

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 427**

51 Int. Cl.:

**B66C 23/697** (2006.01)

**E21D 11/10** (2006.01)

**F16C 3/035** (2006.01)

**F16C 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2013** **E 13163149 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016** **EP 2789770**

54 Título: **Cojinete de deslizamiento para plumas telescópicas, de forma específica, para manipuladores o robots para hormigón proyectado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.06.2017**

73 Titular/es:  
**ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB (100.0%)**  
**701 91 Örebro, SE**

72 Inventor/es:  
**HOFER, STEFAN;**  
**RAUBER, TOBIAS y**  
**TRUNINGER, MARKUS**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 615 427 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

Cojinete de deslizamiento para plumas telescópicas, de forma específica, para manipuladores o robots para hormigón proyectado

5 La presente invención se refiere a un cojinete de deslizamiento para plumas telescópicas que pueden extenderse y retraerse con una carga y que comprenden una pluralidad de secciones de brazo móviles entre sí. De forma específica, la presente invención se refiere a un cojinete de deslizamiento para plumas o brazos telescópicos usados para manipuladores o robots para hormigón proyectado.

10 Los manipuladores o robots para hormigón proyectado comprenden una pluma de pulverización que comprende una estructura telescópica para adaptar la boquilla de pulverización al área local en la que debería pulverizarse el hormigón proyectado. La distancia de la boquilla de pulverización al área en la que debería pulverizarse el hormigón proyectado debería estar en un intervalo de 0,8 a 1,5 m. En uso, se produce un movimiento constante de las secciones de brazo del brazo telescópico para disponer la boquilla de pulverización en el intervalo de distancias de pulverización.

15 Normalmente, los cojinetes para las secciones de brazo del brazo telescópico son cojinetes de deslizamiento que comprenden unas placas de deslizamiento. Estas placas de deslizamiento padecen un gran desgaste y roturas provocados por la contaminación con hormigón proyectado pegajoso en las áreas expuestas. Por ejemplo, US 4.264.265 describe una pluma telescópica con cojinetes de deslizamiento en la que la placa de deslizamiento del cojinete es desviada hacia una sección de pluma adyacente mediante un émbolo dispuesto en el interior de la carcasa del cojinete y mediante medios de desviación en forma de muelle Belleville. Cuando la superficie de deslizamiento de la placa de deslizamiento empieza a desgastarse, los medios de desviación forzarán la superficie de deslizamiento a contactar con la superficie de la sección de pluma adyacente.

25 Además, debido a que las tolerancias de fabricación dan como resultado la presencia de un espacio de aire entre la placa de deslizamiento y la superficie de deslizamiento, se produce una reacción que provoca un movimiento incontrolable de la boquilla de pulverización, consecuencia también de los grandes pares que se producen durante el movimiento de la boquilla de pulverización. Dichos espacios de aire permiten que el hormigón proyectado pulverizado se introduzca entre las placas y las superficies de deslizamiento, provocando el fallo del cojinete de deslizamiento después de un periodo de tiempo reducido.

30 En consecuencia, un objetivo de la presente invención consiste en superar los inconvenientes mencionados anteriormente y en dar a conocer un cojinete de deslizamiento para brazos telescópicos que es resistente contra el desgaste y las roturas durante un periodo de tiempo prolongado y que evita el movimiento imprevisto e incontrolado de la boquilla de pulverización durante su funcionamiento.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes 2 a 11 se describen realizaciones preferidas de la presente invención.

35 Otro objetivo consiste en dar a conocer una pluma o brazo telescópico que comprende una pluralidad de secciones de pluma o brazo que pueden moverse sin reacciones.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 12.

Además, un objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un manipulador o robot para hormigón proyectado que supera los inconvenientes descritos anteriormente.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 15.

40 Según la presente invención, el cojinete de deslizamiento comprende una primera sección en forma de carcasa que comprende una cavidad central adaptada para alojar una segunda y una tercera secciones, una segunda sección alojada en dicha cavidad central de dicha primera sección de carcasa, y una tercera sección que está en contacto de forma lisa con dicha segunda sección y que comprende una superficie de deslizamiento, funcionando dicha tercera sección como placa de deslizamiento del cojinete (27) de deslizamiento.

45 Según la presente invención, dicha segunda sección comprende una cavidad interior central abierta hacia el fondo de la cavidad central de la primera sección y que se extiende en el interior de dicha segunda sección hasta una sección de base de la misma. Además, dicha segunda sección está configurada de modo que la misma permite obtener una curva de desviación de carga que empieza a partir de una parte bastante plana y que se transforma y finaliza en una parte muy inclinada.

50 Gracias a esta configuración de los cojinetes de deslizamiento, los cojinetes de deslizamiento pueden estar incorporados en las secciones de pluma de las plumas telescópicas con precarga, evitando la presencia de cualquier espacio de aire entre la placa de deslizamiento y la superficie de deslizamiento, lo que permite obtener una vida útil más prolongada de las placas de deslizamiento, ya que la entrada de hormigón proyectado pegajoso entre las placas de deslizamiento y las superficies de deslizamiento de las secciones de pluma se reduce drásticamente o

incluso se elimina.

Los cojinetes de deslizamiento de la presente invención también permiten obtener la ventaja de evitar la sobrecarga de las placas de deslizamiento como consecuencia de un paralelismo no presente entre las placas de deslizamiento y la superficie de deslizamiento, que provoca la deformación o daños de las placas de deslizamiento y un desgaste y roturas más rápidos. De hecho, las placas de deslizamiento de los cojinetes de deslizamiento de la presente invención permiten su adaptación esférica a la superficie de deslizamiento de la sección de pluma correspondiente a efectos de distribuir la carga de forma homogénea. En otras palabras, se consigue un movimiento libre de la placa de deslizamiento para adaptar esencialmente su superficie de deslizamiento a la superficie opuesta de la pared interior de la sección de pluma correspondiente. Por lo tanto, una distribución de carga irregular da como resultado cargas pico por encima de los límites permisibles, y los daños mecánicos provocados por la misma también se evitan.

Según la presente invención, la segunda sección del cojinete de deslizamiento está configurada de modo que permite obtener una curva de desviación de carga que presenta esencialmente un crecimiento exponencial.

En una realización preferida, dicha cavidad interior de dicha segunda sección comprende una forma esencialmente curvada, de forma específica, una forma semiesférica.

En otra realización preferida de la presente invención, dicha cavidad interior central de dicha segunda sección tiene forma de escalón con una sección transversal interior más pequeña y con una sección transversal exterior más grande, de modo que dicha segunda sección está configurada para obtener tres partes de curva de desviación de carga, obteniéndose dicha parte bastante plana mediante la sección de escalón exterior más grande, obteniéndose una parte más inclinada mediante la sección de escalón interior y obteniéndose dicha parte muy inclinada mediante la sección de base de dicha segunda sección.

En general, según esta configuración, el cojinete de deslizamiento de la presente invención permite obtener las siguientes propiedades elásticas de una placa de deslizamiento amortiguada:

- se evita la presencia de un espacio de aire debido a la deformación o al desgaste gracias a la curva de desviación de carga o característica elástica plana;
- se compensan las tolerancias de fabricación de las secciones de brazo telescópicas guiadas gracias a la curva de desviación de carga o característica elástica más inclinada;
- se bloquean y amortiguan los impactos mecánicos según la curva de desviación de carga muy inclinada de la tercera sección con respecto a la curva de desviación de carga de la segunda sección.

De forma ventajosa, la segunda sección del cojinete de deslizamiento de la presente invención está formada por un material elastómero, de forma específica, por el material elastómero NBR 70.

Además, la tercera sección que forma la placa de deslizamiento está formada por un material de poliamida, de forma específica, por un material PA 6 G Mo.

Según otro aspecto de la presente invención, la primera, segunda y tercera secciones tienen una forma cilíndrica. Gracias a esta configuración, el cojinete de deslizamiento puede estar incorporado en unas aberturas perforadas de las secciones de brazo del brazo telescópico.

De forma ventajosa, la primera sección comprende una rosca externa que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la circunferencia exterior de la primera sección. En consecuencia, el cojinete de deslizamiento de la presente invención puede enroscarse en un orificio o abertura roscado respectivo en la pared de la sección de pluma o brazo de la pluma o brazo telescópico y es posible adaptarlo fácilmente para obtener la disposición correcta con respecto a la superficie de deslizamiento de la sección de brazo móvil. Además, también se consigue un fácil reajuste o sustitución de las placas de deslizamiento desgastadas.

Se obtienen ventajas adicionales cuando dicha primera sección comprende una sección de base en la que una pluralidad de cavidades se extienden desde el lado opuesto al lado de la cavidad central de la primera sección, estando dispuestas dichas cavidades a una distancia regular alrededor de la circunferencia de la sección de base y pudiendo alojar una herramienta de montaje respectiva. Una herramienta de montaje de este tipo puede comprender una pluralidad de salientes que encajan en las cavidades de la primera sección para hacer girar la primera sección a efectos de montar, reajustar o sustituir el cojinete de deslizamiento y/o sus partes desgastadas.

De forma ventajosa, en la circunferencia exterior de la sección de base de la primera sección, están dispuestas una pluralidad de secciones planas para cooperar al menos con unos medios de seguridad contra movimiento giratorio de la primera sección, estando dispuestas dichas secciones planas de forma adyacente a la cavidad correspondiente en la sección de base de la primera sección. El contacto de los medios de seguridad al menos con una sección plana permite asegurar la posición del cojinete de deslizamiento ajustado en la sección de brazo respectiva del brazo telescópico.

Según la presente invención, la superficie de deslizamiento de la tercera sección comprende un borde afilado que permite obtener un efecto de barrido al contactar con suciedad, hormigón proyectado, etc. presentes a pesar de todas las precauciones.

5 La presente invención también se refiere a una pluma o brazo telescópico que comprende una pluralidad de secciones de pluma o brazo móviles entre sí que pueden extenderse o retraerse con una carga. Debe observarse que las plumas o brazos telescópicos de grúas montadas en camiones no pueden extenderse o retraerse con una carga, sino que están fijados en su posición en funcionamiento. Las secciones de brazo del brazo telescópico de la presente invención comprenden dichos cojinetes de deslizamiento de la presente invención.

10 Además, las secciones de pluma o brazo de la presente invención comprenden una sección transversal poligonal, de forma específica, hexagonal u octogonal, comprendiendo cada sección de pluma o brazo dos secciones de pared superior e inferior estrechadas en las que los cojinetes de deslizamiento están dispuestos o cooperan con superficies de deslizamiento opuestas, respectivamente. Con esta disposición, se consigue una configuración muy estable entre las secciones de pluma o brazo.

15 De forma ventajosa y según la presente invención, los cojinetes de deslizamiento están montados con precarga contra las superficies de deslizamiento correspondientes de las secciones de pluma o brazo respectivas. En consecuencia, el contacto entre la placa de deslizamiento y la superficie de deslizamiento correspondiente se mantiene en todas las condiciones de funcionamiento, de modo que se evita la entrada de suciedad entre la placa de deslizamiento y la superficie de deslizamiento.

20 Finalmente, la presente invención se refiere a un manipulador o robot para hormigón proyectado que comprende una unidad de soporte y fijación de una pluma o brazo telescópico y un dispositivo de boquilla para hormigón proyectado que está dispuesto en un extremo de la pluma o brazo telescópico, estando configurada dicha pluma o brazo telescópico según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14.

Otras características, detalles y ventajas de la presente invención se describen en la siguiente descripción, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 la Fig. 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de un manipulador o robot para hormigón proyectado según la presente invención en una primera posición extendida;

la Fig. 2 muestra el manipulador o robot para hormigón proyectado de la Fig. 1 en una segunda posición más extendida que en la Fig. 1;

30 las Figs. 3a a 3c son vistas esquemáticas de secciones transversales del manipulador o robot para hormigón proyectado de las Figs. 1 y 2, no mostrándose sin embargo las secciones transversales reales con las dimensiones relativas de las secciones;

la Fig. 4 es una vista en perspectiva del cojinete de deslizamiento de la presente invención que muestra el lado superior con la placa de deslizamiento;

35 la Fig. 5 muestra la placa de deslizamiento de la presente invención en una vista en perspectiva de la parte inferior del cojinete de deslizamiento de la Fig. 4;

la Fig. 6 es una vista en perspectiva del cojinete de deslizamiento según la presente invención similar a la de la Fig. 4, no obstante, en una sección parcial;

la Fig. 7 es una sección del cojinete de deslizamiento según la presente invención a lo largo de la línea VII-VII de la Fig. 6;

40 la Fig. 8 muestra una segunda realización de un manipulador o robot para hormigón proyectado en una vista en perspectiva esquemática; y

las Figs. 9a y 9b muestran dos secciones transversales esquemáticas diferentes del manipulador para hormigón proyectado de la Fig. 8.

45 A continuación se hace referencia a las figuras, que muestran dos realizaciones diferentes de la presente invención que, no obstante, comprenden el mismo cojinete de deslizamiento de la presente invención. Se hace referencia a las partes similares mostradas en las figuras con los mismos números de referencia. La palabra "brazo" se interpretará en todas las combinaciones como "pluma o brazo".

50 Haciendo referencia en primer lugar a las Figs. 1 y 2, se muestra un manipulador o robot 1 para hormigón proyectado que comprende un brazo telescópico 3 que comprende tres secciones 5, 7 y 9 de brazo móviles entre sí. La posición mostrada de los brazos 7 y 9 consiste en una primera posición extendida del brazo telescópico 3, con una sección de brazo 7 extendida y una sección 9 de brazo retraída. La sección 7 de brazo también puede pasar a una posición retraída dentro de la sección 5 de brazo.

La sección 5 de brazo está soportada por una unidad 11 de soporte y fijación que es de tipo convencional y, por lo tanto, no se describirá de forma detallada. La unidad 11 de soporte y fijación comprende un cilindro hidráulico 13 con el que la sección 5 de brazo puede desplazarse angularmente hacia arriba y hacia abajo.

5 La sección 9 de brazo delantera soporta una sección 15 de lanza con una lanza móvil 17 montada en una sección 19 de soporte, que está montada a su vez de forma giratoria en una sección 21 de carro de lanza en el extremo frontal de la sección 9 de brazo de manera conocida y convencional.

La lanza 17 es móvil con respecto a la sección 19 de soporte y es accionada mediante una cadena 23 de transmisión, mostrada parcialmente en las Figs. 1 y 2.

10 En el extremo frontal del brazo móvil 17 está dispuesta una boquilla 25 para hormigón proyectado que distribuye el hormigón proyectado a las áreas seleccionadas. Estas áreas son, por ejemplo, superficies interiores de túneles acabadas de excavar que, después de su perforación, deben cubrirse inmediatamente con hormigón proyectado.

15 Para fijar la superficie interior del túnel acabada de excavar el hormigón proyectado se aplica con aditivos que endurecen el hormigón proyectado en un periodo de tiempo muy corto. A efectos de aplicar correctamente el hormigón proyectado en la superficie respectiva, la distancia de la boquilla 25 para hormigón proyectado al área respectiva debería estar en el intervalo de 0,8 a 1,5 m. En consecuencia, a efectos de cubrir la superficie interior de la abertura del túnel excavado, la boquilla 25 para hormigón proyectado debe seguir a la distancia mencionada anteriormente la superficie interior del túnel acabada de excavar. En consecuencia, durante el funcionamiento de la boquilla 25 para hormigón proyectado, las secciones 7 y 9 de brazo, así como la lanza móvil 17, se moverán casi constantemente para disponer la boquilla 25 para hormigón proyectado en la posición adecuada.

20 Tal como puede imaginarse, se produce un gran impacto en los cojinetes de deslizamiento conocidos en la técnica anterior debido a las grandes cargas de hormigón proyectado suministradas a la boquilla 25 para hormigón proyectado, de forma específica, cuando todas las secciones 7, 9 de brazo están dispuestas en la posición más extendida y la sección 17 de lanza dispuesta en una posición extendida también está girada angularmente hacia la izquierda o hacia la derecha mediante la sección 21 de carro de lanza. La presente invención da a conocer un nuevo  
25 cojinete de deslizamiento para brazos telescópicos que permite superar los requisitos específicos de dichos manipuladores o robots para hormigón proyectado.

30 Se hace referencia a las Figs. 4 a 7, que muestran el cojinete de deslizamiento de la presente invención. En la Fig. 4 se muestra en una vista en perspectiva un cojinete 27 de deslizamiento según la presente invención desde el lado de la placa 29 de deslizamiento. La placa 29 de deslizamiento forma la tercera sección del cojinete 27 de deslizamiento y está dispuesta en el interior de una cavidad 31 de una primera sección 30 que forma una carcasa del cojinete 27 de deslizamiento.

Preferiblemente, la primera sección 30 está hecha de acero resistente a la corrosión con una resistencia a tracción mínima  $R_m > 500$  MPa, de forma específica, un acero número 1.404 o, de forma alternativa, por ejemplo, 1.4311, 1.4301 o 1.4541.

35 La primera sección comprende una rosca externa 33 y una pluralidad de secciones planas 35 en la circunferencia exterior de la primera sección 30, dispuestas para cooperar al menos con unos medios de seguridad (no mostrados), por ejemplo, un tornillo, que se aplican en contacto ajustado contra al menos una sección plana a efectos de obtener una posición segura de la primera sección 30 contra el movimiento giratorio de la primera sección 30.

40 En la Fig. 5 el cojinete 27 de deslizamiento según la presente invención se muestra en una vista en perspectiva desde el lado opuesto al mostrado en la Fig. 4.

La primera sección 30 comprende una sección 37 de base en la que están dispuestas una pluralidad de cavidades 39. Estas cavidades 39 coinciden con las secciones planas 35 para indicar al usuario del cojinete 27 de deslizamiento de la invención la posición de las secciones planas 35 al montar el cojinete 27 de deslizamiento en los orificios roscados respectivos en las secciones de brazo del manipulador o robot para hormigón proyectado.

45 Las cavidades 39 sirven para su conexión a una herramienta de montaje (no mostrada) que está dotada de unos salientes que se introducen en las cavidades 39, de modo que es posible girar el cojinete 27 de deslizamiento en el interior de orificios roscados respectivos de las secciones 5, 7 y 9 de brazo del brazo telescópico 3 mostradas en las Figs. 1 y 2.

50 Haciendo referencia a las Figs. 6 y 7, se muestra en una sección parcial y en una sección completa una primera realización alternativa del cojinete 27 de deslizamiento de la presente invención.

En el interior de la cavidad 31 de la primera sección 30 está dispuesta una segunda sección 32 que comprende una cavidad interior 41 que está abierta hacia el fondo o hacia la sección 37 de base de la primera sección 30.

La cavidad 41 de esta realización tiene una configuración en forma de escalón con una sección 43 de cavidad interior más pequeña y con una sección 45 de cavidad exterior más grande. La segunda sección 32 está formada

- 5 por material elastómero, de forma específica, por el material elastómero NBR 70. Según la configuración específica de la segunda sección 32, esta segunda sección 32 permite obtener tres curvas de desviación de carga o característica elástica. Según la sección 45 de cavidad más grande, la segunda sección 32 permite obtener una curva de desviación de carga plana que permite obtener la posibilidad de adaptar el cojinete 27 de deslizamiento a las tolerancias de fabricación de las secciones 5 a 9 de brazo telescópicas.
- Según la sección 43 de cavidad más pequeña, la segunda sección 32 permite obtener una curva de desviación de carga que es más inclinada que la curva de desviación de carga de la sección 45 de cavidad más grande. En consecuencia, la segunda sección 32 permite obtener una adaptación y, de forma específica, una compensación con respecto a las tolerancias de fabricación de las secciones 5 a 9 de brazo.
- 10 Además, la segunda sección 32 comprende una sección 42 de base que tiene una forma totalmente cilíndrica y que permite obtener una curva de desviación de carga o característica elástica muy inclinada a efectos de obtener un bloqueo y una amortiguación contra impactos mecánicos.
- La placa 29 de deslizamiento forma la tercera sección, que está hecha preferiblemente de un material de poliamida, de forma específica, de material PA 6 G Mo.
- 15 La tercera sección 29 en forma de placa de deslizamiento comprende una superficie 47 de deslizamiento con un borde afilado 49 para evitar la entrada de suciedad, de forma específica, de hormigón proyectado, en el espacio situado entre la superficie 47 de deslizamiento y la superficie correspondiente de la sección de brazo del brazo telescópico 3.
- 20 A continuación se hace referencia a las Figs. 3a a 3c, en las que se muestran vistas esquemáticas de secciones transversales del manipulador o robot para hormigón proyectado de las Figs. 1 y 2, no mostrándose sin embargo las secciones transversales reales con las dimensiones relativas de las secciones.
- En las Figs. 3a a 3c se muestran tres partes A, B y C diferentes del brazo telescópico 3. La Fig. 3a muestra la posición A indicada en las Figs. 1 y 2, mostrándose los cojinetes 27 de deslizamiento enroscados en la sección 7 de brazo exterior a efectos de formar el soporte de deslizamiento para la sección 9 de brazo interior. Tal como puede observarse en la Fig. 3a, la sección de brazo exterior comprende unas secciones 51 de pared estrechadas superiores en las que están enroscados los cojinetes 27 de deslizamiento y comprende unas secciones 53 de pared estrechadas inferiores en las que también están enroscados los cojinetes 27 de deslizamiento. Estos cojinetes 27 de deslizamiento permiten obtener un contacto con secciones 52 de pared superiores de la sección 9 de brazo y con secciones 54 de pared estrechadas inferiores de la sección 9 de brazo correspondientes. De forma adicional, se dispone un rodillo 57 que forma un cojinete 55 de rodillo para soportar la sección 9 de brazo al salir de la sección 7 de brazo y al volver a entrar en la misma. Este rodillo compensa las fuerzas principales que actúan sobre la posición del cojinete.
- 25
- 30 Los cojinetes 27 de deslizamiento están montados con precarga contra las secciones 52 y 54 de pared estrechadas superior e inferior sin dejar ningún espacio entre las superficies de deslizamiento correspondientes y compensando cualquier tolerancia de fabricación de la sección 7 y 9 de brazo.
- 35 De forma similar, la Fig. 3b muestra la posición B de las Figs. 1 y 2 de las secciones 7 y 9 de brazo. Se dispone un cojinete 59 de rodillo en el lado superior que comprende un rodillo 61 para compensar las fuerzas principales provocadas por las secciones 7 y 9 de brazo y la lanza móvil 17 extendidas.
- La Fig. 3 muestra la posición C de las Figs. 1 y 2, con los cojinetes 27 de deslizamiento dispuestos en el brazo interior 9 para su montaje desde el interior y con un cojinete 63 de rodillo que comprende un rodillo 65 dispuesto debajo del lado superior del brazo externo. El rodillo 65 tiene la misma función que los rodillos 57 y 61.
- 40
- A continuación se hace referencia a la Fig. 8, que muestra una segunda realización de un manipulador 71 para hormigón proyectado que comprende tres secciones 73, 75 y 77 de brazo, mostradas en la posición extendida del manipulador 71 para hormigón proyectado. La sección 77 de brazo soporta una boquilla 25 para hormigón proyectado conectada a un tubo 26 para hormigón proyectado, mostrado parcialmente.
- 45
- Los cojinetes 27 de deslizamiento según la presente invención se disponen en las secciones 23 y 25 de brazo desde el exterior, tal como se muestra en la Fig. 9a. Los cojinetes 27 de deslizamiento están montados con precarga contra las secciones 79 de pared superiores estrechadas y contra las secciones 81 de pared inferiores estrechadas.
- La Fig. 9b muestra la posición B indicada en la Fig. 8, mostrándose esquemáticamente los cojinetes 27 de deslizamiento. Los cojinetes 27 de deslizamiento están montados desde el interior del brazo 77 para contactar con precarga con unas superficies de deslizamiento en la pared interior del brazo 75.
- 50
- Con el cojinete 27 de deslizamiento según la presente invención se obtienen múltiples ventajas en comparación con la técnica anterior. De forma específica, se evitan situaciones de gran desgaste y de roturas experimentadas en la técnica anterior, y una asistencia guiada lineal de los brazos telescópicos de la presente invención permite obtener una vida prolongada, evitando cualquier espacio presente entre las superficies de deslizamiento y compensando las
- 55

5 tolerancias de fabricación de las secciones de brazo telescópicas. Gracias a este efecto positivo, se evita un movimiento no previsto de la boquilla para hormigón proyectado debido a los pares aplicados, lo que permite obtener una excelente disposición de la boquilla para hormigón proyectado con respecto al área pulverizada. Según la presente invención, se evita la entrada de suciedad perjudicial, de forma específica, de hormigón proyectado pegajoso.

Además, es posible sustituir fácilmente los cojinetes de deslizamiento desgastados, de forma específica, desde el exterior de las secciones de brazo del brazo telescópico, lo que resulta en un mantenimiento más breve con respecto a los manipuladores para hormigón proyectado de la técnica anterior.

Lista de números de referencia:

- 10 1 - manipulador o robot para hormigón proyectado
- 3 - pluma o brazo telescópico
- 5 - sección de pluma o brazo
- 7 - sección de pluma o brazo
- 9 - sección de pluma o brazo
- 15 11 - unidad de soporte y fijación
- 13 - cilindro hidráulico
- 15 - sección de lanza
- 17 - lanza móvil
- 19 - sección de cojinete
- 20 21 - sección de carro de lanza
- 23 - cadena de transmisión
- 25 - boquilla para hormigón proyectado
- 27 - cojinete de deslizamiento
- 29 - tercera sección = placa de deslizamiento
- 25 30 - primera sección
- 31 - cavidad central
- 32 - segunda sección
- 33 - rosca externa
- 35 - sección plana
- 30 37 - sección de base
- 39 - cavidades
- 41 - cavidad interior
- 42 - sección de base
- 43 - sección de cavidad más pequeña
- 35 45 - sección de cavidad más grande
- 47 - superficie de deslizamiento
- 49 - borde afilado
- 51 - sección de pared estrechada superior
- 52 - sección de pared estrechada superior

- 53 – sección de pared estrechada inferior
- 54 – sección de pared estrechada inferior
- 55 – cojinete de rodillo
- 57 – rodillo
- 5 59 – cojinete de rodillo
- 61 – rodillo
- 63 – cojinete de rodillo
- 65 – rodillo
- 71 - manipulador para hormigón proyectado
- 10 72 – pluma o brazo telescópico
- 73 – sección de pluma o brazo
- 75 – sección de pluma o brazo
- 77 – sección de pluma o brazo
- 79 – secciones de pared superiores
- 15 81 – secciones de pared inferiores



**REIVINDICACIONES**

1. Cojinete (27) de deslizamiento para plumas o brazos telescópicos (3, 72) que pueden extenderse y retraerse con una carga y que comprenden una pluralidad de secciones (5, 7, 9, 73, 75, 77) de pluma o brazo móviles entre sí, comprendiendo dicho cojinete (27) de deslizamiento:
- 5 una primera sección (30) en forma de carcasa que comprende una cavidad central (31) adaptada para alojar una segunda (32) y una tercera (29) secciones,
- una segunda sección (32) alojada en dicha cavidad central (31) de dicha primera sección (30) de carcasa, y
- una tercera sección (29) que comprende una superficie (47) de deslizamiento, funcionando dicha tercera sección (29) como placa de deslizamiento del cojinete (27) de deslizamiento,
- 10 caracterizado por que
- dicha tercera sección (29) está en contacto de forma lisa con dicha segunda sección (32),
- dicha segunda sección (32) comprende una cavidad (41) interior central abierta hacia el fondo de la cavidad central (31) de la primera sección (30) y que se extiende en el interior de dicha segunda sección (32) hasta una sección (42) de base de la misma, y
- 15 dicha segunda sección (32) está configurada de modo que la misma permite obtener una curva de desviación de carga que empieza a partir de una parte bastante plana y que se transforma y finaliza en una parte muy inclinada.
2. Cojinete de deslizamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha curva de desviación de carga presenta esencialmente un crecimiento exponencial.
3. Cojinete de deslizamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicha cavidad interior (41) de dicha segunda sección (32) comprende una forma esencialmente curvada, de forma específica, una forma semiesférica.
- 20 4. Cojinete de deslizamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicha cavidad (41) interior central de dicha segunda sección (32) tiene forma de escalón con una sección (43) transversal interior más pequeña y con una sección (45) transversal exterior más grande, de modo que dicha segunda sección (32) está configurada para obtener tres partes de curva de desviación de carga, obteniéndose dicha parte bastante plana mediante la sección (45) de escalón exterior más grande, obteniéndose una parte más inclinada mediante la sección (43) de escalón interior y obteniéndose dicha parte muy inclinada mediante la sección (42) de base de dicha segunda sección (32).
- 25 5. Cojinete de deslizamiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicha segunda sección (32) está formada por un material elastómero, de forma específica, por el material elastómero NBR 70.
- 30 6. Cojinete de deslizamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dicha tercera sección (29) que forma la placa de deslizamiento está formada por un material de poliamida, de forma específica, por un material PA 6 G Mo.
7. Cojinete de deslizamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dichas primera, segunda y tercera secciones (30, 32, 29) son cilíndricas.
- 35 8. Cojinete de deslizamiento según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha primera sección (30) comprende una rosca externa (33) que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la altura de la circunferencia exterior de la primera sección (30).
- 40 9. Cojinete de deslizamiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dicha primera sección (30) comprende una sección (37) de base en la que una pluralidad de cavidades (39) se extienden desde el lado opuesto al lado de la cavidad central (31) de dicha primera sección, estando dispuestas dichas cavidades (39) a una distancia regular alrededor de la circunferencia de la sección (37) de base y pudiendo alojar una herramienta de montaje respectiva.
- 45 10. Cojinete de deslizamiento según la reivindicación 9, caracterizado por que, en la circunferencia exterior de la sección (37) de base de dicha primera sección (30), están dispuestas una pluralidad de secciones planas (35) para cooperar al menos con unos medios de seguridad contra movimiento giratorio de la primera sección (30), estando dispuestas dichas secciones planas (35) de forma adyacente a la cavidad (39) correspondiente en la sección de base de la primera sección.
11. Cojinete de deslizamiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la superficie (47) de deslizamiento de dicha tercera sección (29) comprende un borde afilado (49).
- 50 12. Pluma o brazo telescópico (3, 72) que comprende una pluralidad de secciones (5, 7, 9, 73, 75, 77) de pluma o brazo móviles entre sí que pueden extenderse o retraerse con una carga, estando soportadas dichas secciones de

brazo por cojinetes de deslizamiento, caracterizado por que dichos cojinetes (27) de deslizamiento están configurados según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

- 5 13. Brazo telescópico según la reivindicación 12, caracterizado por que dichas secciones (5, 7, 9, 73, 75, 77) de pluma o brazo comprenden una sección transversal poligonal, de forma específica, hexagonal u octogonal, comprendiendo cada sección de brazo dos secciones (51, 52, 53, 54, 79, 81) de pared superior e inferior estrechadas en las que los cojinetes de deslizamiento (27) están dispuestos o cooperan con superficies de deslizamiento opuestas, respectivamente.
14. Brazo telescópico según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que dichos cojinetes (27) de deslizamiento están montados con precarga contra las superficies de deslizamiento correspondientes.
- 10 15. Manipulador o robot (1, 71) para hormigón proyectado que comprende una unidad de soporte y fijación para una pluma o brazo telescópico y un dispositivo (25) de boquilla para hormigón proyectado que está dispuesto en un extremo de la pluma o brazo telescópico (3, 72), caracterizado por que dicho brazo telescópico está configurado según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14.

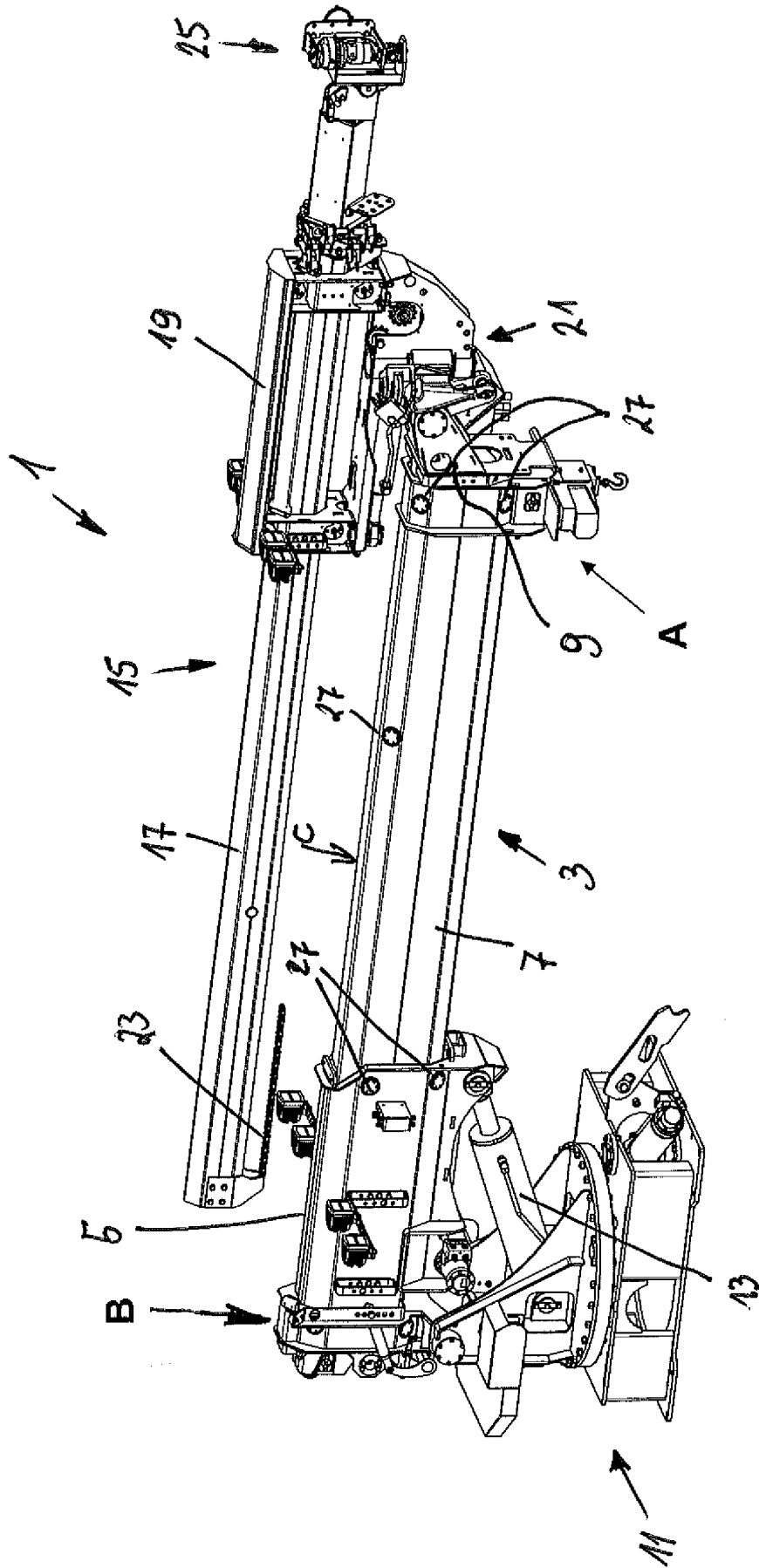


Fig. 1

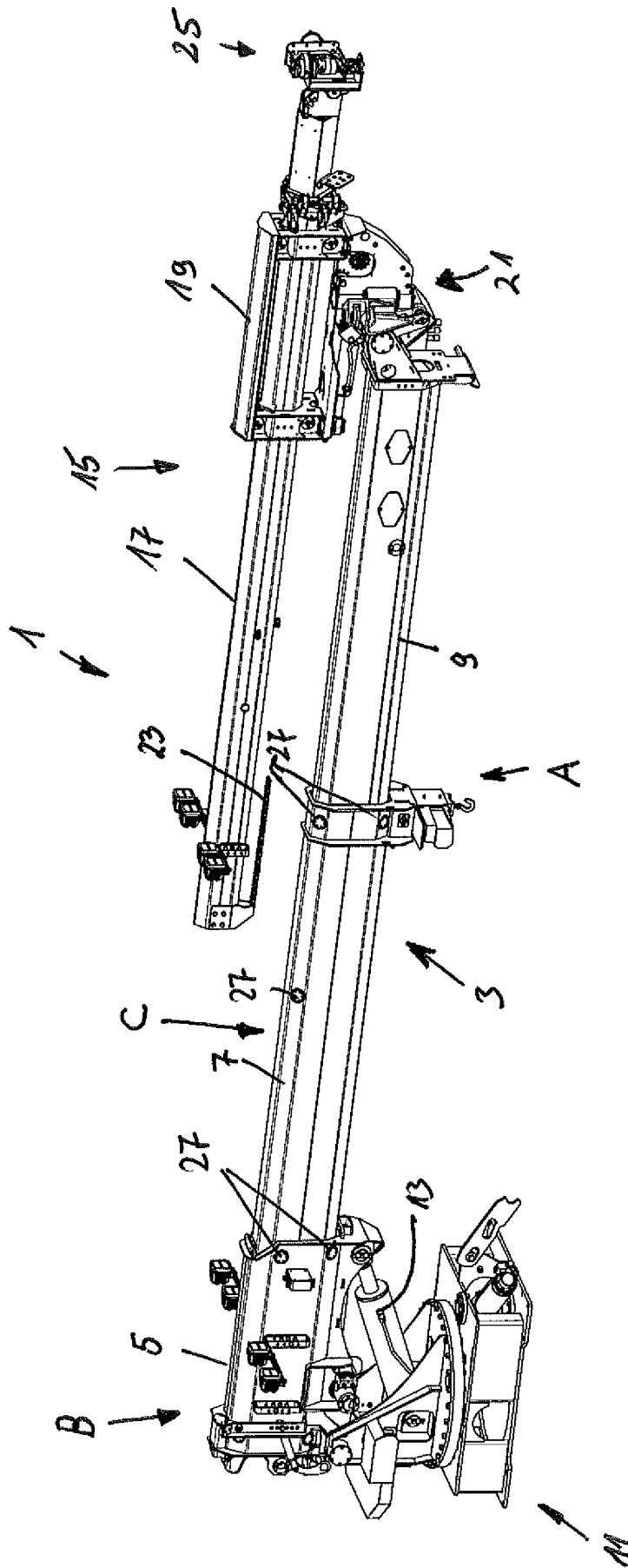


Fig. 2

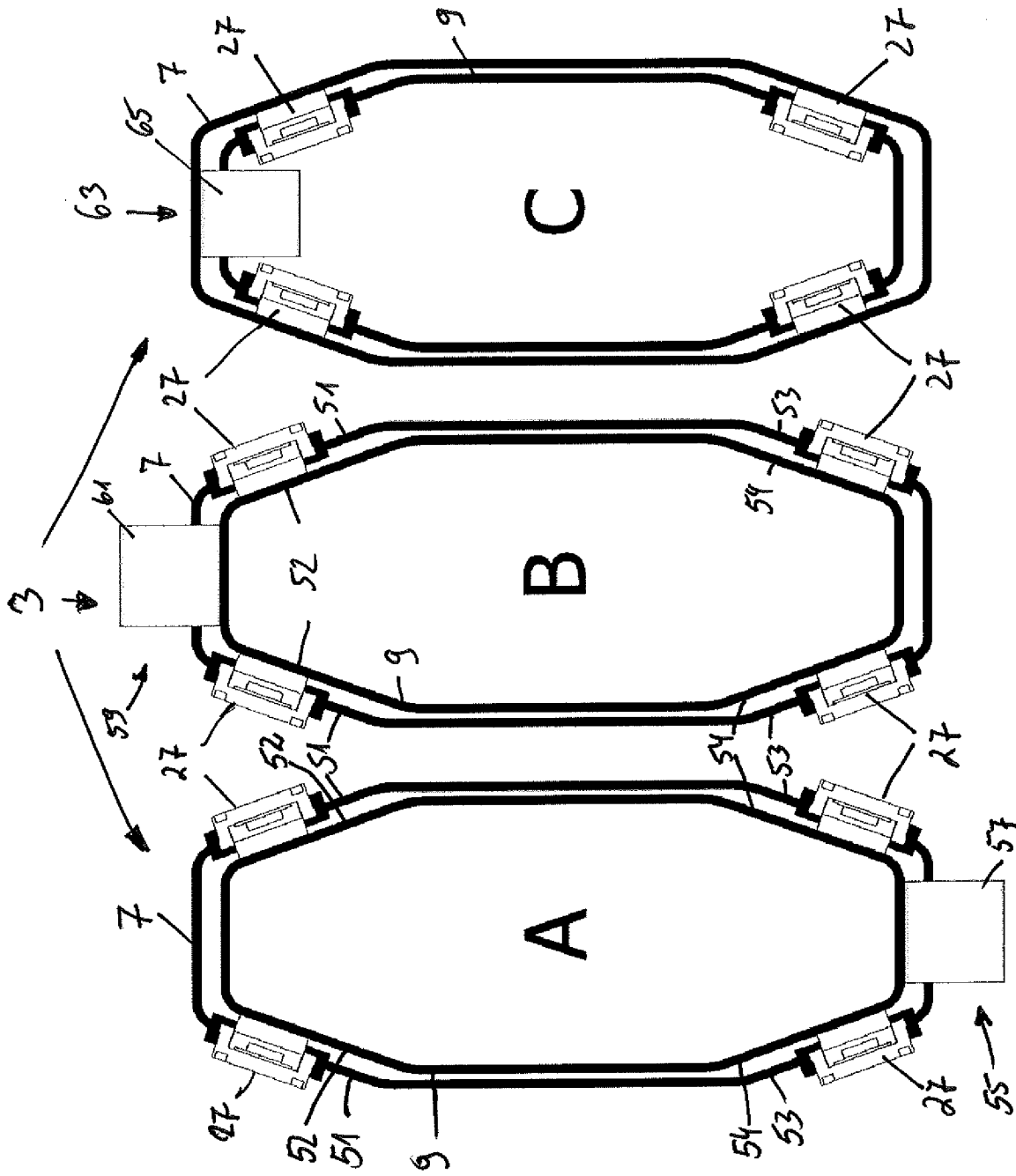


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 3c

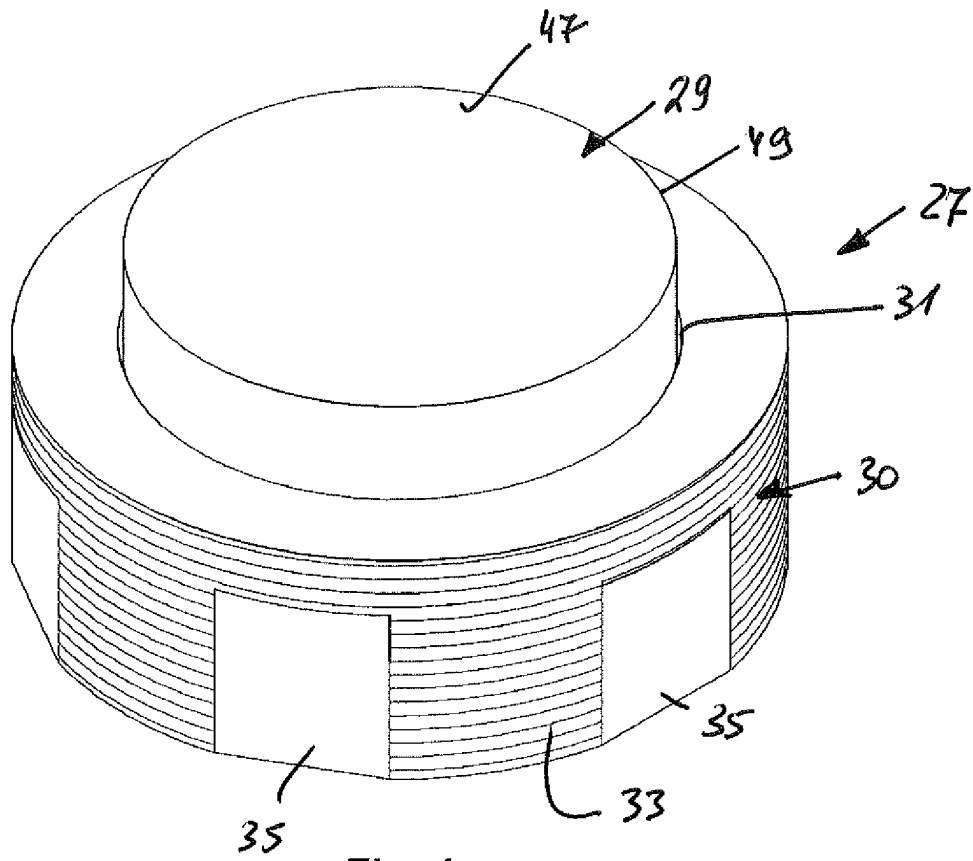


Fig. 4

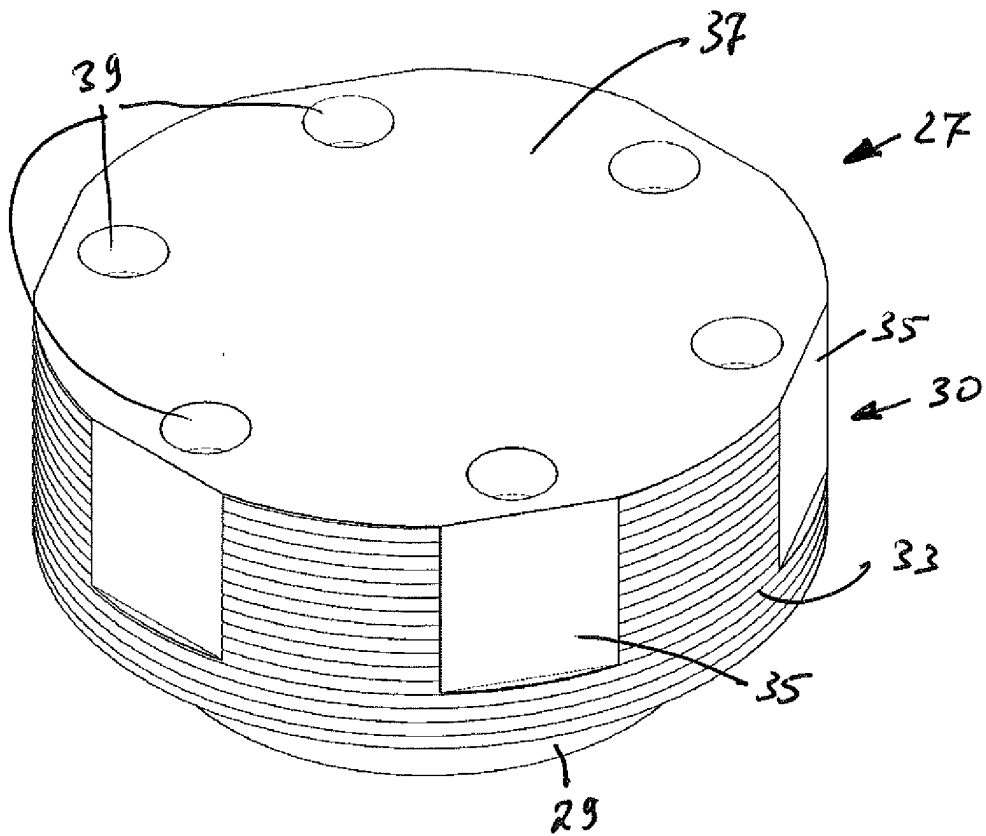
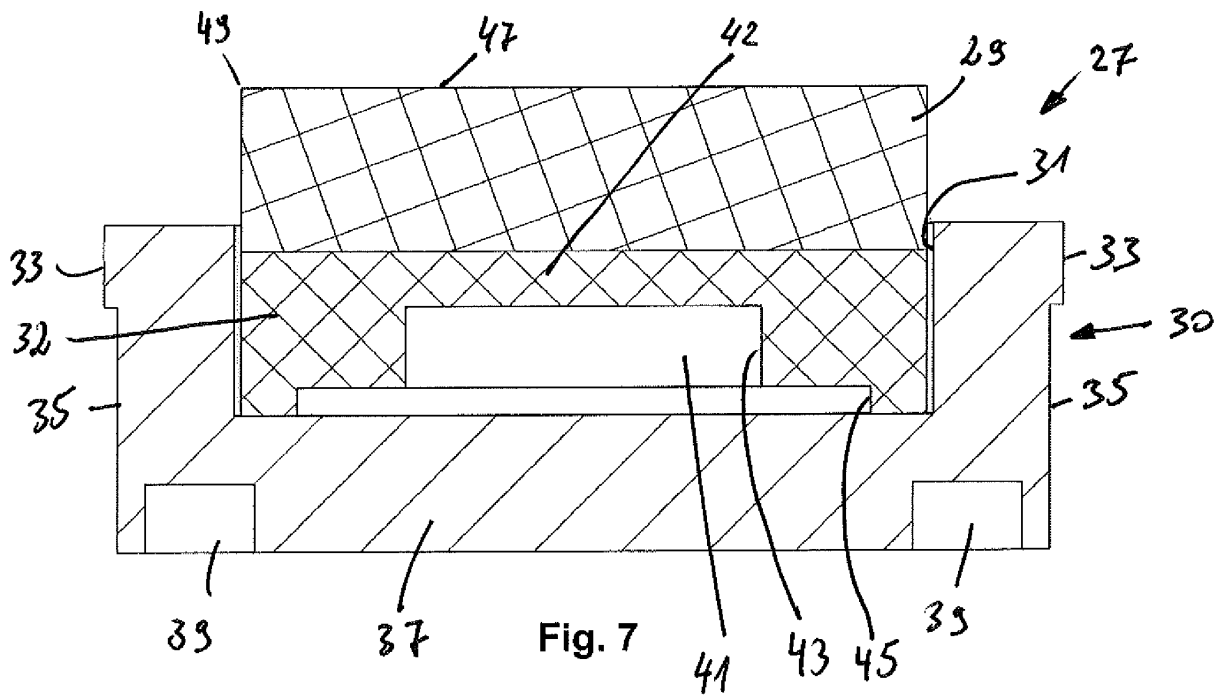
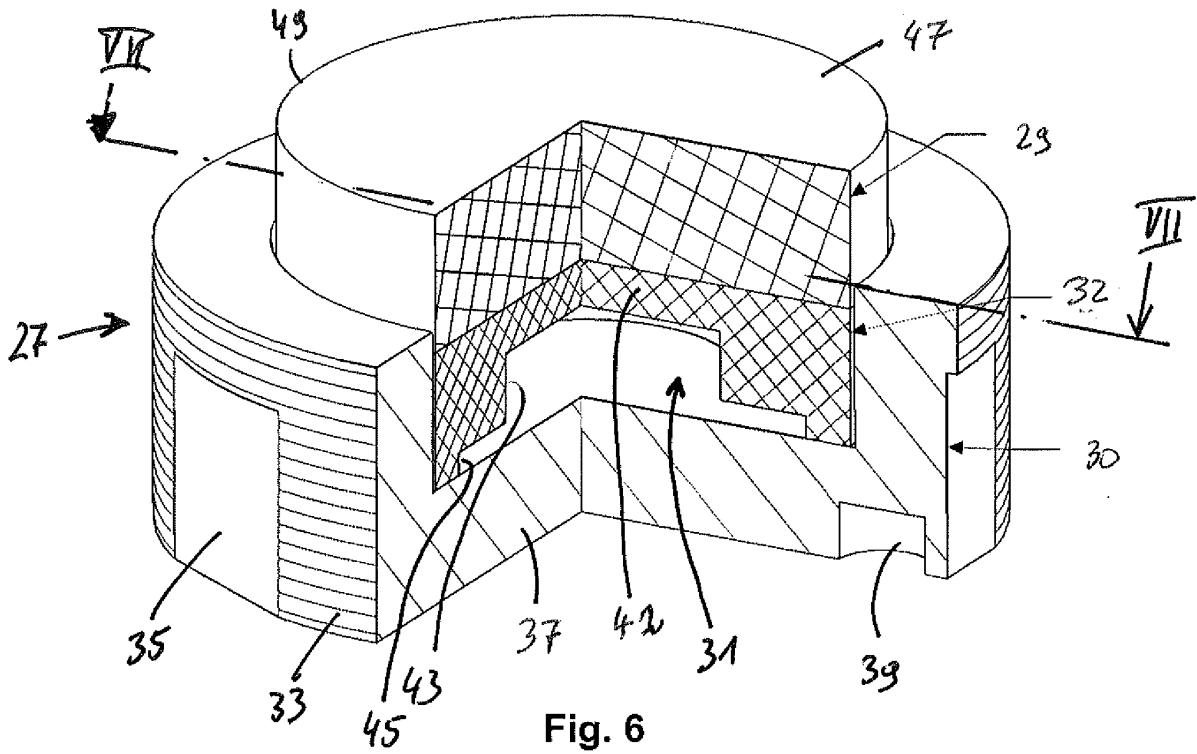


Fig. 5



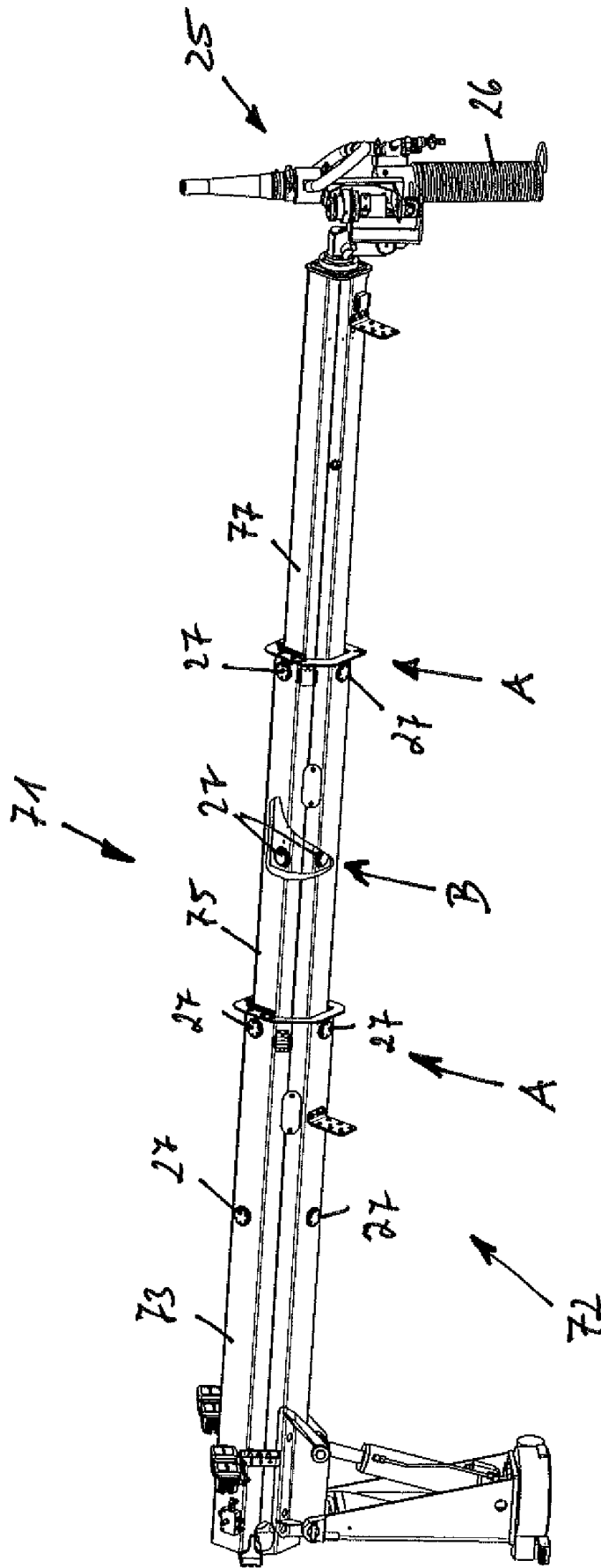


Fig. 8



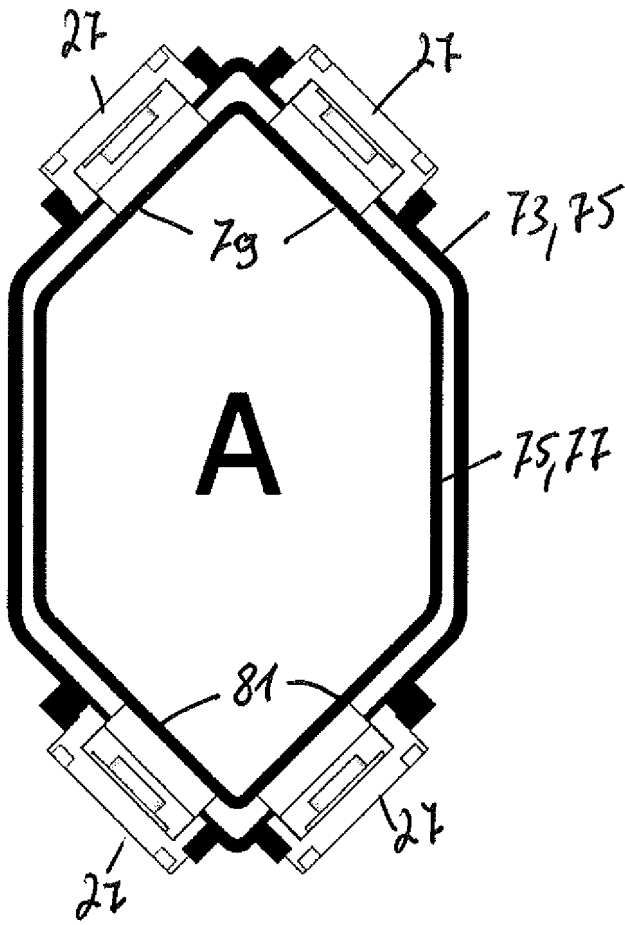


Fig. 9a

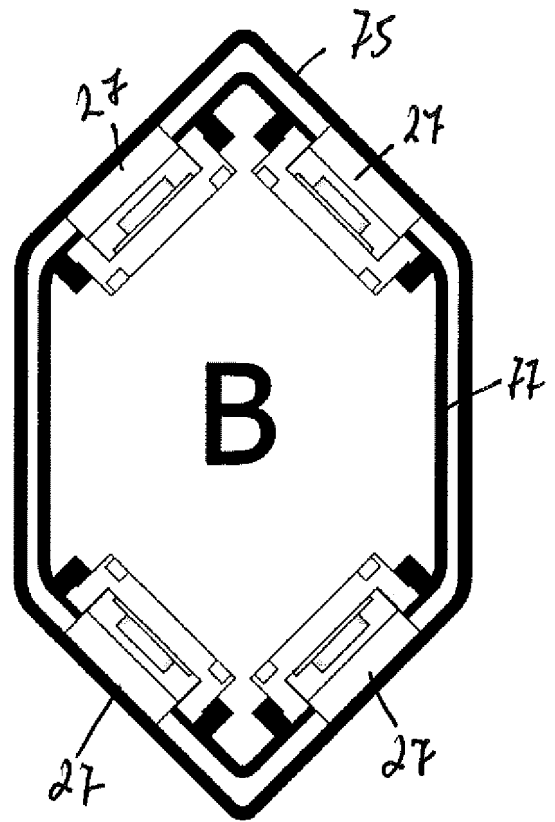


Fig. 9b