en la superficie 22 que se proyecta dentro de la segunda pieza 21 y fija el elemento frente a la rotación con relación a la placa de regulación 6.

La segunda pieza 21 comprende una cara circunferencial 24 que forma una zona de sellado 26 que actúa contra un interior 25 del rebaje 16 de cada cilindro 4a, cuando se ensamblan la unidad de cilindros 3 y la placa de regulación 6.

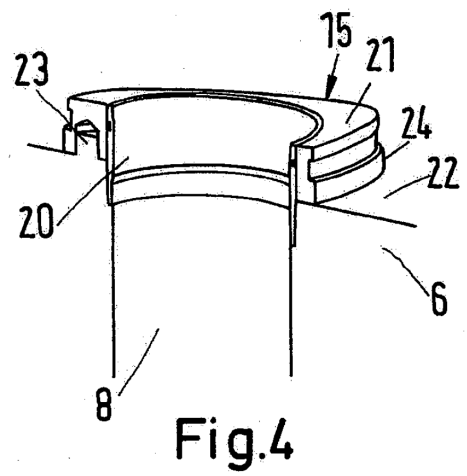
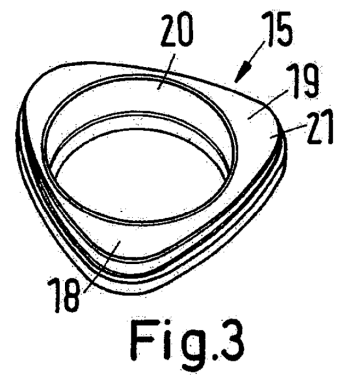
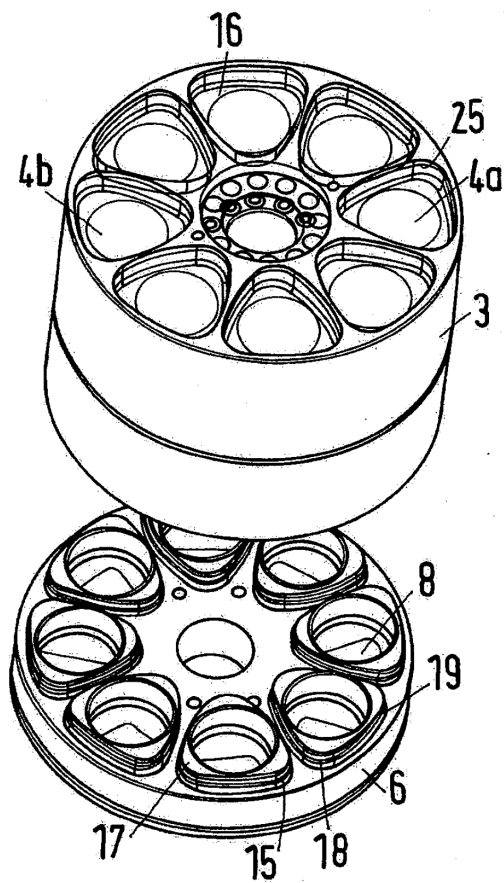
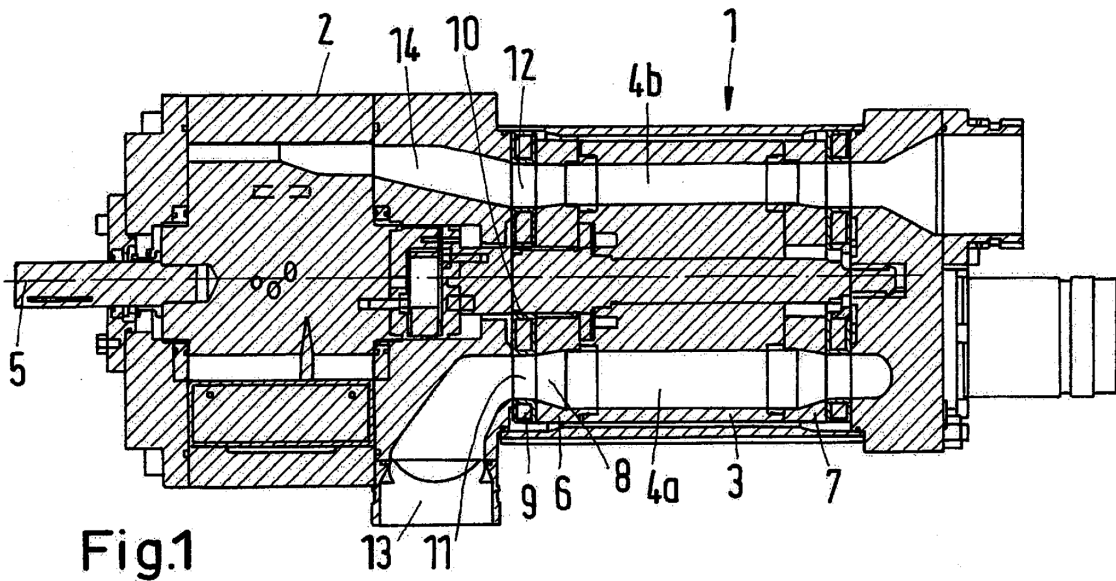
Se puede observar en las figuras 2 y 3, que la pieza de presión 15 tiene una forma triangular o similar a una cuña. La cara circunferencial 24 se forma mediante tres secciones esencialmente rectas conectadas mediante esquinas redondeadas. Las esquinas esencialmente rectas se pueden formar mediante líneas rectas o estas pueden estar ligeramente curvadas, es decir, tiene un radio de curvatura grande. Se prefiere una cierta curvatura ya que esto facilita el sellado del elemento contra el interior 25 del rebaje 16.

La figura 5 muestra de manera esquemática una vista de una sección ampliada de un extremo del cilindro 4a. La pieza de presión 15 se introduce en la unidad de cilindros 3. La cara circunferencial 24 de la pieza de presión 15 junto con el interior 25 del rebaje 16 forman una zona de sellado 26. Por lo tanto, la presión dentro del cilindro 4a puede actuar sobre el área de presión 17 de la pieza de presión 15.

Una comparación de las figuras 6 y 7 muestra el agrandamiento del área de presión efectiva. La figura 6 muestra la forma convencional en la que las áreas de presión se forman mediante un círculo 27. La figura 7 muestra la nueva forma de las áreas de presión 17. Se puede observar fácilmente que la nueva forma del área de presión 17 es mayor que simplemente un círculo. No obstante, se puede disponer el mismo número de áreas de presión 17 en el mismo diámetro que antes.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina hidráulica (1) que comprende una unidad de cilindros (3) que tiene una pluralidad de cilindros (4a, 4b), que están ubicados en un círculo alrededor de un eje de rotación (5) de dicha unidad de cilindros (3), una placa de regulación (6) ubicada en un extremo axial de dicha unidad de cilindros (3) y que tiene una abertura pasante (8) para cada cilindro (4a, 4b) y una placa con orificios (9), descansando dicha placa de regulación (6) y dicha placa con orificios (9) una contra otra con un contacto deslizante en una cara de contacto (10), donde una presión en cada cilindro (4a, 4b) actúa sobre un área de presión (17) en un lado de dicha placa de regulación (6) opuesto a dicha placa con orificios (9), **caracterizada por que** dicha área de presión (17) se desvía de una forma circular.
2. La máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicha placa con orificios (9) comprende al menos una abertura con forma de riñón (11, 12) que tiene un borde radialmente interno y un borde radialmente externo, y dicha área de presión (17) se extiende radialmente pasado al menos uno de dichos bordes.
3. La máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** dicha área de presión (17) comprende en su mitad radialmente externa al menos un agrandamiento (18, 19) en la dirección circunferencial de dicha placa de regulación (6).
4. La máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** dicha área de presión (17) tiene una forma similar a una cuña.
5. La máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** dicha área de presión (17) comprende unas líneas de borde externo con una curvatura pequeña y unas esquinas redondeadas.
6. La máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** dicha área de presión (17) se forma en una cara frontal de una pieza de presión (15), estando ubicada dicha cara frontal en un lado opuesto a dicha placa de regulación (6).
7. La máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** dicha pieza de presión (15) está en forma de un elemento conectado mediante ajuste de formas a dicha placa de regulación (6).
8. La máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** dicho elemento comprende una primera pieza (20) de forma redondeada y una segunda pieza (21) de forma poligonal, estando ensambladas conjuntamente dicha primera pieza (20) y dicha segunda pieza (21).
9. La máquina hidráulica de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizada por que** dicho elemento se fija frente a la rotación con relación a dicha placa de regulación (6).
10. La máquina hidráulica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizada por que** se forma una zona de sellado que se sella contra un interior (25) de un cilindro (4a, 4b) en una pared circunferencial (24) de dicho elemento.



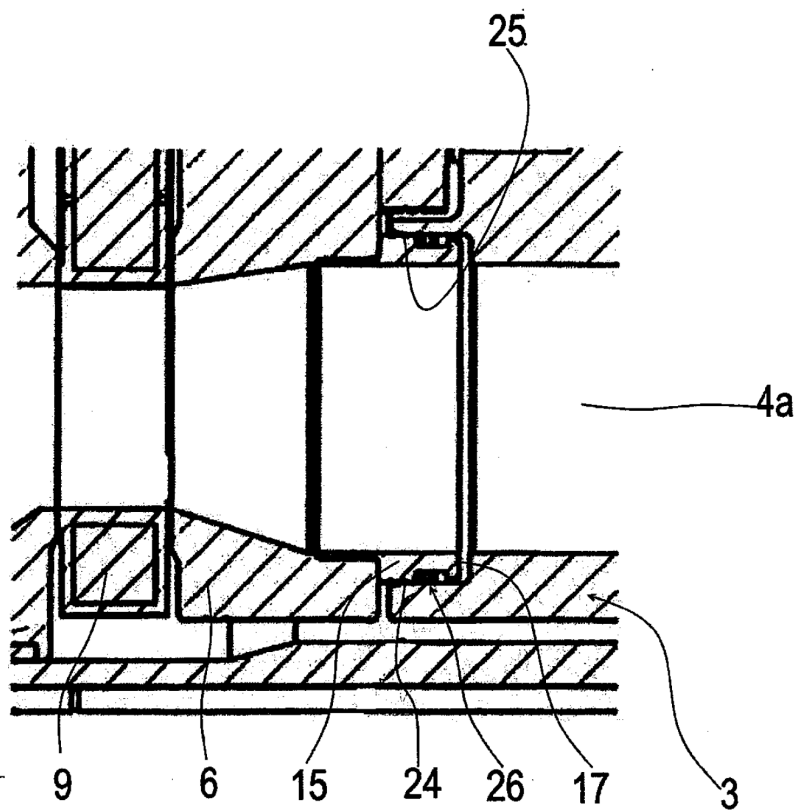


Fig. 5

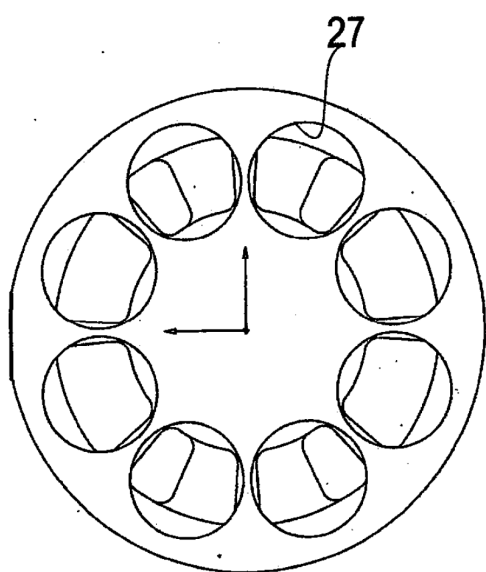


Fig. 6

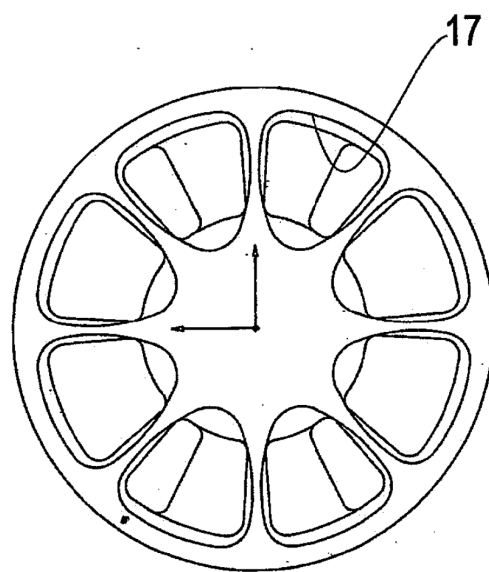


Fig. 7