

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 352**

51 Int. Cl.:

B21D 22/16 (2006.01)
B21D 53/28 (2006.01)
B21D 53/84 (2006.01)
F16D 1/033 (2006.01)
F16D 3/10 (2006.01)
B21K 1/76 (2006.01)
B21H 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2013** **PCT/EP2013/061686**
87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014** **WO14005789**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2013** **E 13727875 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 2869947**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un elemento de conexión para la transmisión de movimientos de giro así como elemento de conexión fabricado de este modo**

30 Prioridad:

04.07.2012 DE 102012105958

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE

72 Inventor/es:

GÖVERT, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 352 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 elemento de conexión para la transmisión de movimientos de giro así como elemento de conexión fabricado de este modo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un elemento de conexión para la transmisión de movimientos de giro, presentando el elemento de conexión una parte exterior articulada o brida y un gorrón de empalme, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Asimismo, la invención se refiere a un elemento de conexión con una parte exterior articulada o una brida y un gorrón de empalme, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8.

10 Los elementos de conexión, como por ejemplo los gorriones de empalme, son necesarios para conectar entre sí árboles giratorios. Pasadores de montaje de tipo genérico se emplean para articulaciones homocinéticas, de trípode y también de cardán, con el fin de conectar entre sí por arrastre de forma ejes de giro no paralelos, de modo que los movimientos de giro de un eje puedan transmitirse al otro. Habitualmente, los gorriones de empalme están compuestos de acero u otro metal. Los gorriones de empalme, producidos con una parte exterior articulada a partir de una pieza en bruto, también se denominan gorriones de articulación. El gorrón de empalme sirve para conectar 15 articulaciones o árboles articulados en un lado por ejemplo con un engranaje o un accionamiento. El gorrón de empalme comprende por ejemplo un dentado interior y/o exterior, una ranura de anillo de seguridad y/o una rosca. Además, un gorrón de empalme o articulación empleado en el lado de engranaje puede disponer de una superficie de rodadura de un anillo de retención así como ranuras de engrase. La parte exterior articulada presenta denominadas coronas de orientación y jaulas, en las que las bolas dispuestas en el interior pueden cambiar su 20 posición relativa con respecto a la parte exterior articulada.

De este modo resulta posible desviar en otro sentido el movimiento de giro a través del movimiento de traslación de las bolas dentro de la parte exterior articulada. Además pueden estar previstos otros elementos funcionales como por ejemplo un anillo de ABS. Se ha establecido ahora que los gorriones de articulación usados hasta la fecha, habitualmente dotados de un gorrón de empalme de material macizo pueden optimizarse en cuanto a su peso. 25 Además, los gorriones de articulación se fabrican por regla general a partir de piezas en bruto mediante un procedimiento de extrusión en frío, que es relativamente complejo. En particular tienen que fabricarse o prepararse superficies funcionales, por ejemplo las coronas de orientación o jaulas, en parte mediante mecanizado por arranque de virutas. De ello se desprende un número relativamente alto de etapas de producción. Otra desventaja es que, para el procedimiento de extrusión en frío tiene que garantizarse un grosor de banda mínimo. Una disminución del grosor de pared mediante mecanizado por arranque de virutas es demasiado costosa. Como resultado, los gorriones de articulación presentan un potencial de ahorro de peso considerable. 30

Por el documento de patente alemana DE 42 13 285 C2 se conoce un procedimiento para la fabricación de una parte exterior articulada de un gorrón de articulación de una articulación giratoria de bolas o de una articulación de trípode, en el que, a partir de una plaquita preformada o a partir de un cuerpo tubular preformado en un 35 procedimiento de embutición profunda, las zonas de las coronas de orientación o vías de rodillos se conforman exclusivamente en las respectivas zonas de borde de las coronas de orientación y vías de rodillos radialmente a través de herramientas exteriores rodantes. Aunque el procedimiento de embutición profunda o el procedimiento de fabricación para la parte exterior articulada a partir de un cuerpo tubular admite en principio una disminución del grosor de pared, este no puede diseñarse sin embargo para soportar óptimamente las cargas, ya que permanece esencialmente constante durante el procedimiento de embutición profunda. Además, la parte exterior articulada aún 40 tiene que conectarse por arrastre de forma con el gorrón de empalme en una etapa de trabajo adicional. En conjunto resulta por tanto igualmente compleja la fabricación del gorrón de articulación.

Partiendo de lo anterior, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un elemento de conexión con una parte exterior articulada o brida y un gorrón de empalme, con el que 45 puedan fabricarse de manera sencilla elementos de conexión optimizados en cuanto al peso. Además, la presente invención se basa en el objetivo de proponer un elemento de conexión correspondientemente optimizado en cuanto al peso.

De acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención, el objetivo anteriormente expuesto se alcanza mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Se ha comprobado que, mediante el uso de la laminación a presión o del torneado hidráulico, la compleja geometría del elemento de conexión puede fabricarse con alta precisión. El grosor de pared puede reducirse al mínimo técnicamente necesario, de modo que se consigue un ahorro de peso notable. Se ha comprobado también que el procedimiento puede efectuarse de manera muy automatizada y ofrece al mismo tiempo una enorme flexibilidad en cuanto a la configuración del elemento de conexión. En la laminación a presión o en el torneado hidráulico se pone 55 en rotación la pieza en bruto en forma de rodaja circular o tubular y se conforma mediante compresión a través de cilindros de laminación que rotan al mismo tiempo. Los cilindros de laminación pueden conducir a este respecto también a una notable ampliación de superficie y a una fluencia del material de trabajo. El torneado hidráulico se diferencia por tanto de la laminación a presión solo en que los grados de conformación durante el torneado hidráulico son notablemente mayores que durante la laminación a presión. Aunque en la presente solicitud de

patente se distingue entre la laminación a presión y el torneado hidráulico, la frontera entre ambos procedimientos es difusa. Además es concebible, evidentemente, la combinación de una laminación a presión junto con un torneado hidráulico para la fabricación del elemento de conexión a partir de una pieza en bruto en forma de rodaja circular o tubular. Esta combinación debería estar incluida mediante el conector 'o' en ambas etapas de procedimiento.

- 5 De acuerdo con la invención se crean, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, zonas radialmente circundantes con grosor de pared variable en la dirección longitudinal en el elemento de conexión. De este modo resulta posible diseñar el grosor de pared del elemento de conexión, es decir el grosor de pared de la parte exterior articulada o bridas y del gorrón de empalme, para soportar óptimamente las cargas. A través del procedimiento de fabricación, es decir del uso de la laminación a presión o el torneado hidráulico, puede variarse el grosor de pared
- 10 específicamente a la situación de carga en los respectivos puntos del elemento de conexión, de modo que pueda fabricarse un elemento de conexión aún más optimizado en cuanto al peso.

- Un aprovechamiento de material especialmente bueno se consigue, de acuerdo con otra configuración, porque se conforma una pieza en bruto en forma de rodaja circular o tubular para dar lugar al elemento de conexión, que presenta un volumen de material esencialmente igual al del elemento de conexión. En este caso, el uso de material
- 15 en la fabricación del elemento de conexión es especialmente reducido.

De acuerdo con otra configuración preferente del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 se fabrica, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, un gorrón de empalme hueco a partir de la pieza en bruto.

Un gorrón de empalme hueco ofrece ya una notable reducción de peso en comparación con gorriones de empalme de material macizo.

- 20 Usando la laminación a presión o el torneado hidráulico se crean elementos funcionales del elemento de conexión, en particular dentados, anillos de ABS, ranuras de seguridad, bridas y/o roscas del elemento de conexión en la pieza en bruto. Pueden crearse dentados en cualquier punto del elemento de conexión mediante herramientas de compresión rotatorias, por ejemplo herramientas de compresión rotatorias excéntricas. Lo mismo es válido también para la provisión de coronas de orientación, jaulas, anillos de ABS, ranuras de seguridad, partes exteriores articuladas, bridas o roscas. También existe la posibilidad de crear otros elementos funcionales mediante el uso de
- 25 la laminación a presión o del torneado hidráulico en el elemento de conexión.

Por ejemplo, de acuerdo con otro ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el dentado de los anillos de ABS se incorpora usando la laminación a presión o el torneado hidráulico.

- Si las etapas de trabajo de laminación a presión y/o torneado hidráulico se efectúan en una única estación de trabajo con herramientas de laminación a presión o de torneado hidráulico cambiantes, es posible una fabricación especialmente rentable y automatizada de los elementos de conexión.
- 30

- Por último, existe la posibilidad de conformar el elemento de conexión fabricado a partir de la pieza en bruto con forma de rodaja circular o tubular para dar lugar a un gorrón de articulación de una articulación de trípod. Para ello son necesarias por regla general etapas de procedimiento adicionales. Preferiblemente estas se efectúan en la
- 35 misma estación de trabajo.

De acuerdo con una segunda enseñanza de la presente invención, el objetivo anteriormente expuesto se consigue mediante un elemento de conexión de acuerdo con la reivindicación 8.

- Un elemento de conexión configurado correspondientemente puede presentar en particular un grosor de pared diseñado para soportar óptimamente las cargas, de modo que su peso puede adaptarse óptimamente a las cargas. De este modo se implementa un potencial de ahorro de peso considerable, lo que conduce por ejemplo en el caso de vehículos de motor a la disminución del consumo de combustible. Al mismo tiempo, con el elemento de conexión de acuerdo con la invención puede reducirse adicionalmente el momento de inercia de por ejemplo árboles articulados debido a las masas reducidas, sin reducir la rigidez del elemento de conexión.
- 40

- De acuerdo con otra configuración preferente del elemento de conexión de acuerdo con la invención están previstos un gorrón de empalme hueco, al menos un dentado, anillos de ABS, bridas, partes exteriores articuladas, ranuras de seguridad y/o roscas preferiblemente fabricados mediante el uso de la laminación a presión o el torneado hidráulico. Como ya se indicó anteriormente, los elementos funcionales creados mediante el uso de la laminación a presión o el torneado hidráulico pueden proporcionarse de manera sencilla, de modo que los costes del elemento de conexión de acuerdo con la invención son especialmente bajos. Al mismo tiempo, el uso de la laminación a presión o el torneado
- 45 hidráulico posibilita una enorme flexibilidad en cuanto a la configuración de los elementos funcionales así como en cuanto a una producción automatizada.
- 50

- Por último, el extremo del elemento de conexión opuesto al gorrón de empalme presenta, de acuerdo con otra forma de realización preferente del elemento de conexión, un engrosamiento de material radialmente circundante. Adicionalmente pueden estar previstas opcionalmente perforaciones roscadas repartidas de manera uniforme por todo el perímetro radial en este extremo del elemento de conexión. A través del engrosamiento de material previsto
- 55 en el lado de la brida en el extremo del elemento de conexión opuesto al gorrón de empalme puede mejorarse

mucho la estabilidad en la zona de empalme de la brida, de modo que está previsto un grosor de pared específico conforme a la carga de la brida. Esto posibilita también la disposición sencilla de perforaciones roscadas repartidas de manera uniforme por todo el perímetro radial en esta zona, ya que está previsto suficiente material para una conexión roscada estable. Junto a la variante mecánicamente separable también es concebible una conexión por unión de material (por soldadura) en esta zona.

A continuación se explicará más detalladamente la invención con ayuda de ejemplos de realización en asociación con el dibujo. En el dibujo muestra

la figura 1 en una vista en corte esquemática, la ejecución de una laminación a presión o torneado hidráulico y

las figuras 2 a 7 ejemplos de realización de elementos de conexión de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra ahora, de manera esquemática, la ejecución de una laminación a presión o torneado hidráulico de una pieza en bruto 1 tubular, que puede proporcionarse por ejemplo a través de una rodaja circular o un segmento de tubo. El mandril 2 situado por dentro establece la forma exterior, sobre la cual los cilindros de laminación 3, 4 igualmente rotatorios, de los que solo está representada una mitad en cada caso, presionan la pieza en bruto. Los cilindros de laminación 3, 4 se hacen avanzar a este respecto en la dirección de avance 5 y se desplazan por ejemplo conforme al contorno del mandril 2, de modo que la pieza en bruto 1 se deforma correspondientemente. Partiendo de este principio de fabricación es fácilmente concebible que pueda crearse cualquier forma con simetría de revolución, en particular radialmente engrosamientos de material y estrechamientos previstos de manera circundante a través de los cilindros de laminación 3, 4 representados en la figura 1. A través de herramientas rotatorias excéntricas, que pueden utilizarse en lugar de los cilindros de laminación 3, 4, puede crearse mediante compresión cualquier otra forma distinta en la pieza en bruto.

A modo de ejemplo, la figura 2 muestra un primer ejemplo de realización de un elemento de conexión 6 de acuerdo con la invención que presenta un gorrón de empalme 7, en forma de un gorrón de empalme de árbol articulado, y una parte exterior articulada 8. El gorrón de empalme 7 presenta un dentado 9, del cual solo está representado un único entrante en el gorrón de empalme 7 en la figura 2. Lo mismo sucede también para la parte exterior articulada 8. La parte exterior articulada 8 presenta por regla general una pluralidad de coronas de orientación así como una jaula 10a, 10b. En la figura 2 solo está representado de nuevo una corona de orientación 10a. La zona de transición 11 entre el gorrón de empalme 7 y la parte exterior articulada 8 del gorrón de articulación 6 puede diseñarse con el procedimiento de acuerdo con la invención de manera óptima en cuanto al grosor de pared, es decir lo más delgada posible, con el fin de conseguir una reducción de peso. De este modo se reduce notablemente el peso de la parte exterior articulada. También los momentos de inercia se reducen notablemente debido a las masas reducidas.

Los elementos funcionales que puede presentar adicionalmente un elemento de conexión de acuerdo con la invención están representados esquemáticamente en la figura 3. Debido a la simetría del elemento de conexión 6 se muestra en cada caso solo una mitad del elemento de conexión 6 con simetría de revolución. En el elemento de conexión 6 representado en la figura 3 están representadas a modo de ejemplo coronas de orientación 12 que discurren oblicuamente, de la cuales están presentes normalmente por ejemplo seis u ocho. Las coronas de orientación 12 se incorporan igualmente mediante una laminación a presión y/o torneado hidráulico en la parte exterior articulada 8 del elemento de conexión 6 y pueden fabricarse con alta precisión. El grosor de pared en la zona de la transición entre gorrón de empalme y parte exterior articulada está configurado también en este caso de nuevo al mínimo, con el fin de reducir el peso del elemento de conexión. Al mismo tiempo puede observarse que el gorrón de empalme 7 (gorrón de empalme articulado) en la figura 3 está configurado hueco y presenta dentados 9 así como resaltes de grosor 13.

El siguiente ejemplo de realización de un elemento de conexión 6 de acuerdo con la invención en la figura 4 presenta un gorrón de empalme 7 (gorrón de empalme articulado) que por un lado tiene un dentado 9 y presenta además en el extremo del gorrón de empalme 7 una rosca 15 creada a través de la laminación a presión o el torneado hidráulico. El propio gorrón de empalme 7 está realizado en este caso de nuevo hueco y tiene en la zona de transición hacia la parte exterior articulada 8 un anillo de ABS 14. Las coronas de orientación 10a y la jaula 10b se han creado igualmente usando la laminación a presión o el torneado hidráulico.

En el siguiente ejemplo de realización representado en la figura 5 de un elemento de conexión 6 de acuerdo con la invención está previsto en el extremo del elemento de conexión 6 opuesto al gorrón de empalme 7 radialmente por fuera un engrosamiento de material 16 que está configurado como brida 18, con el fin de disponer en esta zona perforaciones roscadas circundantes. El gorrón de empalme 7 está configurado en este caso como gorrón de empalme articulado. De este modo se consigue una conexión sencilla con un eje de giro. El anillo de ABS 14 está dispuesto en el presente ejemplo de realización en el extremo del elemento de conexión 6 opuesto al gorrón de empalme 7. Además está indicada una posición alternativa del anillo de ABS 14 en la zona de transición hacia la brida. De la figura 5 puede deducirse además que el grosor de pared del elemento de conexión 6 está adaptado específicamente a las cargas en la respectiva zona y varía en la dirección longitudinal.

Esto es válido también para el ejemplo de realización de la figura 6, que presenta una acumulación de material 16 en

el extremo opuesto al gorrón de empalme 7 y en esta zona están previstas adicionalmente perforaciones roscadas. El gorrón de empalme 7 está configurado en este caso en forma de un gorrón de empalme de árbol perfilado. El dentado 9 del gorrón de empalme 7 puede crearse igualmente de manera sencilla mediante laminación a presión o torneado hidráulico en la pieza constructiva. Lo mismo es válido también para la rosca 15, que también está prevista en la forma de realización de la figura 6. El ejemplo de realización representado en la figura 7 no proporciona en el lado de la brida 18 ninguna perforación para la conexión mecánica de piezas constructivas adicionales, sino que está prevista como brida de soldadura para la conexión por unión de material de por ejemplo árboles perfilados o árbol de cardán para articulaciones esféricas. Igualmente es común a las figuras 5 y 6 que el gorrón de empalme 7 esté configurado hueco. Todas las etapas de trabajo, a excepción de las perforaciones roscadas, pueden realizarse normalmente en un dispositivo de laminación a presión o torneado hidráulico, de modo que queda garantizada una producción muy automatizada. A este respecto, la laminación a presión o el torneado hidráulico posibilitan que el grosor de material en la pieza acabada ascienda todavía en zonas específicas solo a de 1,5 mm a 2 mm o menos, de modo que estas zonas están correctamente adaptadas a las cargas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un elemento de conexión (6) para la transmisión de movimientos de giro para un árbol articulado, presentando el elemento de conexión (6) una parte exterior articulada (8) o una brida (18) y un gorrón de empalme (7),
- 5 **caracterizado porque** se conforma una pieza en bruto (1) en forma de rodaja circular o tubular mediante laminación a presión o torneado hidráulico para dar lugar al elemento de conexión (6) y, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, se crean unas coronas de orientación (10a, 12) y/o una jaula (10b) en la pieza en bruto (1), creándose, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, zonas radialmente circundantes con grosor de pared variable en la dirección longitudinal en el elemento de conexión (6).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque se conforma una pieza en bruto (1) en forma de rodaja circular o tubular para dar lugar al elemento de conexión (6), el cual presenta un volumen de material esencialmente igual al del elemento de conexión (6).
- 15 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado porque, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, se fabrica un gorrón de empalme (7) hueco.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque se crean, usando la laminación a presión o el torneado hidráulico, elementos funcionales del elemento de conexión (6), en particular dentados (9), anillos de ABS (14), bridas, ranuras de engrase, ranuras de anillo de seguridad y/o roscas (15) del elemento de conexión (6) en la pieza en bruto (1).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque el dentado de los anillos de ABS (14) se incorpora usando la laminación a presión o el torneado hidráulico.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque las etapas de trabajo de laminación a presión o de torneado hidráulico se efectúan en una única estación de trabajo con herramientas de laminación a presión o de torneado hidráulico cambiantes.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque se fabrica un elemento de conexión (6) como gorrón de articulación de una articulación de trípode.
- 30 8. Elemento de conexión (6) con una parte exterior articulada (8) o una brida (18) y un gorrón de empalme (7), en particular fabricado con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque la parte exterior articulada (8) o la brida (18) presentan zonas radialmente circundantes con grosor de pared variable en la dirección longitudinal y están previstas unas coronas de orientación (10a, 12) y/o una jaula (10b) fabricadas mediante la uso de la laminación a presión o el torneado hidráulico.
- 35 9. Elemento de conexión según la reivindicación 8,
caracterizado porque están previstos un gorrón de empalme (7) hueco, al menos un dentado (9), anillos de ABS (14), bridas y/o roscas (15) preferiblemente fabricados mediante el uso de la laminación a presión o el torneado hidráulico.
- 40 10. Elemento de conexión según las reivindicaciones 8 o 9,
caracterizado porque el extremo del gorrón de articulación opuesto al gorrón de empalme (7) presenta un engrosamiento de material (16) radialmente circundante.
11. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones 8 a 10,
caracterizado porque están previstas perforaciones roscadas (17) repartidas de manera uniforme por todo el perímetro radial en el extremo del elemento de conexión (6) opuesto al gorrón de empalme (7).
- 45 12. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones 8 a 10,
caracterizado porque el lado de brida (18) está configurado como brida de soldadura.

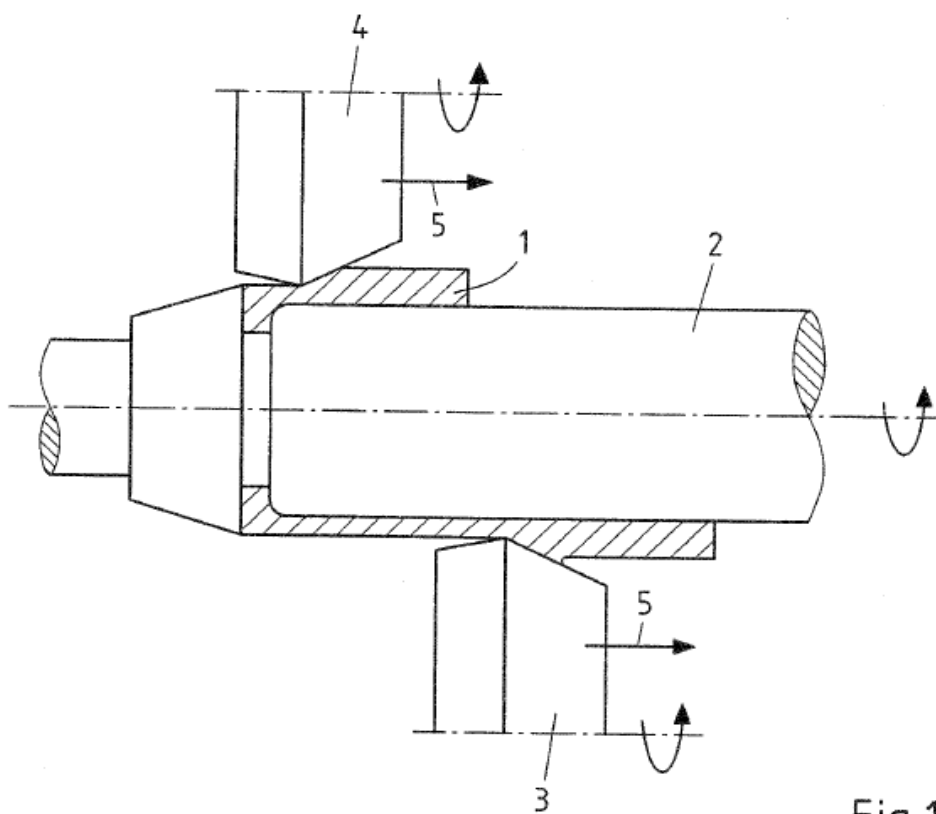


Fig.1

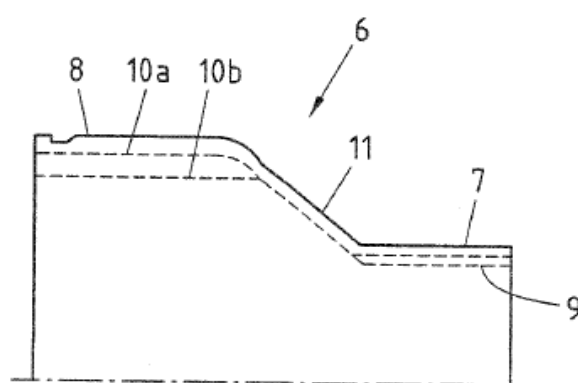


Fig.2

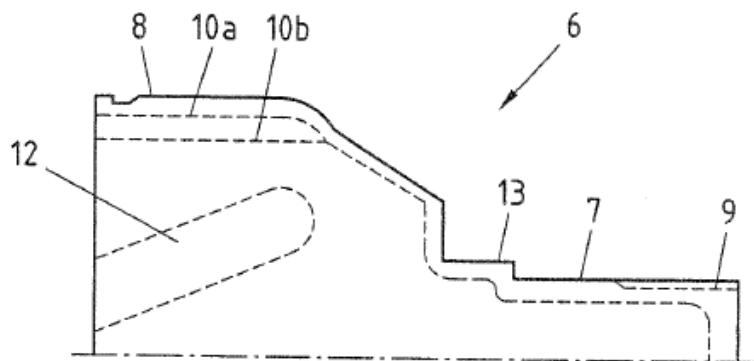


Fig.3

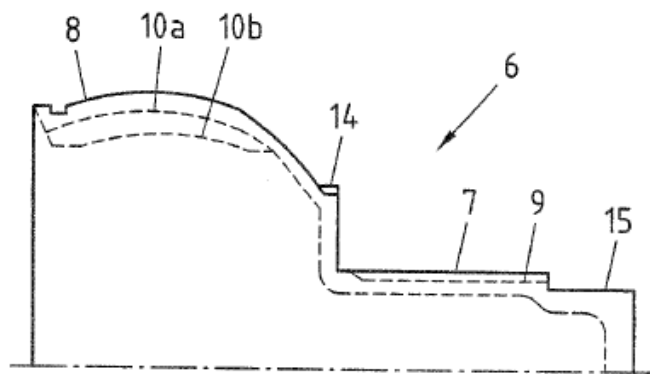


Fig.4

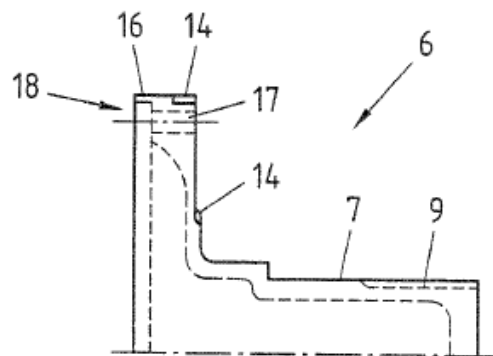


Fig.5

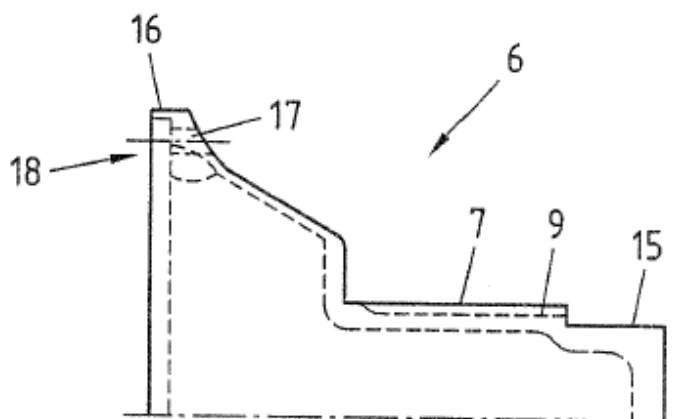


Fig.6

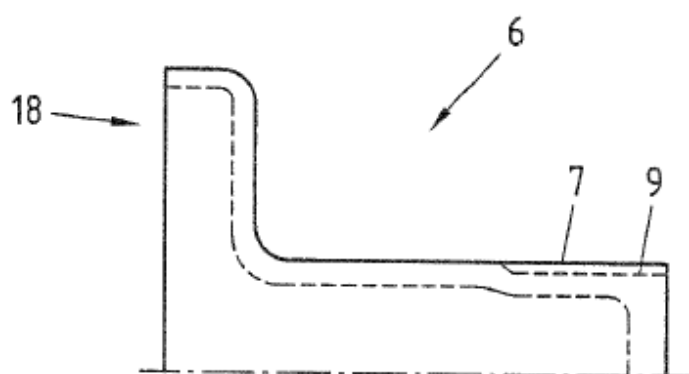


Fig.7