

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 057**

51 Int. Cl.:

F15B 15/14 (2006.01)

B23K 26/21 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2020** **PCT/DE2020/000268**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021** **WO21089070**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2020** **E 20829791 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4055282**

54 Título: **Unidad de pistón para un cilindro de trabajo**

30 Prioridad:

08.11.2019 DE 202019004570 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

BÜMACH ENGINEERING INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Pioniersweg 4
7826 TA Emmen, NL

72 Inventor/es:

BUETER, JOSEF

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

ES 2 988 057 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

Unidad de pistón para un cilindro de trabajo

- 5 La invención se refiere a una unidad de pistón para un cilindro de trabajo formada por un pistón y un vástago del pistón.

Por el estado de la técnica se conocen diferentes soluciones para un acoplamiento de un pistón con un vástago del pistón. En este caso se conocen tanto acoplamientos en arrastre de forma, en arrastre de fuerza, como también por
10 adherencia de materiales.

Los acoplamientos en arrastre de forma y en arrastre de fuerza suelen presentar el problema de que se necesitan medidas adicionales para evitar el aflojamiento del acoplamiento del pistón y el vástago del pistón. Además, en el caso de acoplamientos en arrastre de forma, en general se presenta la desventaja de que a través de secciones de
15 conformación como ranuras o roscados, que se realizan en el vástago del pistón, el vástago del pistón debe diseñarse macizo o al menos con grandes grosores de pared para obtener una estabilidad suficiente. Además, los efectos de las entalladuras pueden ser desventajosos. Asimismo, existe un esfuerzo de fabricación comparativamente alto para el mecanizado, por lo general para el mecanizado con arranque de viruta, del vástago del pistón y el pistón. Además, es complejo proporcionar acoplamientos en arrastre de forma sin juego.

20 Asimismo, en principio es conocido el hecho de que el pistón y el vástago del pistón se unan uno con otro por adherencia de materiales. Por lo tanto, de ese modo se puede evitar un aflojamiento, pero esto implica otras desventajas. En la medida en que esto se realice mediante pegado, existe la desventaja de una resistencia comparativamente baja y una seguridad baja contra un fallo de la unión. Por lo tanto, la adhesión solo es posible en
25 casos de aplicación especiales.

En particular, fundamentalmente se conocen uniones por soldadura que, sin embargo, requieren la intervención de personal especialmente calificado y son costosas. En particular, existe la desventaja de una carga térmica de los elementos que intervienen en el acoplamiento, que puede conducir a cambios en la estructura del material, en
30 particular del vástago del pistón y, por lo tanto, se requieren vástagos del pistón de paredes demasiado gruesas o vástagos del pistón de un material macizo. Así, por ejemplo, en el documento WO 2016/058619 A1 se propone la soldadura por medio de un acero soldado, que está inclinado y espaciado con su posición de chorro en dos planos diferentes.

35 El objetivo de la invención consiste en mostrar una unidad de pistón para un cilindro de trabajo, que se configure mediante un acoplamiento de un pistón y un vástago del pistón, que se pueda fabricar de manera económica y garantice una seguridad de funcionamiento especialmente alta.

El objetivo se logra mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Perfeccionamientos preferentes se deducen de las reivindicaciones dependientes.
40

Según la invención, la unidad de pistón de un cilindro de trabajo presenta un pistón y un vástago del pistón. En este caso, el pistón y el vástago del pistón preferentemente se componen de un acero.

45 La unidad de pistón según la invención puede tratarse en particular de una unidad de pistón de un cilindro diferencial, de un cilindro de marcha continua o también de otros tipos de cilindro de trabajo, como por ejemplo un cilindro neumático o un cilindro de tracción. Del mismo modo, se consideran unidades de pistón, en particular, de cilindros acumuladores, amortiguadores hidráulicos o cilindros de resorte gas, en la medida en que presenten un pistón acoplado a un vástago del pistón.

50 Según la invención, el pistón presenta una perforación axial donde se aloja el vástago del pistón.

La perforación axial en el pistón está configurada de tal manera que el vástago del pistón se puede alojar en la misma. La perforación axial preferentemente posee una sección transversal redonda.

55 Según la invención, el vástago del pistón y el pistón están unidos por adherencia de materiales, por medio de dos soldaduras láser de anillo circunferenciales.

Cada costura de soldadura láser de anillo está caracterizada en particular porque mediante la soldadura láser se configura ventajosamente una costura de soldadura especialmente estrecha, puntiaguda y esencialmente en forma de V. Los flancos laterales de la costura de soldadura láser forman un ángulo de costura de soldadura agudo de preferentemente menos de 15 grados y de forma especialmente preferente de menos de 10 grados.
60

Según la invención, las soldaduras láser de anillo forman un plano de estanqueidad estanco al medio de presión.

La costura de soldadura láser de anillo se dispone sin interrupción a lo largo de la superficie de contacto entre el
5 pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación. Por lo tanto, la misma forma una unión estanca, por adherencia de materiales, que impide el paso del medio de presión, sin que para ello se requieran medios adicionales como, por ejemplo, juntas.

Con la unidad de pistón según la invención se encontró una solución que presenta en particular las siguientes
10 ventajas esenciales con respecto al estado de la técnica.

Una primera ventaja de la unidad de pistón generada de esta manera radica en la alta precisión y la concentricidad. Dado que solo se debe aplicar una energía reducida para soldar por longitud de la costura de soldadura (energía de estiramiento reducida), se producen tensiones térmicas considerablemente más reducidas que podrían conducir a
15 una deformación del vástago del pistón.

Una ventaja especialmente importante consiste en la alta resistencia. La costura de soldadura láser de anillo presenta una anchura reducida, pero a pesar de ello una gran profundidad de la costura de soldadura. Debido a la gran profundidad de la costura de soldadura, se suelda una gran superficie, de modo que con la misma tensión
20 mecánica en la costura de soldadura láser de anillo se pueden transmitir fuerzas particularmente elevadas o, por el contrario, de modo que con las mismas fuerzas se producen tensiones mecánicas más bajas en la costura de soldadura láser de anillo.

De este modo, además, de manera ventajosa, se consigue una seguridad de funcionamiento especialmente alta, ya
25 que debido a la baja tensión mecánica existe una reserva especialmente alta hasta una sobrecarga. En particular, en comparación con las cargas dinámicas típicas de los cilindros de trabajo hidráulicos con frecuentes cambios de carga, el acoplamiento es fiable y estable a largo plazo.

Al mismo tiempo que la profundidad comparativamente grande de la costura de soldadura, de manera ventajosa, se
30 encuentra presente una anchura reducida de la costura de soldadura. Debido a la anchura reducida de la costura de soldadura, el material de los elementos que intervienen en el acoplamiento solo se somete a una carga térmica cerca de la superficie, lo que es especialmente ventajoso con respecto al vástago del pistón, ya que este apenas se debilita o se deforma térmicamente.

En total, cada costura de soldadura láser de anillo presenta además un volumen reducido, de modo que la entrada de calor total es reducida. Debido a la menor entrada de calor, no se producen incrustaciones en el material, que de otro modo tendrían que eliminarse en otra etapa de trabajo.

En particular, debido a la interacción sorprendentemente accesible de las ventajas descritas, el vástago del pistón se
40 puede diseñar para ahorrar material y, por lo tanto, se pueden cuidar los recursos de materia prima.

Además, es ventajoso que no sea necesario proporcionar medios adicionales para una hermetización entre el vástago del pistón y el pistón. A diferencia de los anillos de sellado, el plano de sellado hermético al medio de presión no está sujeto a desgaste debido a las soldaduras láser de anillo entre el vástago del pistón / la capa de
45 compensación y el pistón / la capa de compensación.

Desde el punto de vista de la tecnología de producción, también existe la ventaja de una alta velocidad de soldadura láser, así como debido a la entrada de energía reducida, del tiempo particularmente corto para el enfriamiento hasta el procesamiento posterior.

Otra ventaja técnica de fabricación consiste en que los componentes térmicamente sensibles, como las guías o las juntas elásticas, se pueden montar en el pistón ya antes de la soldadura por láser del pistón con el vástago del pistón.

Según un perfeccionamiento ventajoso según la reivindicación 2, las soldaduras de láser de anillo están dispuestas en un lado inferior en la parte frontal y con ejes centrales de costura de soldadura en paralelo a un eje longitudinal principal del vástago del pistón.

Los ejes centrales de la costura de soldadura están dispuestos paralelos al eje longitudinal principal del vástago del
60 pistón y a lo largo de las superficies de contacto entre el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación.

En este perfeccionamiento, cada eje central de la costura de soldadura corresponde a la extensión de las superficies de contacto de los elementos que intervienen en el acoplamiento.

Si el láser se extiende exactamente a lo largo de la superficie de contacto, el pistón y el vástago del pistón se cargan
5 térmicamente esencialmente en partes iguales y, en el caso de la misma calidad de material, también se funden en una costura de soldadura simétrica a lo largo del eje central de la costura de soldadura.

Por lo tanto, con este perfeccionamiento se consigue de forma ventajosa y especialmente fiable una unión en
10 especial de una gran superficie, de las superficies de contacto, con una carga térmica al mismo tiempo baja de los elementos que intervienen en el acoplamiento.

En particular, este perfeccionamiento se puede realizar de forma ventajosa cuando hay suficiente espacio de
movimiento para el láser a lo largo del eje central de la soldadura y sobre las superficies de contacto que deben
unirse, como es el caso, en particular, en los lados inferiores del pistón.

15 Según otro perfeccionamiento ventajoso según la reivindicación 3, las soldaduras láser de anillo están dispuestas en un lado del vástago del pistón, en el lado del vástago del pistón, y los ejes centrales de las soldaduras están inclinados con un ángulo de inclinación alfa de 2 a 15 grados con respecto al eje longitudinal principal.

20 Para poder soldar el lado del vástago del pistón, el láser debe regularse. Cada eje central de la soldadura, que también corresponde al recorrido de incidencia del láser, incluye un ángulo de inclinación alfa con el eje longitudinal principal.

El ángulo de inclinación alfa, en este perfeccionamiento, es de entre 2 y 15 grados, preferentemente de 4 a 8 grados
25 y de forma especialmente preferente de 5 grados.

Para lograr una unión más fuerte entre el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de
compensación, se busca un área de fusión lo más amplia posible a lo largo de la superficie de contacto entre los dos
elementos que intervienen en el acoplamiento. Se ha observado que a través de la sección transversal cónica de la
30 costura de soldadura láser de anillo, se logra una fusión suficiente cuando su área del borde se extiende a lo largo de las superficies de contacto. Por lo tanto, preferentemente, el ángulo de inclinación no es mayor que la mitad del ángulo de soldadura de la costura de soldadura láser de anillo.

La ventaja de este perfeccionamiento consiste en que incluso con márgenes de movimiento más reducidos del láser,
35 como en particular a lo largo del vástago del pistón, se puede proporcionar una costura de soldadura láser de anillo con una gran profundidad de soldadura efectiva.

Según un perfeccionamiento ventajoso según la reivindicación 4, la unidad de pistón presenta una primera y una
segunda disposición.

40 Según este perfeccionamiento ventajoso, la primera disposición en el lado inferior está dispuesta en el lado frontal y con los ejes centrales de soldadura correspondientes paralelos a un eje longitudinal principal del vástago del pistón y la segunda disposición en el lado del vástago del pistón está dispuesta en el lado del vástago del pistón y con los ejes centrales de soldadura correspondientes con un ángulo de inclinación alfa de 2 a 15 grados, inclinado con
45 respecto al eje longitudinal principal. El ángulo de inclinación alfa de la segunda costura de soldadura láser de anillo preferentemente es de 4 a 8 grados y de forma especialmente preferente de 5 grados.

En este perfeccionamiento se combinan los dos perfeccionamientos ventajosos descritos anteriormente.

50 En una conformación ventajosa, las profundidades de costura de soldadura de la primera y la segunda disposición se extienden en conjunto sobre toda la superficie de contacto entre el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación, de modo que la unión por adherencia de materiales entre el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación aprovecha toda la superficie de contacto. Con ello se alcanza la capacidad de carga máxima del acoplamiento.

55 Igualmente es posible que ambas soldaduras láser de anillo unan el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación solo parcialmente a lo largo de la superficie de contacto. Las transmisiones axiales de fuerza a través de las dos superficies anulares así formadas de las dos soldaduras láser de anillo se complementan entre sí y también proporcionan una capacidad de carga especialmente alta de la unión. En este
60 caso, la entrada de calor es menor que en una superficie de contacto soldada de forma continua.

Según otro perfeccionamiento ventajoso según la reivindicación 5, la unidad de pistón está configurada como unidad

de pistón de un cilindro de marcha continua.

La unidad de pistón de un cilindro de marcha continua está configurada de modo que el pistón se fija centralmente sobre el vástago del pistón. El vástago del pistón se guía completamente a través del pistón y sobresale axialmente por ambos lados.

Según este perfeccionamiento ventajoso, el pistón presenta un primer y un segundo lado del vástago del pistón. Debido al diseño especial del cilindro de marcha continua, el pistón no tiene un lado inferior y, en su lugar, tiene dos lados del vástago del pistón.

Según el perfeccionamiento ventajoso, la unidad de pistón presenta una primera y una segunda disposición, donde las disposiciones están dispuestas una enfrente de la otra.

Según este perfeccionamiento ventajoso, la primera y la segunda disposición están dispuestas respectivamente en un lado del vástago del pistón en el lado del vástago del pistón y con los ejes centrales de la costura de soldadura correspondientes, respectivamente, con un ángulo alfa de 2 a 15 grados inclinado con respecto al eje longitudinal principal.

Dado que el vástago del pistón atraviesa el pistón, las soldaduras láser de anillo se realizan con un eje central de la costura de soldadura biselado alrededor del ángulo alfa. El ángulo alfa es de entre 2 y 15 grados, preferentemente de 4 a 8 grados y de forma especialmente preferente de 5 grados.

De este modo, ventajosamente, para este diseño de pistón se crea la unión óptima entre el pistón / la capa de compensación y el vástago del pistón / la capa de compensación.

Según la invención, el vástago del pistón presenta una superficie de envoltura exterior cromada.

Debido a las cargas especiales, los vástagos de los pistones a menudo se configuran con una superficie de envoltura exterior cromada. En este caso, los vástagos de los pistones se cubren como material de vástago cromado, se cortan y luego se mecanizan con una superficie ya cromada.

En este caso, desde el punto de vista de la técnica de fabricación, existe el problema de que la superficie de envoltura exterior cromada prácticamente no permite una soldadura según el estado de la técnica.

Se ha observado que por medio de la acción térmica sobre la superficie de la envoltura exterior cromada, a través de la costura de soldadura láser de anillo se provoca un cambio de estructura de la capa de cromo de tal manera que esta se estructura entre el acero del pistón y el vástago del pistón de tal manera que se logra una alta fricción de la envoltura en las superficies de contacto opuestas, es decir, entre la superficie de envoltura cilíndrica exterior del vástago del pistón y la superficie de envoltura cilíndrica interior del pistón. Esto proporciona una posibilidad de transmisión de fuerza axial suficientemente alta entre el pistón y el vástago del pistón.

La ventaja especial de este perfeccionamiento consiste en que puede omitirse una eliminación de la superficie de la cubierta exterior cromada, que de otro modo sería necesaria.

Según la invención, la superficie de envoltura exterior cromada presenta una sección anular reducida en la sección transversal, no cromada.

Para ello, en la sección anular se retira la capa de cromo por medio de un proceso de arranque de virutas, preferentemente rectificado o torneado. Allí se encuentra presente una sección anular que rodea el vástago del pistón, cuya sección transversal está reducida al menos en el grosor de la capa de cromo eliminada.

Según la invención, entre el pistón y la sección anular reducida en la sección transversal, está dispuesta la capa de compensación anular. La capa de compensación compensa la diferencia de diámetro entre la sección anular de sección transversal reducida no cromada y el resto del vástago del pistón y, dado el caso, también puede superar la diferencia. Para ello, la capa de compensación anular, que preferentemente consiste en al menos un cuerpo moldeado, se puede insertar en la sección anular reducida en la sección transversal y el pistón se puede empujar por encima. También es posible introducir la capa de compensación anular como anillo de corte.

Según la invención, el vástago del pistón está unido con la capa de compensación anular mediante una costura de soldadura láser de anillo radialmente interior y la capa de compensación anular está unida con el pistón mediante una costura de soldadura láser de anillo radialmente exterior. Para ello, el material de la capa de compensación anular está adaptado tanto al material del pistón como al material que se encuentra debajo de la superficie exterior

cromada del vástago del pistón, de tal manera que se puede producir una fusión.

De este modo, también se pueden soldar ventajosamente componentes de una unidad de pistón que presenten un tratamiento superficial adicional, como un cromado.

5

La invención se explica más en detalle como ejemplo de realización mediante

Figura 1: una unidad de pistón de un cilindro de trabajo que no pertenece a la invención (soldadura en el lado inferior).

10 Figura 2: una unidad de pistón de un cilindro de trabajo que no pertenece a la invención (soldadura del lado del vástago del pistón).

Figura 3: una unidad de pistón de un cilindro de trabajo (pistón cerrado) que no pertenece a la invención.

Figura 4: una unidad de pistón de un cilindro de trabajo que no pertenece a la invención (soldadura en ambos lados).

15 Figura 5: una unidad de pistón de un cilindro de marcha continua que no pertenece a la invención (soldadura en ambos lados).

Figura 6: una unidad de pistón según la invención de un cilindro de trabajo (con capa de compensación anular).

Figura 7: una unidad de pistón que no pertenece a la invención, con superficie de pistón endurecida (vista en despiece).

20 Figura 8: una unidad de pistón que no pertenece a la invención, con superficie de pistón endurecida (soldada), explicada con mayor detalle.

En la figura 1 está representado un primer ejemplo de realización no perteneciente a la invención de una unidad de pistón de un cilindro de trabajo, como sección esquemática. La unidad de pistón presenta un pistón 1 y un vástago del pistón 2. El pistón 1 tiene una perforación axial 3 donde se aloja el vástago del pistón 2. El mismo presenta un lado inferior 5 y un lado del vástago del pistón 8.

La unidad de pistón presenta una costura de soldadura láser de anillo 4, que une el pistón 1 y el vástago del pistón 2 por adherencia de materiales. La costura de soldadura láser 4 está dispuesta en el lado inferior 5.

30

La costura de soldadura láser de anillo 4 tiene un eje central de la costura de soldadura 6, que se extiende centralmente a través de la sección transversal de la costura de soldadura láser de anillo 4.

Este eje central de la costura de soldadura 6 se extiende paralelamente al eje central principal 7 del vástago del pistón 2 y a lo largo de las superficies de contacto correspondientes del pistón 1 y del vástago del pistón 2.

35

En esta realización, se suelda desde el lado inferior 5 por medio de un proceso de soldadura láser. La soldadura láser, donde el eje central de la costura de soldadura 6 se extiende paralelamente al eje longitudinal principal 7, es posible debido a la libertad de movimiento necesaria del emisor láser en el lado inferior.

40

En la figura 2 se muestra otro ejemplo de realización no perteneciente a la invención de una unidad de pistón, que está soldada en el lado del vástago del pistón. La costura de soldadura láser de anillo 4 está inclinada aquí en un ángulo de inclinación α de 5 grados. Por lo demás, la unidad de pistón según la figura 2, en cuanto a la construcción, es idéntica a la unidad de pistón representada en la figura 1.

45

Debido al vástago del pistón 2, el láser se inclina en el ángulo de inclinación α con respecto al eje longitudinal principal 7 del vástago del pistón 2. De este modo, el eje central de la costura de soldadura 6, que corresponde al curso del haz láser, no se extiende como en la figura 1, paralelamente al eje central principal 7, e incluye con este el ángulo de inclinación α .

50

En esta realización, la zona del borde de la costura de soldadura láser de anillo 4 se solapa con las superficies de contacto entre el pistón 1 y el vástago del pistón 2, con lo que se genera la unión entre estos.

En la figura 3 se representa una unidad de pistón que no pertenece a la invención, con un pistón 1 cerrado. A diferencia de las unidades de pistón anteriores, la perforación axial 3 no atraviesa el pistón 1, sino que está diseñada como un orificio ciego. El vástago del pistón 2 aquí no está completamente guiado a través del pistón 1.

55

La costura de soldadura láser de anillo 4 está dispuesta de forma análoga a la figura 2 en el lado del vástago del pistón y con el eje central de la costura de soldadura 6 biselado, que incluye el ángulo de inclinación α con el eje central principal 7. El ángulo de inclinación α también aquí es de 5 grados.

60

En la figura 4, la unidad de pistón corresponde esencialmente a las unidades de pistón de la figura 1 y la figura 2.

En esta realización que no pertenece a la invención, la unión del pistón 1 y el vástago del pistón 2 se configura a través de una primera costura de soldadura láser de anillo 4.1 y una segunda costura de soldadura láser de anillo 4.2.

5

A este respecto, la primera costura de soldadura láser de anillo 4.1 corresponde a la costura de soldadura láser de anillo 4 de la figura 1, donde el eje central de la costura de soldadura 6 se extiende paralelamente al eje longitudinal principal 7 y que se suelda desde el lado inferior 5.

10 La segunda costura de soldadura láser de anillo 4.2 corresponde a la costura de soldadura láser de anillo 4 de las figuras 2 y 3, donde el eje central de la costura de soldadura 6 incluye el ángulo de inclinación α con el eje longitudinal principal 7. El ángulo de inclinación α también aquí es de 5 grados. La soldadura se realiza aquí desde el lado del vástago del pistón 8.

15 En esta realización, la primera costura de soldadura láser de anillo 4.1 y la segunda costura de soldadura láser de anillo 4.2 se tocan o se superponen, con lo que se realiza una unión sobre toda la superficie de contacto cilíndrica del pistón 1 y del vástago del pistón 2. Por lo tanto, se logra una mayor capacidad de carga de la unión.

En la figura 5 se representa una unidad de pistón de un cilindro de marcha continua que no pertenece a la invención.

20 La característica especial del cilindro de marcha continua consiste en que no tiene un lado inferior 5 debido al vástago del pistón continuo 2. Por esta razón, los dos lados se definen como primer lado del vástago del pistón 8.1 y segundo lado del vástago del pistón 8.2. En esta realización, ambos lados del vástago del pistón 8.1, 8.2 están configurados de la misma manera.

25 A diferencia de los otros ejemplos de realización de las unidades de pistón, tanto la primera costura de soldadura láser de anillo 4.1, como la segunda costura de soldadura láser de anillo 4.2 están biseladas en el eje longitudinal principal alrededor del ángulo de inclinación α . El ángulo de inclinación α también aquí es de 5 grados.

A este respecto, la primera costura de soldadura láser de anillo 4.1 se suelda con láser desde el primer lado del

30 vástago del pistón 8.1 y la segunda costura de soldadura láser de anillo 4.2 se suelda con láser desde el segundo lado del vástago del pistón 8.2.

En la figura 6 se representa una unidad de pistón según la invención con una capa de compensación anular 10. En esta realización, la superficie del vástago del pistón 2 está cromada.

35

La superficie está eliminada en una sección anular 9, mediante torsionado, hasta el punto de que se forma una sección con una sección transversal reducida. La medida de la reducción de la sección transversal está representada más elevada en la figura 6 por razones de claridad. En esta sección anular 9 de sección transversal reducida se utiliza la capa de compensación anular 10, que en esta realización está realizada como casquillo de

40

acero segmentado. El pistón 1 se empuja sobre la capa de compensación anular 10.

El vástago del pistón 2 está soldado por medio de la costura de soldadura láser 11 radialmente interior con la capa de compensación anular 10. La capa de compensación 10 anular está constituida de forma materialmente homogénea con el vástago del pistón 2 debajo de la capa de cromo y con respecto al pistón 1. El eje central de la

45

soldadura 6 está inclinado aquí en el ángulo de inclinación α . El ángulo de inclinación α es de 5 grados.

El pistón 1 está soldado por medio de la costura de soldadura láser radialmente exterior 12 con la capa de compensación anular 10. Los ejes centrales de la costura de soldadura 6, de la costura de soldadura láser radialmente exterior y de la costura de soldadura láser radialmente interior 11, se extienden de forma paralela.

50

En la figura 7 se representa una unidad de pistón que no pertenece a la invención con un pistón 1, que tiene una superficie endurecida 16.

Además, el pistón 1 tiene una sección de conformación cilíndrica plana 14, que en el lado del vástago del pistón 8 sobresale ligeramente del contorno restante del pistón 1. La superficie endurecida está alejada de la superficie de contacto opuesta axial 15 en el área de la sección de conformación cilíndrica plana 14 mediante rectificado plano. En el centro de la sección de forma cilíndrica plana 15 se encuentra una perforación de centrado, que se corresponde con un mandril de centrado en el centro de la superficie de contacto axial 13 del vástago del pistón 2.

55

Así, el pistón 1 se puede colocar sobre el vástago del pistón 2, con lo que ambos se fijan en su posición radial relativa.

60

En la figura 8 está representada la unidad de pistón ya montada de la figura 7. El pistón 1 se colocó axialmente sobre el vástago del pistón 2, de modo que la superficie de contacto 13 y la superficie de contacto opuesta 14 se encuentran en contacto. El mandril de centrado está enganchado con la perforación de centrado.

- 5 El pistón 1 y el vástago del pistón 2 están unidos a lo largo de las superficies de contacto 13, 14 correspondientes por medio de la costura de soldadura láser de anillo 4.

En comparación con las unidades de pistón descritas anteriormente, el eje central de la soldadura 6 es perpendicular al eje longitudinal principal.

10

Referencias utilizadas

1	Pistón
2	Vástago del pistón
15 3	Perforación axial
4	Soldadura láser de anillo
4.1	Primera soldadura láser de anillo
4.2	Segunda soldadura láser de anillo
5	Lado inferior
20 6	Eje central de la costura de soldadura
7	Eje longitudinal principal
8	Lado del vástago del pistón
8.1	Primer lado del vástago del pistón
8.2	Segundo lado del vástago del pistón
25 9	Sección anular reducida en la sección transversal
10	Capa de compensación anular
11	Costura de soldadura láser radialmente interior
12	Costura de soldadura láser radialmente exterior
13	Superficie de contacto axial
30 14	Sección de conformación cilíndrica plana
15	Superficie de contacto opuesta axial
16	Superficie endurecida
α	Ángulo de inclinación alfa

35

REIVINDICACIONES

1. Unidad de pistón para un cilindro de trabajo que presenta un pistón (1) y un vástago del pistón (2),
5 donde el pistón presenta una perforación axial (3), donde está alojado el vástago del pistón (2),
donde el vástago del pistón (2) y el pistón (3) están unidos por adherencia de materiales por medio de dos
soldaduras láser de anillo circunferenciales,
donde las soldaduras láser de anillo conforman un plano de estanqueidad estanco al medio de presión,
caracterizada porque el vástago del pistón (2) presenta una superficie de envoltura exterior cromada,
10 porque la superficie de envoltura exterior presenta una sección anular (9) reducida en la sección transversal, no
cromada,
porque entre el pistón (1) y la sección anular (9) reducida en la sección transversal está dispuesta una capa de
compensación anular (10) y porque el vástago del pistón (2) está conectado con la capa de compensación anular
(10) mediante una costura de soldadura láser de anillo radialmente interior (11) y la capa de compensación
15 anular (10) está conectada con el pistón (1) mediante una costura de soldadura láser de anillo radialmente
exterior (12).
2. Unidad de pistón según la reivindicación 1,
caracterizada porque
20 la costura de soldadura láser de anillo radialmente interior (11), la costura de soldadura láser de anillo radialmente
exterior (12) y la capa de compensación anular (10) están dispuestas en el lado frontal en un lado inferior (5) y cada
costura de soldadura láser de anillo presenta un eje central de costura de soldadura (6) dispuesto en paralelo a un
eje longitudinal principal (7) del vástago del pistón (2), que se extiende centralmente a través de la sección
transversal de la respectiva costura de soldadura láser de anillo.
25
3. Unidad de pistón según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la costura de soldadura láser de
anillo radialmente interior (11), la costura de soldadura láser de anillo radialmente exterior (12) y la capa de
compensación anular (10) están dispuestas en un lado del vástago del pistón (8), donde cada costura de soldadura
láser de anillo presenta un eje central de la costura de soldadura (6), que se extiende centralmente a través de la
30 sección transversal de la respectiva costura de soldadura láser de anillo, donde cada eje central de la costura de
soldadura (6) está dispuesto con un ángulo de inclinación de la costura de soldadura alfa de 2 a 15 grados inclinado
con respecto al eje longitudinal principal (7) del vástago del pistón (2).
4. Unidad de pistón según la reivindicación 1, **caracterizada porque** presenta una primera y una
35 segunda disposición, cada disposición se compone de la costura de soldadura láser de anillo (11) radialmente
interior, la costura de soldadura láser de anillo (12) radialmente exterior y la capa de compensación anular (10),
donde cada costura de soldadura láser de anillo presenta un eje central de la costura de soldadura (6), que se
extiende en el centro a través de la sección transversal de la respectiva costura de soldadura láser de anillo, donde
la primera disposición está dispuesta del lado inferior, en el lado frontal, y con los ejes centrales de la costura de
40 soldadura (6) de las costuras de soldadura láser de anillo de la primera disposición, en paralelo a un eje longitudinal
principal (7) del vástago del pistón (2), y la segunda disposición en el lado del vástago del pistón (8), del vástago del
pistón, y con los ejes centrales de la costura de soldadura (6) de las costuras de soldadura láser de anillo de la
segunda disposición, con un ángulo alfa de 2 a 15 grados de inclinación con respecto al eje longitudinal principal (7).
- 45 5. Unidad de pistón según la reivindicación 1,
caracterizada porque
la unidad de pistón está configurada como unidad de pistón de un cilindro de marcha continua,
donde el pistón (1) presenta un primer lado de vástago del pistón (8.1) y un segundo lado de vástago del
50 pistón (8.2),
donde la unidad de pistón presenta una primera y una segunda disposición, cada disposición compuesta por la
costura de soldadura láser de anillo radialmente interior (11), la costura de soldadura láser de anillo radialmente
exterior (12) y la capa de compensación anular (10), donde cada costura de soldadura láser de anillo presenta un
eje central de la costura de soldadura (6), que se extiende centralmente a través de la sección transversal de la
55 respectiva costura de soldadura láser de anillo,
donde la primera y segunda disposición están dispuestas axialmente opuestas,
donde la primera disposición en el primer lado del vástago del pistón (8.1) y la segunda disposición en el
segundo lado del vástago del pistón (8.2) están dispuestas respectivamente en el lado del vástago del pistón,
donde el eje central de la costura de soldadura (6) de las costuras de soldadura láser de anillo está dispuesto
60 respectivamente con un ángulo de inclinación alfa de 2 a 15 grados inclinado con respecto al eje longitudinal
principal (7).

Fig. 1

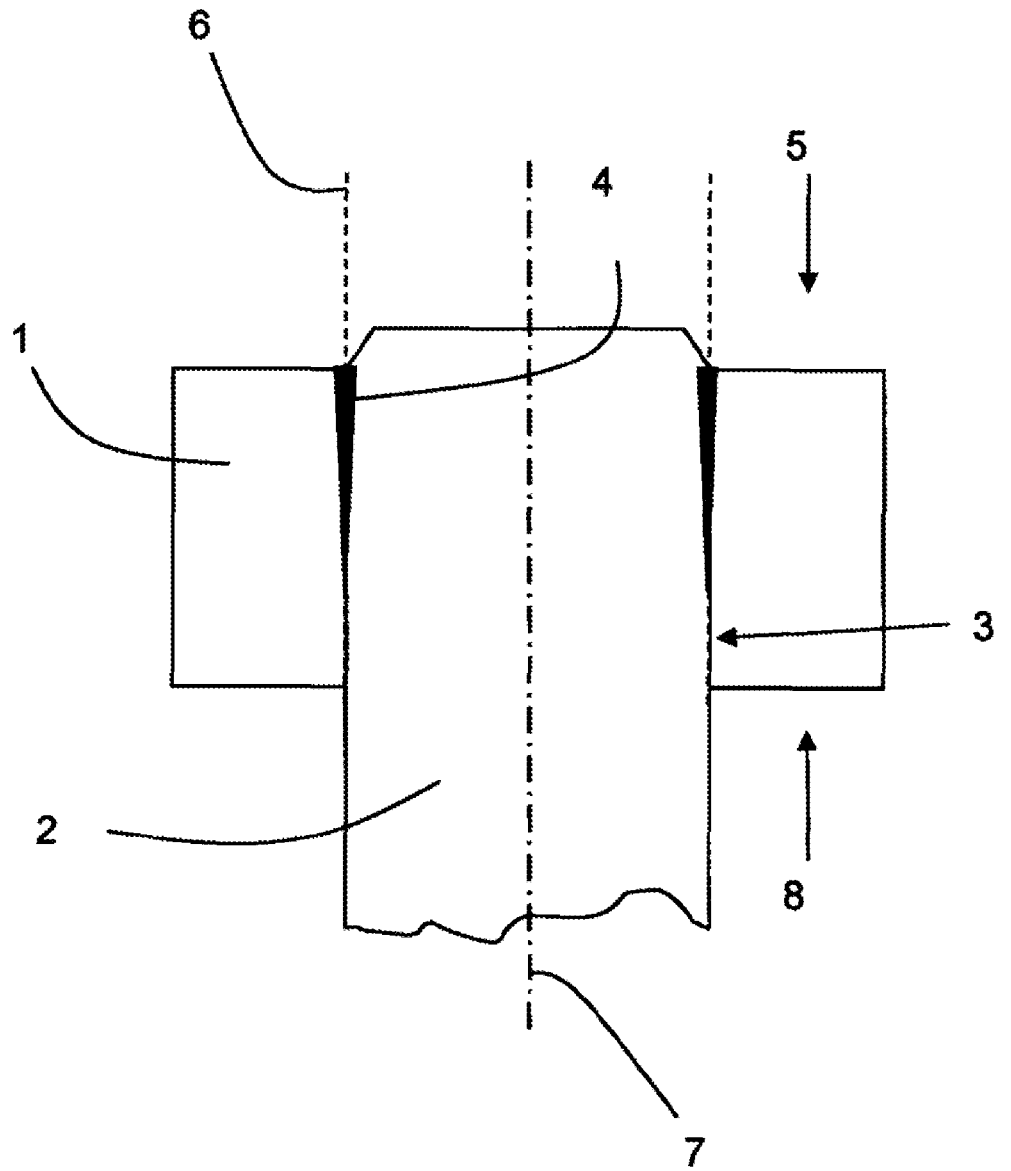


Fig. 2

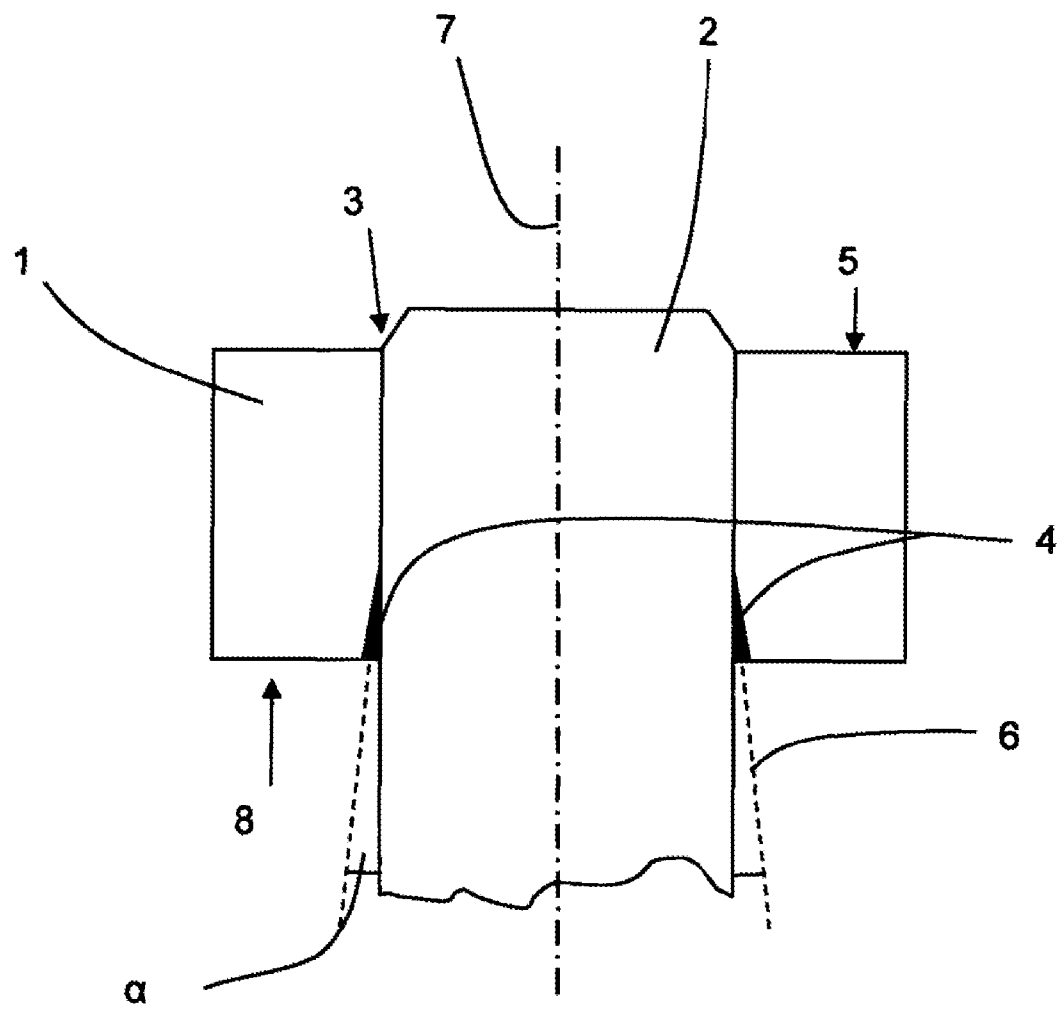


Fig. 3

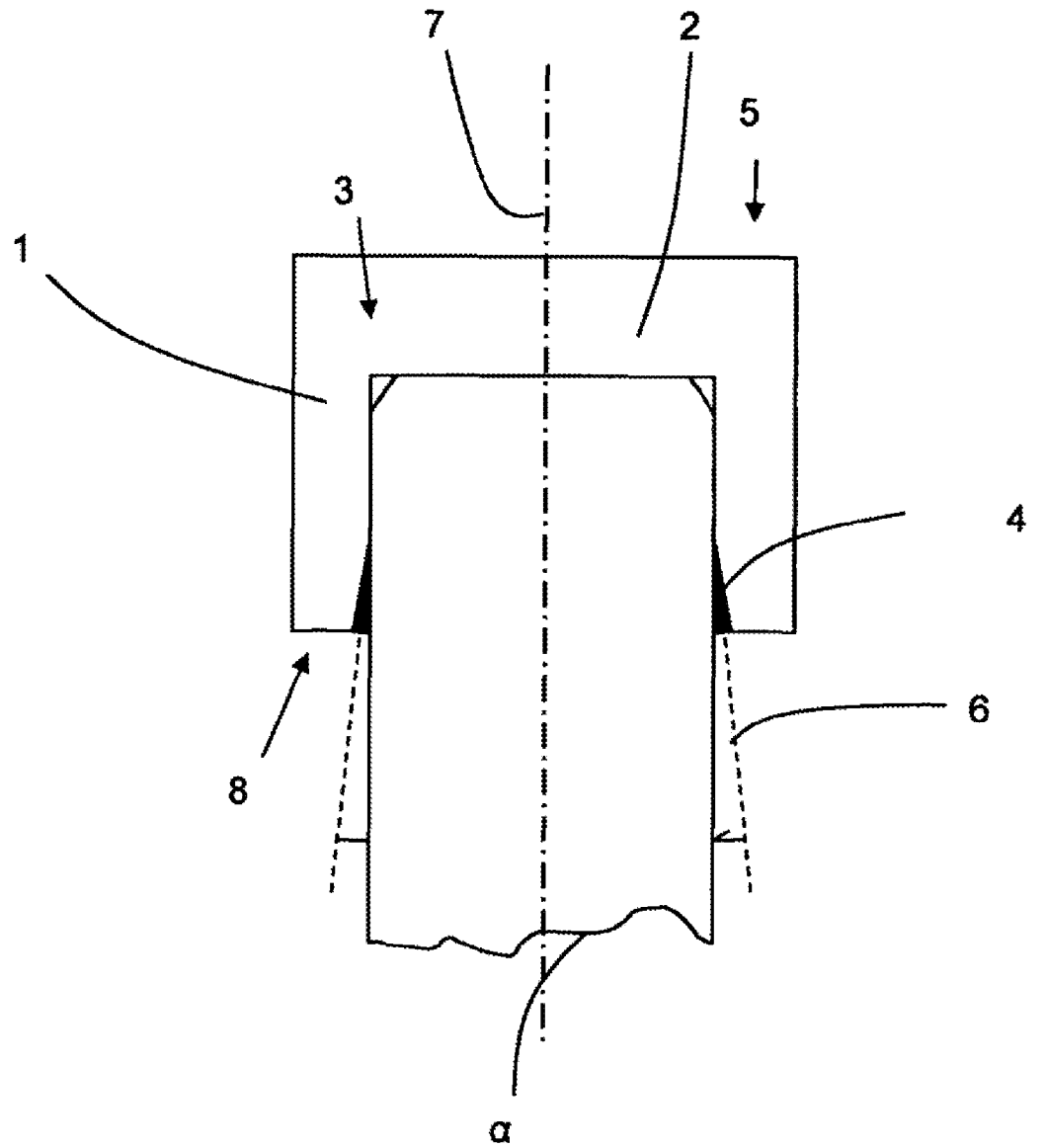


Fig. 4

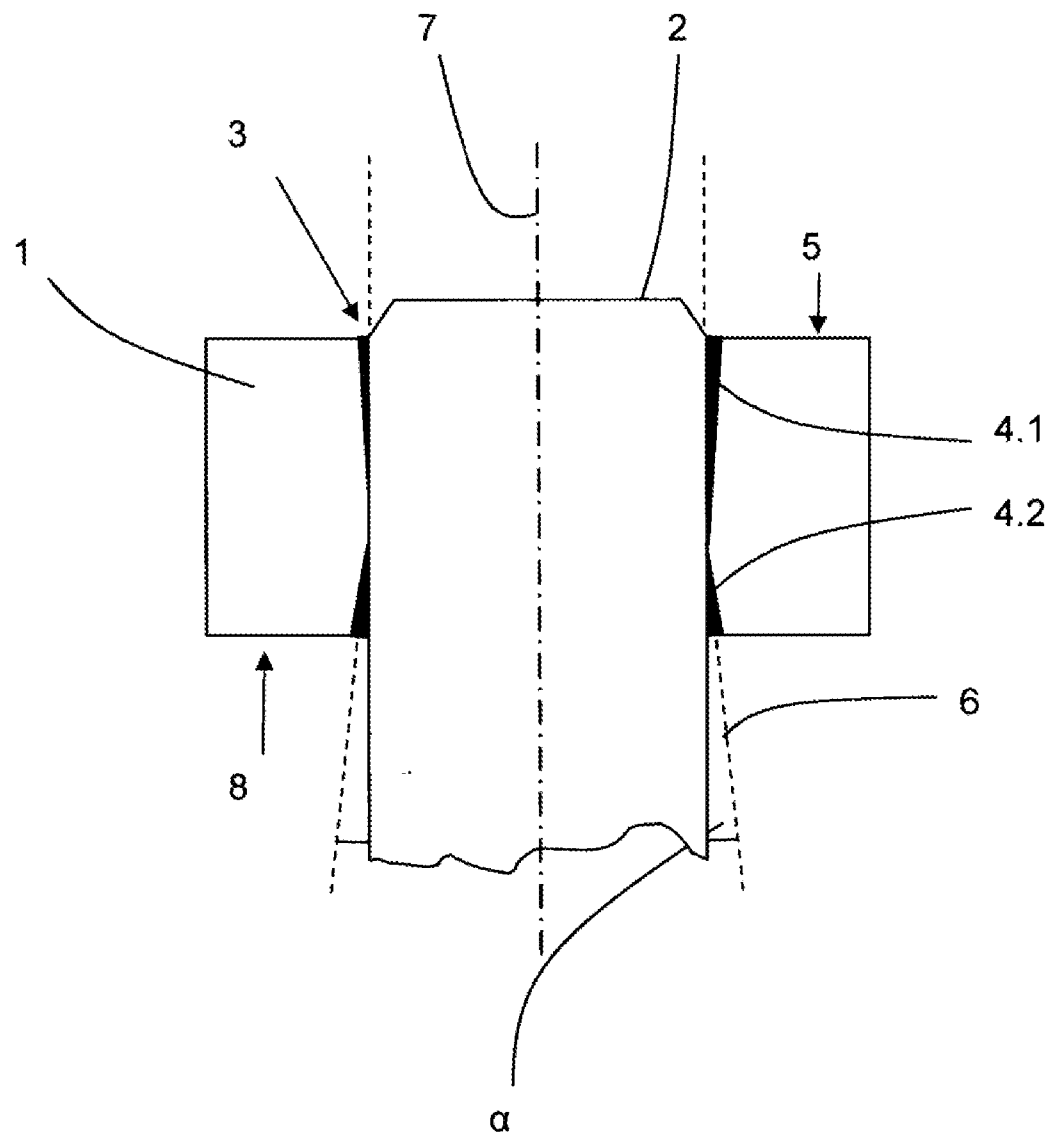


Fig. 5

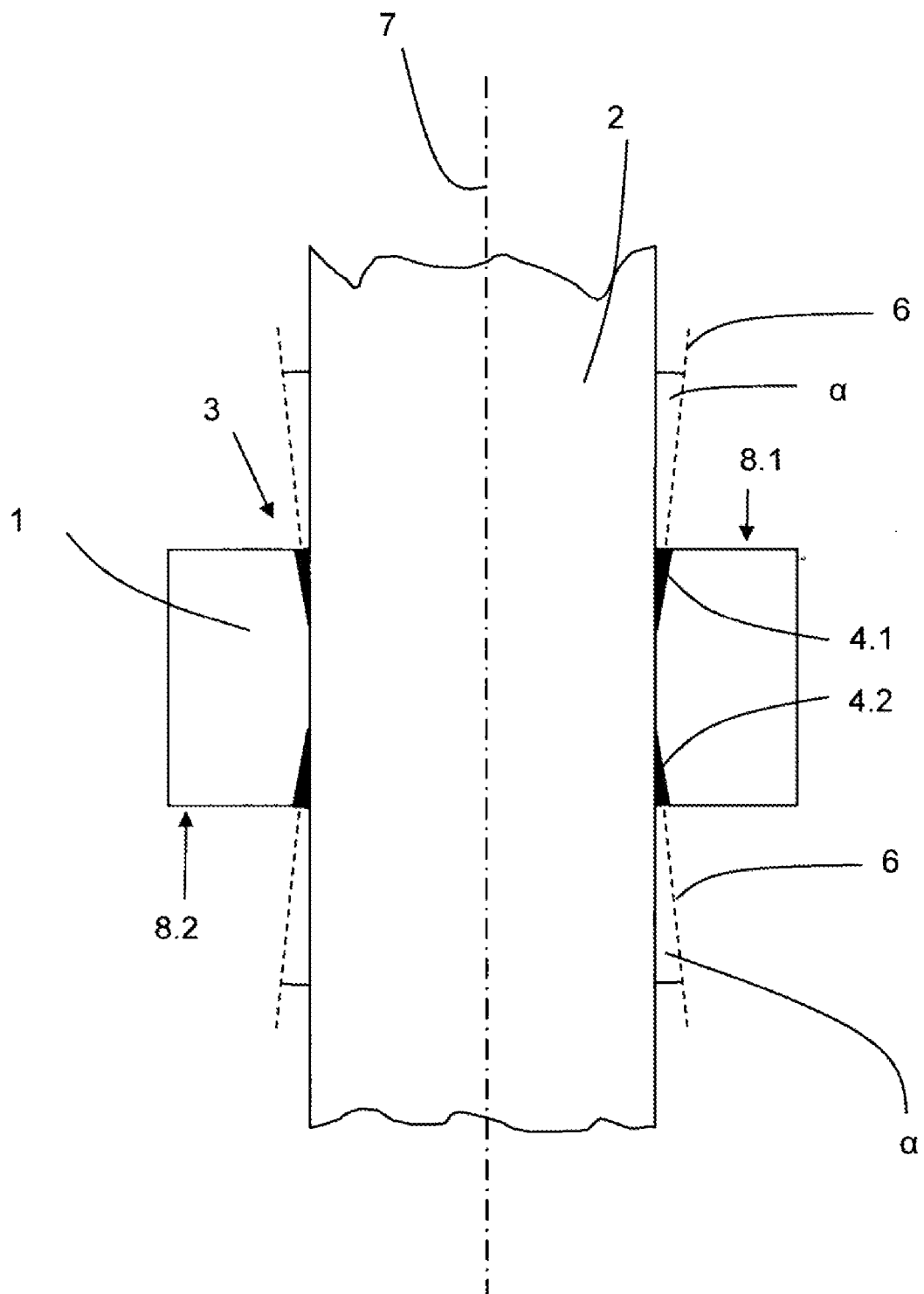


Fig. 6

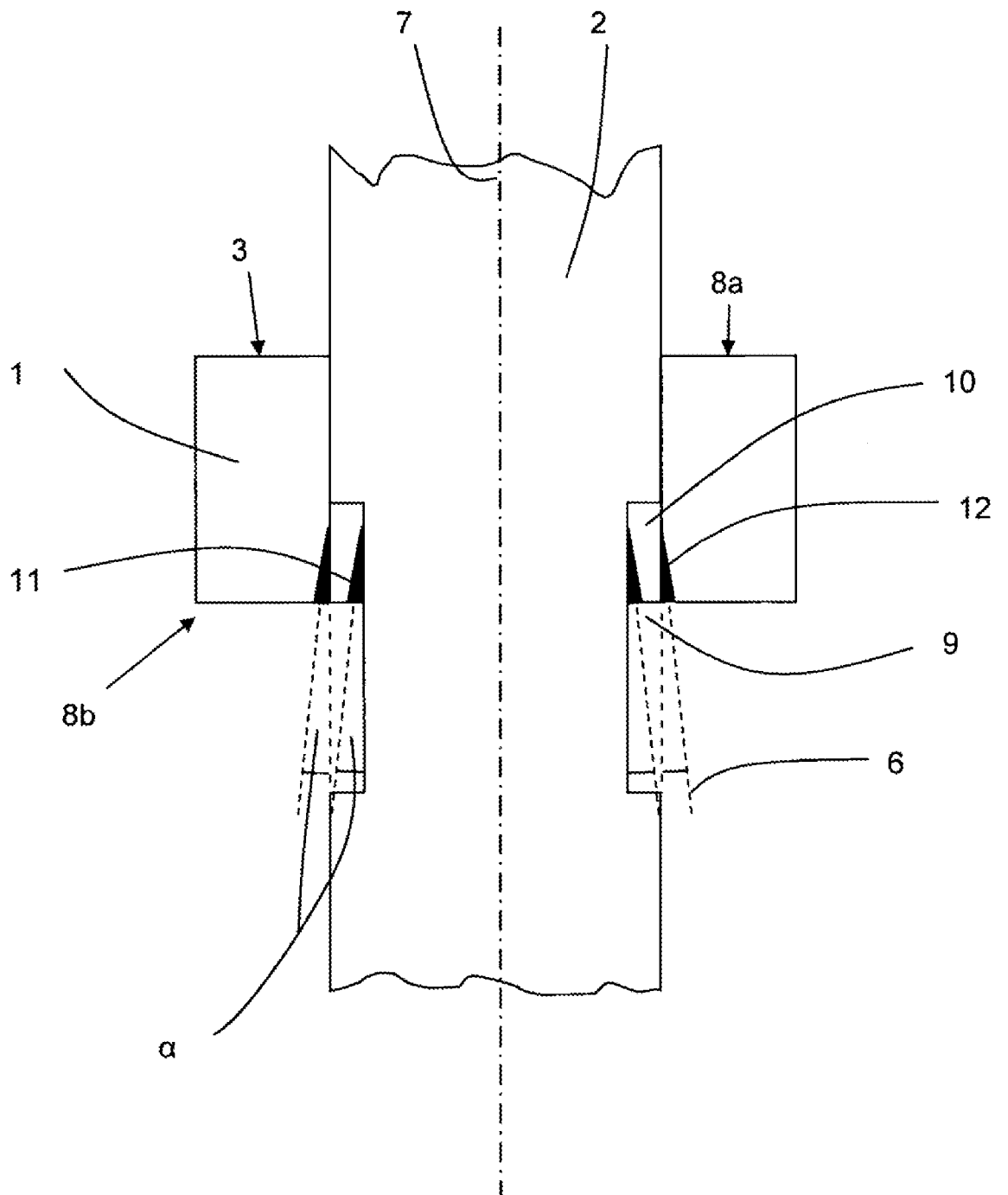


Fig. 7

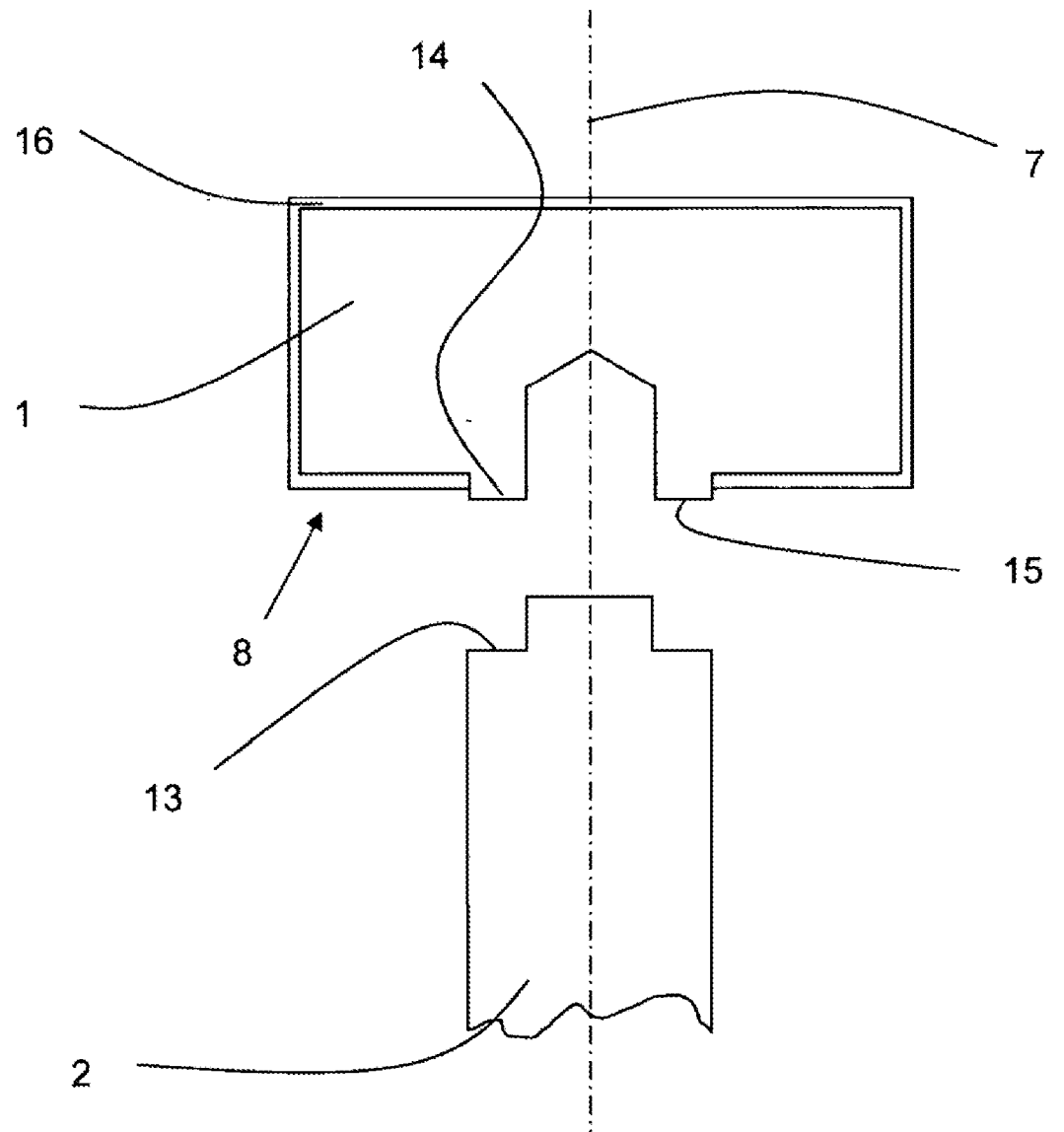


Fig. 8

