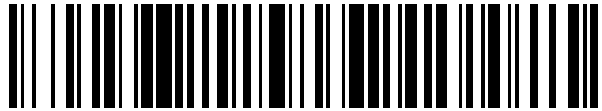


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 484 373**

51 Int. Cl.:

**F04C 2/344** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2010 E 10752530 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2486280**

54 Título: **Bomba de aletas**

30 Prioridad:

**07.10.2009 DE 102009049532**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.08.2014**

73 Titular/es:

**MAGNA POWERTRAIN BAD HOMBURG GMBH  
(100.0%)  
Georg-Schaeffler-Strasse 3  
61352 Bad Homburg, DE**

72 Inventor/es:

**SCHULZ-ANDRES, HEIKO y  
BÖHM, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 484 373 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 de aletas

5 La invención se refiere a una bomba rotativa de aletas con una bomba superior de aletas, la cual está asignada a un primer consumidor, y una bomba inferior de aletas, la cual comprende una zona inferior de presión de aleta y una zona inferior de aspiración de aleta, la cual está unida con la bomba superior de aletas.

10 Del documento alemán de exposición DE 196 31 846 A1 es conocida una bomba rotativa de paletas con al menos dos secciones de la bomba que presentan respectivamente una zona de presión y una zona de aspiración. Del documento alemán de exposición DE 195 14 929 A1 es conocida una instalación de vehículo con un motor de accionamiento a la que se han asignado al menos dos unidades anejas que son accionables a través de un único motor eléctrico. La publicación internacional WO 03/056180 A1 publica una bomba rotativa de paletas que puede suministrar a varios consumidores, sin utilizar no obstante las zonas de presión inferior de aleta como alimentación para un consumidor separado. El documento alemán de exposición DE 39 13 414 A1 publica una bomba de regulación multicircuito para la alimentación con un medio de presión a varios circuitos de alimentación con distintos niveles de presión y cantidades demandadas.

15 El objetivo de la invención es modificar una bomba superior de aletas, la cual está asignada a un primer consumidor, y una bomba inferior de aletas, la cual comprende una zona inferior de presión de aleta y una zona inferior de aspiración de aleta, la cual está unida con la bomba superior de aletas, de tal forma que con la bomba rotativa de aletas puedan ser alimentados diversos consumidores con flujos volumétricos de medio hidráulico que sean de tamaño diferente y/o presenten distintas presiones.

20 El objetivo se alcanza, en una bomba rotativa de aletas con una bomba superior de aletas, la cual está asignada a un primer consumidor, y una bomba inferior de aletas, la cual comprende una zona inferior de presión de aleta y una zona inferior de aspiración de aleta, la cual está unida con la bomba superior de aletas, a través de que la zona inferior de presión de aleta está separada de la zona inferior de aspiración de aleta, y está asignada a un segundo consumidor. Según un aspecto esencial de la invención, la zona inferior de presión de aleta es asignada al segundo consumidor. A través de la subdivisión de la bomba inferior de aletas, según la invención, con la bomba rotativa de aletas pueden ponerse a disposición, simultáneamente y de forma sencilla, distintos flujos volumétricos con distintos niveles de presión.

25 Un ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta pueden ser sometidas a presiones diferentes. A través de ello es posible que la bomba rotativa de aletas ponga a disposición simultáneamente distintos niveles de presión para distintos consumidores. La zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta se denominan también como zonas inferiores de aleta.

30 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de aspiración de aleta comprende al menos una sección inferior de ranura de aleta, la cual está asignada al primer consumidor a través de una zona de presión de la bomba superior de aletas. En la zona de presión de la bomba superior de aletas se somete a presión a un medio hidráulico y se alimenta al primer consumidor en forma de flujo volumétrico de medio hidráulico. A través de una comunicación entre la sección inferior de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta y la zona de presión de la bomba superior de aletas, se lleva a esa sección inferior de ranura de aleta al mismo nivel de presión del primer consumidor.

35 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la sección inferior de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta está dispuesta radialmente dentro de perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a una zona de aspiración de la bomba superior de aletas. A través de esa disposición, y de la comunicación con la zona de presión de la bomba superior de aletas, se asegura que las aletas de la bomba rotativa de aletas se despliegan de forma segura, de forma que se apoyan radialmente por fuera sobre un contorno de carrerada de la bomba rotativa de aletas.

40 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de presión de aleta comprende al menos una sección inferior de ranura de aleta que está asignada al segundo consumidor. La sección inferior de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta está unida preferentemente de forma directa con el segundo consumidor, por ejemplo a través de un conducto hidráulico, o bien de un correspondiente canal hidráulico. La zona inferior de presión de aleta es alimentada con medio hidráulico durante el funcionamiento de la bomba rotativa de aletas mediante el arrastre del medio hidráulico de la zona inferior de aspiración de aleta.

45 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la sección inferior de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta está dispuesta radialmente dentro de perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a una zona de presión, o bien con la zona de presión de la bomba superior de aletas. En la zona de presión de la bomba superior de aletas, las aletas se mueven radialmente hacia el interior durante el funcionamiento de la bomba rotativa de aletas, a través de lo cual el medio hidráulico en la sección inferior de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta es sometido a presión mediante las

aletas entrantes. La entrada de las aletas en la zona de presión es causada a través del contorno de carrera de la bomba rotativa de aletas.

5 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta comprende respectivamente dos secciones inferiores de ranura de aleta dispuestas diametralmente. Las secciones inferiores de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta están respectivamente dispuestas preferentemente en forma radial dentro de perímetro, y en la dirección del mismo, solapándose respectivamente con respecto a una de dos zonas de aspiración de la bomba rotativa de aletas. De forma análoga, las secciones inferiores de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta están respectivamente dispuestas preferentemente en forma radial dentro de perímetro, y en la dirección del mismo, solapándose respectivamente con respecto a una de dos zonas de presión de la bomba rotativa de aletas.

Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta están separadas entre sí a través de una junta. La junta impide una compensación no deseada de la presión entre las dos zonas inferiores de aleta.

15 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la junta presenta fundamentalmente, en la vista en planta desde arriba, la forma de un ocho, fuera del cual está colocada la zona inferior de aspiración de aleta, y dentro del cual está colocada la zona inferior de presión de aleta. El ocho está configurado en su centro, a diferencia de la forma normal de escritura, de tal manera que queda un espacio libre, el cual consigue una unión entre las dos secciones inferiores de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta.

20 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que entre el segundo consumidor y la zona inferior de presión de aleta asignada al mismo está colocada una válvula de retención. La válvula de retención impide por una parte un reflujo no deseado del medio hidráulico. Además, la válvula de retención posibilita una desconexión, dependiente de las necesidades, de la zona inferior de presión de aleta asignada al segundo consumidor.

25 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de presión de aleta puede unirse con la zona inferior de aspiración de aleta mediante una instalación de válvula de mando. La instalación de válvula de mando sirve para desconectar la zona inferior de presión de aleta. A través de ello puede reducirse la potencia necesaria para el accionamiento de la bomba rotativa de aletas. Para una carga discontinua del acumulador hidráulico, la zona inferior de presión de aleta puede ser conectada, dependiendo de las necesidades, con la ayuda de la instalación de válvula de mando.

30 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la zona inferior de presión de aleta puede unirse con el primer consumidor mediante una instalación de válvula de mando. Esta ejecución es especialmente ventajosa cuando la bomba rotativa de aletas está accionada eléctricamente, y presenta una velocidad de giro en el arranque más elevada que las bombas que son accionadas directamente por un motor de combustión.

35 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la instalación de válvula de mando es accionable de forma electromagnética o hidráulica. A través del accionamiento electromagnético de la instalación de válvula de mando, la zona inferior de presión de aleta puede ser conectada, por ejemplo, con la zona inferior de aspiración de aleta, o bien con el primer usuario, siempre y cuando la presión en el acumulador hidráulico esté situada por encima de una presión mínima deseada. En ello, la presión en el acumulador hidráulico se registra, por ejemplo, con la ayuda de un sensor de presión. En el accionamiento hidráulico de la instalación de válvula de mando, la presión en el acumulador hidráulico puede ser utilizada directamente para la sensibilización.

45 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que una instalación adicional de válvula está conectada entre la zona inferior de aspiración de aleta, o bien entre la zona de presión de la bomba superior de aleta, y el consumidor asociado a la misma. La instalación adicional de válvula puede estar ejecutada como válvula de control o como válvula de retención. La instalación adicional de válvula sirve preferentemente para separar del primer consumidor la salida de presión de la bomba superior de aletas, cuando la bomba rotativa de aletas está en reposo.

50 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que la presión de funcionamiento en la zona inferior de presión de aleta es mayor que en la zona inferior de aspiración de aleta. A través de ello se asegura que las aletas están apoyadas siempre sobre el contorno de desplazamiento en la zona de presión y en una zona de separación de la bomba superior de aletas.

55 Otro ejemplo preferido de ejecución de la bomba rotativa de aletas está caracterizado por que está conectada una resistencia hidráulica entre las zonas inferiores de presión de aleta, o bien entre la zona inferior de presión de aleta y el primer consumidor. La resistencia hidráulica está ejecutada, por ejemplo, como un punto de estrechamiento o una estrangulación.

Otras ventajas, características y detalles de la invención resultan de la descripción siguiente, en la que están

descritos en detalle distintos ejemplos de ejecución, bajo referencia al dibujo. Se muestran:

- Figura 1 una representación muy simplificada de una bomba rotativa de aletas según la invención;
- Figura 2 un ejemplo de ejecución de la bomba rotativa de aletas según la invención, que suministra a dos  
5 consumidores distintos con distintos flujos volumétricos de medio hidráulico, que presentan distintos niveles de presión.
- Figura 3 una plancha de empuje de la bomba rotativa de aletas de la figura 2, en vista en planta desde arriba;
- Figura 4 la plancha de empuje de la figura 3 en una vista desde abajo;
- Figura 5 un ejemplo de ejecución similar al de la figura 2, con una posible conexión entre distintas zonas inferiores de aletas;
- 10 Figura 6 un ejemplo de ejecución similar al de la figura 2, con una posible conexión entre una de las zonas inferiores de aleta y un consumidor no asignado a la misma;
- Figura 7 una variante de una válvula de control de la figura 6;
- Figura 8 un ejemplo de ejecución similar al de la figura 5 con otra válvula de control;
- Figura 9 una representación similar a la de la figura 1, con válvulas integradas en la bomba rotativa de aletas;
- 15 Figura 10 un ejemplo de ejecución similar al de la figura 6 con una instalación adicional de válvula de control, y
- Figura 11 un ejemplo de ejecución similar al de la figura 10 con una válvula de retención.

En la figura 1 está representada una bomba rotatoria de aletas 1 de forma esquemática y muy simplificada. El montaje y la función de la bomba rotatoria de aletas 1 están descritos, por ejemplo, en el documento alemán de exposición DE 196 31 846 A1.

- 20 A fin de poder cubrir simultáneamente la demanda hidráulica de dos flujos volumétricos distintos a distintos niveles de presión, por ejemplo en un control hidráulico de una caja de cambios, pueden ser utilizadas bombas rotativas conmutables de aletas de doble carrera. Aquí se extraen los dos flujos de las bombas que resultan de la doble carrera de forma separada entre sí, y son conducidos a distintos consumidores.

- 25 También es posible utilizar dos o más bombas separadas, a fin de proveer a distintos consumidores con distintos flujos volumétrico y/o presiones. En el documento alemán de exposición DE 195 14 929 A1 se sugiere accionar dos bombas a través de un único motor eléctrico.

- 30 A través de la bomba rotatoria de aletas 1, representada de forma esquemática y muy simplificada en la figura 1, se alimenta medio hidráulico desde un tanque 2 a una zona 4 de bomba superior de aletas y a una zona 5 de bomba inferior de aletas. Las dos zonas de bomba de aletas 4, 5 representan una bomba rotativa de aletas, la cual es accionada mediante aletas de la bomba rotatoria de aletas 1. El efecto de impulsión de la bomba inferior de aletas se consigue a través de un movimiento de impulsión de los extremos internos radiales de las aletas.

- 35 La bomba rotatoria de aletas 1 comprende a la bomba superior de aletas, con dos recintos de alimentación con forma principalmente de hoz, los cuales son recorridos por las aletas, y están dispuestos en dirección radial entre un rotor y un contorno de carrera. El rotor y el contorno de carrera están limitados en la dirección axial sobre un lado de una placa de empuje, la cual está colocada, por ejemplo, en una carcasa de la bomba rotatoria de aletas 1.

- 40 La zona 4 de bomba superior de aletas está en conexión con un primer consumidor 6. La zona 5 de bomba inferior de aletas está en conexión con un segundo consumidor 7. El segundo consumidor 7 comprende a un acumulador hidráulico 8. La bomba rotatoria de aletas 1 se utiliza preferentemente en un vehículo para la alimentación de una caja de cambios con medio hidráulico, el cual está sometido a distintas presiones a través de la bomba rotatoria de aletas 1. El acumulador hidráulico 8 necesita, por ejemplo, una presión hidráulica de 20 bares. La zona 5 de bomba inferior de aletas tiene un volumen de carrera de aproximadamente un centímetro cúbico. La bomba rotatoria de aletas 1 está accionada preferentemente mediante un motor eléctrico.

- 45 En el caso del primer consumidor 6, se trata por ejemplo de un embrague húmedo, el cual necesita para su refrigeración un caudal volumétrico de hasta 30 litros por minuto, a una presión de 3 bares. Mediante la utilización de la bomba superior de aletas y de la bomba inferior de aletas de la bomba rotatoria de aletas 1 puede ponerse a disposición una relación de caudal volumétrico de 7 a 1 y una relación de presión de 1 a 6. En ello pueden ser utilizadas ambas zonas de bomba de aletas 4, 5 simultáneamente. Además, es posible desconectar la zona 5 de bomba inferior de aletas, a fin de mantener la demanda de par de giro necesaria para el accionamiento en el valor menor posible, en el caso de bajas temperaturas. Según un aspecto esencial de la invención, la bomba inferior de aletas de la bomba rotatoria de aletas 1 se utiliza con su zona 5 de bomba inferior de aletas como bomba  
50 independiente, a fin de recargar el acumulador hidráulico 8.

En las figuras 2 a 8 y 10 a 11 está representada una bomba rotatoria de aletas 11 en distintos ejemplos de ejecución. Las piezas iguales o similares están dotadas de los mismos signos de referencia. La bomba rotatoria de aletas 11 está conectada a un tanque 12 con medio hidráulico, especialmente aceite. Para un mejor entendimiento de la invención, de la bomba rotatoria de aletas 11 está representada fundamentalmente una placa de empuje 13, la cual representa una superficie de apoyo axial para el rotor y/o las aletas de la bomba rotatoria de aletas 1.

La placa de empuje 13 comprende dos zonas de aspiración 15, 16 y dos zonas de presión 17, 18 de la bomba superior de aletas. La placa de empuje 13 comprende además una bomba inferior de aletas con una zona inferior de aspiración de aleta, la cual comprende dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta. Las dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta están dispuestas radialmente dentro del perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a las dos zonas de aspiración 15, 16 de la bomba superior de aletas. A través de líneas discontinuas se indican conductos hidráulicos o canales hidráulicos, mediante los cuales están unidos las dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta con una respectiva zona de presión 17, 18 de la bomba superior de aletas. Las zonas de presión 17, 18 de la bomba superior de aletas están por otra parte en conexión con un primer consumidor 26 a través de conductos hidráulicos o canales hidráulicos 23, 24.

Un segundo consumidor 27 comprende un acumulador hidráulico 28, y está en conexión, a través de conductos hidráulicos o canales hidráulicos 29, 30, con secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de una zona inferior de presión de aleta de la bomba inferior de aletas. Las dos secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta están dispuestas radialmente dentro del perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a las dos zonas de presión 18, 17 de la bomba superior de aletas. Las secciones inferiores 21, 22 y 31, 32 de ranura de aleta tienen fundamentalmente la forma de arcos circulares, los cuales están colocados sobre un círculo común.

Las secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta se llenan con medio hidráulico desde la bomba superior de aletas, a través de, por ejemplo, canales u orificios en la placa 13 de empuje, indicados con líneas discontinuas. En el funcionamiento de la bomba rotativa de aletas 1, las aletas se extienden forzosamente mediante la presión en las dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta en las zonas de aspiración 15, 16. En las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta, las aletas, condicionadas por el diseño, se retraen a través de la acción conjunta con el contorno de la carrera, de forma que el medio hidráulico en las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta es sometido a presión a través de las aletas entrantes. Esta presión, relativamente alta, se utiliza para llenar el acumulador hidráulico 28 con medio hidráulico. El flujo volumétrico relativamente pequeño, debido al pequeño tamaño de las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta, es suficiente para ese fin. El primer consumidor 26 es alimentado con un flujo volumétrico manifiestamente mayor a través de las zonas de presión 17, 18 de la bomba superior de aletas, el cual está sometido sin embargo a una presión claramente inferior.

En las figuras 3 y 4, la placa 13 de empuje está representada en la vista en planta desde arriba girada en 180° sobre un lado, y en la vista desde abajo sobre el otro lado. Los puntos de separación entre las secciones inferiores 21, 22 y 31, 32 de ranura de aleta están situados preferentemente en zonas angulares del contorno de la carrera, sobre los cuales no aparece ninguna variación sustancial del volumen de las cámaras de impulsión de la bomba rotatoria de aletas 11.

En la figura 4 se observa que las dos secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta están situadas dentro de una primera junta 35, esencialmente con forma de ocho. Las dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta y las zonas de presión 17, 18 de la bomba superior de aletas, que se prolongan a través de la placa 13 de empuje, están situadas fuera de la primera junta 35 con forma de ocho, y en el interior de una segunda junta 36 con forma circular. Las dos juntas 35, 36 sirven para la empaquetadura respecto a una carcasa de la bomba rotativa de aletas 11, o bien respecto a una placa de control de una caja de engranajes.

La primera junta 35 con forma de ocho está ejecutada de tal forma en el ejemplo de ejecución representado, que las dos secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta están unidas entre sí. No obstante, a través de la correspondiente modificación de la primera junta 35, o bien a través de la modificación de dos juntas con forma circular, las dos secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta pueden empaquetarse también individualmente. La transferencia de presión representada en la figura 4 tiene la ventaja de que puede compensarse una flexión no deseada de la placa debida a las presiones incrementadas en las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta en el lado del rotor de la placa 13 de empuje, a través del sometimiento a presión, con la presión incrementada sobre el lado de empaquetadura hacia la carcasa, o bien hacia una placa de control de una caja de engranajes.

Mediante la configuración según la invención de las superficies sometidas a presión, así como del espesor de la placa 13 de empuje, puede alcanzarse una compensación adicional. En ello, las alturas de las ranuras deberían ser concebidas con una dimensión correspondiente que sea inversamente proporcional a la presión. A través de ello puede minimizarse la potencia de arrastre. A través de la disposición de las dos juntas 35, 36 según la invención, es posible integrar a la bomba rotativa de aletas 11 sin carcasa, como pieza constructiva insertable, en una placa de control de una caja de engranajes.

Mediante una elección adecuada de la geometría de las aletas puede variarse la relación de los flujos volumétricos alimentados a los dos consumidores 26, 27. El volumen de bomba de la bomba inferior de aletas resulta del grosor

de las aletas y de la longitud de la carrera de las mismas. A través de una variación del grosor de la aletas puede variarse de una forma sencilla el volumen de carrera de la bomba inferior de aletas. En una geometría predeterminada de la bomba superior de aletas, la duplicación del grosor de la aleta conduce a una modificación significativa del volumen desplazado por la bomba. A través de una elección adecuada de la relación de la anchura del grupo de rotores respecto a la carrera de la aleta puede influirse asimismo sobre la potencia de entrada de la bomba rotativa de aletas.

En el ejemplo de ejecución representado en la figura 5, entre los conductos hidráulicos 29, 30 y el segundo consumidor 27 está prevista una ramificación 40. Entre la ramificación 40 y el segundo consumidor 27 está prevista una válvula 41 de retención, la cual impide un reflujos no deseado del medio hidráulico desde el acumulador hidráulico 28 cuando la bomba rotativa de aletas 11 está parada. Además, mediante la válvula 41 de retención se posibilita que la bomba inferior de aletas, especialmente la zona inferior de presión de aleta asignada al segundo usuario 27, con las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta, pueda ser desconectada. Esto es especialmente útil en la utilización de la bomba rotativa de aletas 11, ya que la carga del acumulador hidráulico 28 tiene lugar preferentemente de forma discontinua.

Desde la ramificación 40 parte un conducto hidráulico, o bien de un canal hidráulico 42, el cual está unido con las dos secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta a través de otros conductos hidráulicos, o bien canales hidráulicos 43, 44. En el conducto hidráulico 42 está situada una instalación 45 de válvula de control, la cual está ejecutada como válvula de 2/2 vías, con una posición de apertura y una posición de cierre. La instalación 45 de válvula de control está pretensada en la posición de cierre representada mediante un muelle.

En la posición de cierre, la unión entre las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la segunda zona inferior de bomba de aleta, y las secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta, está interrumpida, de forma que el acumulador hidráulico 8 es rellenado a través de las dos secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta.

A través de la inversión de la instalación 45 de válvula de control a la posición de apertura, se desbloquea la conexión entre las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta con las secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta. A través de ello puede reducirse la potencia de accionamiento de la bomba rotativa de aletas 1 cuando no exista la necesidad de rellenar el acumulador hidráulico 28. La unión de las dos zonas inferiores de bomba de aleta a través de la válvula de control 45 proporciona además la ventaja de que, en la puesta en marcha de la bomba rotativa de aletas 1, se alimenta inmediatamente el medio hidráulico por debajo de las aletas en las zonas de aspiración 15, 16, a fin de forzar una extensión de esas aletas.

En la figura 6 está representado un ejemplo de ejecución de la bomba rotativa de aletas 11, en la cual la ramificación 40 es conectable directamente con la salida de presión de la bomba superior de aletas, o bien con el primer consumidor 26, a través de un conducto hidráulico 52, o bien de un canal hidráulico, y con la interconexión de una instalación 55 de válvula de control. Esta disposición es ventajosa en bombas rotativas de aletas 11, las cuales tienen normalmente una mayor velocidad de giro en el arranque que las bombas que son accionadas directamente por un motor de explosión.

Según otro aspecto de la invención, la presión de funcionamiento en las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta está situada siempre por encima de la presión de funcionamiento en las secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta. A través de ello puede asegurarse que las aletas en las zonas 17, 18 de presión, y en las zonas de separación, siempre están apoyadas sobre el contorno de carrera, estando en funcionamiento. A fin de alcanzar una diferencia suficiente de las presiones de funcionamiento, necesaria para el funcionamiento de la bomba, en los conductos hidráulicos 42, 52 de los ejemplos de ejecución representados en las figuras 5 y 6, se indica respectivamente, con líneas interrumpidas, un estrangulamiento 48, 58, el cual está acoplado a la respectiva instalación 45, 55 de válvula de control. El estrangulamiento 48, 58 puede estar también integrado en la respectiva instalación 45, 55 de válvula de control.

En la figura 7 se indica, mediante un símbolo 60, que la instalación 55 de válvula de control de la figura 6 puede ser accionable eléctricamente, o bien electromagnéticamente. A través del accionamiento eléctrico, o bien electromagnético, la válvula de control 55 es conmutada preferentemente de su posición representada de cierre a su posición no representada de apertura, siempre que la presión en el acumulador hidráulico 28 esté situada por encima de una presión mínima. Con esta finalidad se registra la presión en el acumulador hidráulico 28 con la ayuda de un sensor de presión.

En la figura 8 está indicado que la válvula de control 45 mostrada en la figura 5 puede ser también accionable hidráulicamente, como está indicado en la instalación 45 de válvula de control a través de un conducto 64 de presión de control y un símbolo 65. La válvula de control 55 representada en la figura 6 puede ser accionada hidráulicamente, lo mismo que la válvula de control 45 en la figura 8. En el accionamiento hidráulico representado en la figura 8, la presión en el acumulador hidráulico 28 es utilizada directamente para la captación.

En punto inferior de conmutación en el acumulador hidráulico 28, la válvula de control 45 es cerrada, y la bomba

inferior de aletas impulsa al interior del acumulador hidráulico 28 a través de las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta y de la válvula de retención 41. En un punto superior de conmutación, la válvula de control 45 es abierta, y la bomba inferior de aletas impulsa con las secciones inferiores 31, 32 de ranura de aleta de la zona inferior de presión de aleta a través de las secciones inferiores 21, 22 de ranura de aleta de la zona inferior de aspiración de aleta y las zonas de presión 17, 18, con la presión de trabajo más baja de la bomba rotativa de aletas.

En la figura 9 está representada, de forma muy simplificada, una bomba rotativa de aletas 71 parecida a la de la figura 1. Dado que con la zona inferior 5 de bomba de aleta, al contrario de con la zona superior 4 de bomba de aleta, solamente se suministran flujos volumétricos relativamente pequeños al segundo consumidor 7, tanto la válvula de retención 40 como la instalación de válvula de control 45 pueden estar ejecutadas con tamaño relativamente pequeño, y ser integradas de forma sencilla en la bomba rotativa de aletas 71. Además, el estrechamiento 48 puede ser integrado en la bomba rotativa de aletas 71, especialmente en la válvula de control 45. A través de esto resulta una unidad constructiva compacta, la cual ha de ser conectada solamente con tres conexiones al tanque 2 y a los dos usuarios 6 y 7.

En las figuras 10 y 11 se muestra que la salida de la bomba superior de aletas puede ser separada del consumidor 26 a través de una instalación 74 de válvula de control, o bien de una válvula 80 de retención. A través de ello puede evitarse un reflujo del medio hidráulico desde el consumidor 26. La válvula de control 74 representada en la figura 10 está ejecutada como válvula de 2/2 vías, la cual está pretensada, en la posición de cierre representada, mediante un muelle. En el funcionamiento de la bomba rotativa de aletas 11, la presión de funcionamiento de la bomba superior de aletas, que actúa sobre la válvula 74 de control a través del conducto 75 de presión de control, se encarga de que válvula 74 de control abra y desbloquee la conexión entre la bomba rotativa de aletas 11 y el consumidor 26. El lado del muelle de la válvula 74 de control está sometido a la presión ambiente, de forma que en la válvula 74 de control no aparecen pérdidas por estrangulación para mantener la válvula 74 de control abierta.

**Lista de signos de referencia**

- 25 1 bomba rotativa de aletas
- 2 tanque
- 4 zona superior de bomba de aletas
- 5 zona inferior de bomba de aletas
- 6 primer consumidor
- 30 7 segundo consumidor
- 8 acumulador hidráulico
- 11 bomba rotativa de aletas
- 12 tanque
- 13 placa de empuje
- 35 15 zona de aspiración
- 16 zona de aspiración
- 17 zona de presión
- 18 zona de presión
- 21 sección inferior de ranura de aleta
- 40 22 sección inferior de ranura de aleta
- 23 conducto hidráulico
- 24 conducto hidráulico
- 26 primer consumidor
- 27 segundo consumidor
- 45 28 acumulador hidráulico

	29	conducto hidráulico
	30	conducto hidráulico
	31	sección inferior de ranura de aleta
	32	sección inferior de ranura de aleta
5	35	primera junta
	36	segunda junta
	40	ramificación
	41	válvula de retención
	42	conducto hidráulico
10	43	conducto hidráulico
	44	conducto hidráulico
	45	instalación de válvula de control
	48	estrangulamiento
	52	conducto hidráulico
15	55	instalación de válvula de control
	58	estrangulamiento
	60	símbolo
	64	conducto de control
	65	símbolo
20	71	bomba rotativa de aletas
	74	instalación de válvula de control adicional
	75	conducto de control
	80	válvula de retención



**REIVINDICACIONES**

1. Bomba rotativa de aletas con una bomba superior de aletas, la cual está asignada a un primer consumidor (6, 26), y una bomba inferior de aletas, la cual comprende una zona inferior de presión de aleta y una zona inferior de aspiración de aleta, la cual está unida con la bomba superior de aletas, **caracterizada por que** la zona inferior de presión de aleta está separada de la zona inferior de aspiración de aleta, y está asignada a un segundo consumidor (7, 27).
2. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 1, **caracterizada por que** las zonas inferiores de aleta subdivididas están sometidas a presiones diferentes.
3. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la zona inferior de aspiración de aleta comprende al menos una sección inferior de ranura de aleta (21,22), la cual está asignada al primer consumidor (6, 26) a través de una zona de presión (17, 18) de la bomba superior de aletas.
4. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la sección inferior de ranura de aleta (21,22) de la zona inferior de aspiración de aleta está dispuesta radialmente dentro de perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a una zona de aspiración (15,16) de la bomba superior de aletas.
5. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** la zona inferior de aspiración de aleta comprende al menos una sección inferior de ranura de aleta (31,32), la cual está asignada al segundo consumidor (7, 27).
6. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 5, **caracterizada por que** la sección inferior de ranura de aleta (31,32) de la zona inferior de presión de aleta está dispuesta radialmente dentro de perímetro y en la dirección del mismo, solapándose con respecto a una zona de presión (17,18) de la bomba superior de aletas.
7. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 5 o 6, **caracterizada por que** la zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta comprenden respectivamente dos secciones inferiores de ranura de aleta (21,22;31,32) dispuestas diametralmente.
8. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la zona inferior de aspiración de aleta y la zona inferior de presión de aleta están separadas entre sí mediante una junta (35).
9. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la junta (35) presenta fundamentalmente, en la vista en planta desde arriba, la forma de un ocho, fuera del cual está colocada la zona inferior de aspiración de aleta, y dentro del cual está colocada la zona inferior de presión de aleta.
10. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** entre el segundo consumidor (7, 27) y la zona inferior de presión de aleta asignada al mismo está colocada una válvula de retención (41).
11. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la zona inferior de presión de aleta puede conectarse con la zona inferior de aspiración de aleta a través de una instalación de válvula de control (45).
12. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** la zona inferior de presión de aleta puede conectarse con el primer consumidor (6, 26) a través de una instalación de válvula de control (55).
13. Bomba rotativa de aletas según la reivindicación 11 o 12, **caracterizada por que** la instalación de válvula de control (45, 55) puede accionarse electromagnéticamente o hidráulicamente.
14. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** una instalación de válvula adicional (74) está conectada entre la zona inferior de aspiración de aleta, o bien la zona inferior de presión (17, 18), de la bomba superior de aletas, y el consumidor (6, 26) asignado a la misma.
15. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la presión de funcionamiento en la zona inferior de presión de aleta es mayor que en la zona inferior de aspiración de aleta.
16. Bomba rotativa de aletas según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** entre las zonas inferiores de aleta, o bien entre la zona inferior de presión de aleta y el primer consumidor (6, 26) está conectada un resistencia hidráulica (48, 58).

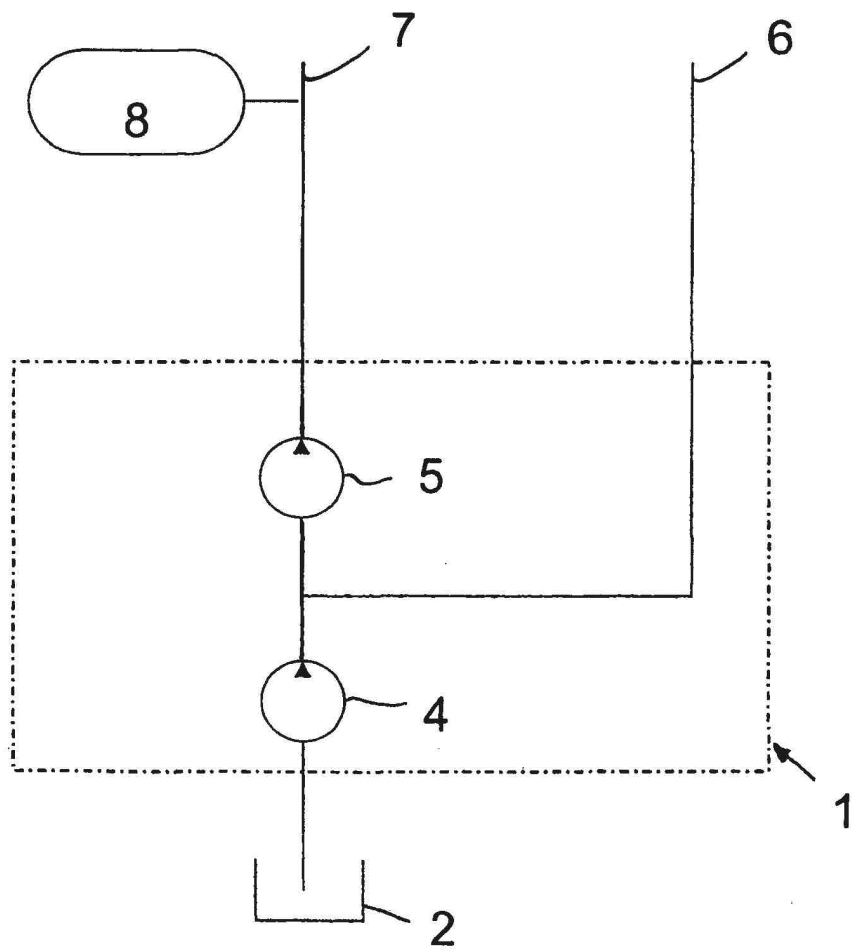


Fig. 1

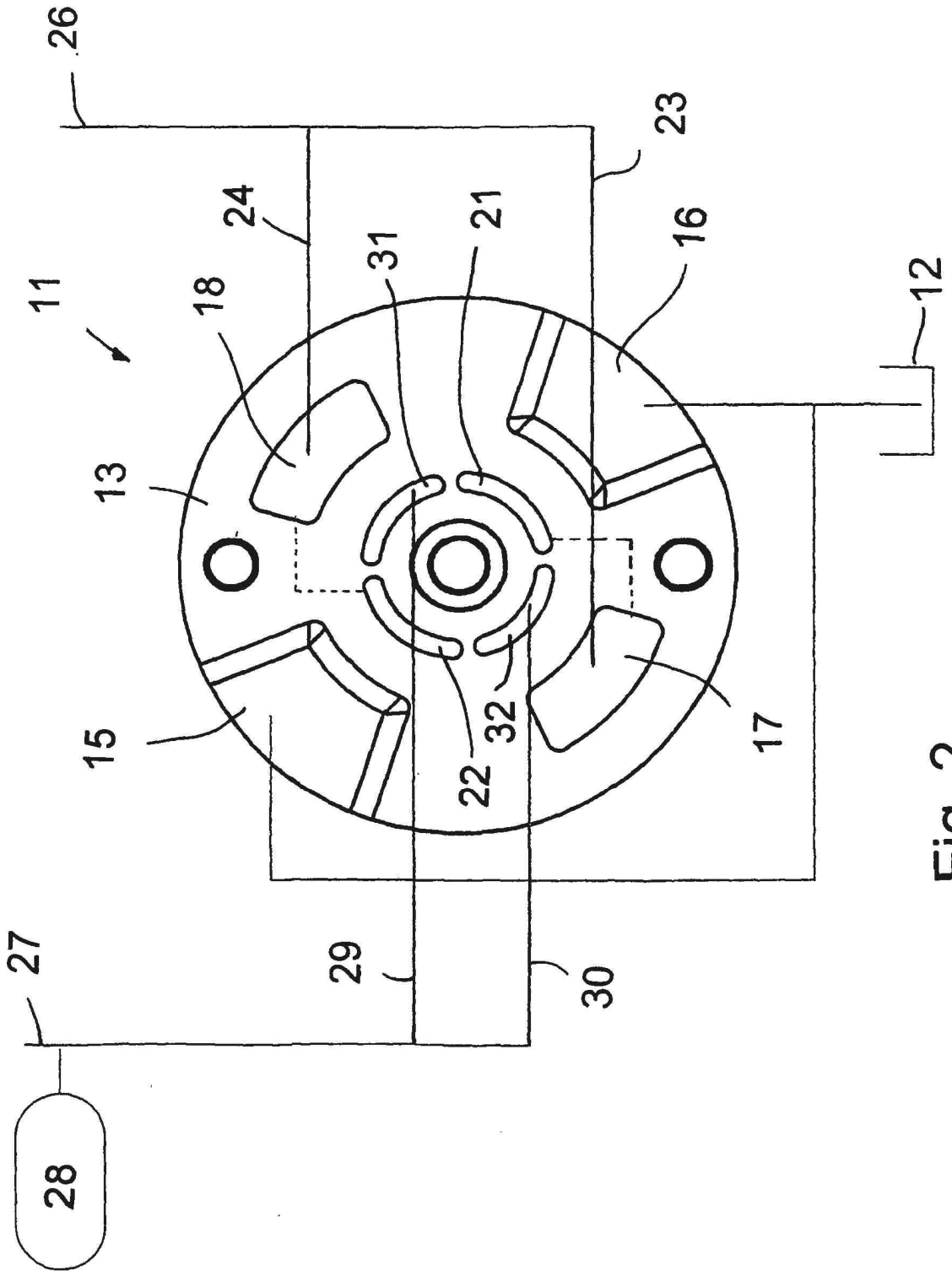


Fig. 2

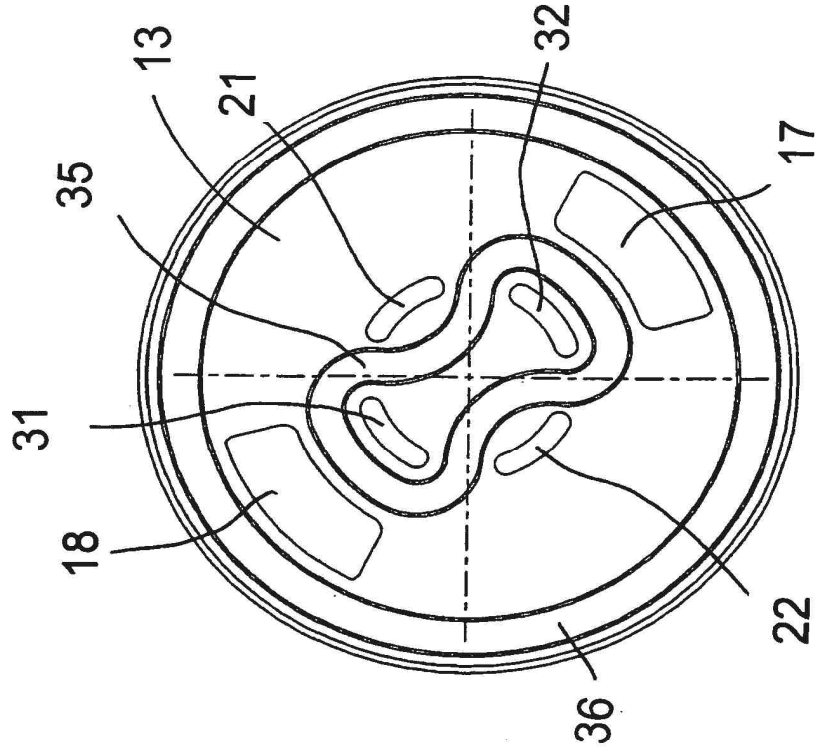


Fig. 4

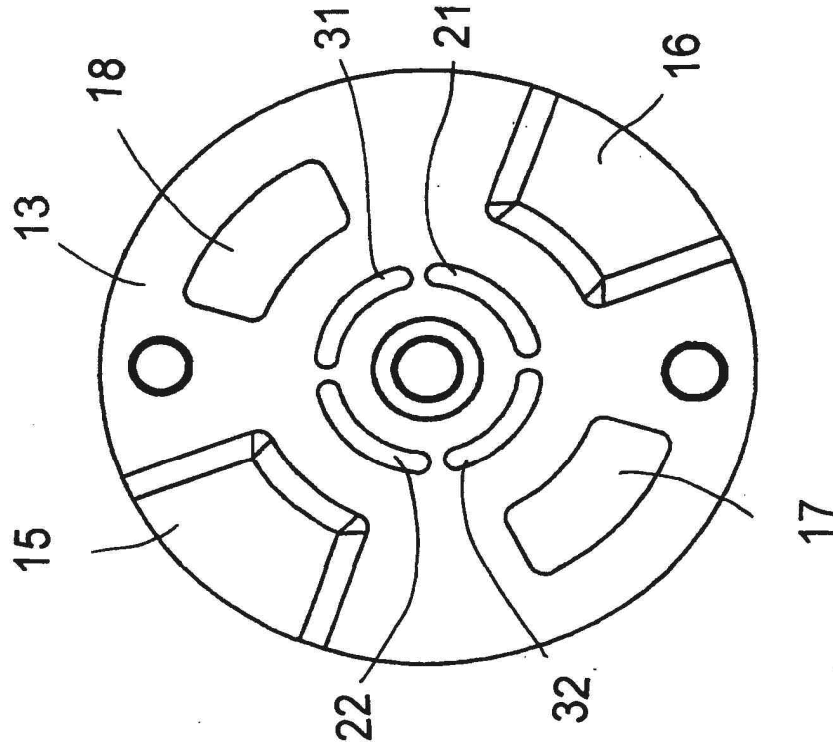


Fig. 3

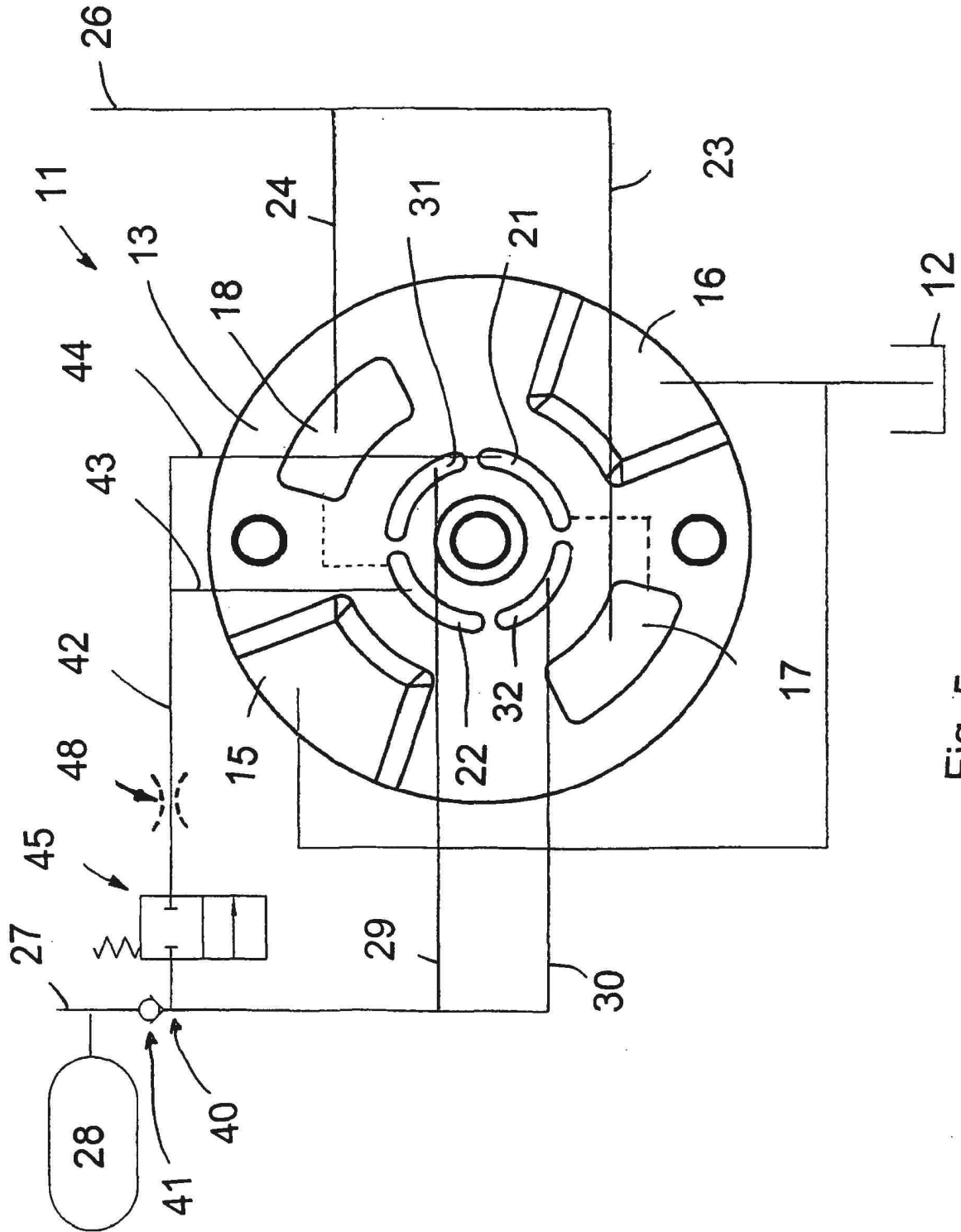


Fig. 5

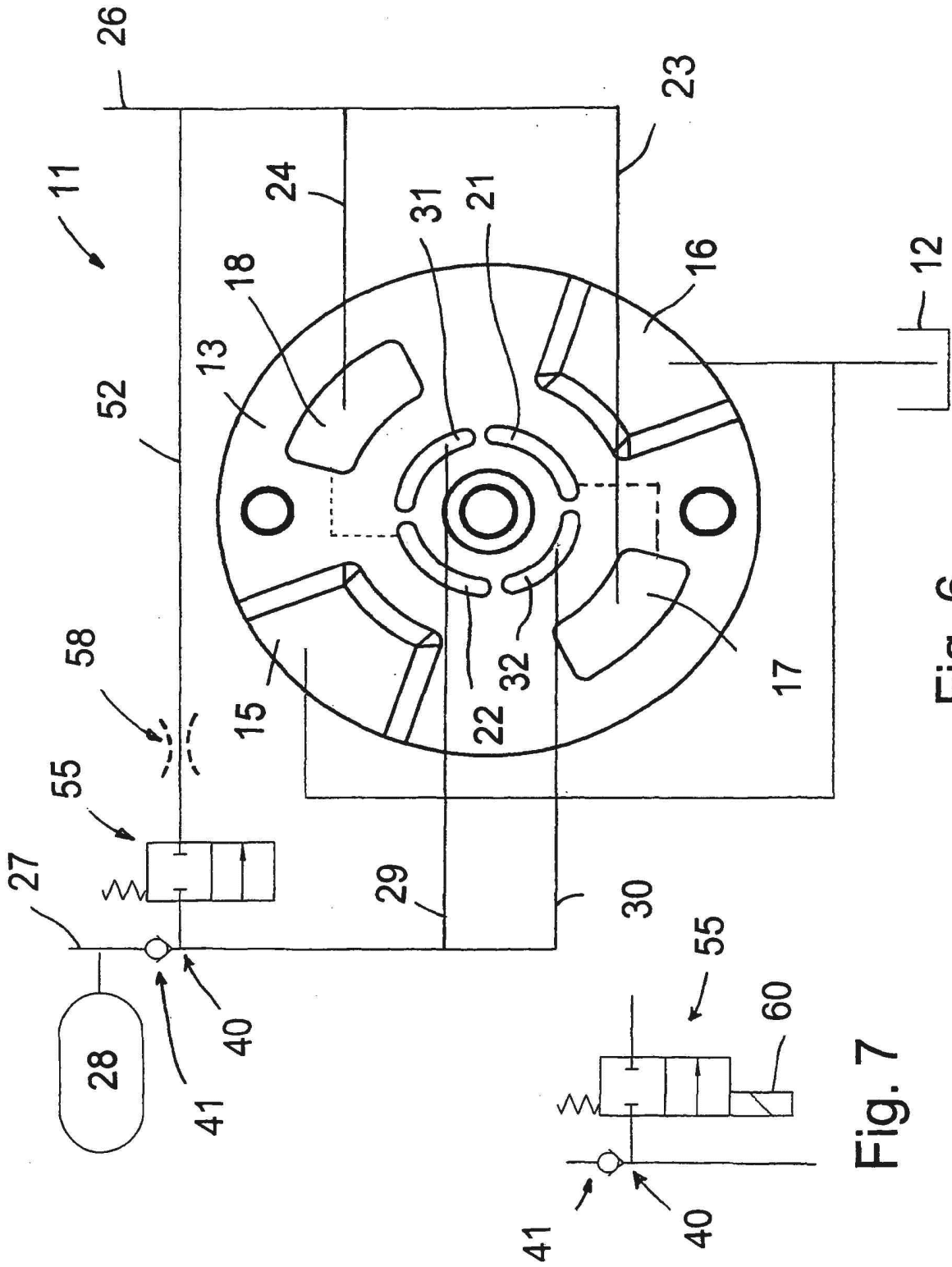


Fig. 6

Fig. 7

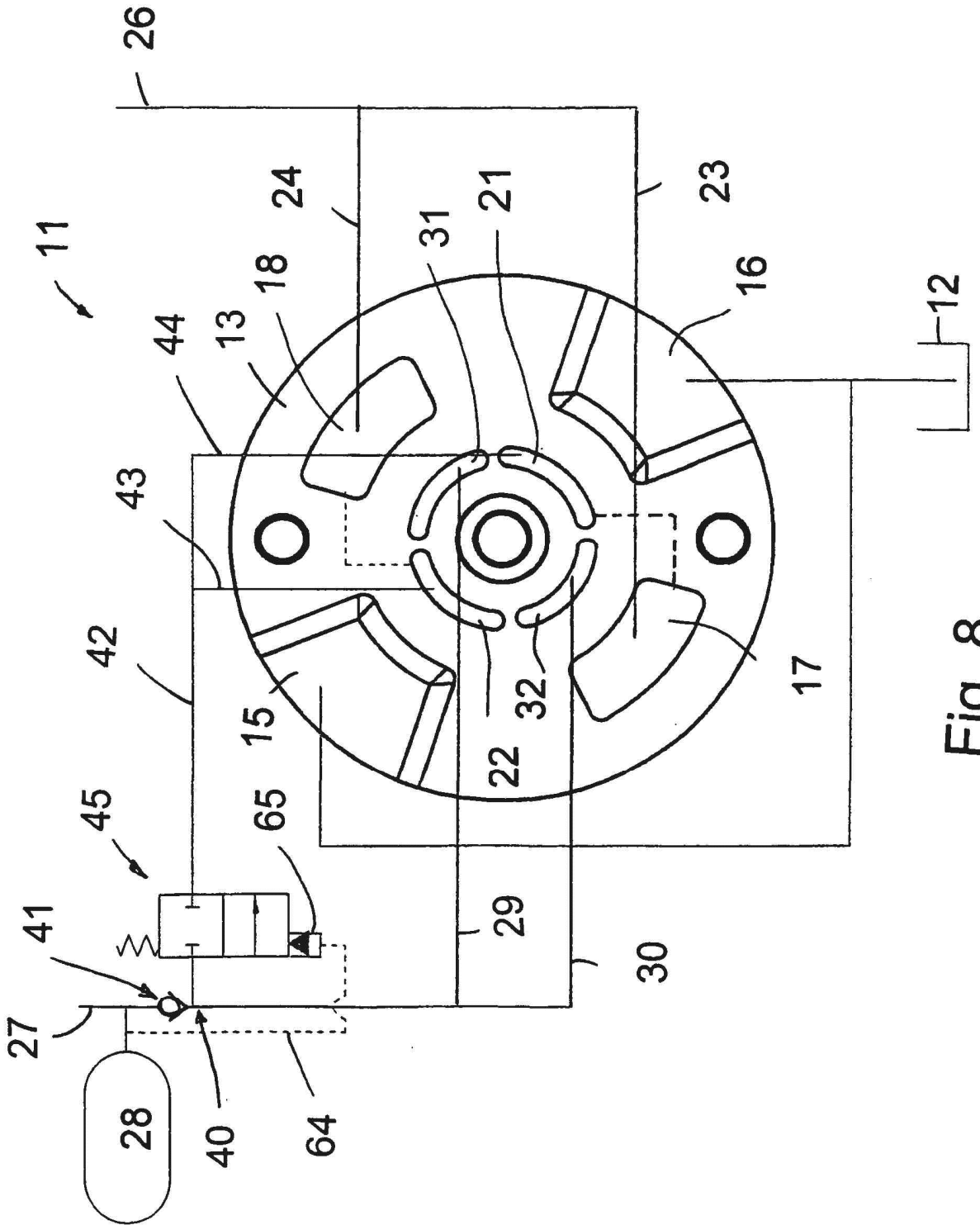


Fig. 8

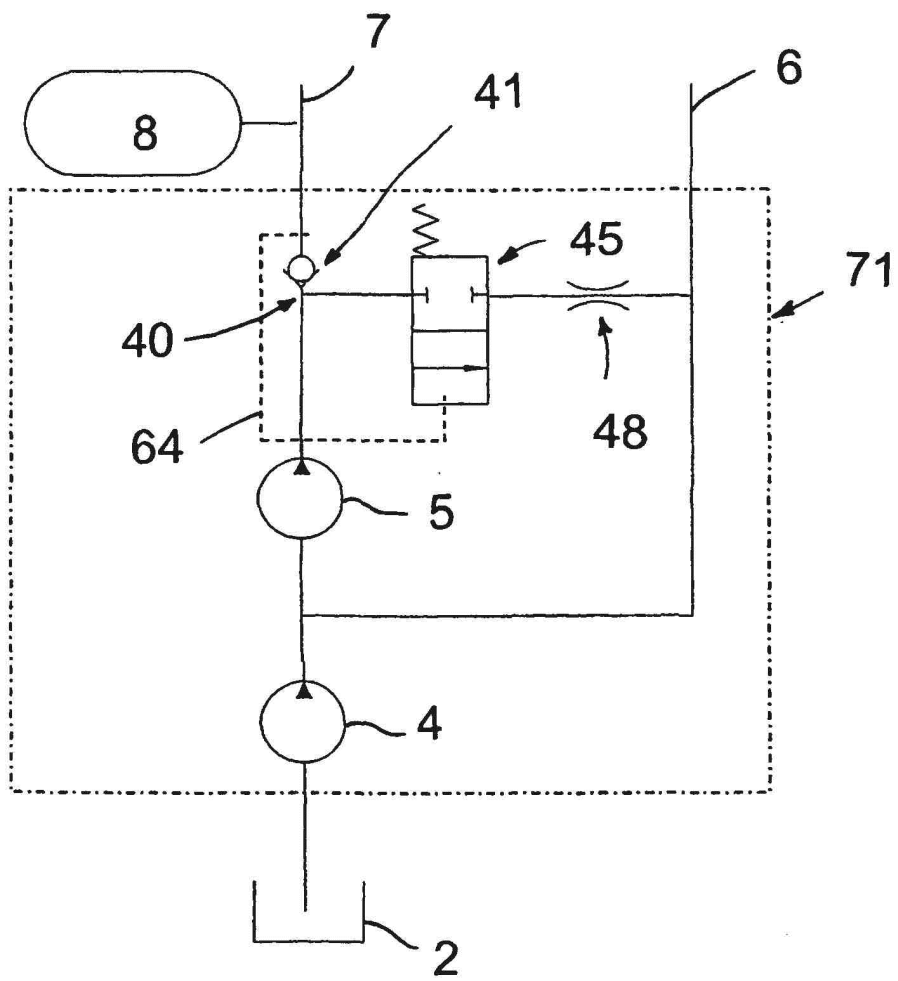


Fig. 9



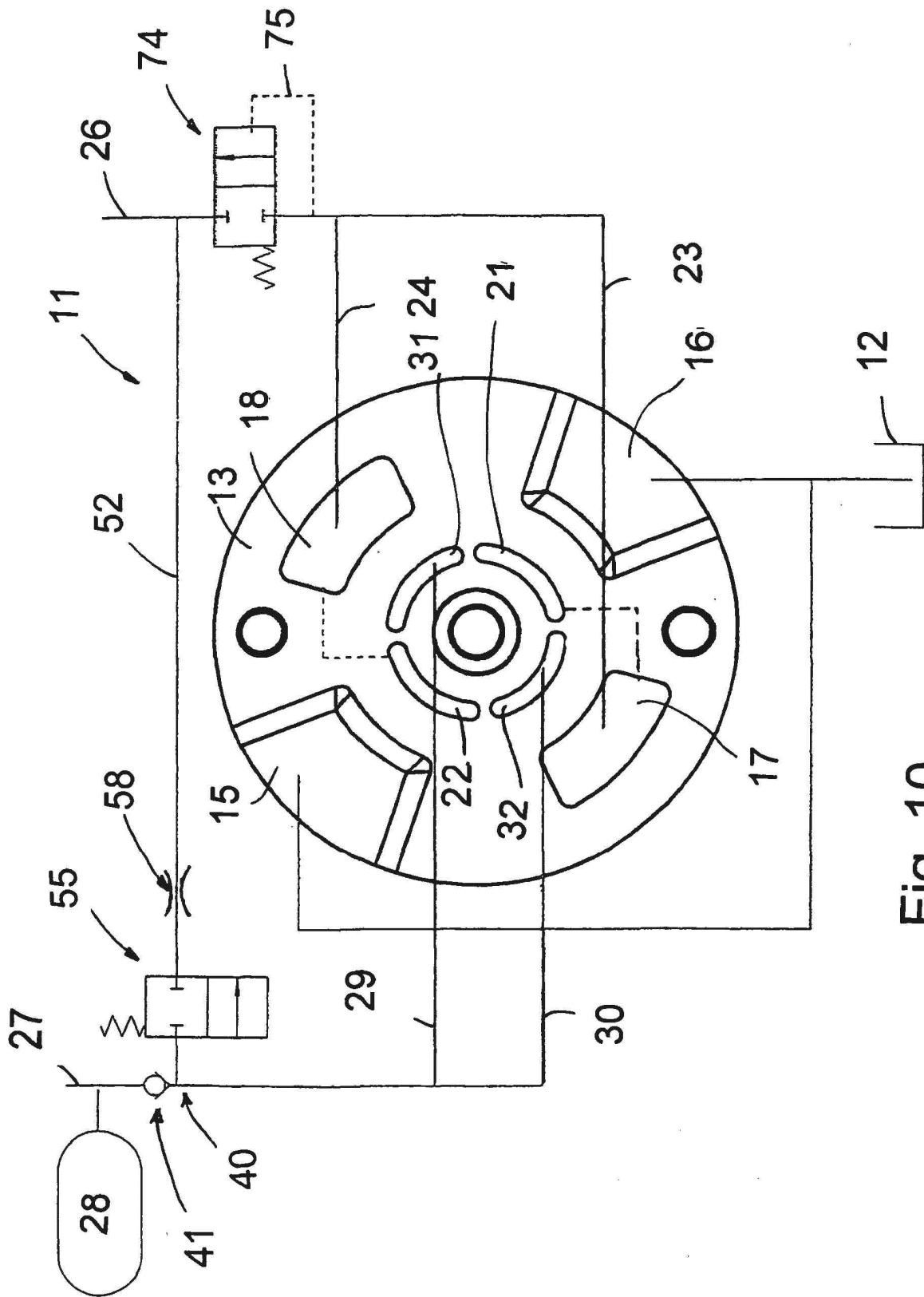


Fig. 10

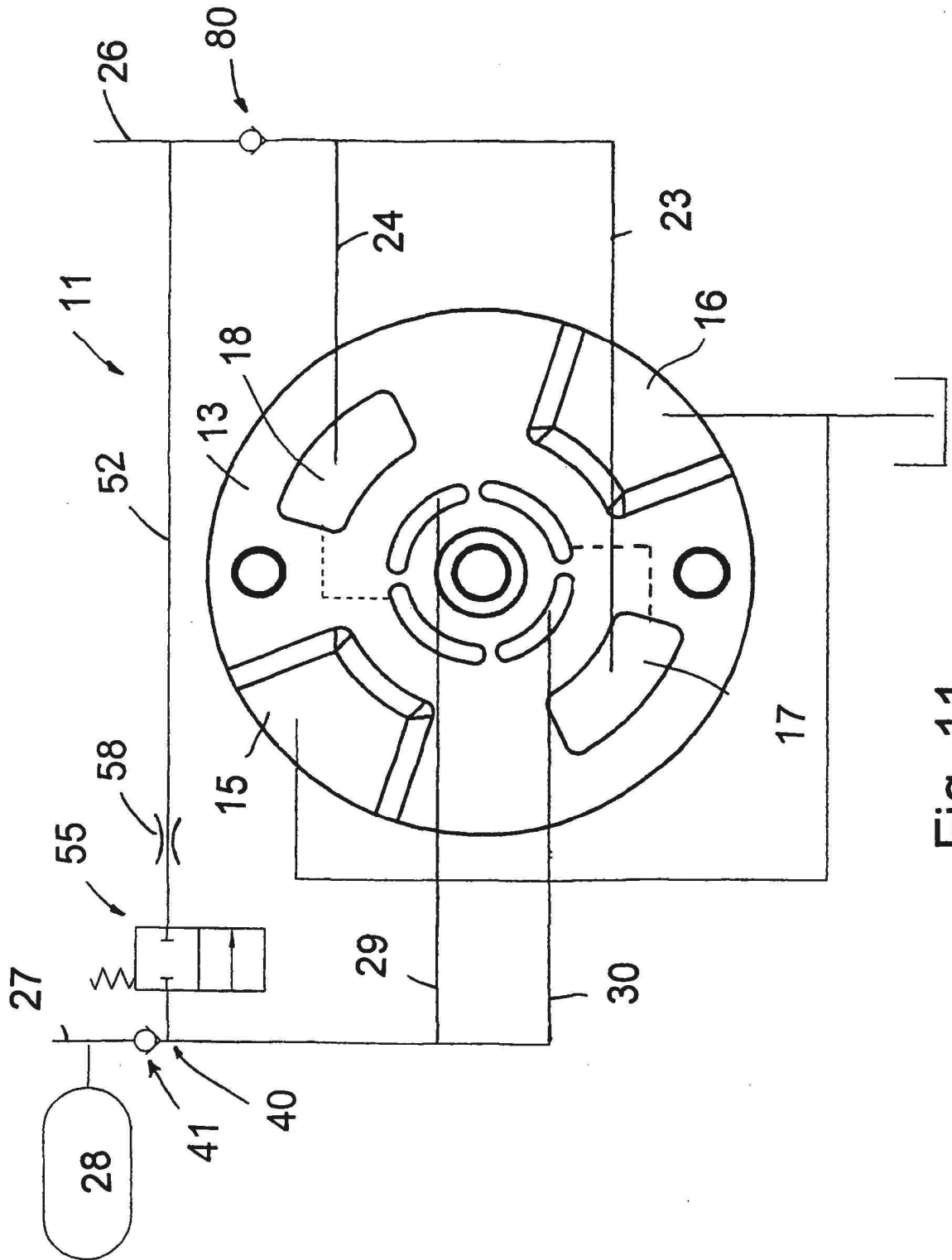


Fig. 11