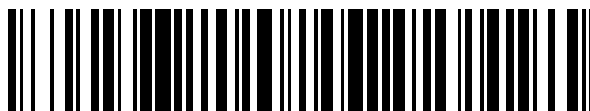


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 195**

51 Int. Cl.:

F15B 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2011** **E 11186822 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2450578**

54 Título: **Cilindro neumático**

30 Prioridad:

03.11.2010 DE 102010050398

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

21.10.2016

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(100.0%)
Wertstrasse 112-114
24143 Kiel, DE**

72 Inventor/es:

**PANTKE, MARCEL y
NOWOISKY, ADRIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 587 195 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

Cilindro neumático

La invención se refiere a un cilindro neumático.

5 El uso de cilindros neumáticos resulta problemático en un medio líquido y particularmente en un submarino militar, fuera de su casco presurizado. Habitualmente en los cilindros neumáticos, los pasos de los vástagos de pistón a través de la pared del cilindro no están obturados de manera estanca a la presión y/o, en la cámara del cilindro, a través de la cual se guía el vástago de pistón a través de la pared de cilindro, se proporcionan aberturas de purga. Estas configuraciones del cilindro neumático conducen en el caso de un uso de un cilindro de este tipo en un líquido, a que durante la carrera de retorno del pistón alojado en el cilindro y con ello del vástago de pistón unido, como
10 consecuencia de una presión inferior resultante entonces en esta cámara de cilindro, a través del paso del vástago de pistón y/o a través de la abertura de purga, sea aspirado líquido hacia el interior del cilindro neumático, que puede acceder entonces a la totalidad del sistema de aire comprimido conectado con el cilindro neumático.

15 Para evitar una entrada de líquido de este tipo en el cilindro neumático, existe básicamente la posibilidad de sellar de manera estanca al aire el paso del vástago de pistón a través de la pared del cilindro y de renunciar a una abertura de purga. En este caso resulta no obstante el dilema, de que la cámara del cilindro, en la que está configurado el paso del vástago de pistón, actúe como un resorte a gas y que el pistón, con el vástago de pistón fijado a éste, ya no pueda llevarse eventualmente a una posición deseada, debido al colchón neumático que queda en la cámara del cilindro, o que la obturación del paso del vástago de pistón también devenga finalmente no estanca debido a la compresión de aire en esta cámara de aire y debido a ello posibilite nuevamente una aspiración del líquido hacia el sistema de aire comprimido. Al usarse un cilindro neumático de este tipo en un submarino militar, es desventajoso además de ello, que el aire que sale a través de la junta del paso del vástago de pistón al medio líquido, conduzca a ruidos de salida de flujo, los cuales en un submarino de este tipo han de evitarse en la medida de lo posible.

25 Un cilindro neumático de actuación sencilla conocido del documento DE 101 39 769 A1 presenta un pistón guiado de manera móvil en un cilindro. En el pistón, el cual está configurado como pistón hueco y guiado a prueba de presión a través de la pared del cilindro, hay dispuesto un vástago de pistón. El pistón divide el cilindro en una primera cámara de cilindro que puede ser solicitada con un gas comprimido y en una segunda cámara de cilindro dispuesta anularmente alrededor de una sección del pistón, estando unidas entre sí la primera y la segunda cámara de cilindro a través de una perforación configurada en el pistón. Mediante aplicación de presión en la primera cámara de cilindro, puede hacerse salir el pistón del cilindro. Un resorte de retroceso dispuesto en la segunda cámara de cilindro posibilita un movimiento de retroceso del pistón en el cilindro.

30 Con este trasfondo, la invención se basa en la tarea de proporcionar un cilindro neumático, el cual sea adecuado para el uso en un medio líquido y que no presente las desventajas descritas anteriormente.

35 Esta tarea se soluciona mediante un cilindro neumático con las características indicadas en la reivindicación 1. De las reivindicaciones secundarias, de la siguiente descripción, así como del dibujo, resultan perfeccionamientos ventajosos de este cilindro neumático. En este caso, según la invención, las características indicadas en las reivindicaciones secundarias pueden continuar desarrollando respectivamente por sí mismas, pero también en combinación razonable técnicamente, la solución según la invención según la reivindicación 1.

40 El cilindro neumático según la invención presenta de manera habitual un cilindro y un pistón guiado de manera móvil en el cilindro. El pistón divide el espacio interior del cilindro en una primera y en una segunda cámara de cilindro. La primera cámara de cilindro puede solicitarse mediante un gas comprimido. Correspondientemente hay dispuesta en el cilindro una conexión de gas comprimido que desemboca en la primera cámara de cilindro, que puede conectarse a un sistema de gas comprimido y preferiblemente a un sistema de aire comprimido. En el pistón hay dispuesto un vástago de pistón que puede conducirse a través de la segunda cámara de cilindro y hacia el exterior del cilindro.

45 La segunda cámara de cilindro está sellada a prueba de presión frente al entorno exterior del cilindro. Es decir, en el paso del vástago de pistón a través de la pared del cilindro, hay dispuesta una junta, la cual impide que pueda salir a través del paso del vástago de pistón, gas o aire desde la segunda cámara de cilindro al entorno exterior del cilindro neumático. La segunda cámara de cilindro no presenta además de ello, ninguna abertura de purga.

50 Para asegurar que en el caso de un movimiento de desplazamiento hacia el exterior, del pistón o del vástago de pistón unido con éste, hacia la junta que obtura el paso del vástago de pistón, no actúe una fuerza impropedentemente alta, está previsto según la invención, que las dos cámaras de cilindro estén en conexión de flujo entre sí. De esta manera existe entre las dos cámaras de cilindro, una posibilidad de sobrecorriente, la cual impide que el gas que se encuentra en la segunda cámara de cilindro o el aire que se encuentra dentro, se comprima debido al movimiento de desplazamiento hacia el exterior del pistón, dado que a través de la conexión de flujo con la primera cámara de cilindro se produce una compensación de presión. De esta manera pueden evitarse
55 pérdidas de presión resultantes por lo demás debido a un esfuerzo de compresión demasiado alto, a través de la junta del paso del vástago de pistón y una presión inferior resultante debido a ello en la segunda cámara de cilindro durante la carrera de retorno del pistón.

La conexión de flujo de la primera y la segunda cámara de cilindro puede realizarse mediante una o varias conexiones de derivación, las cuales están dispuestas por fuera del cilindro y desembocan correspondientemente en la primera y segunda cámara de cilindro. Pero una configuración más compacta del cilindro neumático según la invención puede realizarse cuando, como se prevé preferiblemente, el pistón presenta al menos una perforación, la cual conecta en flujo las dos cámaras de cilindro. Correspondientemente, en esta configuración se extiende al menos un canal preferiblemente en paralelo con respecto al eje central del pistón completamente a través del pistón.

Según la invención, el cilindro neumático presenta al menos un elemento de resorte que actúa en contra de la dirección de movimiento hacia el exterior del vástago de pistón. Según esto el cilindro neumático según la invención está configurado como un cilindro de acción simple, en el cual la carrera del movimiento hacia el exterior se produce como consecuencia de una aplicación de presión sobre el pistón con tensión simultánea del elemento de resorte y la carrera de retorno o el movimiento de inserción del vástago de pistón se produce tras la finalización de la aplicación de gas o de presión sobre el pistón mediante la distensión del elemento de resorte.

El al menos un elemento de resorte está dispuesto fuera del cilindro. El elemento de resorte puede ser por ejemplo, un resorte helicoidal, el cual está dispuesto alrededor del cilindro, de manera que el cilindro se engancha en el interior del resorte. Esta configuración permite una configuración comparativamente compacta del cilindro neumático. Ventajosamente también pueden haber dispuestos sin embargo uno o varios elementos de resorte junto al cilindro.

El elemento de resorte es preferiblemente un resorte de presión. Este resorte de presión está dispuesto convenientemente de tal manera, que queda tensado directa o indirectamente por el pistón o el vástago de pistón en el caso de un movimiento de desplazamiento hacia el exterior del pistón y del vástago del pistón, y se distiende tras la finalización de una aplicación de gas o de presión del pistón y provoca de esta manera una carrera de retorno del pistón y del vástago de pistón unido con éste.

El resorte de presión está pretensado de manera aún más preferida mediante una barra de tracción acoplada en movimiento con el vástago de pistón. Con la barra de tracción se tensa ventajosamente de tal manera el resorte de presión, que está tensado también en el caso de que el pistón no esté solicitado mediante gas comprimido o aire comprimido y de esta manera sujeta el pistón y el vástago de pistón en su estado introducido en el cilindro de manera segura en una posición final. Debido al acoplamiento de movimiento de la barra de tracción con el vástago de pistón, se solicita el resorte de presión a través de la barra de tracción, en el caso de un movimiento de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón desde el cilindro con más presión, debido a lo cual se produce dentro del resorte de presión el potencial de trabajo necesario para la carrera de retorno del pistón y del vástago de pistón. En el caso del resorte de presión se trata preferiblemente de un resorte helicoidal, en el que la barra de tracción se guía por el interior, es decir, por el espacio libre rodeado por el paso de espiral del resorte helicoidal. Convenientemente el resorte de presión y la barra de tracción están dispuestos junto al cilindro.

Al disponerse el resorte de presión fuera del cilindro, el resorte de presión puede estar tensado ventajosamente entre una tapa de cierre en dirección de movimiento hacia el exterior del vástago de pistón y un casquillo de deslizamiento alojado de manera móvil sobre la superficie de revestimiento del cilindro, mediante la barra de tracción. En la tapa está fijado de manera fija el resorte de presión. En el caso de un movimiento de la barra de tracción provocado por el movimiento de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón, se desplaza el casquillo de desplazamiento acoplado en movimiento con la barra de tracción en dirección de movimiento hacia el exterior del vástago de pistón hacia el cilindro, de manera que se tensa aún más el resorte de presión contra la tapa y de manera que se almacena el potencial de trabajo necesario para la carrera de retorno de pistón y vástago de pistón.

El recorrido de movimiento del casquillo de deslizamiento en dirección del movimiento hacia el exterior del vástago de pistón, está delimitado preferiblemente por un tope. Este tope está configurado convenientemente en el lado exterior de la superficie de revestimiento exterior del cilindro y dispuesto de tal manera, que el recorrido de deslizamiento del casquillo de deslizamiento se corresponde con el movimiento de desplazamiento hacia el exterior requerido del vástago de pistón desde el interior del cilindro.

El cilindro neumático según la invención puede usarse ventajosamente en un submarino y allí preferiblemente fuera del casco presurizado. Un submarino de este tipo también es parte de la invención. Este submarino presenta al menos un cilindro neumático con las características y ventajas que se han descrito anteriormente. En el submarino puede utilizarse el cilindro neumático por ejemplo para accionar una válvula, la cual está dispuesta en el espacio inundado con agua entre el casco presurizado y un revestimiento exterior que rodea el casco presurizado. Esta válvula puede accionarse directamente mediante el vástago de pistón del cilindro neumático, que está conectado a un sistema de aire comprimido del submarino, o mediante un actuador acoplado en movimiento con el vástago de pistón, por ejemplo, abrirse o cerrarse.

A continuación, se explica la invención con mayor detalle mediante ejemplos de realización representados en el dibujo. En el dibujo muestra:

La Fig. 1 un cilindro neumático en representación en perspectiva,

- La Fig. 2 el cilindro neumático según la Fig. 1 en una sección longitudinal,
 La Fig. 3 el cilindro del cilindro neumático según la Fig. 1 en una vista en sección ampliada,
 La Fig. 4 un detalle A de la Fig. 3 ampliado,
 La Fig. 5 un detalle B de la Fig. 3 ampliado, y
 5 La Fig. 6 un cilindro de un cilindro neumático según una configuración no perteneciente a la invención, en sección.

El cilindro neumático representado en las Figs. 1 a 5, presenta un cilindro 2. Para el alojamiento del cilindro neumático hay fijada al cilindro 2 una base de alojamiento 3. En el cilindro 2 se guía un pistón 4 a lo largo de un eje longitudinal X del cilindro 2 de manera móvil. Para ello hay configuradas en la superficie de revestimiento exterior del pistón 4, en dirección longitudinal del pistón 4, dos ranuras anulares una tras otra, que sirven respectivamente para el alojamiento de un anillo de cojinete de deslizamiento 5 (Fig. 4).

El pistón 4 divide el espacio interior del cilindro en una primera cámara de cilindro 6 y en una segunda cámara de cilindro 8. En la cámara de cilindro 6 desemboca un agujero 10 que conduce hacia el exterior del cilindro 2, al que puede conectarse una conducción de aire comprimido. El agujero 10 está alineado concéntricamente con respecto al eje longitudinal X del cilindro 2. Para establecer durante la carrera de desplazamiento hacia el exterior del pistón 4, una compensación de presión entre la cámara de cilindro 6 y la cámara de cilindro 8, hay configuradas cuatro perforaciones 7 respectivamente desplazadas a razón de 90° en el pistón 4, que logran respectivamente una conexión de flujo entre las cámaras de cilindro 6 y 8 (Fig. 4).

En el lado dirigido hacia la cámara de cilindro 8, hay dispuesto en el pistón 4 un vástago de pistón 12. El vástago de pistón 12 se articula principalmente en dos secciones de vástago de pistón 14 y 16, siendo la sección transversal de la sección de vástago de pistón 16, mayor que aquella de la sección de vástago de pistón 14.

El extremo alejado del agujero 10, del cilindro 2 se cierra mediante una tapa 18. En las Figs. 3 y 5, se representa la tapa 18 solo parcialmente. La tapa 18 está configurada de tal manera, que una sección 20 rodea el borde exterior del cilindro 2 en dirección de su eje longitudinal X. Mediante tornillos 19, los cuales atraviesan la tapa 18 en paralelo con respecto a su eje central y que están dispuestos hundidos en la tapa 18, se fija la tapa 18 al cilindro 2.

La tapa 18 presenta centralmente un saliente 22 alineado concéntricamente con respecto a su eje central. Este saliente 22 se engancha en el extremo del cilindro 2 alejado del agujero 10. En este extremo, el lumen interior del cilindro 2 está ensanchado en forma de resalte. Frente a la pared inferior del cilindro 2, el saliente 22 está obturado mediante dos juntas tóricas 24 desde el interior hacia el exterior y a la inversa. Las juntas tóricas 24 están dispuestas en dos ranuras anulares 26, que están configuradas una tras otra en la pared interior del cilindro 2 en su zona de extremo ensanchada en dirección del eje longitudinal X (Fig. 5).

En la dirección de su extensión longitudinal, el saliente 22 presenta una perforación 28 central. A través de esta perforación 28, puede desplazarse hacia el exterior el vástago de pistón 12 desde el cilindro 2. La sección transversal de la perforación 28 se corresponde esencialmente con la sección transversal de la sección de vástago de pistón 16. En la perforación 28 está alojada la sección de vástago de pistón 16 de manera desplazable sobre un anillo de cojinete de deslizamiento 30. El anillo de cojinete de deslizamiento 30 está dispuesto en una ranura anular, que está configurada en la pared interior que delimita la perforación 28.

En dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón 12, hay trabajada una ranura anular adicional en la pared interior que delimita la perforación 28 tras el anillo de cojinete de deslizamiento 30, que aloja una junta anular 32. La junta anular 32 sella la cámara de cilindro 8 de manera estanca al aire frente al entorno exterior del cilindro 2, de manera que no puede salir aire ninguno de la cámara de cilindro 8 al entorno exterior del cilindro 2. En la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón 12 hay trabajados delante del anillo de cojinete de deslizamiento 30 en la pared interior que delimita la perforación 28, dos ranuras anulares más una tras otra, habiendo dispuesta en la ranura anular dispuesta directamente junto al anillo de cojinete de deslizamiento 30, una junta anular 34, que sella la cámara de cilindro contra una presión exterior que actúa sobre el cilindro 2. En la ranura anular dispuesta delante de la junta anular 34 en la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón 12, hay dispuesto un anillo rascador 36, el cual impide, que en el caso de estar desplazado hacia el exterior el vástago de pistón 12, puedan acceder a la sección de vástago de pistón 16 ensuciamientos depositados, durante la carrera de retorno del vástago de pistón 12 a la perforación 28.

En la tapa 18 que cierra el cilindro 2 hay configurados dos ensanchamientos radiales 38 opuestos diametralmente entre sí. En la zona alejada de la tapa 18, del extremo del cilindro 2, hay alojado sobre de este un casquillo deslizante 40 de manera desplazable. El casquillo deslizante 40 también está representado solo parcialmente en la Fig. 3 debido a motivos de claridad. En correspondencia con los ensanchamientos radiales 38 de la tapa 18, el casquillo deslizante 40 presenta dos ensanchamientos radiales 42 opuestos diametralmente entre sí. Entre el casquillo de deslizamiento 40 y la tapa 18 se apoyan dos elementos de resorte en forma de resortes helicoidales 44, es decir, se apoya correspondientemente entre un ensanchamiento 38 de la tapa 18 y un ensanchamiento del

casquillo de deslizamiento 40, un resorte helicoidal 44.

En los ensanchamientos 38 de la tapa 18 se configura correspondientemente un agujero 46 alineado en paralelo con respecto al eje longitudinal X del cilindro 2. Cada uno de estos agujeros 46 está configurado como un agujero escalonado y presenta un resalte ensanchado 48, que está configurado en el lado dirigido hacia el casquillo de deslizamiento 40, de los ensanchamientos 48. En los ensanchamientos 42 del casquillo de deslizamiento 40 hay configurados agujeros 50, que también se extienden en paralelo con respecto al eje longitudinal X del cilindro 2. Los agujeros 50 están configurados también como agujeros escalonados, presentando en el lado dirigido hacia la tapa 18, de los ensanchamientos 42, un resalte 52 ensanchado y en el lado alejado de éste, un resalte 54. El diámetro del resalte 52 se corresponde con el resalte 48 de los ensanchamientos 38 de la tapa 18 y se corresponde con el diámetro exterior de los resortes helicoidales 44, que se enganchan en los resaltes 48 y 52.

Entre los ensanchamientos 38 de la tapa 18 y los ensanchamientos 42 del casquillo de deslizamiento 40, están tensados los resortes helicoidales 44 mediante barras de tracción 56 y una placa de tracción 58. La placa de tracción 58 está dispuesta en el lado exterior de la tapa 18. La placa de tracción 58 también está representada solo parcialmente en las Figs. 3 y 5. La forma de sección transversal de la placa de tracción 58 se corresponde con la forma de sección transversal de la tapa 18. La placa de tracción 58 está acoplada en movimiento con el vástago de pistón 12 y se mueve durante un movimiento de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón 12 de tal manera que se aleja de la tapa 18.

En correspondencia con la posición de los agujeros 46 en los ensanchamientos 38 de la tapa 18, hay configurados en la placa de tracción 58 dos agujeros 60. Los agujeros 60 también están configurados como agujeros escalonados y presentan en el lado alejado de la tapa 18, un resalte 62 ensanchado.

Además de ello, hay configurado un agujero adicional 64 en la placa de tracción 58, cuyo eje central se encuentra en el eje longitudinal X del cilindro 2. A través de la abertura 64 se guía una tercera sección 66 del vástago de pistón 12, que se une a la sección de vástago de pistón 16 en la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón 12. En el extremo alejado de la sección de vástago de pistón 16, de la sección 66 del vástago de pistón 12, hay configurado un ojo 68, que sirve para la fijación de un actuador 70, el cual se proporciona para accionar una válvula. En el lado dirigido hacia la tapa 18, de la placa de tracción 58, el agujero presenta un resalte 72 con un diámetro ensanchando. En este resalte 72 se apoya la sección de vástago de pistón 16.

Las barras de tracción 56 se guían a través de los resortes helicoidales 44, guiándose correspondientemente una sección de extremo de las barras de tracción 56 a través del agujero 50 configurado en el casquillo de deslizamiento 40 y una sección de extremo de la barra de tracción 56 a través del agujero 46 configurado en el ensanchamiento 38 de la tapa 18, así como a través del agujero 60 configurado en la placa de tracción 58. Por fuera del casquillo de deslizamiento 40 y por fuera de la placa de tracción 58, están tensadas las barras de tracción 56, pudiendo ajustarse mediante atornillados 74 en las secciones de extremo que sobresalen del casquillo de deslizamiento 40, de las barras de tracción 56, la pretensión de los resortes helicoidales 44. El casquillo de deslizamiento 40 es arrastrado en el caso de un movimiento de desplazamiento hacia el exterior del pistón 4 y del vástago de pistón 12 dispuesto en éste, en dirección de desplazamiento hacia el exterior del pistón 4 o del vástago de pistón 12 hasta alcanzar un tope 76.

El cilindro neumático representado en la Fig. 6 presenta un cilindro 2', en el que se guía de manera móvil un pistón 4' a lo largo de un eje longitudinal Y del cilindro 2'. El pistón 4' también divide el espacio interior del cilindro en una primera cámara de cilindro 6' y en una segunda cámara de cilindro 8'. Para establecer durante la carrera hacia el exterior del pistón 4' una compensación de presión entre la cámara de cilindro 6' y la cámara de cilindro 8', también hay configuradas en el pistón 4' cuatro perforaciones desplazadas respectivamente a razón de 90°, que logran correspondientemente una conexión de flujo entre las cámaras de cilindro 6' y 8'.

En el lado dirigido hacia la cámara de cilindro 8', hay dispuesto en el pistón 4' un vástago de pistón 12', que consiste en dos secciones de vástago de pistón 14' y 16' dispuestas una tras otra. La sección transversal de la sección de vástago de pistón 16' es mayor que aquella de la sección de vástago de pistón 14', pero menor que el diámetro interior del cilindro 2', de manera que la sección de vástago de pistón 16' está rodeada por un espacio anular 78 libre.

El extremo que limita con la cámara de cilindro 8', del cilindro 2', se cierra mediante una tapa 18'. La tapa 18' también presenta centralmente un saliente 22' alienado concéntricamente con respecto a su eje central. Este saliente 22' se engancha en el extremo que limita con la cámara de cilindro 8' del cilindro 2'.

En la cámara de cilindro 8' hay dispuesto un resorte helicoidal 80, que rodea el vástago de pistón 12. El resorte helicoidal 80 se apoya con pretensión entre el lado dirigido hacia la tapa 18', del pistón 4' y el saliente 22' que se engancha en la cámara de cilindro 8', de la tapa 18'. En el caso de una carrera hacia el exterior del pistón 4' y del vástago de pistón 12' dispuesto en éste, debido a una aplicación de presión sobre la cámara de cilindro 6', se comprime el resorte helicoidal 80 en la cámara de cilindro 8'. Tras finalizar la aplicación de presión sobre la cámara de cilindro 6', el resorte helicoidal 80 se distiende de nuevo y condiciona de esta manera una carrera de retorno del pistón 4' y del vástago de pistón 12' hacia la posición de partida.

Lista de referencias

	2, 2'	- Cilindro
	3	- Base de alojamiento
	4, 4'	- Pistón
5	5	- Anillo de cojinete de deslizamiento
	6, 6'	- Cámara de cilindro
	7	- Perforación
	8, 8'	- Cámara de cilindro
	10	- Agujero
10	12, 12'	- Vástago de pistón
	14, 14'	- Sección de vástago de pistón
	16, 16'	- Sección de vástago de pistón
	18, 18'	- Tapa
	19	- Tornillo
15	20	- Sección
	22, 22'	- Saliente
	24	- Junta tórica
	26	- Ranura anular
	28	- Perforación
20	30	- Anillo de cojinete de deslizamiento
	32	- Junta anular
	34	- Junta anular
	36	- Anillo rascador
	38	- Ensanchamiento
25	40	- Casquillo de deslizamiento
	42	- Ensanchamiento
	44	- Resorte helicoidal
	46	- Agujero
	48	- Resalte
30	50	- Agujero
	52	- Resalte
	54	- Resalte
	56	- Barra de tracción
	58	- Placa de tracción
35	60	- Agujero
	62	- Resalte
	64	- Agujero
	66	- Sección
	68	- Ojo
40	70	- Actuador
	72	- Resalte
	74	- Atornillamiento
	76	- Tope
	78	- Espacio anular
45	80	- Resorte helicoidal
	A	- Detalle
	B	- Detalle
	X	- Eje longitudinal
50	Y	- Eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Cilindro neumático con un cilindro (2, 2') y con un pistón (4, 4') guiado de manera móvil en el cilindro (2, 2'), el cual divide el espacio interior del cilindro en una primera (6, 6') y en una segunda cámara de cilindro (8, 8') y en el cual hay dispuesto un vástago de pistón (12, 12') que puede desplazarse a través de la segunda cámara de cilindro (8, 8') y hacia el exterior del cilindro (2, 2'), pudiendo solicitarse la primera cámara de cilindro (6, 6') mediante gas comprimido y estando sellada la segunda cámara de cilindro (8, 8') a prueba de presión frente al entorno exterior del cilindro (2, 2') y estando unidas en conexión de flujo entre sí las dos cámaras de cilindro (6, 6', 8, 8'), **caracterizado porque** el cilindro neumático presenta al menos un elemento de resorte dispuesto fuera del cilindro (2), que actúa en contra de la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón (12, 12').
- 5
- 10 2. Cilindro neumático según la reivindicación 1, en el que el pistón (4, 4') presenta al menos una perforación (7), que conecta en flujo las cámaras de cilindro (6, 6', 8, 8').
3. Cilindro neumático según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de resorte es un resorte de presión, el cual está pretensado mediante una barra de tracción (56) acoplada en movimiento con el vástago de pistón (12).
- 15 4. Cilindro neumático según la reivindicación 3, en el que el resorte de presión está tensado entre una tapa (18) de cierre en la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón (12) y un casquillo de deslizamiento (40) alojado de manera móvil sobre la superficie de revestimiento exterior del cilindro (2), mediante la barra de tracción (56).
- 20 5. Cilindro neumático según la reivindicación 4, en el que el recorrido de movimiento del casquillo de deslizamiento (40) se limita por un tope (76) en la dirección de desplazamiento hacia el exterior del vástago de pistón (12).
6. Submarino con al menos un cilindro neumático según una de las reivindicaciones 1 a 5 dispuesto fuera del casco presurizado.

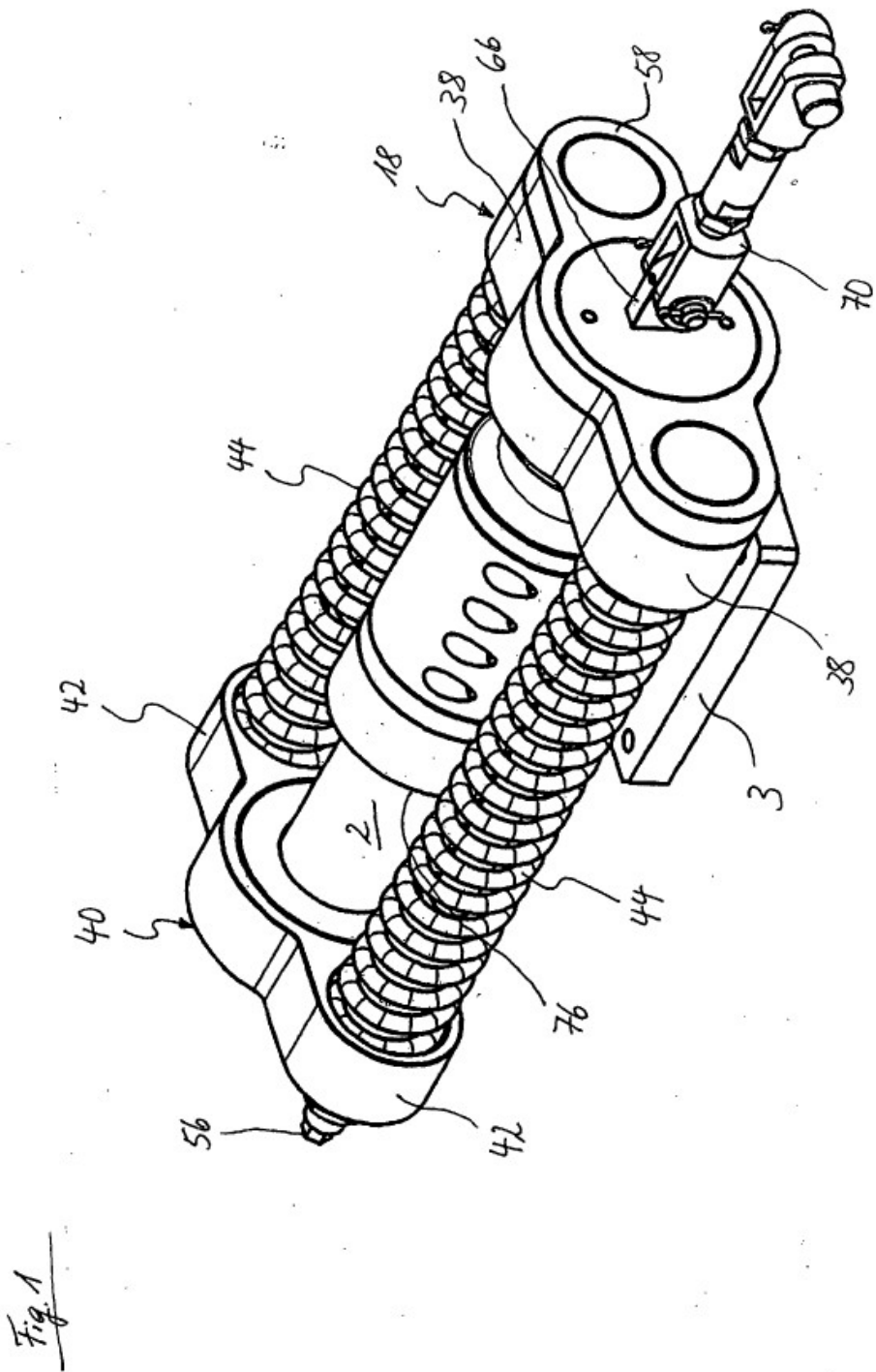
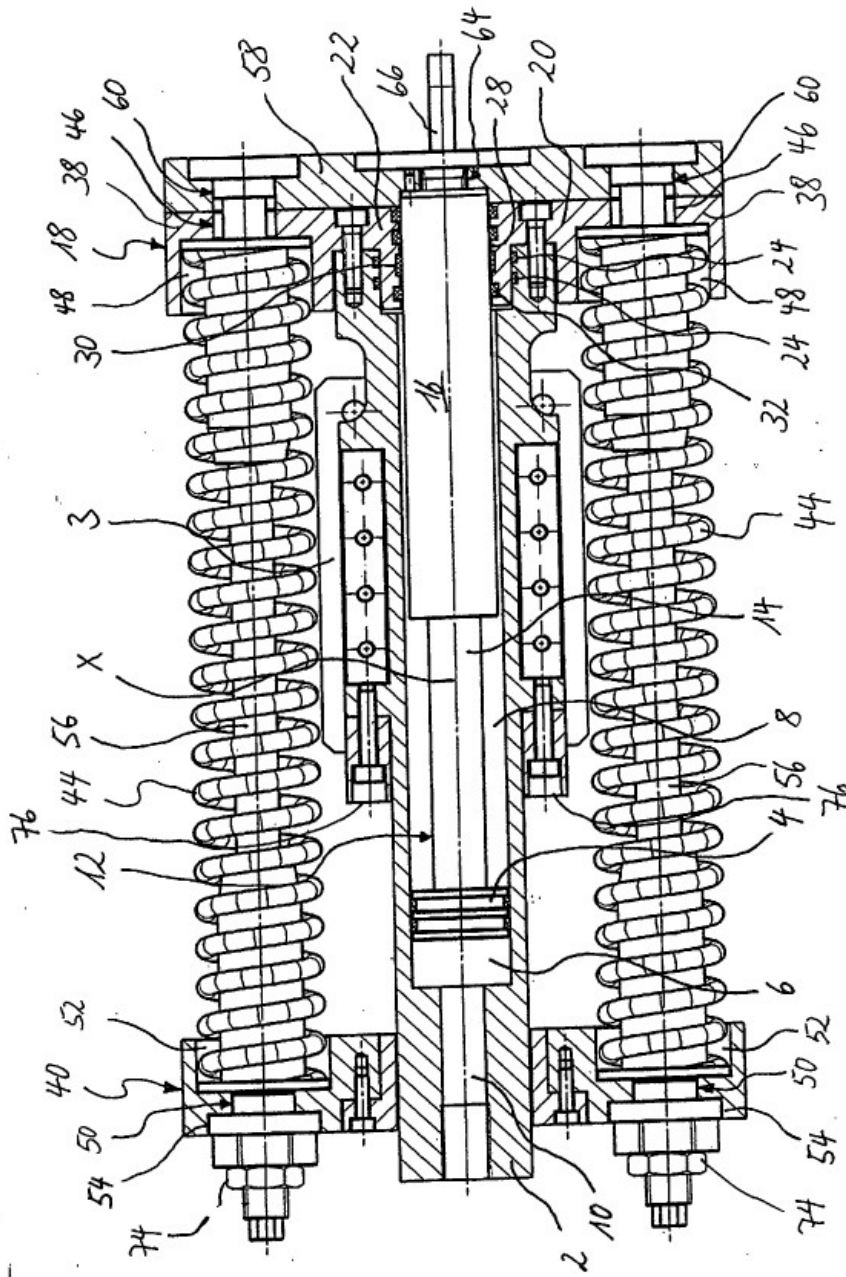


Fig. 2



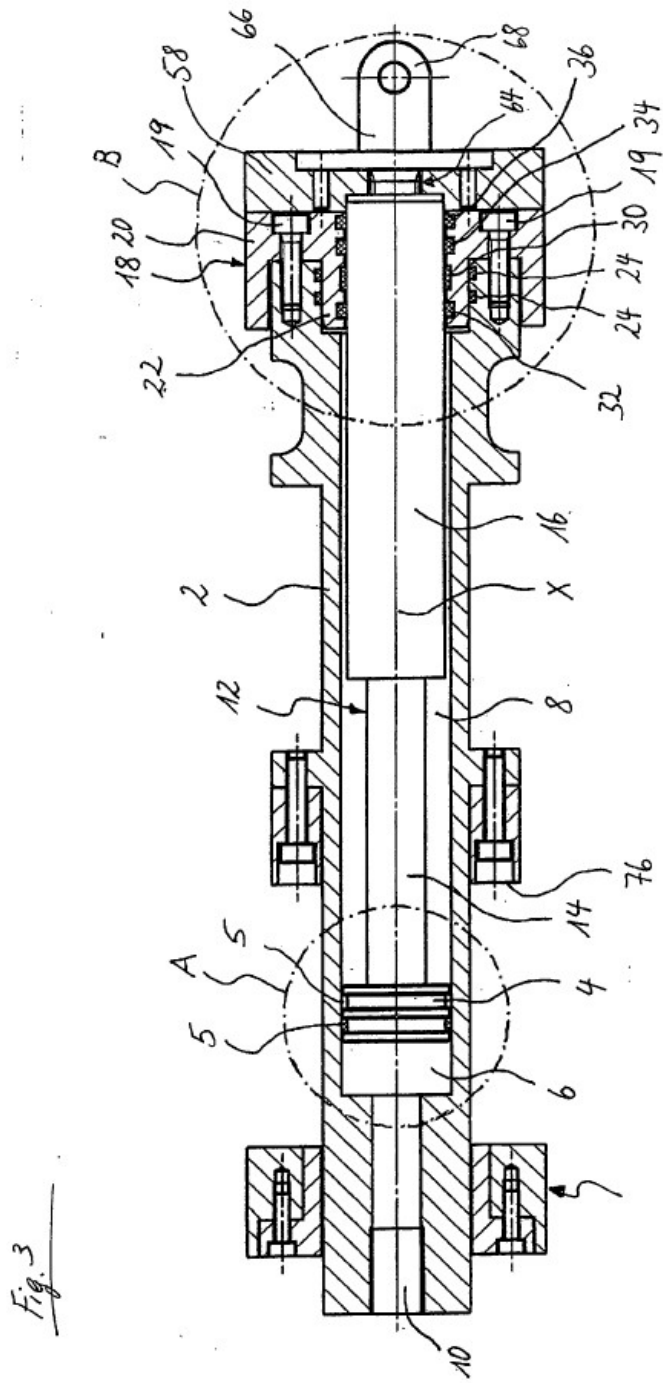


Fig. 4

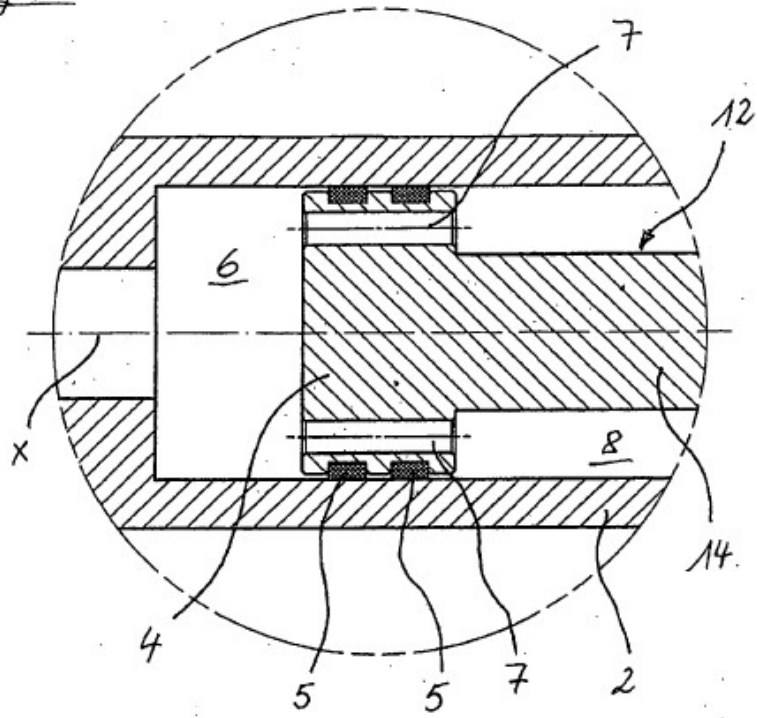


Fig. 5

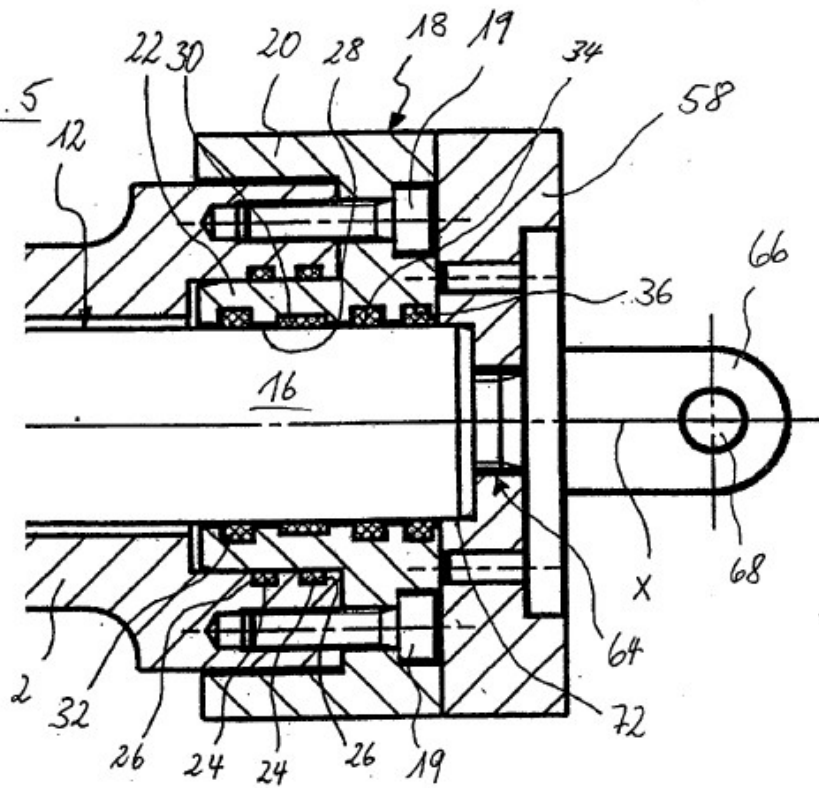


Fig. 6

