

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 838**

51 Int. Cl.:

F04B 13/00 (2006.01)

F04B 15/06 (2006.01)

F04B 53/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2013 PCT/EP2013/065756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14016388**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2013 E 13742212 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2877745**

54 Título: **Instalación de dosificación así como bomba dosificadora para la misma**

30 Prioridad:

27.07.2012 DE 102012106848

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

04.04.2017

73 Titular/es:

**PROMINENT GMBH (100.0%)
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg, DE**

72 Inventor/es:

**KAIBEL, JENS y
SCHALL, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 838 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

Instalación de dosificación así como bomba dosificadora para la misma

La presente invención se refiere a una instalación de dosificación para dosificar un medio de dosificación líquido con un conducto de aspiración, que se ha llenado con un medio de dosificación con la presión de líquido p_s , y un conducto a presión, que se ha llenado con el medio de dosificación con la presión de líquido p_d , estando unido el conducto de aspiración a través de un elemento de dosificación configurado como bomba dosificadora con el conducto a presión. Entonces, con la ayuda de la bomba dosificadora puede impulsarse medio de dosificación desde el conducto de aspiración al conducto a presión. Para ello, la bomba dosificadora presenta un espacio de impulsión, cuyo volumen puede variarse con ayuda de un elemento de desplazamiento móvil, por ejemplo una membrana, de tal modo que en una primera posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen mínimo V_{\min} y en una segunda posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen máximo V_{\max} . A este respecto el espacio de impulsión está unido a través de una válvula de presión con el conducto a presión y a través de una válvula de aspiración con el conducto de aspiración, de modo que mediante un movimiento oscilante del elemento de desplazamiento de manera alterna se aspira medio de dosificación desde el conducto de aspiración a través de la válvula de aspiración al espacio de impulsión y puede descargarse medio de dosificación desde el espacio de impulsión a través de la válvula de presión al conducto a presión.

Este tipo de instalaciones de dosificación y bombas dosificadoras correspondientes se conocen desde hace tiempo.

En el documento EP 1 546 557 B1 se describe una bomba dosificadora configurada como bomba de membrana.

Al dosificar líquidos, en particular medios de bombeado de desgasificación, como por ejemplo hipoclorito de sodio (NaClO), pueden formarse burbujas de aire en el conducto de aspiración unido con la conexión de aspiración y aspirarse al interior del cabezal de dosificación. También es posible que en la cámara de impulsión se formen burbujas de aire. Esto ocurre a menudo tras pausas de dosificación prolongadas, por ejemplo tras un fin de semana. Como la conexión de aspiración está unida con un conducto de aspiración, que en el caso más sencillo está configurado como manguera flexible y termina en un recipiente de almacenamiento, en caso de cambiar el recipiente de almacenamiento, en particular con la bomba en marcha, puede ocurrir que el conducto de aspiración ya no esté unido con el medio de impulsión durante un periodo breve y que aspire aire.

Si hay demasiado gas en el espacio de impulsión de una bomba de impulsión oscilante, entonces pueden producirse interferencias en la operación de dosificación, en la medida en que la propia capacidad de compresión de la bomba debido al volumen de gas encerrado no sea suficiente para abrir la válvula de presión contra la presión de líquido p_d y dado el caso contra el resorte de retorno y el peso propio del cuerpo de cierre de la válvula de presión. Dicho de otro modo puede ocurrir que cuando la proporción de gas en el espacio de impulsión se vuelve demasiado elevada, a pesar del movimiento del elemento de desplazamiento de la segunda a la primera posición la presión en el espacio de impulsión no aumente lo suficiente para abrir la válvula de presión unida con la conexión de presión. La causa de ello es la alta compresibilidad del gas en comparación con los líquidos.

Por tanto, cuando el elemento de desplazamiento ya no puede aplicar una presión lo suficientemente elevada para la apertura de la válvula de presión, no se bombea el medio de impulsión, es decir, no puede tener lugar la dosificación deseada.

Para poder hacer frente a esta condición de fallo es necesario restablecer la capacidad de compresión a la contrapresión p_d existente en la conexión de presión.

Para ello se conocen diferentes enfoques. En el caso más sencillo, la bomba dosificadora presenta una abertura de escape de aire enroscable hacia el espacio de impulsión, que puede abrirse manualmente, de modo que la bomba dosificadora por un periodo breve no tiene que trabajar contra la presión de líquido p_d , sino contra la presión del entorno, de modo que el gas existente en el espacio de impulsión puede salir a través de la abertura de escape de aire. Sin embargo, en este procedimiento resulta desventajoso que es necesaria una intervención manual.

Otra solución consiste en dotar a las aberturas de escape de aire correspondientes de una válvula que puede controlarse de manera activa y abrir esta válvula a intervalos periódicos. Sin embargo, este procedimiento tiene la desventaja de que la abertura de escape de aire también se abre cuando no hay gas en el espacio de impulsión y por tanto se produce un cierto flujo de fuga del medio de impulsión.

Por el contrario, en la bomba de impulsión mostrada en el documento EP 1 546 557 B1 se prevé una unión adicional entre el espacio de impulsión por un lado y la conexión de presión por otro lado, que se abre de manera intermitente para permitir que el líquido vuelva a entrar desde el conducto a presión al espacio de impulsión, con lo que al mismo tiempo puede salir gas del espacio de impulsión, de modo que puede volver a mejorarse la relación entre gases compresibles y líquidos no compresibles y en el caso ideal puede volver a alcanzarse la contrapresión p_d existente en la conexión de presión en la cámara de impulsión.

Sin embargo, esta solución es relativamente compleja porque además de un conducto de derivación adicional debe preverse una válvula que lo cierre y un dispositivo de control para controlar la válvula. Además la apertura

intermitente de la válvula de derivación reduce el rendimiento de la bomba, porque la apertura también se produce cuando no está presente gas en el espacio de impulsión.

5 Partiendo del estado de la técnica descrito, el objetivo de la presente invención es poner a disposición una instalación de dosificación así como una bomba dosificadora adaptada para la misma, que presente un elevado rendimiento, no muestre un flujo de fuga y que sea de construcción sencilla.

En cuanto a la instalación de dosificación este objetivo se alcanza porque $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} > \kappa \sqrt{\frac{p_d}{p_s}}$, siendo $\kappa = 1,5$.

10 El exponente κ también se denomina exponente adiabático y es una magnitud física, que describe la relación de la capacidad térmica específica de un medio a presión constante con respecto a la capacidad térmica específica del medio a volumen constante. El valor κ es diferente para cada gas y además todavía depende de la temperatura. Sin embargo, se ha demostrado que para κ puede utilizarse un valor de 1,5, para abarcar todos los casos de aplicación prácticamente relevantes. Como ya se mencionó al principio, el elemento de desplazamiento tiene que trabajar contra la contrapresión, es decir, la presión p_d en el conducto a presión. Como por regla general la cámara de impulsión está unida a través de una válvula de retención con el conducto a presión, el elemento de desplazamiento tiene que trabajar adicionalmente contra el resorte de la válvula de retención y dado el caso, según la disposición del cuerpo de cierre de la válvula, contra el peso del cuerpo de cierre.

15 Por tanto, según la invención la relación a partir del volumen máximo $V_{\text{máx}}$ y el volumen mínimo $V_{\text{mín}}$ del espacio de impulsión se selecciona con una magnitud tal que incluso cuando el espacio de impulsión se haya llenado por completo con aire, pueda alcanzarse la presión p_d necesaria. En la mayoría de casos la presión de líquido del medio de dosificación en el conducto de aspiración p_s corresponderá a la presión atmosférica, siendo no obstante concebibles también casos de aplicación en los que el conducto de aspiración ya se encuentra bajo una sobrepresión o subpresión.

Así, la relación entre $V_{\text{máx}}$ y $V_{\text{mín}}$ depende de la presión de líquido p_d que cabe esperar en el conducto a presión.

25 En una forma de realización preferida la instalación de dosificación presenta en el conducto a presión una presión de líquido $p_d > 7$ bar, preferiblemente $p_d > 10$ bar y lo mejor $p_d > 16$ bar. En particular con presiones de líquido tan elevadas es ventajoso un escape de aire fiable para una dosificación exacta.

Para casos de aplicación típicos, en una forma de realización preferida está previsto que $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 4$, preferiblemente $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 6$ y lo mejor $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 8$.

Con las relaciones mencionadas pueden conseguirse instalaciones de dosificación de funcionamiento más seguro para el mayor número de casos de aplicación.

30 En cuanto a la bomba dosificadora para su uso en la instalación de dosificación según la invención descrita, el objetivo se alcanza porque $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 4$, preferiblemente $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 6$ y lo mejor $\frac{V_{\text{máx}}}{V_{\text{mín}}} \geq 8$.

35 Mediante la elección correspondiente de la relación entre el volumen máximo y el volumen mínimo del espacio de impulsión se asegura que una instalación de dosificación, en la que se emplea la bomba dosificadora, para la mayoría de casos de aplicación garantice que incluso con un espacio de impulsión que se ha llenado por completo con aire la compresibilidad propia de la bomba dosificadora es lo suficientemente grande para impulsar el aire procedente del espacio de impulsión contra la presión de líquido p_d al conducto a presión.

40 En una forma de realización especialmente preferida de la bomba dosificadora está previsto que entre la primera posición y la segunda posición del elemento de desplazamiento esté prevista una tercera posición del elemento de desplazamiento, en la que el espacio de impulsión presenta un volumen de trabajo V_A , siendo $V_{\text{mín}} < V_A < V_{\text{máx}}$, y la bomba dosificadora presenta dos modos operativos, moviéndose en un modo de dosificación el elemento de desplazamiento entre las posiciones primera y segunda o entre las posiciones segunda y tercera de un lado a otro, y moviéndose en un modo de escape de aire entre las posiciones primera y segunda de un lado a otro.

Dicho de otro modo el volumen de recorrido máximo ($V_{\text{máx}} - V_{\text{mín}}$) sólo se consigue durante el modo de escape de aire, ascendiendo durante el modo de dosificación normal el volumen de recorrido a sólo ($V_{\text{máx}} - V_A$) o ($V_A - V_{\text{mín}}$).

45 Un volumen de recorrido menor y con ello un recorrido menor del elemento de desplazamiento, en particular cuando el elemento de desplazamiento está configurado como membrana, puede prolongar la vida útil del elemento de desplazamiento. Por tanto, en una forma de realización preferida está previsto que el recorrido máximo sólo tenga lugar en el modo de escape de aire, mientras que en el modo de dosificación sólo tiene lugar un recorrido reducido.

Por tanto, en una forma de realización preferida está previsto un dispositivo que cambia la bomba dosificadora a intervalos de tiempo regulares por un periodo breve al modo de escape de aire. Por ejemplo la bomba dosificadora podría cambiarse cada cincuenta o cada doscientos recorridos para un recorrido al modo de escape de aire, con lo que un medio gaseoso eventualmente presente en el espacio de impulsión se empuja de manera fiable del espacio de impulsión.

Alternativamente la bomba dosificadora también puede presentar un dispositivo para detectar un medio gaseoso en la cámara de impulsión, de modo que puede estar previsto un dispositivo de control que cambie la bomba dosificadora al modo de escape de aire cuando el dispositivo de detección detecta medio gaseoso en el cabezal.

Mediante la siguiente descripción de una forma de realización preferida y las figuras correspondientes resultarán evidentes ventajas, características y posibilidades de aplicación adicionales. Muestran:

la figura 1, una sección transversal a través de un cabezal de dosificación de una bomba dosificadora según la invención y

la figura 2, una vista en planta en perspectiva de la forma de realización representada en la figura 1.

En la figura 1 se muestra una vista en sección a través de un cabezal de dosificación de una forma de realización de una bomba dosificadora según la invención. El cabezal 10 de dosificación presenta un elemento 1 de desplazamiento, que está unido con una membrana 2. Mediante el movimiento del elemento 1 de desplazamiento se mueve la membrana 2 de un lado a otro, de modo que varía el volumen del espacio 3 de impulsión. El espacio 3 de impulsión está unido con una conexión 5 de aspiración a través de dos válvulas 8, 9 de retención conectadas en serie, que forman la válvula de aspiración. A la conexión 5 de aspiración puede conectarse por ejemplo un conducto de aspiración de una instalación de dosificación, de modo que se aspira medio de dosificación desde el conducto de aspiración al espacio 3 de impulsión cuando la membrana 2 se mueve junto con el elemento 1 de desplazamiento de tal modo que aumenta el volumen del espacio 3 de impulsión.

El espacio 3 de impulsión está unido además con una conexión 4 de presión a través de dos válvulas 6, 7 de retención dispuestas en serie, que en conjunto forman la válvula de presión. La conexión de presión puede unirse con el conducto a presión de una instalación de dosificación, de modo que, cuando la membrana 2 se mueve junto con el elemento 1 de desplazamiento de tal modo que se reduce el volumen del espacio 3 de impulsión, se empuja medio de dosificación a través de las dos válvulas 6, 7 de retención y la conexión 4 de presión al conducto a presión.

En la figura 2 puede verse una vista en perspectiva del cabezal 10 de dosificación y se reconoce tanto la conexión 4 de presión como la conexión 5 de aspiración.

El espacio 3 de impulsión está compuesto por un lado por el espacio en el que la membrana se mueve de un lado a otro y por otro lado por un canal 11 de presión, que une el espacio de membrana con la válvula 7 de retención, así como un canal 12 de aspiración, que une el espacio de membrana con la válvula 9 de retención. Tanto el canal 11 de presión como el canal 12 de aspiración forman una parte del volumen del espacio de impulsión. El volumen mínimo V_{\min} del espacio 3 de impulsión, que puede ajustarse con ayuda de la membrana 2 móvil, está compuesto por tanto al menos por el volumen del canal 11 de presión y el volumen del canal 12 de aspiración.

Para seleccionar el volumen mínimo V_{\min} del espacio de impulsión lo más reducido posible, en este caso tanto el canal 11 de presión como el canal 12 de aspiración están dispuestos transversalmente a la dirección de movimiento del elemento 1 de desplazamiento, es decir la dirección de movimiento del elemento de desplazamiento forma con la dirección de movimiento de un elemento de cierre de la válvula de presión y con la dirección de movimiento de un elemento de cierre de la válvula de aspiración un ángulo de aproximadamente 45° .

En la forma de realización mostrada la relación V_{\max}/V_{\min} es de aproximadamente 3. Sin embargo, esta relación puede seleccionarse aún mayor cuando la bomba dosificadora debe bombear contra presiones elevadas.

Lista de números de referencia

- 1 elemento de desplazamiento
- 2 membrana
- 3 espacio de impulsión
- 4 conexión de presión
- 5 conexión de aspiración
- 6, 7 válvulas de retención
- 8, 9 válvulas de retención
- 10 cabezal de dosificación
- 11 canal de presión
- 12 canal de aspiración

REIVINDICACIONES

1. Instalación de dosificación para dosificar un medio de dosificación líquido con un conducto de aspiración, que se ha llenado con un medio de dosificación con la presión de líquido p_s , y un conducto a presión, que se ha llenado con el medio de dosificación con la presión de líquido p_d , estando unido el conducto de aspiración a través de un elemento de dosificación configurado como bomba dosificadora con el conducto a presión, con la que puede impulsarse medio de dosificación desde el conducto de aspiración al conducto a presión, presentando la bomba dosificadora un espacio de impulsión, cuyo volumen puede variarse con ayuda de un elemento de desplazamiento móvil, de tal modo que en una primera posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen mínimo V_{\min} y en una segunda posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen máximo V_{\max} , estando unido el espacio de impulsión a través de una válvula de presión con el conducto a presión y a través de una válvula de aspiración con el conducto de aspiración, de modo que mediante un movimiento oscilante del elemento de desplazamiento de manera alterna puede aspirarse medio de dosificación desde el conducto de aspiración a través de la válvula de aspiración al espacio de impulsión y puede descargarse medio de dosificación desde el espacio de impulsión a través de la válvula de presión al conducto a presión,
- 15 caracterizada por que $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} > \sqrt[\kappa]{\frac{p_d}{p_s}}$, siendo $\kappa = 1,5$.

2. Instalación de dosificación según la reivindicación 1, caracterizada por que $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 4$, preferiblemente

$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 6 \text{ y lo mejor } \frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 8.$$

3. Instalación de dosificación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la presión de líquido asciende a $p_d > 7$ bar, preferiblemente $p_d > 10$ bar y lo mejor $p_d > 16$.

4. Bomba dosificadora en una instalación de dosificación según la reivindicación 1 ó 2, que presenta un espacio de impulsión, cuyo volumen puede variarse con ayuda de un elemento de desplazamiento móvil, de tal modo que en una primera posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen mínimo V_{\min} y en una segunda posición del elemento de desplazamiento el espacio de impulsión presenta un volumen máximo V_{\max} , estando unido el espacio de impulsión a través de una válvula de presión con una conexión de presión para su unión con un conducto a presión y a través de una válvula de aspiración con una conexión de aspiración para su
- 25 unión con un conducto de aspiración, caracterizada por que $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 4$, preferiblemente $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 6$ y lo mejor

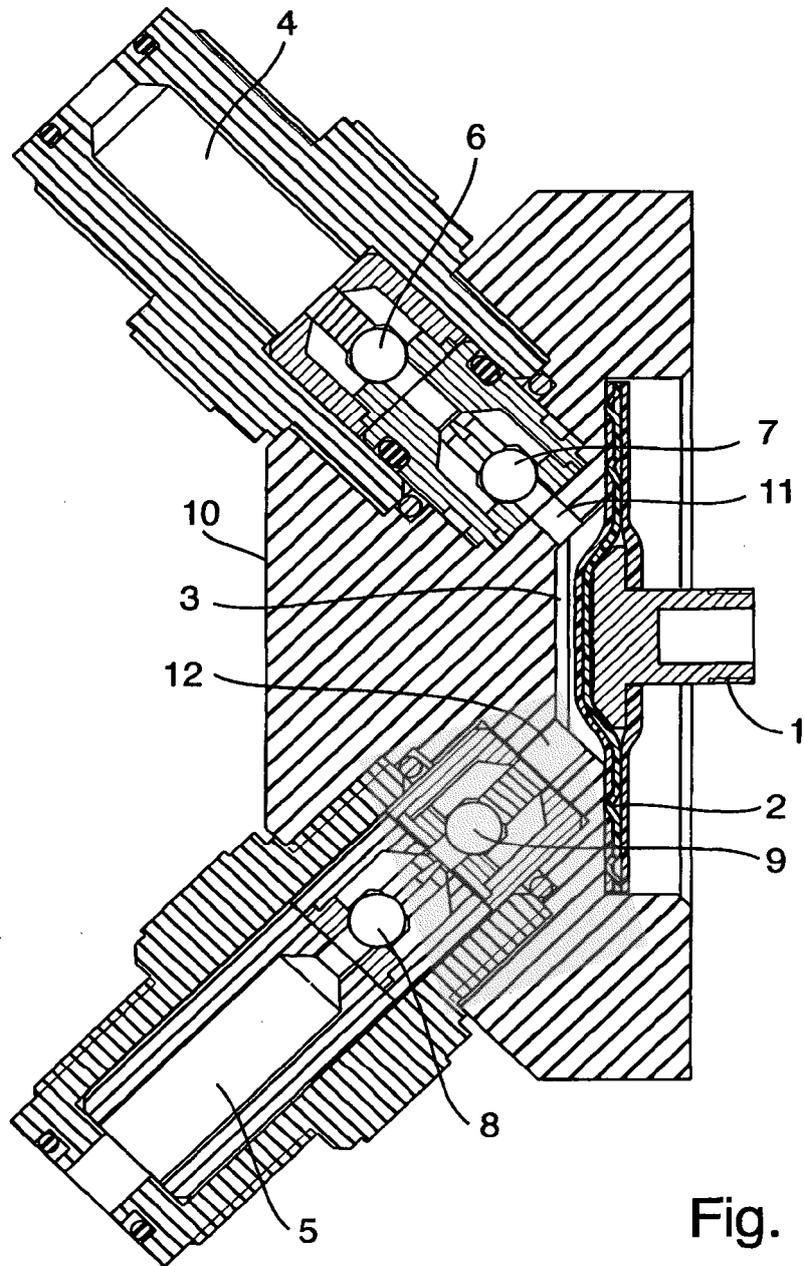
$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq 8.$$

5. Bomba dosificadora según la reivindicación 4, caracterizada por que entre la primera posición y la segunda posición del elemento de desplazamiento está prevista una tercera posición del elemento de desplazamiento, en la que el espacio de impulsión presenta un volumen de trabajo V_A , siendo $V_{\min} < V_A < V_{\max}$, y la bomba dosificadora presenta dos modos operativos, moviéndose en un modo de dosificación el elemento de desplazamiento entre las posiciones segunda y tercera de un lado a otro, y moviéndose en un modo de escape de aire entre las posiciones primera y segunda de un lado a otro.

6. Bomba dosificadora según la reivindicación 4, caracterizada por que está previsto un dispositivo que cambia la bomba dosificadora a intervalos de tiempo regulares por un periodo breve al modo de escape de aire.

7. Bomba dosificadora según la reivindicación 4, caracterizada por que está previsto un dispositivo para detectar un medio gaseoso en la cámara de impulsión y está previsto un dispositivo que cambia la bomba dosificadora al modo de escape de aire cuando el dispositivo de detección detecta medio gaseoso en el cabezal.

8. Bomba dosificadora según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada por que la dirección de movimiento del elemento de desplazamiento forma con la dirección de movimiento de un elemento de cierre de la válvula de presión y/o con la dirección de movimiento de un elemento de cierre de la válvula de aspiración un ángulo entre 15° y 85° , preferiblemente entre 30° y 60° y lo mejor entre 40° y 50° .



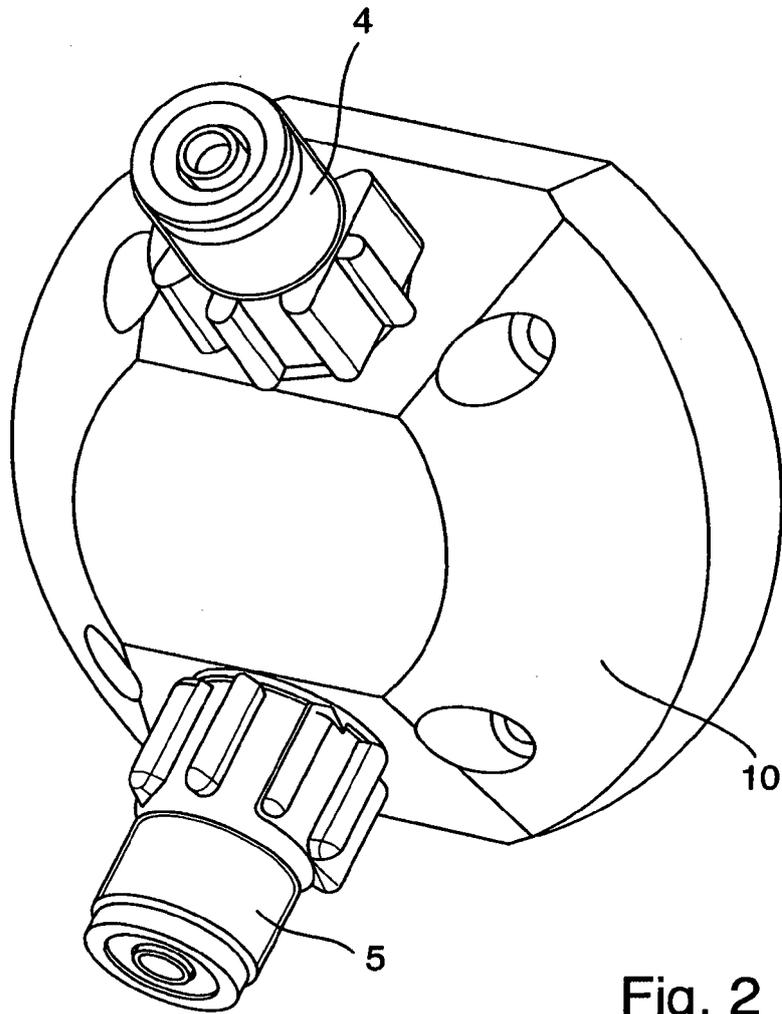


Fig. 2