

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 760**

51 Int. Cl.:

B21K 1/30 (2006.01)
B21D 19/08 (2006.01)
B21D 22/22 (2006.01)
B21D 35/00 (2006.01)
B21D 53/26 (2006.01)
B21D 53/28 (2006.01)
B21K 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2017** **PCT/EP2017/082690**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2019** **WO19076473**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2017** **E 17818107 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3697549**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un buje dentado**

30 Prioridad:

18.10.2017 DE 102017124338

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.12.2023

73 Titular/es:

FSM MOTEC GMBH (100.0%)
Zu den Luchbergen 74
14641 Nauen, DE

72 Inventor/es:

RADLOFF, TOM

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 956 760 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

Procedimiento para la fabricación de un buje dentado

- 5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un buje dentado interiormente en un corte de chapa de chapa fina según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un buje dentado interiormente en un corte de chapa con las características del preámbulo de la reivindicación 2.
- 10 En particular, la invención se refiere a la fabricación de un buje dentado interiormente para una unión por arrastre de forma árbol-buje. A partir de una chapa fina con un espesor de menos de 3 mm, en particular una chapa fina con un espesor inicial de aproximadamente 1,5 mm, se fabrica una polea de correa con un buje dentado interiormente preferentemente mediante varias etapas de conformación.
- 15 En el estado de la técnica, la conexión por arrastre de forma árbol-buje entre la polea de correa y el árbol se realiza mediante un adicional disco perforado interiormente, que se une por adherencia de materiales a la polea de correa mediante un proceso láser complejo y costoso. La fabricación de este disco adicional también es costosa debido al hecho de que el interior está brochado con una brocha.
- 20 Por el documento DE 196 32 279 A1 se conoce, además, un procedimiento para la fabricación de una polea de correa con un área de buje que discurre esencialmente radial y un área periférica que discurre en lo esencial axialmente y presenta un dentado exterior. En el procedimiento, una pieza bruta de chapa metálica se preforma primero como un cuenco en cuya área periférica se configura una protuberancia que, a continuación, se aplan para formar un engrosamiento de material. Para formar la mencionada protuberancia, el área periférica del cuenco se recalca
- 25 axialmente dentro de una cámara anular, estando limitada la protuberancia del área periférica por la cámara anular en el punzón de prensado en el que se retrae el área periférica durante el recalcado.

El documento DE 103 44 885 B3 se refiere a un procedimiento para fabricar una pieza de trabajo con un buje a partir de un corte de chapa, que comprende las etapas de:

- 30 - embutición profunda de una depresión en forma de campana con una superficie de base redonda en el corte de chapa en varias etapas de embutición, de modo que el espesor de pared del corte de chapa aumenta en la zona del buje y
- 35 - fabricación de un collar en la zona de la superficie de base mediante embutición del collar.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para fabricar un buje dentado interiormente o exteriormente en un corte de chapa de chapa fina, que no requiera eliminación de material y, además, pueda llevarse a cabo de manera significativamente más rentable.

- 40 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 2. Diseños ventajosos de la invención se desprenden de las características de las reivindicaciones dependientes.

- 45 Preferentemente se utiliza como corte de chapa un disco cuyo espesor inicial es inferior a 3 mm, preferentemente de aproximadamente 1,5 mm.

- En primer lugar, se fabrica por embutición profunda una depresión en forma de cuenco con una superficie de base preferentemente redonda en el corte de chapa en varias etapas de embutición. La embutición profunda se realiza preferentemente con herramientas de conformación, en particular un punzón y una matriz. Con cada paso de embutición, la herramienta de conformación se reduce ligeramente de tamaño para concentrar el material en el área de la superficie de base hacia el centro de la superficie de base. Debido al aumento de espesor del corte de chapa en la zona de la superficie de base, se dispone de suficiente material para fabricar a continuación un collar de suficiente longitud y resistencia por medio del embutido de collar. La superficie de base o el diámetro de la depresión en forma
- 50 de cuenco se reduce a la forma final de cuenco, por ejemplo, en 3 etapas de embutición profunda.

Antes de la etapa de embutición de collar, se perfora la superficie de base de la depresión con forma de cuenco.

- La perforación de la llamada perforación previa la subsiguiente embutición de collar se realiza preferentemente por medio de una herramienta de corte, comprendiendo la herramienta de corte un punzón y una matriz con una abertura que está alineada con el punzón. El punzón perfora la perforación previa en la chapa de metal y se sumerge a este respecto en la abertura de la matriz situada debajo. El trozo perforado cae a través de la abertura que se ensancha cónicamente. La matriz que descansa al ras contra la superficie interior de la depresión con forma de cuenco estabiliza la depresión con forma de cuenco durante la perforación. El punzón es guiado en una parte superior de la herramienta de punzonado.
- 60
- 65

La subsiguiente embutición de collar es un procedimiento de conformación en el que se crean collares en chapas mediante tracción-compresión. Según la norma DIN 8580, la formación de collares forma parte del procedimiento de conformado por tracción-compresión. Partiendo de un espesor inicial del corte de chapa de 1,5 mm, el collar presenta un espesor de pared de aproximadamente 1,2 mm después de embutir el collar.

5 El collar se embute con una herramienta de embutición profunda, comprendiendo la herramienta de embutición profunda un punzón de embutición de sección cilíndrica y una matriz de embutición con un paso cilíndrico. El diámetro de la sección cilíndrica corresponde al diámetro interior del collar que se ha de fabricar. El diámetro del paso cilíndrico en la matriz corresponde al diámetro exterior de la camisa del collar que se ha de fabricar. Durante la conformación del collar, el lado exterior de la superficie de base el cuenco hace tope con el paso cilíndrico y el lado interior de la superficie de base hace tope con la sección cilíndrica; a este respecto, el collar cilíndrico hueco se forma a partir de la superficie de base previamente engrosada del cuenco.

15 Para introducir el dentado en la camisa interior del collar por medio de la conformación de chapa, primero se estabiliza la camisa exterior del collar. Para ello, se pone un molde en contacto al ras con la camisa exterior. En el interior del collar se introduce una matriz que presenta el negativo del dentado interior que se ha de fabricar.

20 En el curso de la posterior conformación de la chapa por recalado axial del collar, el material del collar se coloca en la matriz (flujo del material). Al recalcar el collar, el espesor en la zona del dentado aumenta hasta en 3 mm. El recalado también endurece el material, lo que tiene un efecto positivo en la conexión árbol-buje, ya que se pueden transmitir pares más altos debido a la mayor presión superficial admisible.

25 Antes de la etapa de conformado de chapa para la configuración del dentado interno, también existe la opción de aumentar inicialmente el grosor de la pared del collar de forma uniforme en todo su perímetro o únicamente de manera parcial mediante la aplicación de fuerzas de conformado axial. El mayor espesor de pared tiene un efecto ventajoso sobre la magnitud de los pares de torsión transmisibles de la conexión árbol-buje. El recalado axial también permite acumular material en la zona de la base del buje que se ha de fabricar.

30 En otro diseño de la invención, el diámetro del collar se reduce antes de la etapa de conformado de la chapa. De esta manera, se puede lograr un (adicional) aumento del espesor de pared para aumentar los pares de torsión transmisibles.

35 Solo a continuación tiene lugar el conformado de la chapa por recalado axial del collar, durante el cual se deposita el material en la matriz.

El procedimiento para fabricar un buje con un dentado interior a partir de un corte de chapa se explica con más detalle a continuación. Muestran

40 las **Figuras 1.1-1.3** la embutición profunda de una depresión en forma de cuenco en el corte de chapa en varias etapas de embutición,

la **Figura 1.4** la perforación de la depresión en forma de cuenco,

45 la **Figura 1.5** la fabricación de un collar en el área de la superficie de base del cuenco,

las **Figuras 1.6 - 1.7** reducción de la extensión longitudinal y del diámetro del collar,

las **Figuras 1.8 - 1.9** conformado del collar y la zona de base en dos etapas,

50 la **Figura 1.10** conformación de chapa del collar en un buje dentado interiormente y

la **Figura 2** un disco fabricado según el procedimiento de acuerdo con la invención con un buje dentado internamente que está engranado con un dentado exterior de un árbol.

55 Las figuras 1.1 a 1.10 muestran las diferentes herramientas para llevar a cabo las etapas de procesamiento en una vista superior de la respectiva herramienta y a lo largo de las líneas de sección A-A a Q-Q. En la parte izquierda de la vista en sección, las partes superior e inferior de la herramienta se muestran en cada caso antes y, en la parte derecha de la vista en sección, después de la etapa de mecanizado.

60 El corte de chapa circular (1) se encuentra en cada caso entre la parte superior e y la parte inferior de cada herramienta. El borde periférico del disco circular descansa sobre un soporte de chapa (2) en todas las etapas de mecanizado.

65 Las figuras 1.1 a 1.3 ilustran la embutición profunda de una depresión en forma de cuenco, también denominada en lo sucesivo cuenco (3) para abreviar, en el corte de chapa (1). Después de las tres etapas de embutición, el cuenco (3) presenta una superficie de base redonda (3.1) y una camisa circunferencial (3.2) que conecta la superficie de base (3.1) con el resto del corte de chapa (1). Las herramientas de embutición profunda (4) utilizadas para la embutición

profunda en las tres etapas 1.1 a 1.3 comprenden en cada caso una matriz (4.1) como parte superior y un punzón (4.2) como parte inferior.

5 En la primera etapa de embutición mostrada en la figura 1.1, se fabrica un embutido inicial del cuenco (3) con el fin de disponer de material suficiente para realizar posteriormente los dentados en el buje mediante el adelgazamiento de las zonas circundantes. En la segunda etapa de embutición mostrada en la figura 1.2, se reduce el tamaño de la herramienta de embutición profunda (4). El punzón (4.2) y el diámetro del espacio libre de la matriz (4.1) se han reducido en comparación con la herramienta de embutición profunda (4) según la figura 1.1.

10 En la tercera etapa de embutición mostrada en la figura 1.3, se ha vuelto a reducir el tamaño de la herramienta de embutición profunda (4). El punzón (4.2) y el diámetro del espacio libre de la matriz (4.1) se han reducido en comparación con la herramienta de embutición profunda (4) según la figura (1.2).

15 Las tres etapas de embutición dan como resultado un aumento del espesor del corte de chapa en la zona de la superficie de base (3.1), de modo que se dispone de suficiente material para fabricar un collar (1.2) de suficientes longitud y espesor.

20 La figura 1.4 muestra la perforación de la superficie de base (3.1) del cuenco (3) antes de la etapa de embutición del collar (figura 1.5). La perforación se realiza mediante una herramienta de corte (5), comprendiendo la herramienta de corte un punzón (5.1) guiado en la parte superior de la herramienta y, como parte inferior de herramienta, una matriz (5.2) con una abertura (5.3) que está alineada con la dirección vertical del movimiento del punzón (5.1). La matriz (5.2) sostiene el cuenco (3) mientras que el punzón (5.1) perfora una perforación previa (3.3) en el centro de la superficie de base (3.1) del cuenco (3).

25 La figura 1.5 muestra la fabricación del collar (1.2) en la zona de la superficie de base (3.1) previamente perforada mediante embutición del collar. La embutición del collar se realiza mediante una herramienta de conformación (6), comprendiendo la herramienta de conformación (6) un punzón (6.1) con una sección cilíndrica (6.2) y una matriz (6.3) de paso cilíndrico (6.4). En la mitad derecha de la vista en sección se puede ver que, después de la embutición del collar, el lado exterior de la superficie de base (3.1) del cuenco (3) se apoya en el paso cilíndrico (6.4) de la matriz (6.3) y el lado interior de la superficie de base (3.1) del cuenco (3) se apoya en la sección cilíndrica (6.2) del punzón (6.1).

35 La figura 1.6 muestra la etapa opcional de reducir la extensión longitudinal del collar (1.2) por recalado axial para acumular material para la configuración de una zona de base (1.3) del buje. La herramienta de conformación (7) comprende una parte superior de herramienta (7.1) de dos piezas con un intersticio anular (7.2) en el que se guía de forma móvil en vaivén un punzón de prensado anular (7.3). El intersticio anular (7.2) aloja el collar (1.2). El intersticio anular (7.2) se ensancha en la parte inferior para formar, junto con la parte inferior de la herramienta realizada como punzón (7.4), una cavidad para la configuración de la zona de base (1.3) entre el collar (1.2) y el resto del corte de chapa (1). La longitud del punzón de prensado (7.3) está dimensionada de tal manera que la extensión longitudinal del collar (1.2) se reduce en aproximadamente un 30 %.

La figura 1.7 muestra una reducción opcional en el diámetro del collar (1.2).

45 La herramienta de conformación (8) comprende un punzón (8.1) con una sección cilíndrica (8.2) y una matriz (8.4) con un paso (8.5) con una sección cilíndrica (8.6). El diámetro del collar (1.2) se reduce entre la sección cilíndrica (8.2) del punzón (8.1) y la sección cilíndrica (8.6) del paso (8.5) de la matriz (8.4). Con este fin, el diámetro de la sección cilíndrica (8.2), (8.6) del punzón (8.1) y del paso (8.5) es menor que el diámetro del collar (1.2) tras la etapa opcional de reducción de la extensión longitudinal (figura 1.6).

50 La figura 1.8 muestra una conformación opcional del collar (1.2) y la zona de base (1.3) del buje que se ha de fabricar.

La herramienta de conformación (8) es comparable con la herramienta de conformación (8) según la figura 1.7 y comprende el punzón (8.1) con una zona de transición (8.3) que se ensancha cónicamente a partir de la sección cilíndrica (8.2). La matriz (8.4) presenta una zona de molde (8.7) que se ensancha cónicamente por debajo de la sección cilíndrica (8.6). La zona de base (1.3) del collar (1.2) se conforma entre la zona de transición (8.3) del punzón (8.1) y la zona de conformación (8.7) de la matriz (8.4).

La figura 1.9 muestra un recalado adicional opcional del collar (1.2) y la conformación final de la zona de base (1.3) del collar (1.2).

60 La herramienta de conformación (9) presenta un punzón de prensado anular (9.1) que se guía de forma desplazable en un paso cilíndrico (9.2) de la matriz (9.3) en alineación con el collar (1.2). La extensión longitudinal del collar (1.2) se reduce de nuevo ligeramente por medio del punzón de prensado (9.1). Al mismo tiempo, la zona de base (1.3) entre la matriz (9.3) y la parte inferior de la herramienta realizada como punzón (9.4) se conforma completamente antes de que el corte de chapa (1) mecanizado de esta manera sea alimentado a la etapa final de conformado de chapa para la configuración del dentado interno.

La figura 1.10 muestra la etapa final de conformación de chapa para fabricar el buje (10) con dentado interno (10.1).

5 La herramienta de conformación (11) para la conformación de chapas comprende un molde (11.1), como parte superior de la herramienta, que se apoya contra la camisa exterior del collar (1.2) y su zona de base (1.3). La parte inferior de la herramienta comprende una matriz (11.2) con un negativo del dentado interno. La matriz (11.2) está parcialmente en contacto con la camisa interior del collar (1.2) antes de la conformación de la chapa. El collar (1.2) se recalca por medio de un punzón de prensado anular (11.3) que se puede mover hacia adelante y hacia atrás en la parte superior de la herramienta, hasta que el material en el área del collar (1.2) está completamente en la matriz (11.2) con el negativo del dentado interior y forma así el dentado interior dentro del buje (10) así formado.

En el ejemplo mostrado, el dentado tiene forma de sierra, como es habitual en las conexiones árbol-buje.

15 La figura 2 muestra el disco circular (12) fabricado de acuerdo con las etapas 1.1 a 1.10 con el buje (10) con dentado interno (10.1) que se engrana con el dentado externo (13.1) de un árbol (13).

La fabricación de un buje con dentado exterior corresponde en gran medida a la fabricación del buje con dentado interior descrito anteriormente.

20 La embutición profunda de una depresión en forma de cuenco en el corte de chapa en varias etapas de embutición de acuerdo con las figuras 1.1 - 1.3, la perforación de la depresión en forma de cuenco de acuerdo con la figura 1.4, la fabricación de un collar en el área de la superficie de base del cuenco de acuerdo con la figura 1.5 y, dado el caso, la reducción opcional de la extensión longitudinal y el diámetro del collar y la conformación opcional del collar y la zona de base en dos etapas de acuerdo con las figuras 1.6 - 1.9 coinciden.

25 Surgen diferencias con respecto a la disposición de las herramientas de la etapa de conformado de chapas que se muestra en la figura 1.10.

30 Para fabricar el dentado externo, el collar (1.2) se estabiliza mediante un molde que se ajusta al ras de su superficie interior, no de su superficie exterior. El collar (1.2) se coloca en una matriz en forma de anillo con un negativo del dentado externo antes de la conformación de la chapa, mientras que la matriz se coloca en el collar estabilizado en el exterior para fabricar el dentado interno.

35 El subsiguiente conformado de chapa se realiza tanto en la fabricación del dentado exterior como del dentado interior por recalcado axial del collar (1.2) hasta que el material en la zona del collar se deposita en la matriz.

Nº	Designación
1.	Corte de chapa
1.2	Collar
1.3	Zona de base
2.	Soporte de chapa
3.	Cuenco
3,1.	Superficie de base
3,2.	Camisa
3,3.	Perforación previa
4.	Herramientas de embutición profunda
4,1.	Matriz
4,2.	Punzón
5.	Herramienta de corte
5,1.	Punzón
5,2.	Matriz
5,3.	Abertura
5,4.	Parte superior de herramienta
6.	Herramienta de conformación
6,1.	Punzón
6,2.	Sección cilíndrica
6,3.	Matriz

(continuación)

Nº	Designación
6,4.	Paso cilíndrico
7.	Herramienta de conformación
7,1.	Parte superior de herramienta
7,2.	Intersticio anular
7,3.	Sello de prensa
7,4.	Punzón
8.	Herramienta de conformación
8,1.	Punzón
8,2.	Sección cilíndrica
8,3.	Zona de transición
8,4.	Matriz
8,5.	Paso
8,6.	Sección cilíndrica
8,7.	Zona de molde
9.	Herramienta de conformación
9,1.	Sello de prensa
9,2.	Paso cilíndrico
9,3.	Matriz
9,4.	Punzón
10.	Buje
10,1.	Dentado interno
11.	Herramienta de conformación
11,1.	Molde
11,2.	Matriz
11,3.	Sello de prensa
12.	Disco
13.	Árbol
13,1.	Dentado externo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un buje (10) con un dentado interior (10.1) en un corte de chapa (1) de chapa fina, que comprende las etapas de:

- embutición profunda de una depresión en forma de cuenco (3) con una superficie de base redonda (3.1) en el corte de chapa (1) en varias etapas de embutición profunda de tal manera que el espesor del corte de chapa (1) aumenta en el área de la superficie de base (3.1),
- fabricación de un collar (1.2) en la zona de la superficie de base (3.1) mediante embutición del collar,

caracterizado por las etapas adicionales:

- estabilización del collar (1.2) mediante un molde (11.1) enrasado con su camisa exterior,
- introducción de una matriz (11.2) con un negativo del dentado interno (10.1) en el collar (1.2), así como
- posterior conformado de chapa por recalado axial del collar (1.2) hasta que el material se coloca en la zona del collar (1.2) en la matriz (11.2).

2. Procedimiento para la fabricación de un buje con un dentado externo en un corte de chapa (1) de chapa fina, que comprende las etapas de:

- embutición profunda de una depresión en forma de cuenco (3) con una superficie de base redonda (3.1) en el corte de chapa (1) en varias etapas de embutición profunda de tal manera que el espesor del corte de chapa (1) aumenta en el área de la superficie de base (3.1),
- fabricación de un collar (1.2) en la zona de la superficie de base (3.1) mediante embutición del collar,

caracterizado por las etapas adicionales:

- estabilización del collar (1.2) mediante un molde enrasado con su superficie interior,
- introducción del collar en una matriz anular con un negativo del dentado exterior, así como
- posterior conformado de chapa por recalado axial del collar (1.2) hasta que el material se coloca en la zona del collar en la matriz.

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** se utiliza un disco como corte de chapa (1).

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el disco está diseñado como una polea para correa.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la chapa fina presenta un espesor de menos de 3 mm antes de la conformación.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la embutición profunda de la depresión en forma de cuenco (3) se realiza con herramientas de embutición profunda (4) que comprenden cada una de ellas un sello (4.2) y una matriz (4.1).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que**, en cada paso de embutición, el tamaño de la herramienta de embutición profunda (4) se reduce en comparación con el paso de embutición anterior.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que**, en cada paso de embutición, el diámetro de la depresión en forma de cuenco (3) se reduce en comparación con el paso de embutición anterior.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que**, antes de la etapa de embutición del collar, se perfora la superficie de base (3.1) de la depresión en forma de cuenco (3).

10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la perforación se realiza mediante una herramienta de corte (5), comprendiendo la herramienta de corte (5) un punzón (5.1) y una matriz (5.2) con una abertura (5.3) alineada con el punzón (5.1).

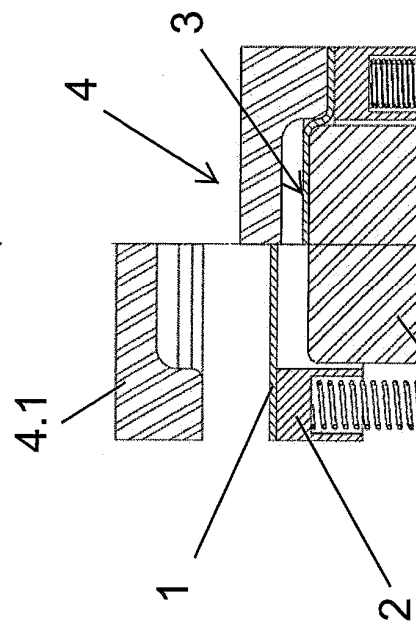
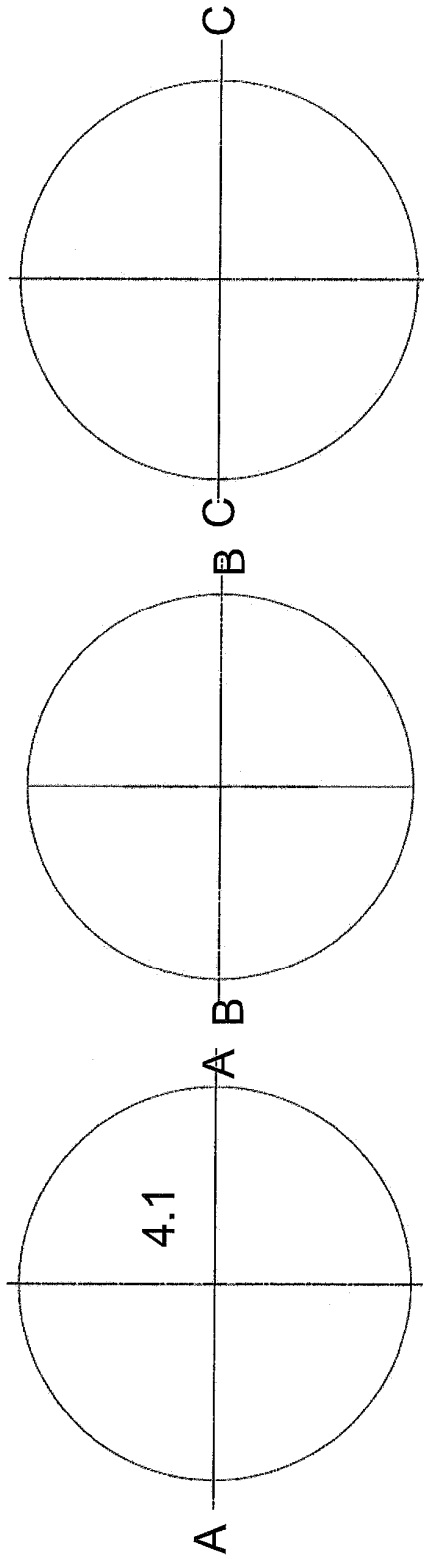
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la matriz (5.2) se encuentra al ras contra la superficie interior de la depresión en forma de cuenco (3) durante la perforación.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que**

- la embutición del collar se efectúa por medio de una herramienta de conformación (6),
- comprendiendo la herramienta de conformación (6) un punzón (6.1) con una sección cilíndrica (6.2) y una matriz (6.3) de paso cilíndrico (6.4),
- llegando a hacer contacto el lado exterior de la superficie de base (3.1) de la depresión en forma de cuenco

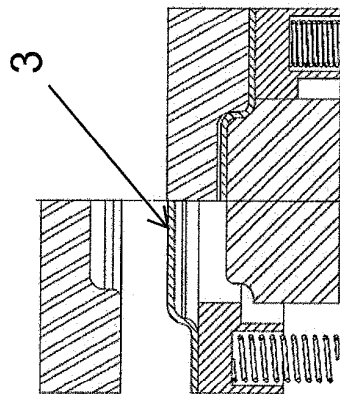
(3) durante la embutición del collar en el paso cilíndrico (6.4) y el lado interior de la superficie de base (3.1) de la depresión en forma de cuenco (3) durante la embutición en la sección cilíndrica (6.2).

- 5 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el conformado de la chapa se realiza por recalcado axial aplicando fuerzas de compresión en el borde frontal del collar (1.2).
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que**, antes de la etapa de conformación de la chapa, se reducen la extensión longitudinal del collar (1.2) y/o el diámetro del collar.
- 10 15. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dentado interior (10.1) del buje (10) se engrana con el dentado exterior (13.1) de un árbol (13).



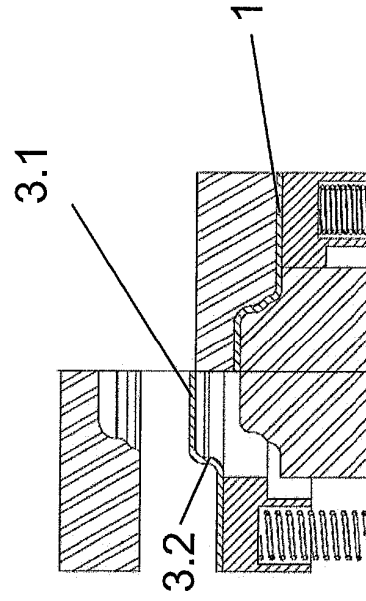
A-A

Fig. 1.1



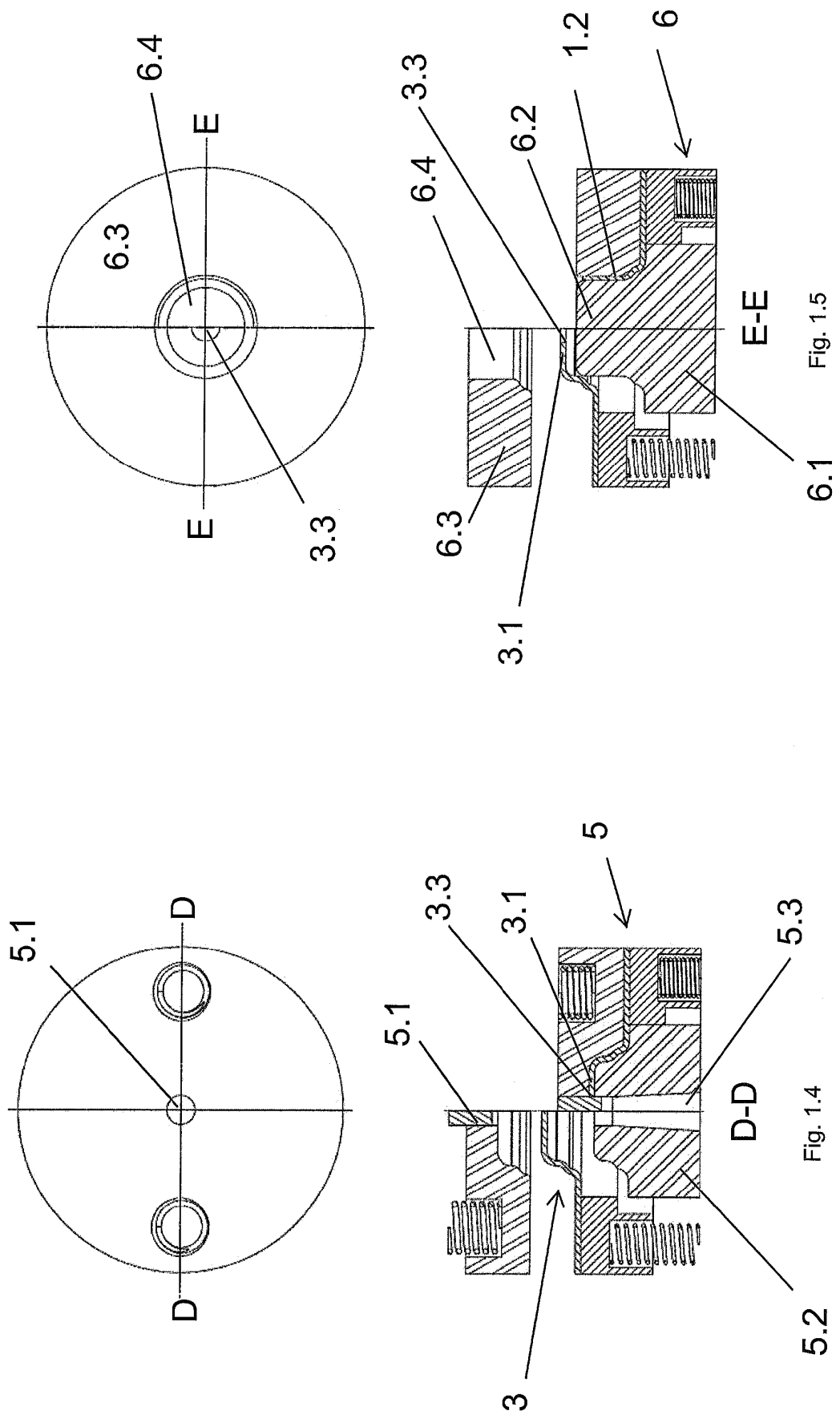
B-B

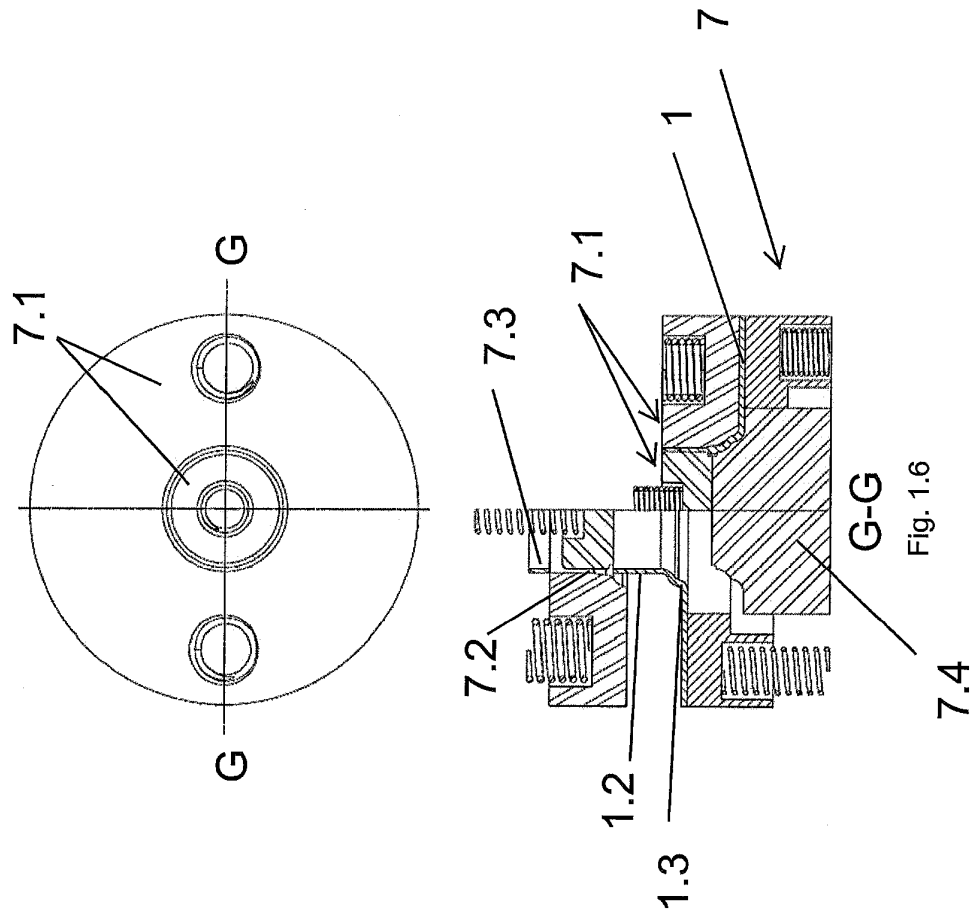
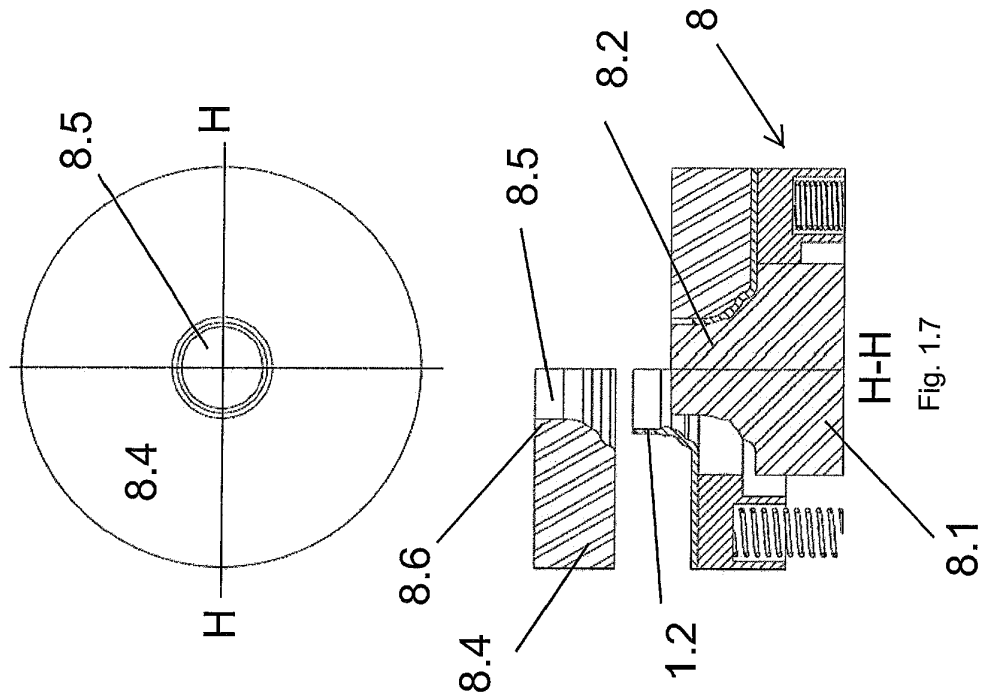
Fig. 1.2

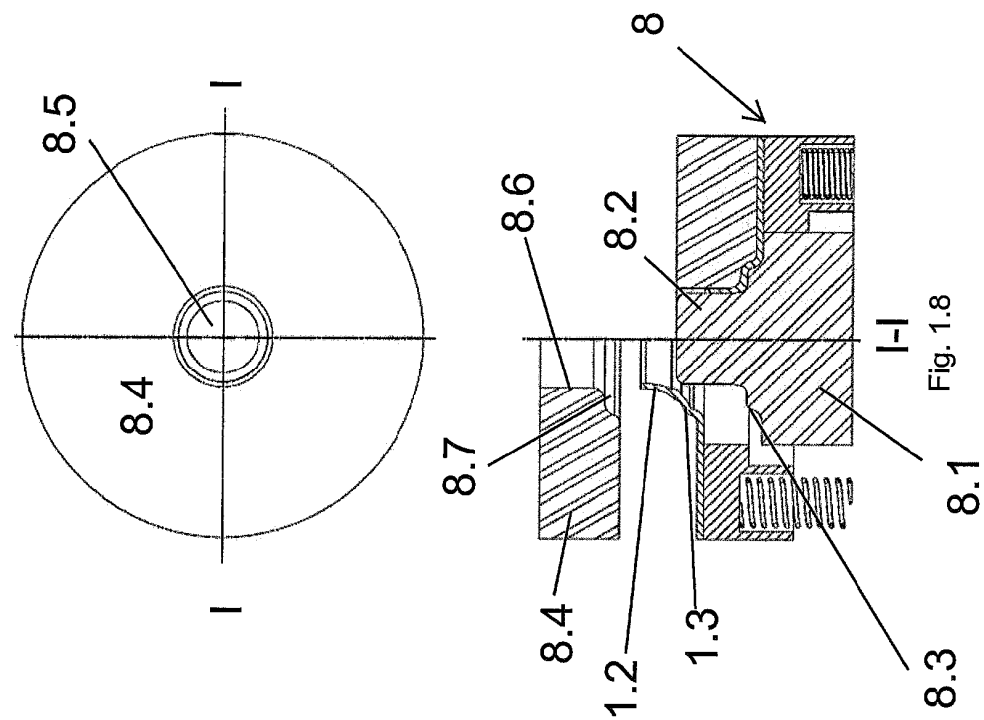
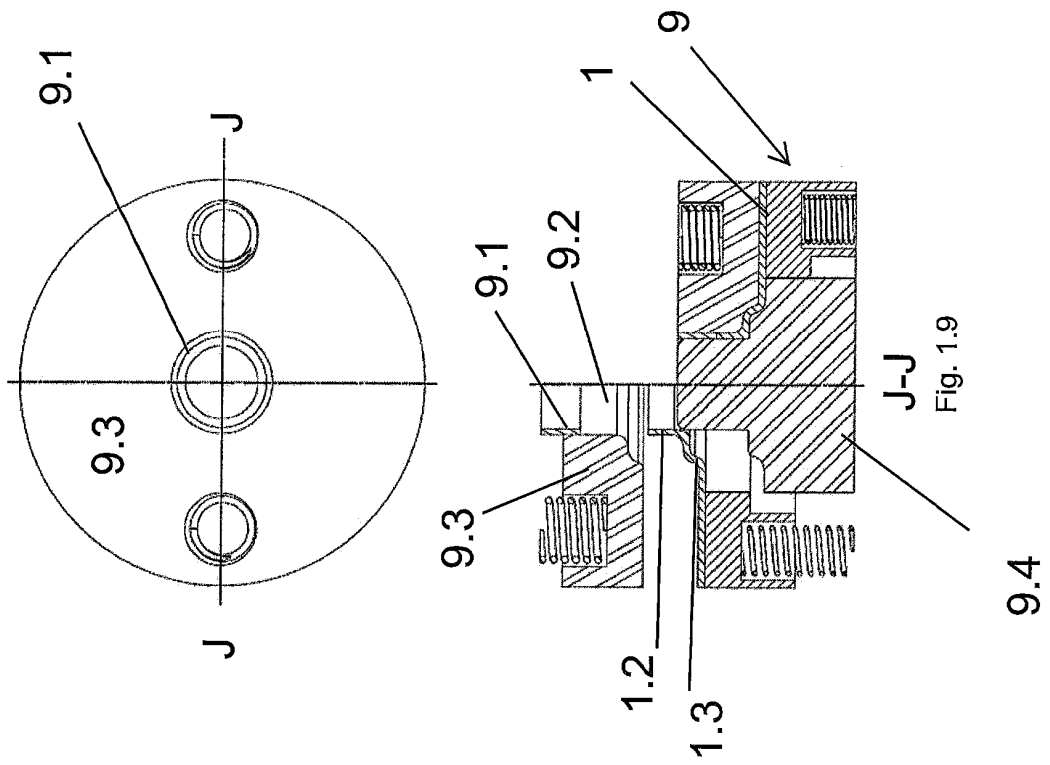


C-C

Fig. 1.3







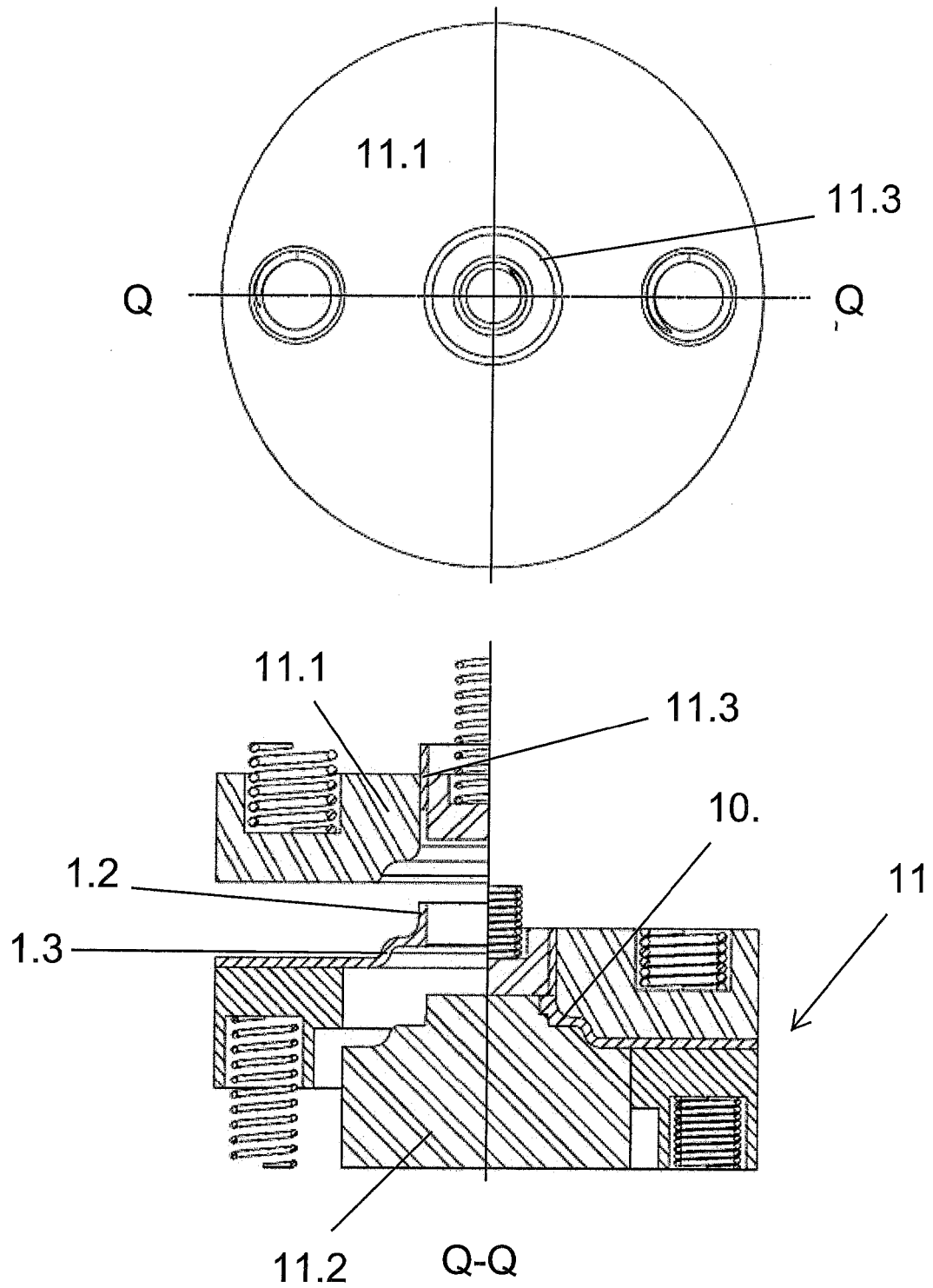


Fig. 1.10.

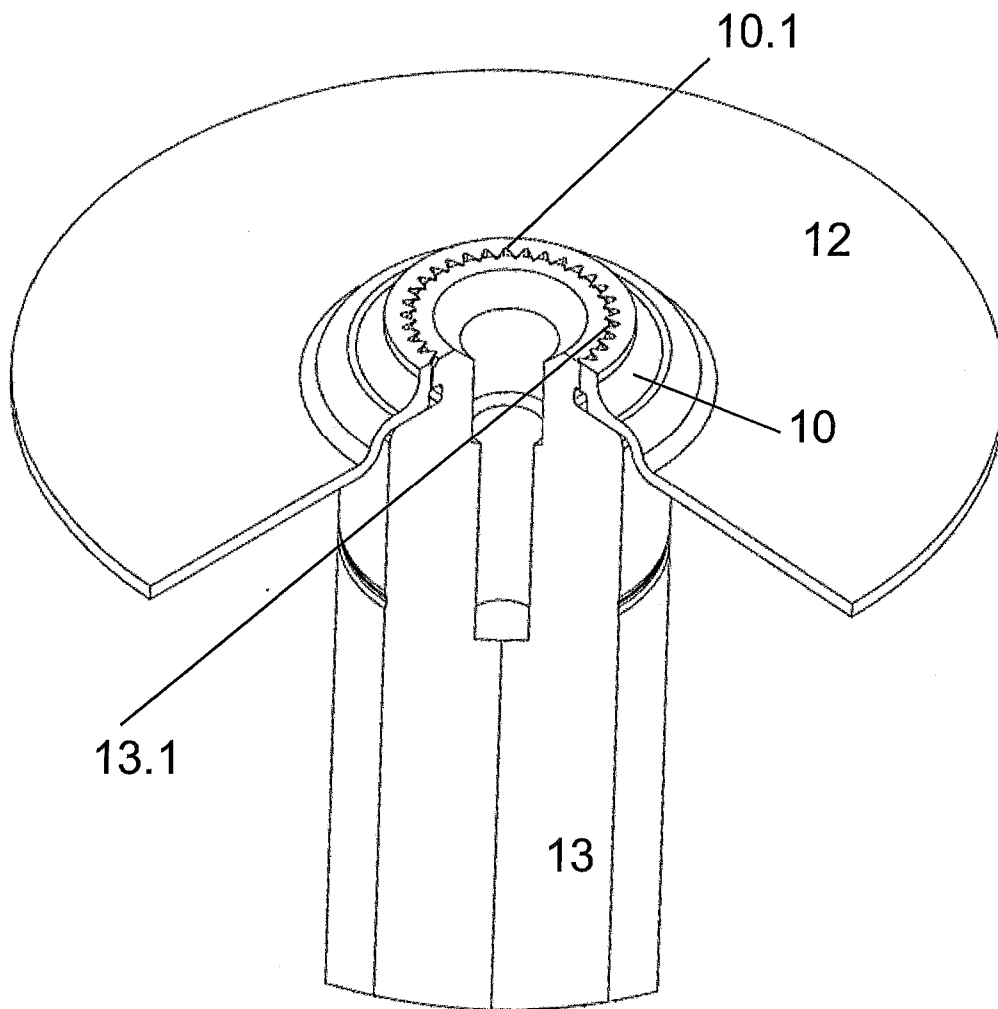


Fig. 2