

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 184**

51 Int. Cl.:

F16H 43/02 (2006.01)

B25D 9/04 (2006.01)

B25D 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2016 PCT/EP2016/068928**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025527**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2016 E 16750808 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3334958**

54 Título: **Dispositivo y utilización para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico**

30 Prioridad:

13.08.2015 CH 11592015

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

26.11.2020

73 Titular/es:

**HATEBUR UMFORMMASCHINEN AG (100.0%)
General Guisan-Strasse 21
4153 Reinach, CH**

72 Inventor/es:

VULCAN, MIHAI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 796 184 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).

DESCRIPCION

Dispositivo y utilización para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la generación de fuerzas de impulso dinámico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1 de la patente así como a una utilización de tal dispositivo. Un dispositivo de este tipo y la utilización de este dispositivo se conocen a partir del documento DE2107510A1.

10 Por fuerzas de proceso de impulso dinámico se entienden fuerzas que actúan de forma repentina, como son necesarias, por ejemplo para cortar piezas de trabajo desde una barra de material en máquinas de transformación o en el espesamiento del material en la metalurgia del polvo.

15 Como transformación en conexión con la Norma DIN 8580 debe entenderse la modificación selectiva de la forma, de la superficie y/o de las propiedades del material de un cuerpo manteniendo la relación de masa y de material. Si se agota a través de la transformación la capacidad de modificación de la forma, entonces en función del procedimiento empleado se produce, por ejemplo, la separación del material (por ejemplo, el corte desde una barra de material) o el espesamiento del material (por ejemplo, la compactación en la metalurgia del polvo). Para la transformación, un material necesita una alimentación de energía, que es proporcionada, en general desde máquinas conectadas convenientes. El material se calienta durante el proceso de transformación y cede calor al medio ambiente (herramientas, aire, etc.). Se conoce a partir de la bibliografía y la práctica que durante el proceso de corte se produce un fallo de corte adiabático, cuando la reducción de la resistencia a través de la elevación de la temperatura es mayor que el aumento de la resistencia en virtud de la consolidación de la transformación y de la consolidación de las tasas de dilatación. En virtud de la velocidad elevada de la cuchilla de corte se produce en la proximidad inmediata del canto de corte una elevación de la temperatura, cuyo gradiente es mayor que el gradiente de la disipación del calor en las zonas próximas en virtud de la conductividad térmica del material empleado. Se produce una llamada cinta de corte, cuya velocidad de propagación en la dirección de corte es un múltiplo (orden de magnitud 10-40x para el acero) de la velocidad de la cuchilla. Una condición previa para la aparición de la cinta de corte es una velocidad constante o creciente de la herramienta de corte (cuchilla). Para que se puede cumplir esta condición de la velocidad, debe alimentarse al proceso de separación o bien de corte una energía elevada en un múltiplo que la que se necesita realmente para el proceso de corte.

20 En el documento GB 128589 A se describe un dispositivo, con el que se genera un impulso hidráulico y se puede transmitir en forma de una onda de choque a través de un conducto hacia una disposición de receptor alejada, que convierte el impulso para la conmutación, por ejemplo de una instalación de señalización para el tráfico ferroviario. El dispositivo presenta una primera cámara y una segunda cámara conectada con ésta a través de una restricción que se puede cerrar así como un conducto conectado con la segunda cámara, en cuyo extremo se encuentra la disposición de receptor. Las dos cámaras y el conducto están llenos con un medio hidráulico líquido. En la primera cámara se puede insertar un pistón, con el que se puede comprimir el medio hidráulico, de maneja que se eleva la presión en el medio. En la segunda cámara se encuentra un pistón que se puede cerrar con un cuerpo de válvula, que cierra la restricción en el estado de reposo del dispositivo. Cuando se introduce el pistón, liberado de una fuerza exterior, temporalmente en la primera cámara, se eleva allí la presión hasta que el pistón se mueve en la cámara y se eleva el cuerpo de la válvula desde la restricción. De esta manera, la presión elevada en la primera cámara puede impulsar el pistón, con lo que se genera en la segunda cámara un impulso de presión, que se propaga con la velocidad del sonido a través de la segunda cámara y el conducto hacia la disposición de receptor y allí impulsa un pistón de actuador cargado por resorte, con lo que éste es articulado brevemente. Después de la atenuación del impulso de presión se recupera de nuevo el pistón del actuador a través de la fuerza de resorte. El pistón en la segunda cámara retorna a su posición de partida y cierra la restricción. El pistón es presionado en este caso de nuevo desde la primera cámara.

35 El dispositivo conocido a partir del documento GB 128589 A puede generar, en principio, sólo impulsos relativamente débiles y que contienen poca energía, porque el conducto de transmisión relativamente grande con relación al diámetro, que conecta el generador con el receptor, actúa con fuerte acción de resorte y reduce considerablemente el impulso de fuerza. De esta manera, este dispositivo no es adecuado para proporcionar fuerzas de impulsos dinámicos grandes con alto contenido de energía, como se necesitan para aplicaciones n procesos de separación o de espesamiento. Además, con este dispositivo conocido no se puede generar una corriente volumétrica sustancial, que podría provocar sobre el lado de la disposición de receptor una carrera del pistón de actuador, necesaria para tales aplicaciones, con una fuerza de empuje o bien presión de impacto al mismo tiempo altas.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de preparar un dispositivo para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico, que por medio de una potencia de accionamiento comparativamente reducida puede almacenar una cantidad de energía grande y puede cederla dentro de un tiempo muy corto, de manera que están disponibles fuerzas de proceso altas (de corta duración) con un contenido de energía al mismo tiempo alto.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de acuerdo con la invención, como se define en la reivindicación independiente 1 de la patente. Las variantes de realización especialmente preferidas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la invención.

- 5 Un dispositivo de acuerdo con la invención para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico comprende las características de la reivindicación 1.

10 En este caso, el bulón de impacto presenta una primera sección de bulón con una sección transversal mayor y una segunda sección de bulón con una sección transversal menor, en donde la primera sección de bulón obtura un espacio interior, que rodea la segunda sección de bulón, de la cámara de bulón frente a la cámara de conexión. En la cámara de bulón está conectado al menos un acumulador de presión con medio de presión que está bajo presión, que está en conexión de comunicación a través de un orificio de conexión con el espacio interior de la cámara de bulón. La sección transversal del orificio de conexión se estrecha en la dirección fuera del pistón escalonado. La configuración del bulón de impacto es tal que un espacio interior de la cámara de bulón se obtura frente a la cámara de conexión y la conexión de comunicación de este espacio interior con al menos un acumulador de presión con medio de presión que está bajo presión posibilita, por una parte, la impulsión del bulón de impacto desde la cámara de conexión con impulsos con alto contenido de energía y, por otra parte, un retorno seguro del bulón de impacto a su posición de partida a través del medio de presión. El dispositivo genera no sólo un impulso rápido, sino también una corriente volumétrica suficiente y una carrera suficiente del bulón de impacto con fuerza grande y alto contenido de energía. Con preferencia, la cámara de bulón está dispuesta inmediatamente después de la cámara de conexión. A través de la disposición de la cámara de bulón inmediatamente después de la cámara de conexión, se consigue una conducción muy corta del impulso con una presión de impacto al mismo tiempo alta.

25 Con ventaja, el dispositivo presenta dos o más acumuladores de presión con orificios de conexión asociados, que están dispuestos en la cámara de bulón diametralmente opuestos o bien equidistantes. De esta manera se evita que durante la extensión del bulón de impacto se produzcan fuerzas transversales condicionadas por la circulación, que pueden llevar el bulón de impacto fuera del eje y de esta manera pueden provocar un desgaste rápido.

30 De una manera más ventajosa, el bulón de impacto se puede extender en la cámara de bulón hasta una posición extrema y el dispositivo presente una disposición de amortiguación de las posiciones extremas, que frena el bulón de impacto antes de alcanzar su posición final. De esta manera se asegura que la energía residual del bulón de impacto sea absorbida y el bulón de impacto alcance su posición final con velocidad reducida, con lo que se evita una expulsión dura del bulón de impacto sobre un eventual tope mecánico.

35 De acuerdo con una forma de realización especialmente ventajosa, el al menos un orificio de conexión para el acumulador de presión está dispuesto en la cámara de bulón de tal manera que se cierra cada vez más durante la extensión del bulón de impacto a través de la primera sección de bulón y la presión dinámica que se forma de esta manera frena el bulón de impacto hasta la parada completa. La amortiguación de las posiciones finales del bulón de impacto se puede realizar así de una manera sencilla. Con preferencia, la posición final del bulón de impacto está limitada por medio de un tope. De este modo se puede evitar un impulso excesivo del bulón de impacto en el lado de la herramienta.

45 De acuerdo con la invención, la sección transversal del orificio del al menos un orificio de conexión está configurada de manera que se estrecha en dirección desde el bulón escalonado hacia el tope. De este modo se favorece la formación de la presión dinámica que frena el bulón de impacto.

50 De una manera más ventajosa, el bulón de impacto se puede retraer a su posición inicial por medio del al menos un acumulador de presión. Esto se realiza a través de la corriente de entrada de medio de presión en el espacio interior de la cámara de bulón, con lo que se presiona el bulón de impacto en la dirección de la cámara de conexión. El retorno del bulón de impacto a su posición inicial se puede realizar así de una manera sencilla.

55 Los medios para la elevación temporal de la presión del medio hidráulico que se encuentra en la cámara de presión pueden comprender, por ejemplo, un acumulador de alta presión, que cede a través de una válvula impulsos de presión a la cámara de presión.

60 De una manera más ventajosa, los medios están realizados por un pistón que se puede insertar en la cámara de presión para la compresión del medio hidráulico que se encuentra en la cámara de presión, de manera que el dispositivo comprende de una manera más ventajosa un accionamiento de pistón para la inserción del pistón en la cámara de presión. El accionamiento de pistón genera con una potencia relativamente reducida una energía alta, que se cede entonces en el tiempo más corto posible al bulón de impacto.

De una manera más ventajosa, el dispositivo presenta medios para el mantenimiento de la presión de llenado en la cámara de presión, en el espacio de transmisión y en el espacio interior de la cámara de bulón. Los medios para el mantenimiento de la presión de llenado posibilitan sustituir las pérdidas de fuga durante el funcionamiento del

dispositivo.

De una manera más conveniente, el dispositivo presenta conducto, a través de los cuales se puede alimentar durante el desplazamiento del pistón escalonado y del bulón de impacto un medio hidráulico o medio de presión, que aparece o que es desplazado a través de los intersticios de la junta de estanqueidad, a un depósito colector. De esta manera se asegura que el medio hidráulico o medio de presión aparecido o desplazado sea descargado de una manera controlada.

El dispositivo de acuerdo con la invención es especialmente adecuado para la utilización para el accionamiento de una herramienta en una instalación de transformación, en una instalación de separación o en una instalación de espesamiento. En particular en este caso la herramienta puede ser una herramienta de corte para cortar una pieza de trabajo desde una barra de material o poder ser un martillo de impacto para compactar o para desmenuzar un material.

A continuación se describe el dispositivo de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso:

La figura 1 muestra una sección axial a través de un primer ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

Las figuras 2 a 6 muestran representaciones simplificadas en la sección del dispositivo de acuerdo con la figura 1 en diferentes fases de funcionamiento.

La figura 7 muestra una sección axial a través de un segundo ejemplo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 8 muestra una sección axial a través de una cámara de bulón de acuerdo con la invención sin bulón de impacto.

La figura 9 muestra otra sección axial de la cámara de bulón con algunos detalles; y

Las figuras 10 y 11 muestran una representación esquemática del empleo del dispositivo en un proceso de corte.

Para la descripción siguiente se aplica la siguiente consideración: si en una figura se indican signos de referencia con la finalidad de la claridad del dibujo, pero no se mencionan en la parte de la descripción inmediata respectiva, entonces se remite a su explicación en partes anteriores o posteriores de la descripción. A la inversa, para evitar la sobrecarga del dibujo para la comprensión directa, no se representan en todas las figuras los signos de referencia menos relevantes. A tal fin, se remite a las restantes figuras respectivas.

El dispositivo representado en la figura 1 comprende tres cámaras dispuestas unas detrás de las otras alineadas a lo largo de un eje común A y en concreto una cámara de presión 10, una cámara de conexión 20 y una cámara de bulón 30.

La cámara de presión 10, que forma un acumulador de energía hidráulica 10, en la que está dispuesto un medio hidráulico 91 que está bajo presión, desemboca a través de una restricción axial o bien pantalla 11 en la cámara de conexión 20 siguiente, de manera que el orificio de boca está configurado como asiento de válvula cónico 12. En la pared frontal de la cámara de presión 10, que está opuesta a la pantalla 11, se encuentra un orificio de paso axial 13, a través del cual está dispuesto un cuerpo de desplazamiento en forma de un pistón cilíndrico 14 de manera que se puede desplazar hacia dentro y hacia fuera.

La cámara de conexión 20 presenta de manera sucesiva dos secciones de cámaras cilíndricas 21 y 22 y una sección de cámara 34 que se estrecha cónicamente, de manera que la sección de cámara cónica 23 desemboca en la cámara de bulón 30 siguiente y la sección de cámara cilíndrica central 22 presenta un diámetro interior un poco mayor que la sección de la cámara 21 que está dirigida hacia la cámara de presión 10. En la cámara de conexión 20 está dispuesto un pistón escalonado 25 desplazable axialmente con dos secciones de pistón 25a y 25b adaptadas a los diámetros interiores de las dos secciones de cámaras cilíndricas 21 y 22 de la cámara de conexión 20. La sección de pistón 25b, que es un poco mayor en el diámetro o bien en la sección transversal, y que está dirigida hacia la cámara de pistón 30 obtura un espacio de transmisión 27 de la cámara de conexión 20 entre la sección de pistón 25b y la cámara de pistón 30 frente al lado de la cámara de conexión 20, que está alejado de la cámara de bulón 30 o bien que está dirigido hacia la cámara de presión 10. En el espacio de transmisión 27 está dispuesto un medio hidráulico 92 que está bajo presión. La sección del pistón 25a que es un poco menos en el diámetro o bien en la sección transversal presenta en su lado frontal un cuerpo de válvula cónico 26, que está configurado opuesto al asiento de la válvula 12 de la cámara de presión 10 y en la posición mostrada en la figura 1 cierra el orificio de la boca y, por lo tanto, la pantalla 11 de la cámara de presión 10. El cuerpo de la válvula 26 y el asiento de la válvula

12 pueden presentar también otra geometría. De la misma manera, el pistón escalonado 25 y la cámara de conexión 20 presentan secciones transversales exteriores o bien interiores no necesariamente de forma circular.

5 La cámara de bulón 30 presenta una sección de cámara cilíndrica 31 y un orificio de paso cilíndrico 32, en donde la sección de la cámara 31 que está dirigida hacia la cámara de conexión 20 presenta un diámetro interior o bien una sección transversal mayor que el orificio de paso cilíndrico 32. Una transición 33 entre la sección de cámara cilíndrica 31 y el orificio de paso 32 está configurada cónica. En la cámara de bulón 30 está dispuesto desplazable axialmente un bulón de impacto 35 con dos secciones de bulón 35a y 35b adaptadas a los diámetros interiores de la sección cilíndrica de la cámara 31 o bien del orificio de paso 32 de la cámara de bulón 30. Una transición 35c entre 10 la primera sección de bulón 35a que presenta una sección transversal mayor y la segunda sección de bulón 35b que presenta una sección transversal menor está configurada cónica opuesta a la transición 33 entre la sección cilíndrica de la cámara 31 y el orificio de paso 32. La primera sección de bulón 35a que presenta una sección transversal mayor obtura un espacio interior 30a de la cámara de bulón 30, que rodea la segunda sección de bulón 35b, frente a la cámara de unión 20. El bulón de impacto 35 y la cámara de bulón 30 pueden presentar también secciones 15 transversales exteriores e interiores respectivas que se desvía de la forma circular. El bulón de impacto 35 es móvil en vaivén entre posiciones extremas representadas en las figuras 1 y 5, de manera que la sección del bulón 35b más pequeña en el diámetro o bien en la sección transversal se proyecta, según la posición del bulón de impacto 35 más o menos desde la cámara de bulón 30 (está extendida).

20 La cámara de presión 10 y la cámara de unión 20 o bien el espacio de transmisión 27 están totalmente llenos en el funcionamiento del dispositivo con el medio hidráulico (líquido) 91 o bien 92, en particular aceite hidráulico. La cámara de presión 10 y la cámara de unión 20 están conectadas a través de conductos no representados y a través de una válvula de retención 41 y 42, respectivamente, en una primera fuente de presión 40 representada sólo de forma simbólica para medio hidráulico que está bajo presión. La cámara de bulón 30 o bien su espacio interior 30a 25 están conectados a través de un conducto no designado y una válvula de retención 41 en una segunda fuente de presión 50 para el medio de presión 93 que está bajo presión. El medio hidráulico o de presión (fuga) que sale a través de los intersticios anulares entre el pistón 14 y el orificio de paso 13 así como entre las secciones de pistón 25a, 25b y las paredes interiores de las secciones de cámara 21, 22 de la cámara de unión 20 que la rodean así como entre la sección de bulón 35a y la pared interior de la sección de cámara 31 de la cámara de bulón 30 que la rodea así como entre la sección de bulón 35b y el orificio de paso 32 se descarga a través de conductos no designados en el depósito colector 60, 61, 62 y se rellena desde las fuentes de presión 40 y 50.

35 En la cámara de bulón 30 están conectados dos acumuladores de presión 37 y 38 en dos lugares diametralmente opuestos, de manera que los conductos de unión 37a y 38a desembocan cerca del orificio de paso 32 en la sección cilíndrica de la cámara 31. Los acumuladores de presión 37 y 38 son normalmente acumuladores hidráulicos, pero también pueden estar realizados como acumuladores de gas comprimido. También pueden estar dispuestos más de dos acumuladores de presión con preferencia equidistantes alrededor de la cámara de bulón 30. Los acumuladores de presión sirven, como se deduce más adelante a partir de la descripción de la función del dispositivo.

40 La disposición de los acumuladores de presión debería ser uniforme sobre la periferia, para que durante la extensión del bulón de impacto 35 (hacia la derecha en el dibujo) no se produzcan fuerzas transversales condicionadas por la circulación, que pueden desplazar el bulón de impacto 35 fuera del eje y de esta manera pueden provocar un desgaste rápido. En lugar de dos o más acumuladores de presión, también podría estar previsto un único acumulador de presión con dos o más conductos de unión hacia la cámara de bulón 30, de manera que los dos o 45 más orificios de unión de estos conductos de conexión deberían estar distribuidos de una manera uniforme sobre la periferia de la cámara de bulón 30.

50 Al pistón 14 está asociado un accionamiento de pistón 70, que permite empujar el pistón 14 en el interior de la cámara de presión 10 sobre un recorrido determinado. En el ejemplo de realización representado, el accionamiento de pistón 70 está configurado como disco de levas, que puede ser accionado por un accionamiento motor no representado, por ejemplo un motor eléctrico o hidráulico. De manera alternativa, el accionamiento del pistón puede estar configurado también como accionamiento lineal eléctrico o hidráulico.

55 El dispositivo de acuerdo con la invención posibilita, como se deduce a partir de la descripción siguiente en detalle de la función, el almacenamiento hidráulico de grandes cantidades de energía por medio de una potencia comparativamente reducida, es decir, un tiempo de carga relativamente largo, y la cesión de esta energía hidráulica almacenada en un tiempo de descarga muy corto. La relación de magnitudes entre tiempo de carga y tiempo de descarga depende de la potencia de accionamiento instalada para el pistón 14 y es aproximadamente de 100:1 a 1000:1.

60 La cámara de presión 10 totalmente llena con medio hidráulico líquido forma el acumulador de energía. La capacidad hidráulica C de la cámara de presión se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{V_0}{E}$$

5 en la que V_0 es el volumen de la cámara de presión y E es el módulo de elasticidad del medio líquido. La energía potencial de la capacidad hidráulica resulta, en general, a partir de la siguiente ecuación:

$$W = \frac{C \cdot p^2}{2}$$

10

en la que p es la presión del medio hidráulico en la cámara de presión.

15 Si se reduce el volumen del medio hidráulico 91 dentro de la cámara de presión 10, por ejemplo, a través de la penetración del pistón 14 en un valor dV determinado, entonces resulta una elevación de la presión dp, que se calcula de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$dp = \frac{dV}{C}$$

20

25 Se conoce físicamente que el módulo de compresión K y el módulo de elasticidad E ($E = 1/K$) de un medio líquido dependen de la temperatura y de la presión. Ambas dependencia tanto se pueden calcular teóricamente como también se pueden determinar en la práctica, para poder iniciar medidas correspondientes para la obtención de la estabilidad de proceso en el diseño o bien en el funcionamiento (por ejemplo atemperación del dispositivo).

A continuación se describe con la ayuda de las figuras 1 a 6 el modo de funcionamiento o bien de servicio del dispositivo de acuerdo con la invención.

30 Tanto la cámara de presión 10 como también el espacio de transmisión 27 de la cámara de unión 20 están totalmente llenos con el medio hidráulico 91 y 92, respectivamente, y están bajo la misma presión de llenado de aproximadamente 10-100 bares. Puesto que las superficies frontales del pistón escalonado 25 tienen tamaños diferentes y puesto que las superficie periféricas del pistón 25 están prácticamente sin presión debido al tipo de junta de estanqueidad (junta de estanqueidad de intersticio anular), se moverá el pistón escalonado 25 en virtud de las
35 fuerzas que actúan sobre sus superficies frontales (en el dibujo) hacia la izquierda y cerrará a través del cuerpo de válvula 26 en unión positiva y sin junta de estanqueidad la pantalla 11 hacia la cámara de presión 10 (figura 1).

Al menos una parte del volumen empotrado del medio hidráulico entre la pantalla 1 y la sección de pistón 25a del pistón escalonado 25 se escapa durante este movimiento del pistón escalonado 25 sobre la junta de estanqueidad de intersticio anular a un conducto hacia el depósito colector 61. En el caso de que el pistón escalonado 25 esté obturado con elementos de estanqueidad, debe estar prevista una válvula en este lugar. La presión de llenado provoca al mismo tiempo en la cámara de presión 10 una expulsión del pistón 14 hasta que se apoya en el disco de levas del accionamiento del pistón 70.

45 El espacio interior 30 de la cámara de pistón 30 está totalmente lleno con el medio de presión 93, de manera que la presión de llenado es más alta que en el espacio de transmisión 27 de la cámara de unión 20. La presión de llenado ajustada en el espacio interior 30a depende de la presión ajustada del medio hidráulico 92 y se comporta aproximadamente inversamente proporcional a esta presión. La proporcionalidad se determina a través de la relación de la superficie anular 35c con respecto a la superficie frontal del pistón de la sección del bulón 35a del
50 bulón de impacto 35. La presión de llenado se ocupa de que el bulón de impacto 35 sea introducido con su sección de bulón 35a (en el dibujo) hacia la izquierda hasta un tope interior (figura 1). El bulón de tope 35 está obturado de la misma manera por medio de juntas de estanqueidad de intersticio anular. Durante la introducción del bulón de impacto 35 sobre el tope interior se descarga una parte del volumen del medio hidráulico empotrado en el espacio de transmisión 27 entre la sección de bulón 35a y la sección de pistón 25b del pistón escalonado 25 tanto sobre la
55 junta de estanqueidad de intersticio anular del pistón escalonado 25 como también sobre la junta de estanqueidad de intersticio anular del bulón de impacto 35 a conductos hacia el depósito colector 61.

Los acumuladores de presión 37 y 38, que están conectados para comunicación con el espacio interior 30a de la cámara de pistón 30, deberían tener una inercia lo más reducida posible y deberían estar dimensionados de tal
60 manera que a través de la extensión del bulón de impacto 35 tiene lugar un gradiente lo más reducido posible de la presión, es decir, que deberían tener una curva característica lo más plana posible.

Cuando se gira el disco de levas del accionamiento de pistón 70, se inserta el pistón 14 en la cámara de presión 10. A través de la introducción del pistón 14 en la cámara de presión 10 se comprime el medio hidráulico 91 contenido

en él, de manera que se eleva la presión casi proporcionalmente al recorrido del pistón. La energía almacenada se incrementa en el cuadrado de la elevación de la presión (figura 2).

5 Mientras la fuerza F1, que se determina a través de la presión (elevada) en la cámara de presión 10 y que actúa sobre el pistón escalonado 25, es menor que la fuerza F2, que se determina a través de la presión en el espacio de transmisión 27 de la cámara de presión 20 y que actúa desde el otro lado sobre el pistón escalonado 25, la pantalla 11 permanece cerrada.

10 Si el pistón 14 alcanza una profundidad de penetración determinada y desplaza de esta manera un volumen de medio hidráulico correspondiente, entonces la fuerza F1 es mayor que la fuerza D2 y el pistón escalonado 25 se mueve hacia la derecha y de esta manera se abre la pantalla 11 (figura 3).

15 La sección del pistón 25a del pistón escalonado 25 menor en la sección transversal se impulsa en un periodo de tiempo $< 0,2$ ms con la alta presión desde la cámara de presión 10. Esta impulsión repentina de la presión con fuerza considerable provoca un movimiento de impacto del pistón escalonado 25 (en el dibujo) hacia la derecha, que provoca un impulso de presión en el espacio de transmisión 27 de la cámara de unión 20. El impulso de presión atraviesa el espacio de transmisión 27 a velocidad del sonido (aproximadamente 1340 m/s para aceite hidráulico). En virtud de la distancia relativamente corta entre el pistón escalonado 25 y el bulón de impacto 35, la onda de presión alcanza el bulón de impacto prácticamente sin demora de tiempo.

20 El bulón de impacto 5 se pone en movimiento tan pronto como la onda de choque tiene una fuerza F3 correspondientemente alta, para superar la fuerza F4, que actúa sobre la superficie anular del bulón de impacto 35 (figura 4).

25 El medio hidráulico 91 se expande más desde la cámara de presión 10 e impulsa el bulón escalonado 25 y el bulón de impacto 35 (en el dibujo hacia la derecha), el bulón de impacto 35 se extiende desde la cámara de bulón 30. Las velocidades del bulón escalonado 25 y del bulón de impacto 35 son diferentes en este caso en virtud de la multiplicación constructiva (figura 5).

30 La impulsión del bulón de impacto 35 con la onda de presión y el movimiento de extensión implicado con ella del bulón de impacto generan la fuerza de proceso de impulso dinámica necesaria para la finalidad de aplicación respectiva. El bulón de impacto 35 acciona en este caso en la aplicación práctica una herramienta, por ejemplo una cuchilla de corte o un martillo de impacto o similar.

35 Durante el movimiento de extensión, la sección de bulón 35a mayor en la sección transversal transfiere los orificios de conexión 37b y 38b de los acumuladores de presión 37 y 38 en la cámara de bulón 30. La sección transversal de paso libre de los orificios de conexión 37b y 38b se reduce cada vez más con la extensión del bulón de impacto 35. De esta manera, durante la extensión del bulón de impacto 35 se forma una presión dinámica delante de los orificios de conexión de los acumuladores 37 y 38. Esta presión dinámica se incrementa cada vez más durante la transferencia de los orificios de conexión a través de la sección de bulón 35a del bulón de impacto 45 y de esta manera genera una fuerza opuesta, que reduce la velocidad del bulón de impacto en la posición final casi a cero. De esta manera, se evita que el bulón de impacto 35 choque duramente contra el tope mecánico 33. Los orificios de conexión 37b y 38b así como su disposición en la cámara de bulón 30 forman, por lo tanto, una disposición de amortiguación de las posiciones finales. De acuerdo con la invención, los orificios de conexión presentan una sección transversal que se desvía de la forma circular y que se reduce en la dirección fuera del pistón escalonado 25, hacia el tope 33, como se representa en la figura 8. A través de esta configuración de la sección transversal en forma de pera o en forma de gota de acuerdo con la invención se favorece la formación de la presión dinámica.

50 La figura 8 muestra una cámara de bulón 30' de acuerdo con la invención, que se diferencia de la cámara de bulón 30 de las figuras 1 a 7 esencialmente sólo por la forma exterior. Además, la cámara de bulón 30' presenta cuatro orificios de conexión, respectivamente, para un acumulador de presión (no representado aquí), pero en la figura sólo se pueden ver los orificios de conexión 37b, 38b y 39b. Cada uno de los cuatro orificios de conexión presenta una sección transversal del orificio en forma de pera o en forma de gota ya mencionadas, que se estrecha en dirección al tope 33. Además, en la figura 8 se representan dos incisiones (ranuras anulares) circundantes 34a y 34b en la sección de cámara 31 o bien en el orificio de paso 32. Éstas sirven como canales colectores para la descarga de las fugas a los depósitos colectores 61 y 62, respectivamente. Un conducto radial 34c que desemboca en la incisión 34a sirve para la conexión de un sensor de presión 82 (ver la figura 9).

60 La junta de estanqueidad de intersticio anular sobre la sección de bulón 35b posibilita al bulón de impacto 35 en principio una transferencia de los orificios de conexión 37b y 38b (y dado el caso 39b). Para que el bulón de impacto 35 pueda retornar de nuevo desde una posición final, son necesarias en este caso adicionalmente medidas hidráulicas específicas, por ejemplo conductos adicionales 37c y 27d hacia los acumuladores de presión 37, 38 como se representa esto en la figura 9. En este caso, al menos un conducto 37c conecta el espacio interior 30a de la cámara de bulón 30' en la zona del tope 33 con un conducto anular 37d circundante redondo que está conectado,

por su parte, de nuevo con los acumuladores de presión 37 y 38. Además, a partir de la figura 9 se puede reconocer que las secciones de bulón 35a y 35b están provistas con grupos de incisiones circunferenciales (ranuras anulares) 36a, 36b y 36c, que sirven para la distribución del lubricante y para el alojamiento central del bulón de impacto 35. Con 83 se designa otro sensor de presión.

5 El dispositivo suministra la fuerza de accionamiento o bien la energía necesaria para un proceso de trabajo, por ejemplo un proceso de corte. Después de la realización del proceso de trabajo respectivo, se retorna el dispositivo de nuevo a su configuración de partida. A tal fin, se gira el disco de levas del accionamiento de pistón 70, de tal manera que el pistón 14 se extiende de nuevo a través de la presión en la cámara de presión 10 de nuevo fuera de ésta. En el caso de un accionamiento lineal, se retorna éste de nuevo de una manera correspondiente. El bulón de impacto 35 se introduce a través de la presión del medio de presión 93 desde los acumuladores de presión 37 y 38 (hacia la izquierda en el dibujo). El pistón escalonado 25 se desplaza por el medio hidráulico 92 en el espacio de transmisión 27 hacia la izquierda (en el dibujo) y se cierra la pantalla 11 de la cámara de presión 10. Los volúmenes ausentes de medio hidráulico o de medio de presión son compensados por la fuente hidráulica 40 o bien por la fuente de presión 50 y los volúmenes excesivos de medio hidráulico o de medio de presión son eliminados a través de las fugas de las cámaras individuales (figura 6).

20 De acuerdo con el caso de aplicación del dispositivo, las herramientas (por ejemplo, cuchillas o partillos de impacto) que deben ser accionadas por el bulón de impacto pueden estar conectadas o no con el bulón de impacto.

25 Con la ayuda de un carrera en vacío regulable entre el bulón de impacto 35 y la herramienta se pueden conducir las más diferentes combinaciones de energía cinética del bulón de impacto y de energía residual (de energía potencial) de la cámara de presión 10. La energía residual de la herramienta debe anularse en este caso de manera separada a través de medidas de amortiguación adecuadas.

30 Cuando la herramienta está conectada fijamente con el bulón de impacto 35, se anula internamente la energía residual de ambos elementos en la amortiguación de las posiciones finales integrada en el dispositivo.

35 El proceso de trabajo accionado por el bulón de impacto 35 ha de tener lugar con preferencia antes de que el bulón de impacto transfiera los orificios de conexión 37b y 38b hacia los acumuladores de presión 37 y 38 (comienzo de la amortiguación de las posiciones finales).

40 Para la regulación de la presión de llenado en las cámaras 10, 20 y 30 del dispositivo se pueden emplear detrás de las fuentes de presión 40 y 50 unas servoválvulas o válvulas proporcionales a la presión con o sin activación eléctrica. La válvula de retención 41 es forzosamente necesaria. Las válvulas de retención 42 y 51 se pueden sustituir también por estranguladores dimensionados de forma correspondiente.

45 En la figura 7 se representa una variante del dispositivo de acuerdo con la invención, que se diferencia del ejemplo de realización de las figuras 1 a 6 solamente por un depósito de alta presión 80 adicional, que está conectado a través de un conducto no designado y a través de una válvula de bloqueo 81 activable, por ejemplo, eléctricamente según la posición de esta última en comunicación con la cámara de presión 10 o bien está desacoplada de ésta. Por lo demás, esta variante coincide en estructura y función totalmente con el dispositivo de acuerdo con la figura 1, por lo que en la figura 7 no se representan todos los signos de referencia.

50 El depósito de alta presión 80 adicional sirve para impedir, en el caso de un accionamiento del pistón 70 que gira continuamente, una liberación del impulso de choque en el caso de que se desee o sea necesario por cualquier motivo. A tal fin, se abre la válvula de bloqueo 81 normalmente cerrada y se conecta de esta manera el depósito de alta presión 80 con la cámara de presión 10. La capacidad de la cámara de presión 10 se eleva de esta manera y en el caso de una carrera constante del pistón 14 se reduce la elevación de la presión y no se abre la pantalla 11 en el caso de un diseño adecuado del sistema.

55 En el caso de una función errónea del pistón escalonado 35, por ejemplo cuando la presión de llenado en el espacio de transmisión 27 es demasiado baja o la pantalla 11 no está cerrada, el pistón de impacto 35 sigue, de acuerdo con las multiplicaciones incorporadas, la cinemática del accionamiento de pistón 70 o bien el movimiento del pistón 14.

60 Los ejemplos de realización descritos anteriormente del dispositivo de acuerdo con la invención se refieren especialmente a la aplicación en un proceso de separación (por ejemplo, corte de una pieza de trabajo desde una barra de material, independientemente del intervalo de temperatura), pero se pueden emplear también en un proceso de compactación, por ejemplo en la metalurgia del polvo, o para el desmenuzamiento de un material.

Las figuras 10 y 11 muestran de manera esquemática ejemplar un empleo del dispositivo según la invención en un proceso de corte.

Con 100 se designa una barra, desde la que se corta una pieza de trabajo 101. La barra 100 está retenida entre una

cuchilla fija 111 y una mordaza de sujeción 112 y se apoya con la pieza de trabajo 101 en un tope 113 (figura 10). El bulón de impacto 35 del dispositivo de acuerdo con la invención para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico se apoya en una cuchilla de corte 114 y la empuja durante la extensión repentina en el tiempo más corto posible contra la piza de trabajo y la separa del resto de la barra 100 (figura 11).

5 Evidentemente, en principio también es posible que el bulón de impacto 35 no se apoye directamente en la cuchilla de corte 114, sino que estén dispuestas todavía otras piezas intermedias.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la generación de fuerzas de proceso de impulso dinámico, que comprende:

- 5 - una cámara de presión (10), en la que está dispuesto un medio hidráulico (91) que está bajo presión;
 - medios (14) para la elevación temporal de la presión del medio hidráulico (91) que se encuentra en la
 cámara de presión (10);
 - una cámara de unión (20) dispuesta a continuación de la cámara de presión (10) conectada con ésta;
 - una cámara de bulón (30; 30') dispuesta a continuación de la cámara de unión (20) conectada con ésta;
 10 - un bulón escalonado (25) dispuesto de forma desplazable en la cámara de unión (20), que presenta un
 cuerpo de válvula (26) para cerrar una pantalla (11), que conecta la cámara de presión (10) con la cámara
 de unión (20) y una sección de pistón (25b) dirigida hacia la cámara de pistón (30; 30'), que obtura un
 espacio de transmisión (27) de la cámara de unión (20) entre la sección de pistón (25b) y la cámara de
 pistón (30; 30) frente al lado de la cámara de unión (20) que está alejado de la cámara de pistón (30; 30'),
 15 en el que en el espacio de transmisión (27) está dispuesto un medio hidráulico (91) que está bajo presión;
 - un bulón de impacto (35) dispuesto desplazable en la cámara de pistón (30; 30), que presenta una primera
 sección de bulón (35a) con una sección transversal mayor y una segunda sección de bulón (35b) con una
 sección transversal más pequeña, en el que la primera sección de bulón (35a) obtura un espacio interior
 (30a), que rodea la segunda sección de bulón (35b), de la cámara de bulón (30; 30') frente a la cámara de
 20 unión (20); y
 - al menos un acumulador de presión (37; 38) con medio de presión (93) que está bajo presión, que está
 conectado en la cámara de bulón (30; 30') y está en conexión de comunicación a través del orificio de
 conexión (37b, 38b, 39b) con el espacio interior (30a) de la cámara de bulón (30; 30'), **caracterizado**
 porque la sección transversal del orificio de conexión (37b, 38b, 39b) se estrecha en dirección fuera del
 25 pistón escalonado (25).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara de bulón (30; 30') está dispuesta inmediatamente después de la cámara de conexión (20).

30 3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque presenta dos o más acumuladores de presión (37, 38) con orificios de conexión (37b, 38b, 39b) asociados, que están colocados diametralmente opuestos o bien equidistantes en la cámara de bulón (30; 30').

35 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el bulón de impacto (35) se puede extender en la cámara de bulón (30; 30') hasta una posición extrema y porque el dispositivo presenta una disposición de amortiguación de posiciones finales (37b, 38b), que frena el bulón de impacto (35) antes de alcanzar su posición final.

40 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque el al menos un orificio de conexión (37b, 38b, 39b) para el acumulador de presión (37, 38) está dispuesto en la cámara de bulón (30; 30') de tal manera que durante la extensión del bulón de impacto (35) se cierra cada vez más a través de la primera sección de bulón (35a) y la presión dinámica que se forma de esta manera frena el bulón de impacto (35) cada vez más hasta la parada completa.

45 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque la posición final está limitada por un tope (33).

50 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cámara de presión (10), la cámara de unión (20) y la cámara de bulón (30; 30') están dispuestas alineadas una detrás de la otra a lo largo de un eje común (A).

55 8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios para la elevación temporal de la presión del medio hidráulico (91), que se encuentra en la cámara de presión (10) presentan para la compresión del medio hidráulico (91) que se encuentra en la cámara de presión un pistón (14) que se puede insertar en la cámara de presión (10) o un acumulador de alta presión, desde el que se puede ceder a través de una válvula un impulso de presión a la cámara de presión.

60 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque presenta un accionamiento de pistón (70) para la inserción del pistón (14) en la cámara de presión (10).

10 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque presenta medios (40, 50, 41, 42, 51) para el mantenimiento de la presión de llenado en la cámara de presión (10), en el espacio de transmisión (27) y en el espacio interior (30a) de la cámara de bulón (30; 30').

- 5 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque presenta conductos, a través de los cuales se puede conducir un medio hidráulico (91, 92) o medio de presión (93) que sale o que se desplaza a través de los intersticios de estanqueidad durante el desplazamiento del pistón escalonado (25) y del bulón de impacto (35) hacia un depósito colector (61, 62).
12. Utilización del dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para el accionamiento de una herramienta en una instalación de transformación, de una instalación de separación o de una instalación de compactación.
- 10 13. Utilización de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la herramienta es una herramienta de corte para cortar una pieza de trabajo desde una barra de material.
14. Utilización de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la herramienta es un martillo de impacto para compactar o para desmenuzar un material.
- 15

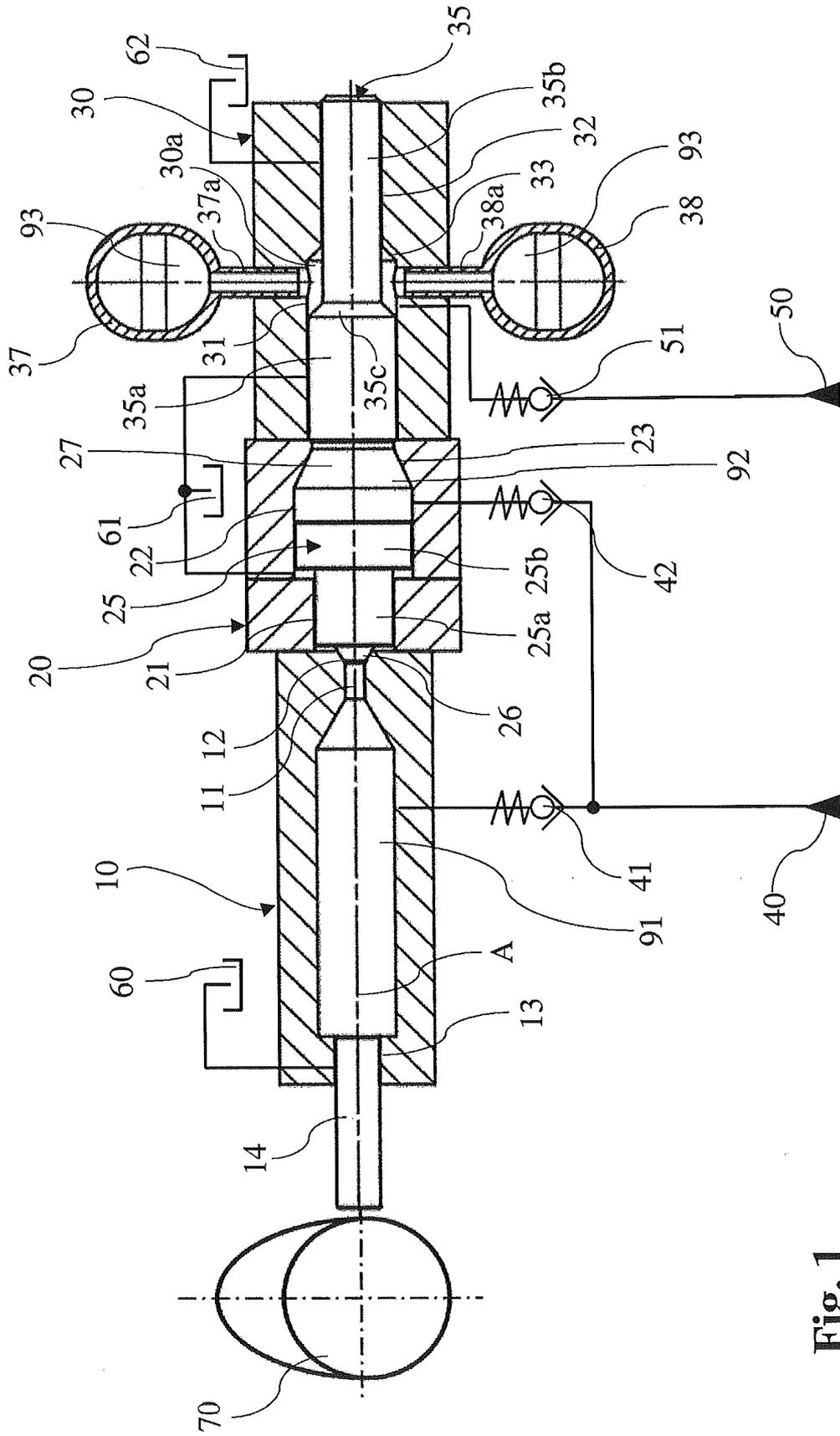


Fig. 1

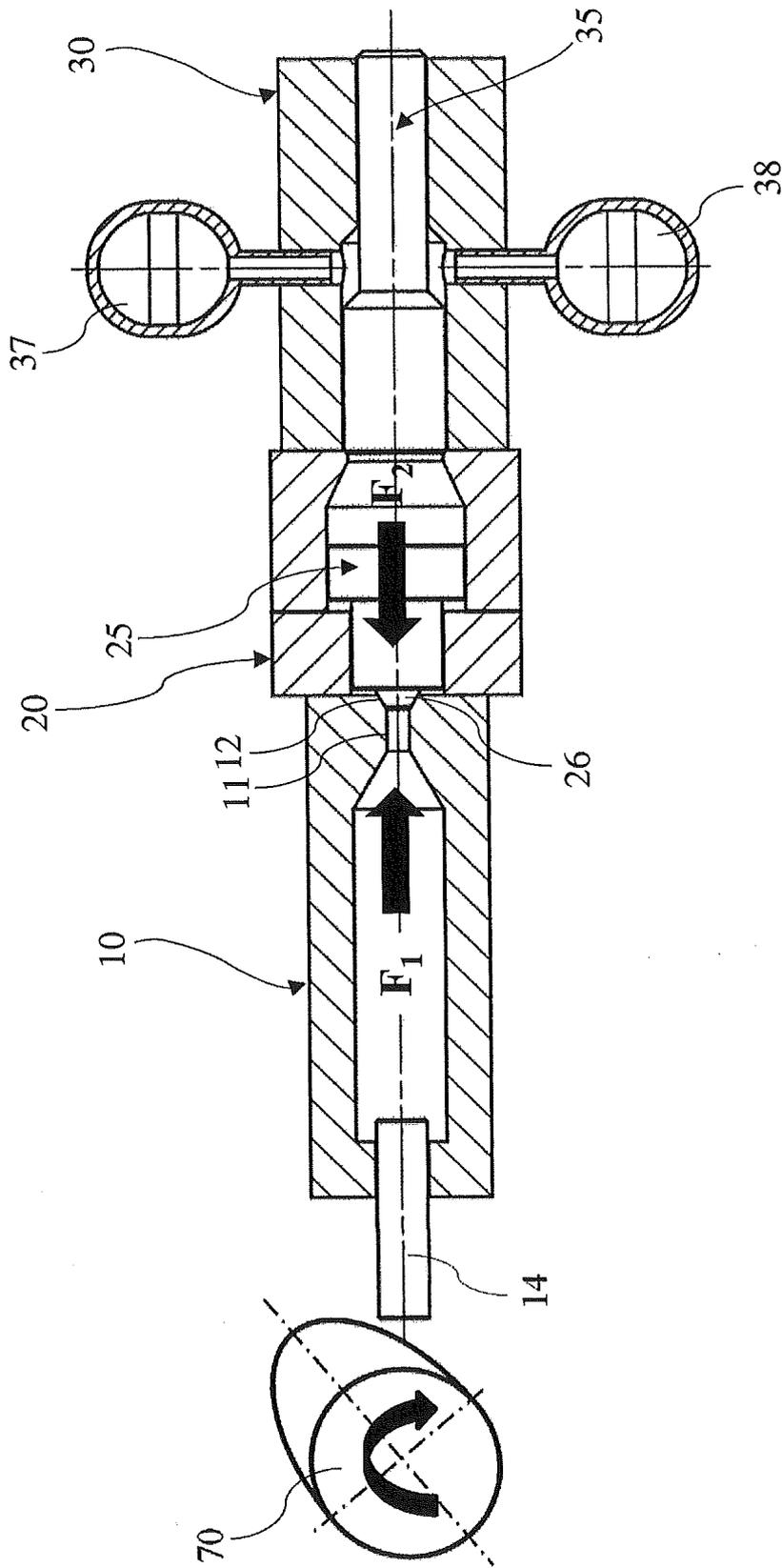


Fig. 2

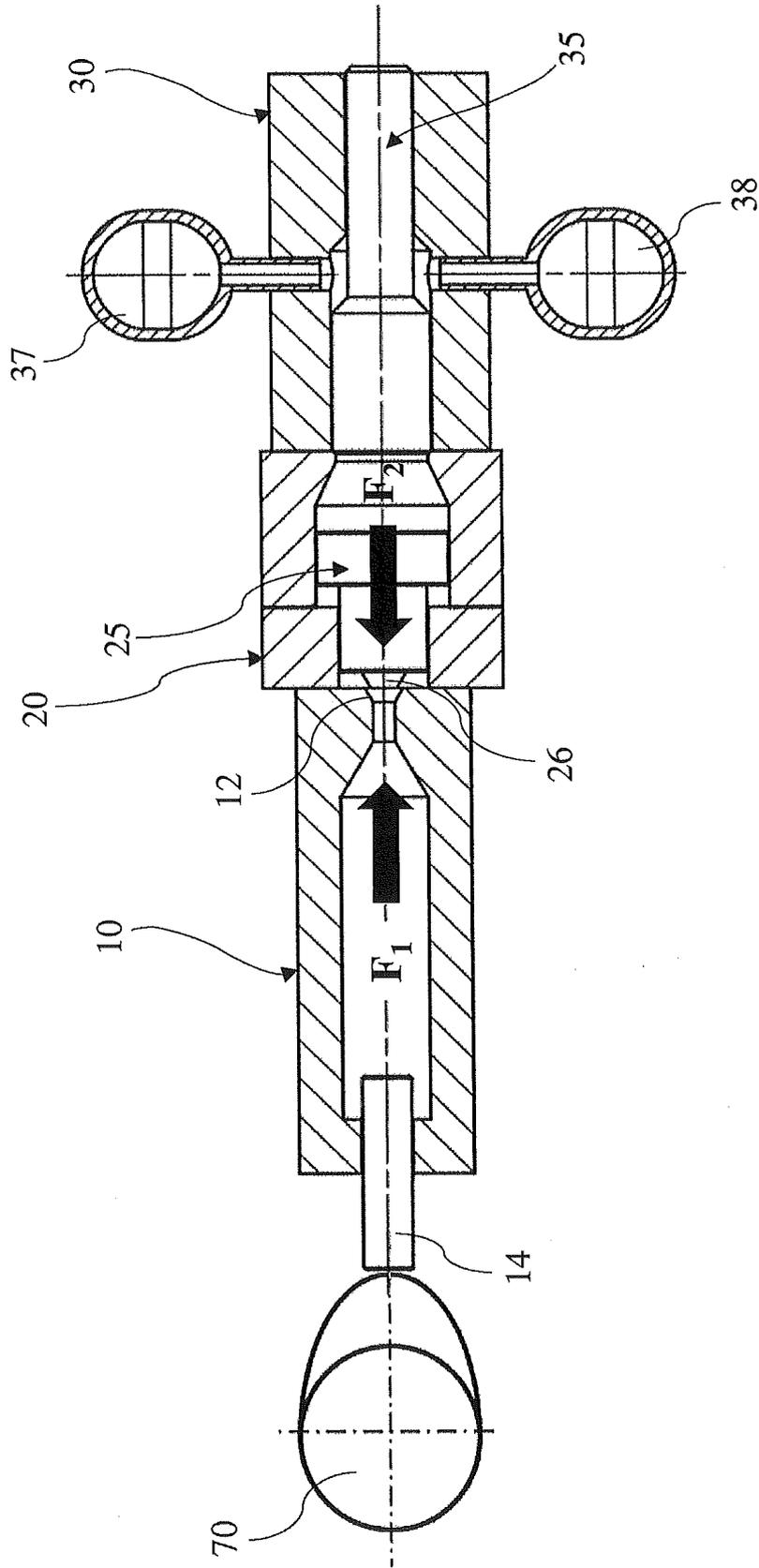


Fig. 3

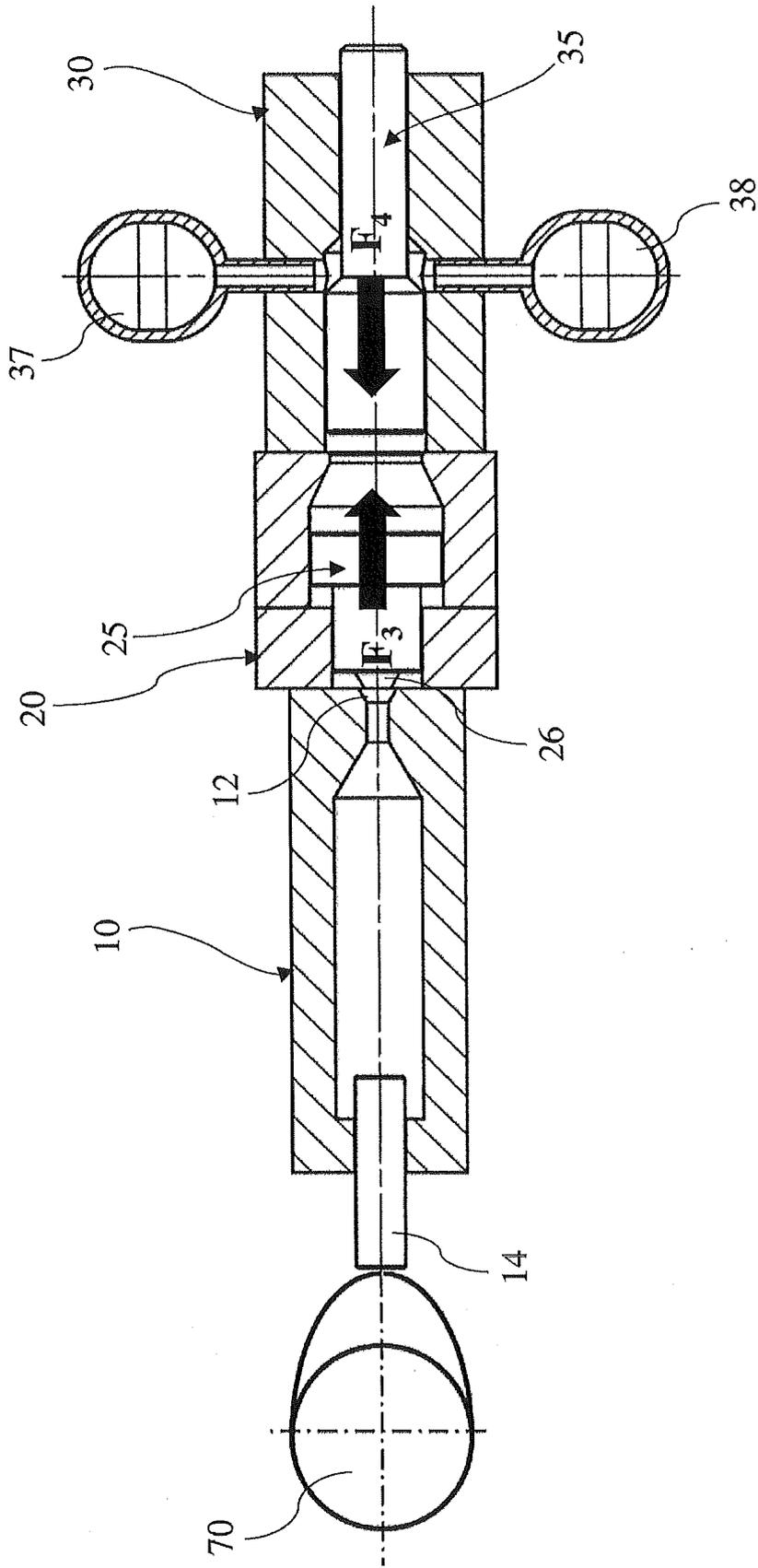


Fig. 4

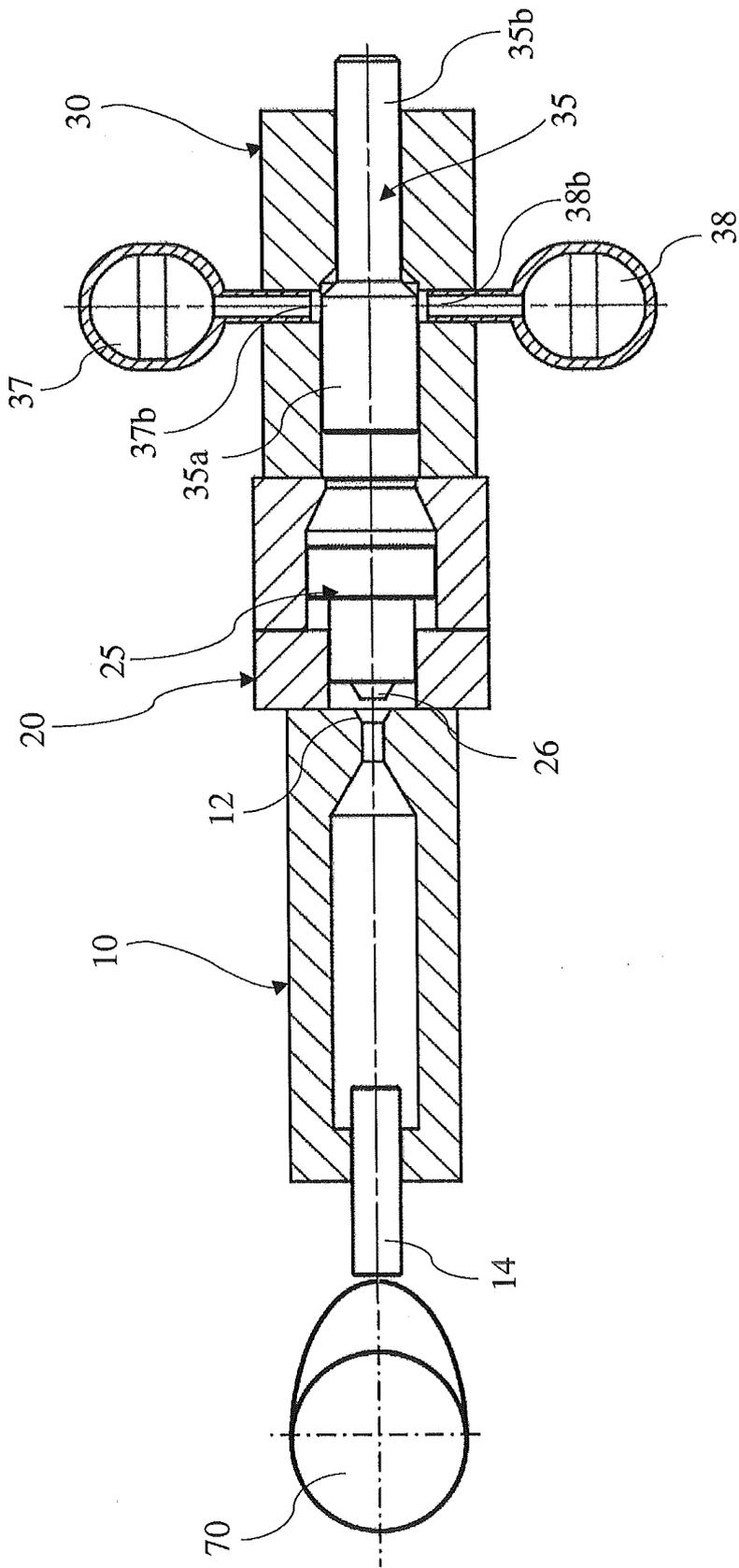


Fig. 5

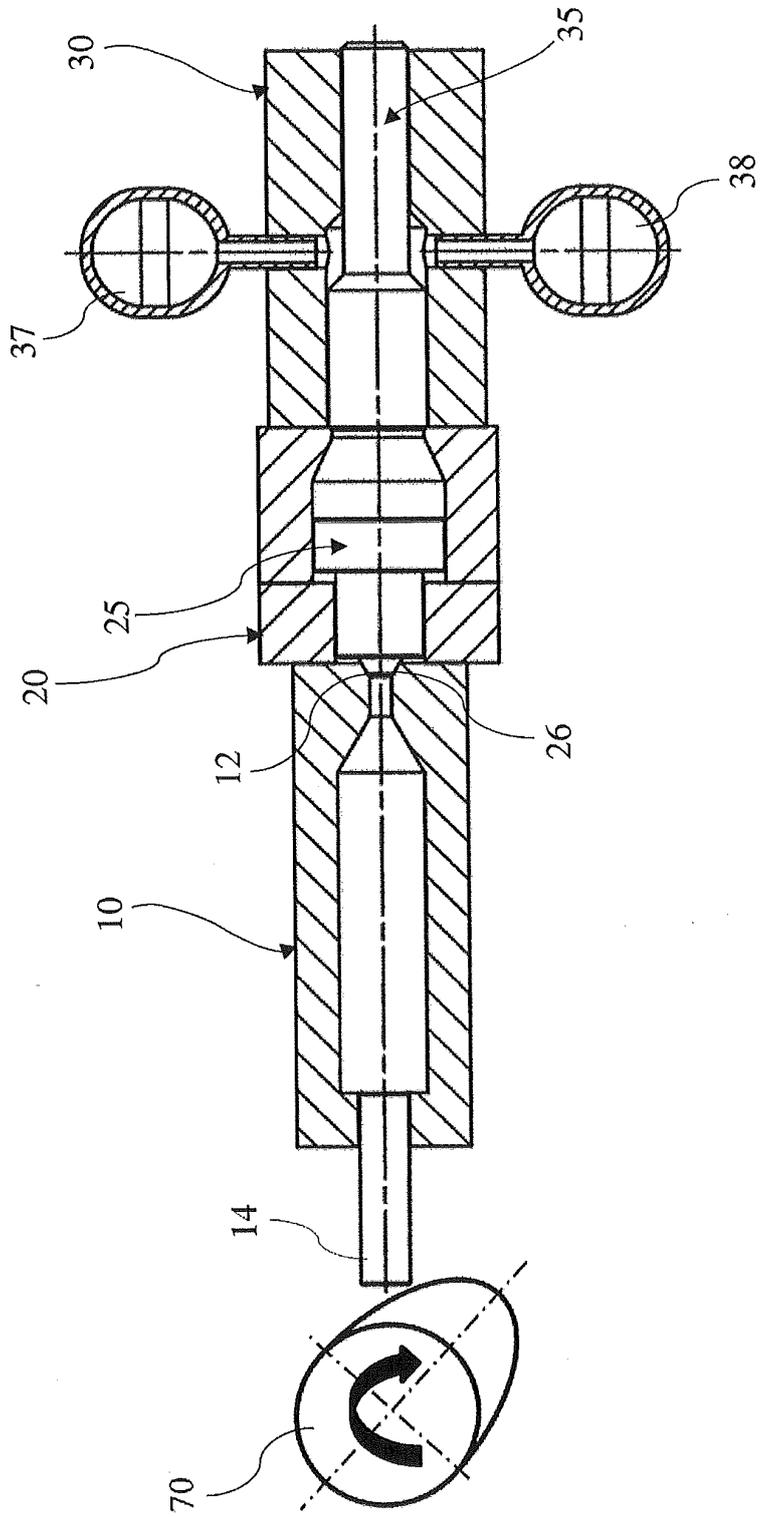


Fig. 6

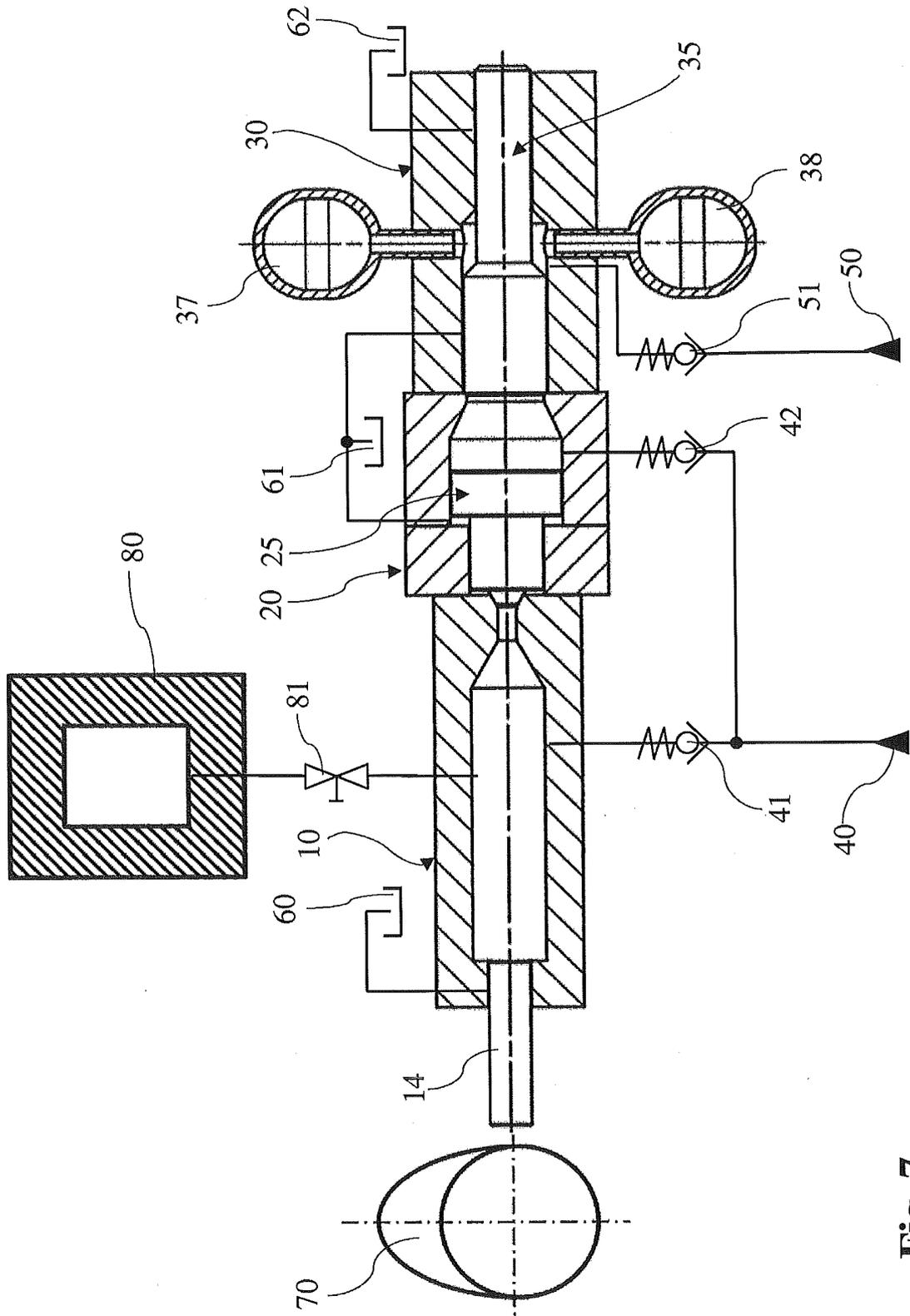


Fig. 7

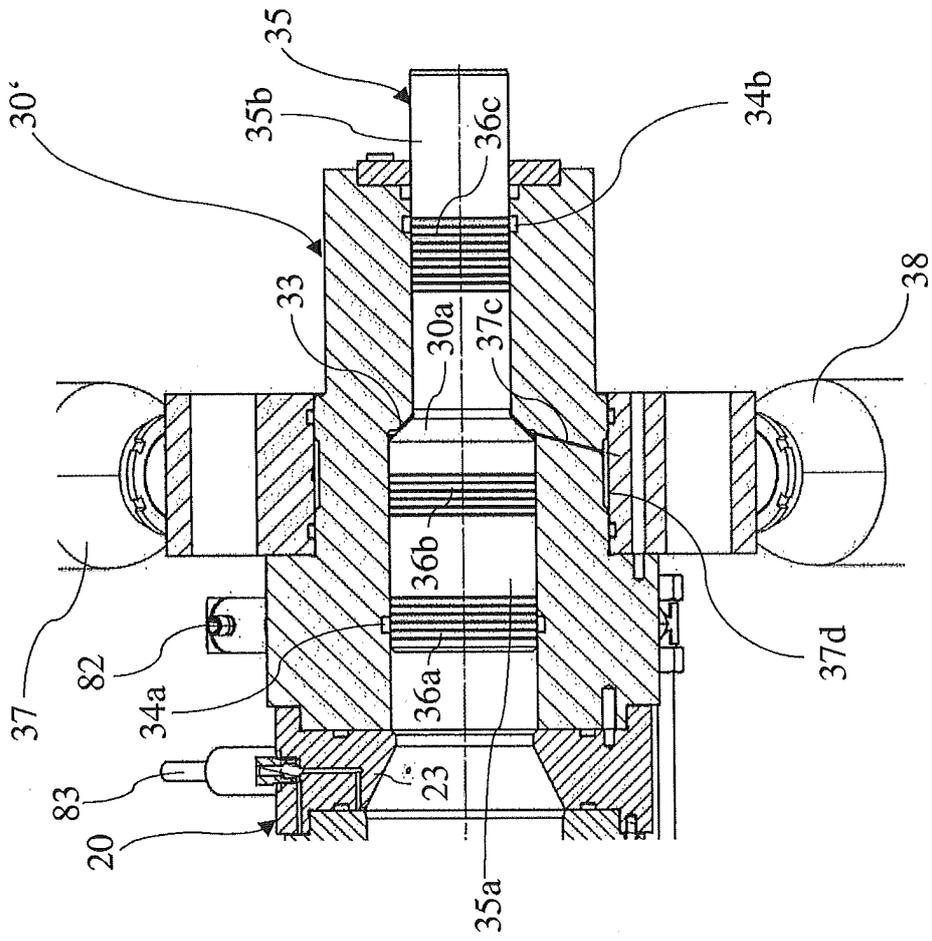


Fig. 9

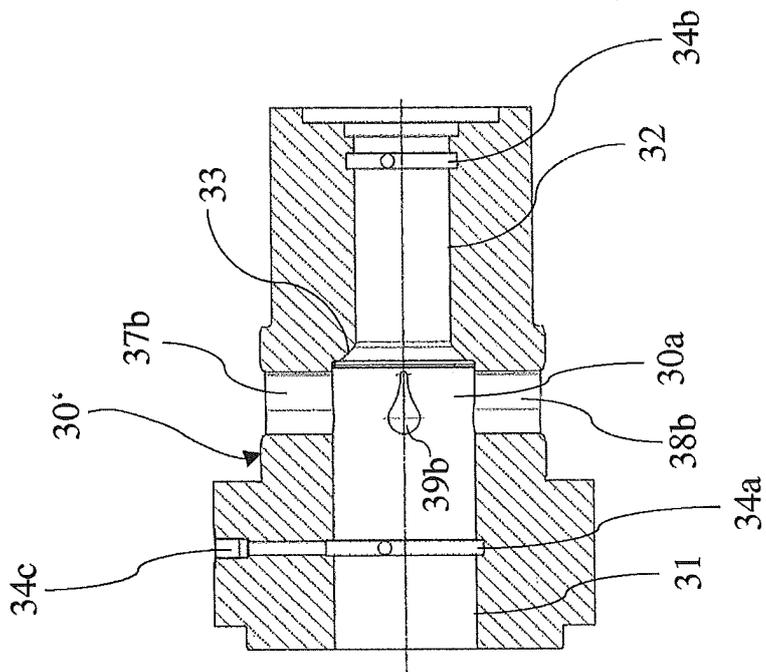


Fig. 8

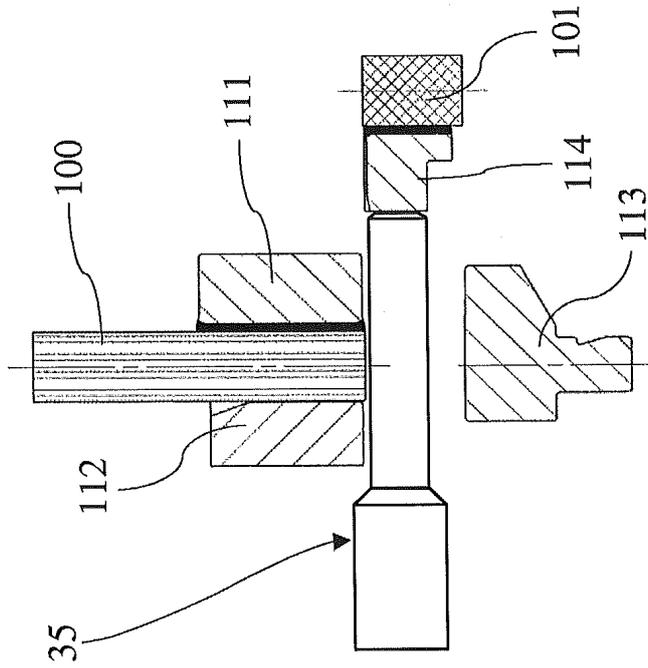


Fig. 11

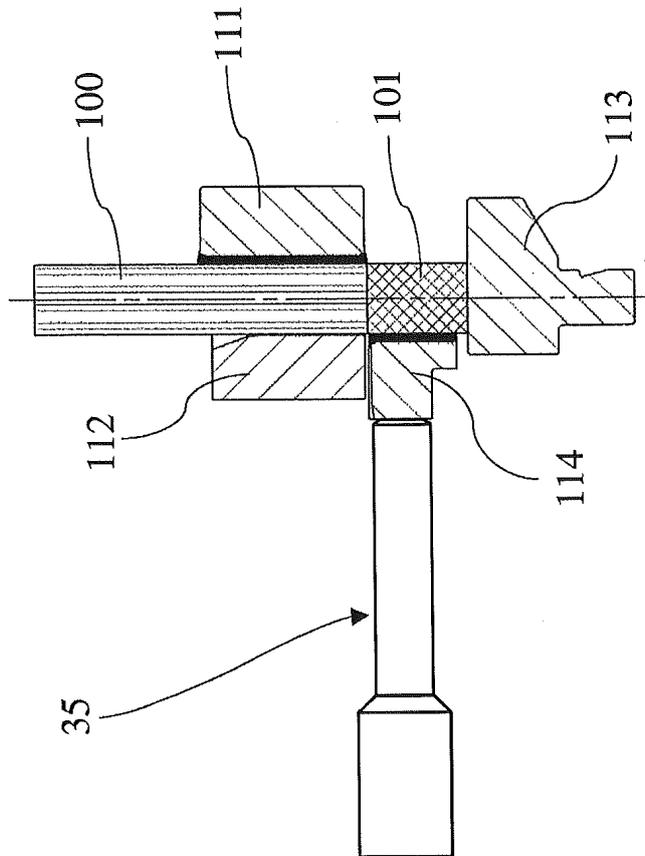


Fig. 10