

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 331**

51 Int. Cl.:

**B25C 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2015 PCT/EP2015/071693**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16046188**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2015 E 15766836 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3197642**

54 Título: **Dispositivo de impulsión con muelle de gas**

30 Prioridad:

**25.09.2014 EP 14186424**

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

**11.12.2018**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**WOLF, IWAN;  
GRAZIOLI, MARIO y  
FRANZ, KARL**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 693 331 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 de impulsión con muelle de gas

5 La invención se refiere a un dispositivo de impulsión, en particular un dispositivo de impulsión guiado con la mano, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 El documento WO 2009/046076 A1 describe un dispositivo de impulsión para la introducción de un clavo en una pieza de trabajo, en el que se pretensa un muelle de gas a través de un motor eléctrico para introducir un pistón de fijación. Un miembro de pistón del muelle de gas está conectado por medio de una articulación de bisagra con un vástago de pistón esencialmente en forma de tira, de manera que solamente en un plano se puede realizar una compensación angular entre el miembro de pistón y el vástago de pistón. Además, la carga de la articulación de bisagra en la zona de un pasador de bisagra significa una limitación de las fuerzas que se pueden transmitir y, por lo tanto, de la energía de impulsión.

15 El cometido de la invención es indicar un dispositivo de impulsión que posibilita una energía de impulsión alta.

20 Este cometido se soluciona para un dispositivo de impulsión mencionado al principio de acuerdo con la invención con los rasgos característicos de la reivindicación 1. Por medio de la previsión de un cojinete de presión pivotable en varios planos se puede desviar el vástago de pistón de una manera óptima frente a la cabeza del pistón, de manera que inciden momentos lo más pequeños posibles en la cabeza del pistón.

25 Esto permite una estanqueidad óptima y de larga duración de la cabeza del pistón, de manera que se pueden utilizar en particular muelles de gas con alta tensión previa o bien de manera más duradera con alta impulsión de presión.

30 La cabeza del pistón está guiada normalmente en un cilindro. El vástago de pistón tiene regularmente un diámetro considerablemente más pequeño que la cabeza del pistón. Puede funcionar en el sentido de la invención directamente como pistón de fijación, estando conformado de manera correspondiente un extremo del vástago de pistón del lado del clavo. Pero de acuerdo con los requerimientos, el pistón de fijación puede estar configurado también como componente móvil separado del vástago de pistón o como componente separado, pero conectado fijamente con el vástago de pistón.

35 El cojinete de presión en el sentido de la invención absorbe fuerzas que actúan en la dirección de impulsión y las transmite sobre el vástago de pistón. Las fuerzas dirigidas en otra dirección no tienen que ser transmitidas necesariamente desde el cojinete de presión.

40 Para la transmisión óptima de fuerzas mayores, el cojinete de presión comprende con preferencia una pareja de superficies de presión simétricas rotatorias, respectivamente, alrededor de un eje central de la cabeza del pistón. En este caso, una de las superficies de presión está configurada de manera conveniente en la cabeza del pistón y la otra superficie de presión está configurada en el vástago de pistón.

45 En una primera forma de realización posible en este caso las superficies de presión presentan en la zona de su apoyo unos radios de curvatura diferentes entre sí. De esta manera, la articulación del cojinete de presión es de marcha especialmente fácil para la compensación de inclinaciones. Con preferencia, una de las superficies de presión, en particular la superficie de presión del vástago de pistón, está configurada convexa. La otra superficie de presión puede estar configurada de manera correspondiente cóncava con radio de curvatura mayor o también puede estar conformada plana.

50 En una forma de realización alternativa, las superficies de presión presentan en la zona de su apoyo unos radios de curvatura iguales. Esto puede estar presente, por ejemplo, en el caso de la configuración del cojinete de presión como articulación esférica. En tal configuración, existe un contacto especialmente grande de las superficies de presión con transmisión de fuerza correspondientemente grande. Tal configuración comprende también superficies de presión planas, de manera que se consigue una compensación correspondiente de una inclinación a través de deformación elástica de un material seleccionado de manera correspondiente de la cabeza del pistón y/o del vástago de pistón.

60 En una forma de realización especialmente preferida, al menos una de las superficies de presión está configurada en una pieza de inserción, que está fijada en uno de los dos, la cabeza del pistón o el vástago del pistón. De esta manera, la pieza de inserción puede estar constituida, por ejemplo, de un material especialmente duro como por ejemplo acero y las fuerzas que se producen se pueden transmitir a través de un contacto de la superficie relativamente pequeña. El componente restante, en particular la cabeza de pistón, puede estar constituida de un material más blando como tal vez plástico o aluminio. De manera generalmente ventajosa, la cabeza del pistón puede estar constituida de un material con una densidad inferior a  $3,5 \text{ g/cm}^3$ , y el vástago de pistón puede estar constituido de un material con una densidad mayor de  $3,5 \text{ g/cm}^3$ .

En una forma de realización general ventajosa, el vástago de pistón está constituido de un metal, en particular de un acero. Esto permite la absorción de impulsos mayores y la transmisión de energías altas sobre un miembro de clavo. La cabeza del pistón puede estar constituida de un material más blando que tal vez plástico o un metal ligero.

5 En una configuración de detalle preferida, en la cabeza del pistón está configurado un borde dirigido radialmente hacia dentro. en particular curvado, por medio del cual se conduce el vástago de pistón a través de la cabeza del pistón en dirección radial. Tal guía del vástago de pistón es de larga duración y colabora de una manera sencilla con el cojinete de presión. En este caso, puede estar previsto un chaflán de entrada, por medio del cual se centra el vástago del pistón sobre un eje de la cabeza del pistón.

10 En principio, puede estar previsto que el vástago del pistón no esté conectado en la dirección de impulsión con la cabeza del pistón. Esto posibilita un avance o una bien elevación libre del vástago del pistón en la dirección de impulsión, con lo que la cabeza del pistón se cuida de manera especialmente cuidadosa, por ejemplo en el caso de disparos en vacío.

15 En un dispositivo de impulsión generalmente preferido, en el vástago del pistón está fijada una pieza estructural no unitaria en el material, por medio de la cual el vástago del pistón se puede acoplar con el motor eléctrico. La conformación separada de la pieza de la estructura permite una conformación sencilla, por ejemplo simétrica rotatoria, del vástago del pistón, lo que proporciona ventajas en particular con altas densidades del material y altas durezas del material del vástago de pistón. De manera especialmente preferida, la pieza de la estructura está formada integralmente en este caso como pieza fundida en el vástago del pistón. Por ejemplo, el vástago del pistón puede estar constituido de un acero o de otro metal de alta resistencia, de manera que la pieza de la estructura está fundida como pieza fundida de plástico o también como pieza fundida de metal ligero en el vástago de pistón.

20 En una forma de realización preferida de la invención, el vástago del pistón comprende una cabeza esférica como parte de un cojinete de presión. Esto posibilita una transmisión de fuerza especialmente grande.

25 En otra forma de realización preferida, el vástago del pistón está conectado a través de una conexión de encaje elástico con la cabeza del pistón. Esto permite una articulación sencilla del vástago de pistón alrededor de ángulos pequeños en virtud de la elasticidad de la unión de encaje elástico.

30 En otra forma de realización preferida, el vástago del pistón está conectado a través de un plástico elástico flexible con la cabeza del pistón. Tal plástico puede estar moldeado por inyección, por ejemplo, para conseguir una conexión de unión positiva duradera del vástago de pistón con la cabeza del pistón. La elasticidad del plástico permite una articulación suficiente del vástago de pistón en varios planos. El plástico puede ser con preferencia un elastómero termoplástico (TPE) de dureza optimizada de forma correspondiente.

35 En general, con preferencia un dispositivo de impulsión de acuerdo con la invención está configurado para altas energías de impulsión. Las energías de impulsión pueden exceder en este caso valores de 30 Julios, con preferencia 40 Julios.

Otras ventajas y características de la invención se deducen a partir de los ejemplos de realización descritos a continuación así como a partir de las reivindicaciones dependientes.

40 A continuación se describen varios ejemplos de realización de la invención y se explican en detalle con la ayuda de los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista general esquemática de un dispositivo de impulsión de acuerdo con la invención.

45 La figura 2 muestra una vista en sección de una cabeza de pistón y de un vástago de pistón de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención.

La figura 3 muestra un desarrollo preferido del ejemplo de realización de la figura 2.

50 La figura 4 muestra una vista en planta superior esquemática y una vista en sección a lo largo de la línea A-A de un vástago de pistón de otro ejemplo de realización de la invención.

La figura 5 muestra un desarrollo preferido del vástago de pistón de la figura 4.

55 La figura 6 muestra otro ejemplo de realización de la invención con una articulación esférica como cojinete de presión.

La figura 7 muestra otro ejemplo de realización de la invención con un alojamiento del vástago de pistón configurado como clip.

La figura 8 muestra otro ejemplo de realización de la invención con un alojamiento del vástago de pistón con figurado como moldeo circundante por inyección elástico.

5 Un dispositivo de impulsión de acuerdo con la invención está alojado de acuerdo con la figura 1 en una carcasa 1 guiada con la mano. La carcasa 1 tiene un mango 1a con un gatillo 1b para la activación de un proceso de impulsión. En la carcasa 1 están previstos un acumulador 2 para el almacenamiento de energía eléctrica, una electrónica de control 3 y un sensor de seguridad 4 para la liberación segura de un proceso de impulsión.

10 Desde un almacén de clavos 5 se carga en cada caso un clavo en una pieza de boca 6 del dispositivo de impulsión. Desde esta posición se introduce un clavo a través del impulso de un pistón de fijación 7 en una pieza de trabajo.

15 El pistón de fijación 7 está configurado en este caso como extremo delantero en la dirección de impulsión de un vástago de pistón 8. El vástago del pistón 10 está guiado como pieza móvil de un muelle de gas 11 en un cilindro 12 y está obturado a prueba de presión por medio de juntas de estanqueidad circundantes 13.

El muelle de gas 11 está llenado también en un estado expandido máximo (figura 1) de manera duradera con un gas a sobrepresión, para incrementar el consumo de energía por cada carrera o bien la constante de resorte.

20 El muelle de gas se tensa moviendo el vástago de pistón 8 por medio de un motor eléctrico 14 en contra de la dirección de impulsión. A tal fin, en el vástago del pistón 8 está configurada una estructura 15, que engrana con un miembro de arrastre 16 del motor eléctrico 14 y de esta manera configura, en general, una mecánica tensora. La estructura 15 tiene esencialmente la forma y la función de una cremallera. Otras piezas de la mecánica tensora pueden comprender, por ejemplo, un miembro de retención, por medio del cual se puede activar el muelle de gas tensado (no se representa).

25 La representación de acuerdo con la figura 1 es puramente esquemática. En el sentido de la invención, en este caso la combinación de vástago de pistón 8 y cabeza del pistón 10 está configurada de manera especialmente ventajosa, de modo que el cojinete de presión 9 permite una articulación pequeña del vástago de pistón 8 en varios planos frente a la cabeza del pistón 10. En particular, la articulación se puede realizar en cualquier dirección. A tal fin, se proponen diferentes soluciones y configuraciones de detalle, que se explican en particular a continuación.

30 De acuerdo con el ejemplo según la figura 2, el cojinete de presión 9 está configurado por medio de dos superficies de presión 9a, 9b, que son presionadas una sobre la otra al menos durante una aceleración del vástago de pistón. Las superficies de presión están configuradas en este caso simétricas rotatorias alrededor de un eje central Z que se extiende en la dirección de impulsión.

35 La primera superficie de presión 9a está conformada como superficie esencialmente plana (radio de curvatura infinito) en un lado frontal de la cabeza de pistón 10. En el ejemplo de acuerdo con la figura 2, está constituida del material de la cabeza del pistón, en este caso de un plástico.

40 La segunda superficie de presión 9b está configurada como superficie convexa (radio de curvatura positivo) en un extremo trasero configurado en forma de hongo del vástago del pistón 8. Las superficies de presión 9a, 9b tienen en la zona de su apoyo, por lo tanto las superficies contactan desde un punto de vista puramente geométrico sólo en un punto. La zona de contacto real de las superficies de presión es naturalmente mayor, de maneras que el tamaño depende de la dureza de los materiales de las superficies y del tamaño de la fuerza de presión de apriete.

45 En este caso, el vástago del pistón está constituido de un acero, para poder transmitir también energías de fijación grandes de más de 40 Julios sobre el clavo.

50 En la cabeza del pistón n está escalonado un borde exterior 17 dirigido radialmente hacia dentro, por medio del cual está guiado al menos durante el apoyo de las superficies de presión 9a, 9b el extremo trasero en forma de hongo del vástago del pistón 8 en dirección radial. El borde 17 tiene, además, un chaflán, por medio del cual se conduce el vástago del pistón 8 con efecto de autocentrado, en el caso de que en el transcurso del proceso de impulsión tenga lugar una liberación del vástago del pistón 8 desde la cabeza del pistón 10.

55 A este respecto, se indica que en el ejemplo de acuerdo con la figura 2 no existe ninguna conexión resistente a la tracción entre el vástago de pistón 8 y la cabeza del pistón 10, sino solamente una conexión resistente a la presión. En este sentido, el vástago del pistón no está conectado en la dirección de impulsión con la cabeza del pistón.

60 La figura 3 muestra un desarrollo del ejemplo de la figura 2. Como única diferencia, aquí la superficie de presión 9a está configurada sobre lados de la cabeza del pistón 10 en un pieza de inserción 18, que está insertada en el lado frontal de la cabeza del pistón 10 y está constituida de un material de alta resistencia como por ejemplo de acero. Esto permite una transmisión libre de desgaste y pobre de fricción de fuerzas de aceleración altas. La cabeza restante del pistón 10 está constituida de un material más blando y más ligero como por ejemplo plástico o metal

ligero.

La estructura 15 está configurada en los ejemplos de realización de acuerdo con la figura 2 y la figura 3 como serie de escotaduras, que están practicadas en el vástago de pistón 8 de acero.

5 En la forma de realización mostrada en la figura 4, la estructura 15 ha sido inyectada como pieza de la estructura de plástico sobre un núcleo de acero del vástago de pistón 8. El vástago de pistón 8 tiene a tal fin un estrechamiento, a través del cual se retiene el plástico de la pieza de la estructura 15 en unión positiva.

10 La figura 5 muestra un desarrollo del ejemplo de la figura 4, en el que la pieza de la estructura 15 presenta sobre al menos dos lados opuestos unos dientes para el engrane. De esta manera, se puede realizar una unión por aplicación de fuerza especialmente grande. En el ejemplo de acuerdo con la figura 4, los dientes sólo están configurados sobre un lado del vástago de pistón.

15 La figura 6 muestra otro ejemplo de la invención. Aquí el vástago de pistón 8 está conectado a través de una cabeza esférica 19 con la cabeza del pistón 10. La cabeza esférica convexa 19 engrana en una banderola esférica 20 correspondiente, conformada en la cabeza del pistón 10 con el mismo radio de curvatura. De manera correspondiente, el vástago de pistón puede estar retenido en unión positiva también en la dirección de tracción o puede estar abierto. De manera correspondiente, el vástago de pistón puede estar retenido también en unión  
20 positiva en la dirección de tracción o se puede mover libremente en la dirección de tracción fuera de la cabeza del pistón.

El vástago de pistón 8 es pivotable en cada plano alrededor de un ángulo W frente a la cabeza del pistón 10. En la figura 6 se representa el ángulo W muy ampliado. Los ángulos de articulación típicos en la práctica para la compensación de tolerancias son la mayoría de las veces inferiores a 1 grado.

25 En la versión mostrada de acuerdo con la figura 6, además, la estructura 15 está moldeada por inyección de manera similar a la figura 4 en el vástago de pistón 8.

30 La junta de estanqueidad 13 de la cabeza del pistón se muestra en la figura 6 como estructura de tres anillos. Un anillo delantero en la dirección de impulsión está configurado como anillo de fricción, un anillo central está configurado como anillo de fieltro impregnado de aceite y un anillo trasero está configurado como junta de estanqueidad resistente a la presión.

35 El ejemplo de realización de acuerdo con la figura 7 muestra una variante, en la que el vástago de pistón 8 presenta un cordón circundante 21, que está retenido por un anillo de retención circundante elástico 21 en unión positiva en la dirección de impulsión. El vástago de pistón está conectado de esta manera a modo de una unión elástica con la cabeza del pistón 10, de manera que se puede realizar también en la dirección de tracción una transmisión de la fuerza. Las superficies de presión 9a, 9b están realizadas en este caso, respectivamente, planas, de manera que se  
40 con sigue una articulación 4 en todos los planos a través de la elasticidad del material del pistón o bien al menos del material del anillo de encaje elástico 22.

La figura 8 muestra un ejemplo similar a la figura 7, en el que en lugar del anillo de encaje elástico está formada integralmente de una sola pieza una pieza delantera de la cabeza de pistón 10 como anillo 23 de un plástico elástico flexible, en este caso un elastómero termoplástico. De esta manera, el vástago de pistón 8 está conectado en unión  
45 positiva de forma duradera con la cabeza de pistón, de manera que también aquí existe una transmisión de fuerza en dirección de tracción. El anillo 23 puede estar formado integralmente, por ejemplo, por medio de una técnica de fundición por inyección en la cabeza del pistón 10 y en el vástago del pistón 8. La articulación del vástago de pistón 8 en todos los planos existe en este caso sobre todo debido a la elasticidad del anillo 23.

50 Se entiende que al menos una de las superficies de presión 9a, 9b de los ejemplos de la figura 7 y de la figura 8 puede presentar una curvatura convexa.

55 En general, se pueden combinar las características específicas de los diferentes ejemplos de realización entre sí de acuerdo con los requerimientos. En particular, las formas de realización de la pieza de la estructura 15 según la figura 4 y la figura 5 están presentes en todos los ejemplos de realización.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de impulsión, que comprende un motor rotatorio (14), en particular motor eléctrico, un muelle de gas (11) con un volumen de gas que se puede comprimir elásticamente y un pistón de fijación (8), en el que el muelle de gas (11) se puede tensar por medio de una mecánica tensora (15m 16) por medio del motor (14), para acelerar después de una liberación desde el estado tensado el pistón de fijación (8) en una dirección de impulsión, en el que el muelle de gas (11) comprende una cabeza de pistón (10) guiada de forma hermética al gas, en la que se conecta en la dirección de impulsión un vástago de pistón (8) como componente separado, **caracterizado** porque el vástago de pistón (8) está conectado con la cabeza del pistón (10) por medio de un cojinete de presión (9) pivotable en varios planos.
- 10
- 15 2.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cojinete de presión (9) presenta una pareja de superficies de presión (9a, 9b) simétricas rotatorias, respectivamente, alrededor de un eje central (Z) de la cabeza del pistón (10).
- 20 3.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las superficies de presión (9a, 9b) presentan en la zona de su apoyo unos radios de curvatura diferentes entre sí.
- 25 4.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las superficies de presión (9a, 9b) presentan unos radios de curvatura iguales en la zona de su apoyo.
- 30 5.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque al menos una de las superficies de presión (9a, 9b) está configurada en una pieza de inserción (18), que está fijada en uno de los dos, la cabeza de pistón (10) o el vástago de pistón (8).
- 35 6.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el vástago de pistón (8) está constituido de un metal en particular de un acero.
- 40 7.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en la cabeza del pistón (10) está configurado un borde (17) dirigido radialmente hacia dentro, en particular curvado, por medio del cual el vástago del pistón (8) está guiado en dirección radial a través de la cabeza del pistón (10).
- 45 8.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el vástago del pistón (8) no está conectado en la dirección de impulsión con la cabeza del pistón (10).
- 50 9.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el vástago del pistón (8) está fijada una pieza de la estructura (15) unitaria en el material, por medio de la cual se puede acoplar el vástago del pistón (8) con el motor eléctrico (14).
- 55 10. Dispositivo de impulsión de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque la pieza de la estructura (15) está formada integralmente como pieza fundida en el vástago del pistón (8).
- 11.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el vástago del pistón (8) presenta una cabeza esférica (19) como parte del cojinete de presión (9).
- 12.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el vástago del pistón (8) está conectado a través de una conexión de encaje elástico (21, 22) con la cabeza del pistón (10).
- 13.- Dispositivo de impulsión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el vástago del pistón (8) está conectado a través de un plástico elástico flexible (23) con la cabeza del pistón (10).

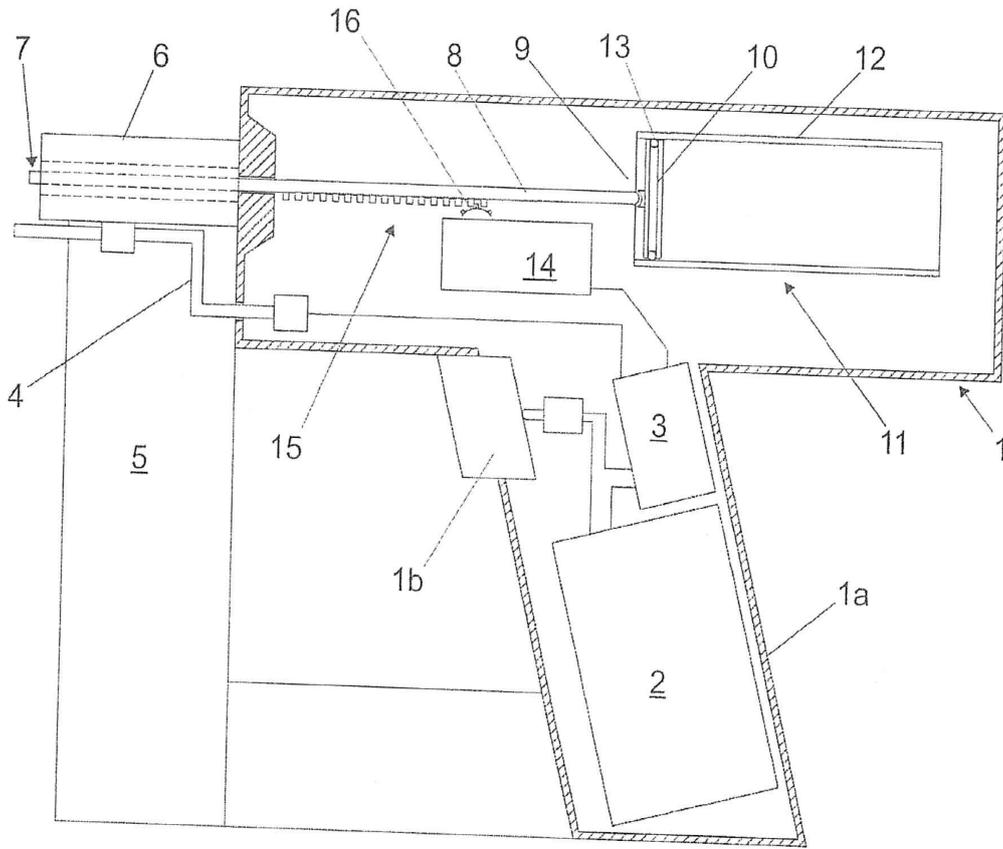


Fig. 1

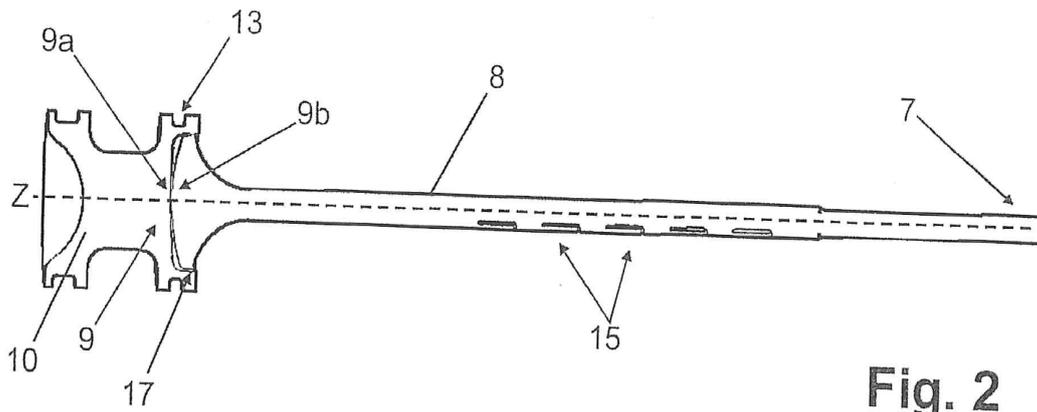
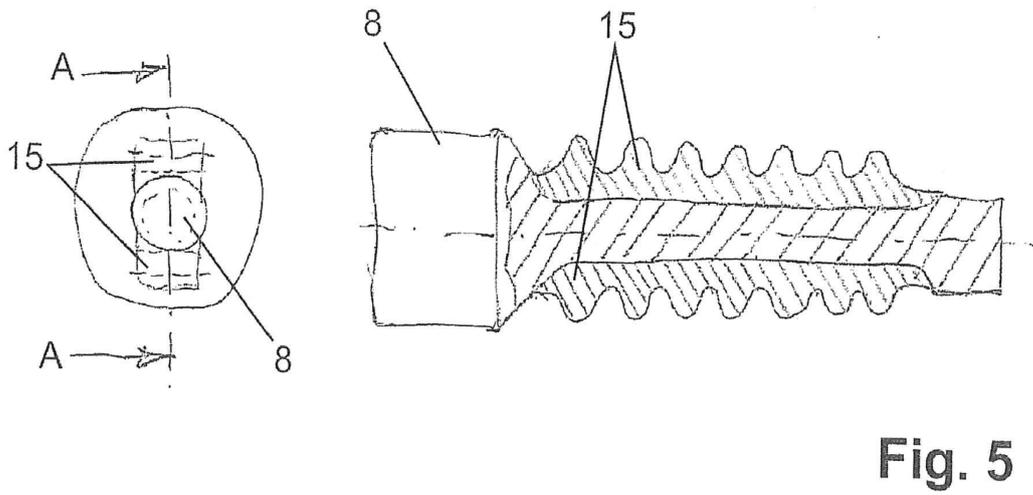
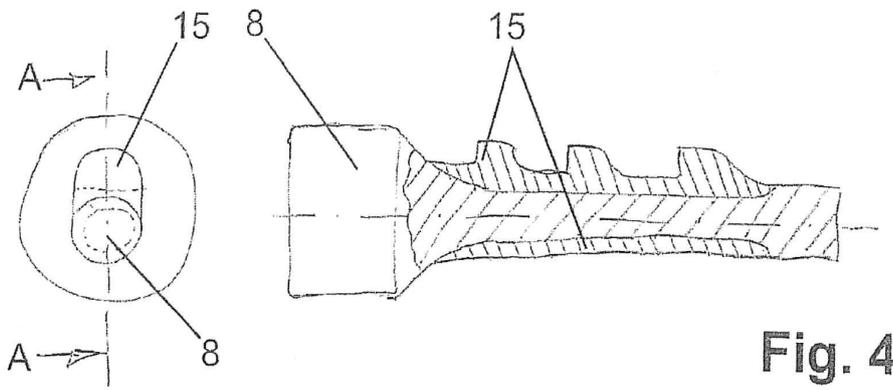
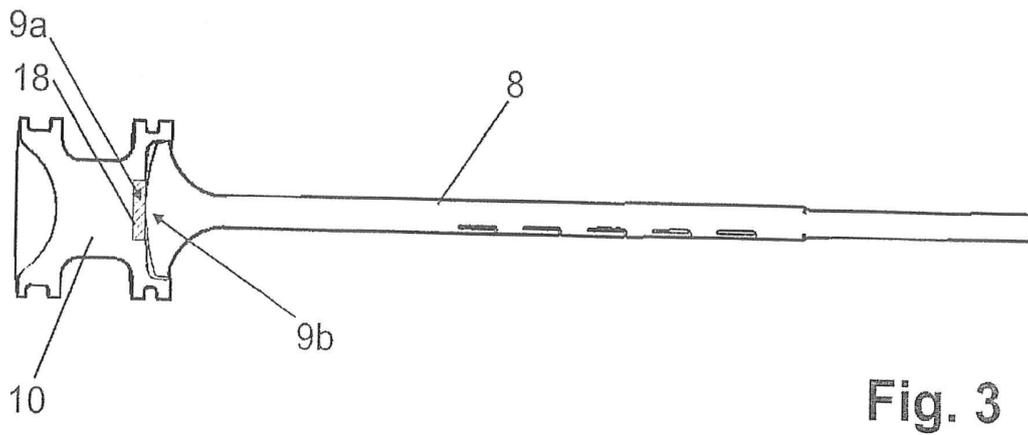


Fig. 2



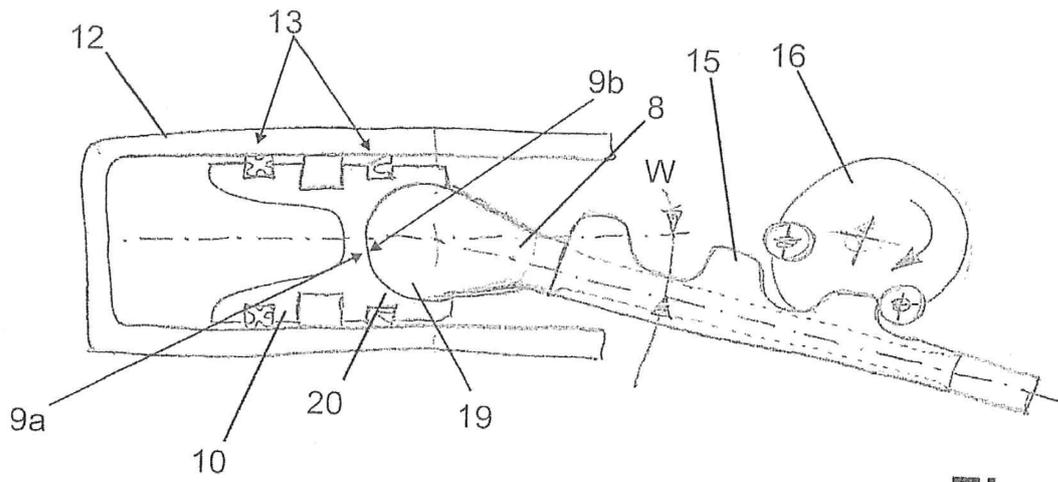


Fig. 6

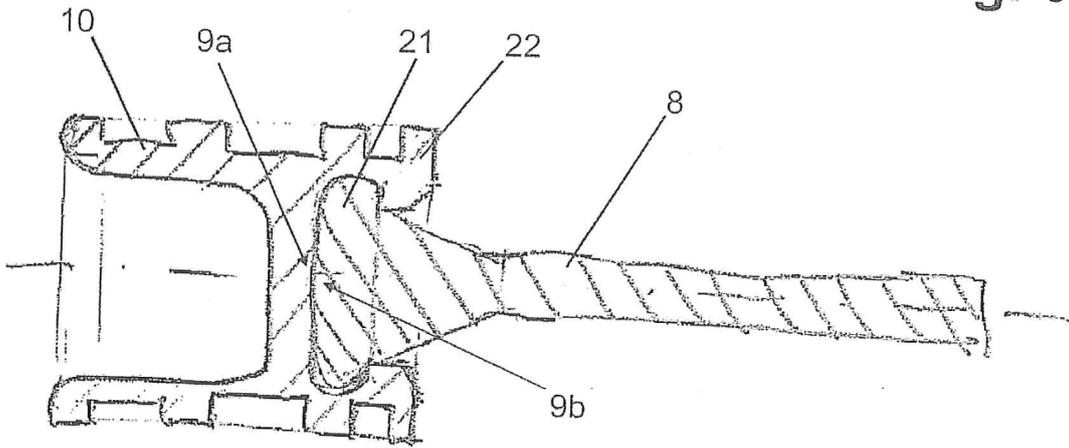


Fig. 7

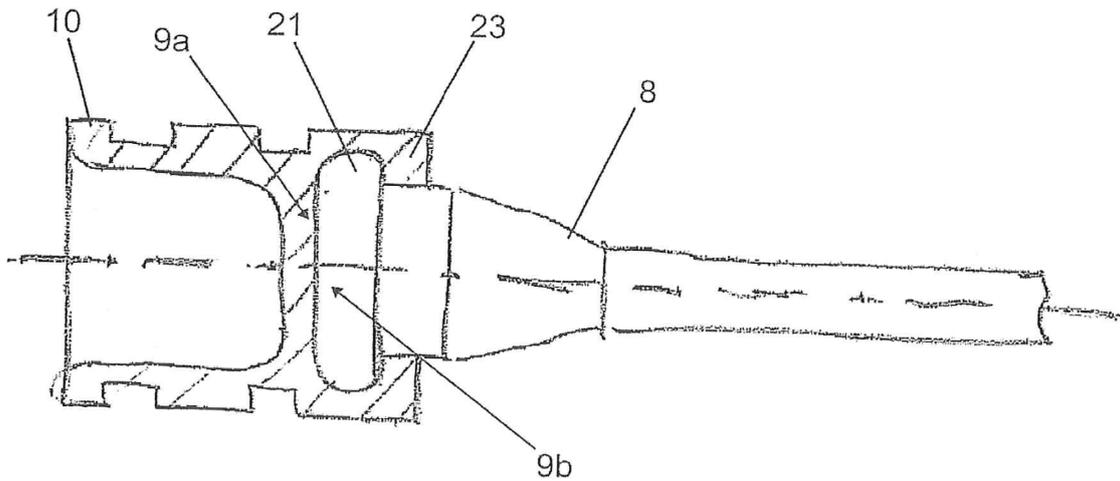


Fig. 8