

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 366**

51 Int. Cl.:

C21D 9/00 (2006.01)

C21D 9/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2016 E 16154103 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3054018**

54 Título: **Mecanismo de carga para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo**

30 Prioridad:

05.02.2015 DE 102015101653

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

14.09.2020

73 Titular/es:

**HÄRTEREI REESE BOCHUM GMBH (100.0%)
Oberscheidstraße 25
44807 Bochum, DE**

72 Inventor/es:

**REESE, GERHARD y
STADTLER, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 782 366 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

Mecanismo de carga para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo

5 La invención se refiere a un mecanismo de carga para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo con una forma de disco o anillo, con un bastidor de carga para el apoyo horizontal de la pieza de trabajo, así como a un procedimiento para el endurecimiento indeformable de piezas de trabajo y a la utilización de mandriles de articulación de rótula para el tratamiento térmico de piezas de trabajo.

10 El tratamiento térmico de piezas de trabajo fabricadas con acero (entre otras también ruedas dentadas) se usa para mejorar las características de desgaste y resistencia de las piezas de trabajo tratadas. Para ello se calientan las piezas de trabajo en instalaciones de horno a temperaturas de entre 700° C y 1.000° C y se enfrían rápidamente en un estado llamado austenizado. El enfriamiento se realiza habitualmente en unos medios de enfriamiento líquidos, como por ejemplo aceite o soluciones poliméricas.

15 Durante el enfriamiento de las ruedas dentadas austenizadas en el medio de enfriamiento líquido, éste comienza a entrar en ebullición sobre las superficies calientes de la pieza de trabajo y a formar una capa de vapor. Esta capa de vapor, también llamada piel de vapor, influye mucho en la velocidad de enfriamiento de la pieza de trabajo. Por ello se intenta mantener lo más reducida posible la formación de piel de vapor, para conseguir un enfriamiento más homogéneo de la pieza de trabajo. Esto se consigue en parte mediante una circulación homogénea del medio de enfriamiento o/y movimiento de la pieza de trabajo en el medio de enfriamiento. Después del enfriamiento las piezas de trabajo se calientan a temperaturas dentro de las llamadas etapas de recocido y, de esta manera, obtienen la resistencia o dureza requerida.

20 Las ruedas dentadas con diámetros de cubo superiores por ejemplo al 25% del diámetro exterior se posicionan habitualmente en horizontal sobre unos bastidores de carga y, de esta manera, se alimentan al proceso de tratamiento térmico descrito anteriormente. Sin embargo, la carga horizontal conduce a errores de planeidad axial (excentricidad axial) y a un dentado modificado cónicamente. Este comportamiento de deformación debe atribuirse, por un lado, a las diferentes velocidades de enfriamiento entre la superficie plana superior y la inferior de la rueda dentada durante el enfriamiento y, por otro lado, al apoyo puntual de la rueda dentada sobre el bastidor de carga. Mientras que la superficie plana superior de la rueda dentada puede dilatarse sin impedimentos bajo la influencia del calor, la superficie plana inferior de la rueda dentada no puede dilatarse a causa del apoyo puntual sobre el bastidor de carga.

30 La consecuencia del crecimiento marcado con diferente intensidad entre la superficie plana superior y la inferior durante el tratamiento térmico es una deformación cónica del dentado. La conicidad del dentado produce un mayor esfuerzo de rectificado durante la mecanización final de las ruedas dentadas, que va a continuación del tratamiento térmico. En casos desfavorables se desgasta de nuevo la profundidad de dureza conseguida mediante el tratamiento térmico, durante la mecanización posterior provocada por la deformación. En caso extremo la deformación está marcada con tanta intensidad, que la rueda dentada ya no puede hacerse utilizable ni siquiera mediante una mecanización posterior. La rueda dentada es entonces un producto defectuoso y tiene que convertirse en chatarra.

35 La invención se ha impuesto la tarea de evitar los inconvenientes antes citados durante el tratamiento térmico, sin aumentar de forma significativa el esfuerzo necesario para el tratamiento.

Los documentos US 5,221,513 A, GB 303 196 A y US 2,425,751 A describen la utilización de mandriles de articulación de rótula en dispositivos para el tratamiento térmico de piezas de trabajo. El documento DE202008008067U describe un dispositivo para fijar un componente durante un tratamiento térmico.

40 Esta tarea es resuelta con un mecanismo de carga del tipo citado al comienzo, en el que sobre el bastidor de carga están dispuestos al menos tres mandriles roscados o mandriles de articulación de rótula, en donde los mandriles de articulación de rótula presentan una placa base con una rosca interior, un elemento roscado con una rosca exterior ajustada a la rosca interior y una cabeza moldeada como superficie de sección esférica, así como una pieza de presión ajustada con gran precisión a la superficie de sección esférica de la cabeza y dispuesta de forma que puede moverse sobre la misma.

45 La invención se refiere además a un procedimiento para el tratamiento térmico de piezas de trabajo, con ayuda de un mecanismo de carga de este tipo, así como a la utilización de tales mandriles de articulación de rótula durante el tratamiento térmico de piezas de trabajo sobre un bastidor de carga.

50 El mecanismo de carga presenta un bastidor de carga que, de forma preferida, está fabricado con un acero resistente al calor. Para los mandriles roscados o mandriles de articulación de rótula puede utilizarse en especial también un acero resistente al calor con la calidad 1.4849.

55 El bastidor de carga del mecanismo de carga conforme a la invención tiene de forma preferida la forma de una estrella, en especial de una rueda de radios con de seis a nueve brazos. Sin embargo, básicamente es también posible cualquier otra forma del bastidor, siempre y cuando el bastidor sea permeable al aire caliente. Esto es especialmente aplicable para cualquier forma de enrejado en forma de parrilla.

La pieza de trabajo apoyada en el bastidor de carga tiene en especial una forma de disco o anillo. De forma preferida se trata de una rueda dentada de grandes dimensiones, en donde son posibles sin más diámetros superiores a 1.000 mm.

5 La pieza de trabajo no se apoya directamente en el bastidor de carga, sino sobre al menos tres mandriles de articulación de rótula que están dispuestos sobre el bastidor de carga. Los mandriles de articulación de rótula se componen de una placa base, que descansa sobre el bastidor de carga y posee un elemento roscado que está enroscado en una rosca interior de la placa base. A través de la rosca de tornillo el elemento roscado puede graduarse en altura. El propio elemento roscado tiene una cabeza en forma de una superficie de sección esférica, sobre la que está situada con movimiento libre una pieza de presión moldeada de forma complementaria. La pieza de presión puede moverse libremente sobre la superficie de sección esférica y, de este modo, adaptarse también a superficies inclinadas.

15 Los mandriles de articulación de rótula permiten de esta manera la orientación horizontal exacta de una pieza de trabajo sobre un bastidor de carga, que está por ejemplo alabeado a causa de un uso múltiple. Al mismo los mandriles de articulación de rótula permiten también el tratamiento de piezas de trabajo que tengan una superficie irregular, en donde pueden compensarse diferencias en altura, así como también inclinaciones.

El número de mandriles se corresponde normalmente con al menos el número de brazos del bastidor de carga o con un múltiplo del mismo.

20 Los mandriles presentan de forma preferida una rosca trapezoidal, que es muy apropiada para los fines conforme a la invención. Las roscas trapezoidales tienen normalmente una gran pendiente en el caso de pasos de rosca gruesos, lo que es especialmente ventajoso para la transmisión de fuerzas axiales.

25 Los mandriles se usan para recoger las variaciones dimensionales de la pieza de trabajo durante el tratamiento térmico, así como durante el enfriamiento. A este respecto se producen movimientos relativos entre la superficie del elemento roscado y el lado inferior de la pieza de presión, por un lado, y entre el lado superior de la pieza de presión y la pieza de trabajo, por otro lado. Para mantener aquí reducido el rozamiento es conveniente equipar las superficies de deslizamiento con un lubricante de alta temperatura, ya sea en la zona de la articulación de rótula o en la zona de la superficie de contacto entre la pieza de trabajo y la cabeza del tornillo o la pieza de presión. Un lubricante de este tipo es por ejemplo una pasta de cobre conocida por y en sí misma. También pueden utilizarse otros lubricantes, por ejemplo grafito.

30 La invención se refiere asimismo a un procedimiento con la utilización del mecanismo de carga conforme a la invención, con los pasos

- puesta a disposición de un bastidor de carga;
- disposición de al menos tres mandriles de articulación de rótula sobre el bastidor de carga, en donde los mandriles de articulación de rótula presentan una placa base con una rosca interior, un elemento roscado con una rosca exterior ajustada a la rosca interior y una cabeza moldeada como superficie de sección esférica, así como una pieza de presión ajustada con gran precisión a la superficie de sección esférica de la cabeza y dispuesta de forma que puede moverse sobre la misma,
- aplicación de la pieza de trabajo sobre los mandriles,
- orientación de los mandriles (2),
- aplicación a la pieza de trabajo (1) de calor y, dado el caso, gas de protección y procesamiento durante un período de tiempo deseado,
- enfriamiento de la pieza de trabajo (1) en un medio refrigerante habitual, y
- dado el caso, recocido de la pieza de trabajo (1).

45 Conforme a la invención se trata de una técnica de carga que hace posible, en el caso de ruedas dentadas cargadas horizontalmente (o de otras piezas de trabajo anulares), la dilatación térmica homogénea de la superficie plana inferior. Para ello las ruedas dentadas se colocan de forma preferida sobre unos llamados mandriles de articulación de rótula. Los mandriles de articulación de rótula se componen de tres partes: una placa base con rosca interior trapezoidal se posiciona sobre el bastidor de carga. A continuación se atornilla un tornillo con rosca trapezoidal en la placa base. La cabeza de tornillo está moldeada como una sección esférica superior. Sobre esta superficie de sección esférica se posiciona una pieza de presión con gran precisión, la cual se apoya de forma que puede moverse sobre la superficie de sección esférica. En función de la geometría, del peso y del perímetro de la rueda dentada se posicionan a continuación varios mandriles de articulación de rótula debajo de la rueda dentada. La rueda dentada se deposita a continuación sobre las piezas de presión de los mandriles de articulación de rótula. Las posibles diferencias en altura existentes, provocadas por bastidores de carga utilizados con frecuencia, pueden superarse mediante un atornillado o desatornillado del tornillo, de tal manera que a continuación todos los mandriles de articulación de rótula estén apoyados "atornillados a mano" debajo de la rueda dentada.

55 En esta posición la rueda dentada se alimenta a continuación a la instalación de horno. Durante el calentamiento tiene lugar la dilatación térmica descrita de la rueda dentada. La dilatación de la superficie plana inferior puede producirse de forma claramente menos obstaculizada, a causa del apoyo de la rueda dentada sobre articulaciones de rótula. A

5 causa de transformaciones de la microestructura, provocadas por el tratamiento térmico, tiene lugar un aumento de volumen del material, que se manifiesta en forma de crecimiento. Este crecimiento tiene que poder realizarse también sin impedimentos, para que una deformación indeseada, como por ejemplo una conicidad del dentado, tenga el menor efecto posible. También ese crecimiento puede tener lugar sin impedimentos en el caso de que la rueda dentada se apoye sobre mandriles de articulación de rótula. El crecimiento y la dilatación térmica de una rueda dentada cargada horizontalmente (o de otras piezas de trabajo anulares) pueden tener lugar en gran medida sin impedimentos mediante el uso de los mandriles de articulación de rótula, de tal manera que puedan reducirse claramente deformaciones no homogéneas indeseadas, como p.ej. una conicidad.

10 El procedimiento conforme a la invención puede emplearse tanto para afinar piezas de trabajo, por ejemplo a temperaturas de 850 °C, como para cementar a 930 °C – 980 °C, normalmente bajo gas de protección y gas de procesamiento. Es especialmente adecuado para piezas de trabajo en forma de disco o anillos, en donde tienen prioridad las ruedas dentadas. Los tiempos de tratamiento dependen de la profundidad de dureza deseada y del grosor del material.

15 La invención se refiere por último también a la utilización de mandriles de articulación de rótula, como los que se han descrito anteriormente, para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo sobre un bastidor de carga en un punto de apoyo horizontal.

La invención se describe con más detalle mediante las ilustraciones adjuntas. Aquí muestran:

la fig. 1 una rueda dentada apoyada conforme a la invención sobre unos mandriles de articulación de rótula, en una vista lateral y en una vista desde abajo;

20 la fig. 2 la vista fragmentaria de la fig. 1 en una representación aumentada;

la fig. 3 una variante de un mandril de articulación de rótula, en una vista lateral en corte, y

la fig. 4 una estrella de carga, como la que se puede emplear conforme a la invención como bastidor de carga.

25 La fig. 1a muestra una rueda dentada 1 apoyada sobre 6 mandriles de articulación de rótula 2, de la que se ha representado exteriormente el dentado. La fig. 1b muestra la misma rueda dentada desde abajo con los mandriles de articulación de rótula 2 distribuidos homogéneamente sobre el perímetro, con los que la rueda dentada está apoyada sobre un bastidor de carga (no representado). Los mandriles de articulación de rótula no están unidos fijamente ni a la rueda dentada ni al bastidor de carga.

30 La fig. 2 muestra la vista fragmentaria A de la fig. 1a con la rueda dentada 1 y el mandril de articulación de rótula 2. El mandril de articulación de rótula se compone de la placa base 3, en la que está atornillado el elemento roscado 4. Sobre la cabeza del elemento roscado 4 se apoya la pieza de presión 5, sobre la que está apoyada la rueda dentada 1.

35 La fig. 3(a) muestra un mandril de articulación de rótula 2 en una vista lateral con la placa base 3, el elemento roscado 4 y la pieza de presión 5. La fig. 3(b) muestra el mandril de articulación de rótula a lo largo de la línea de corte C-C con el elemento roscado 4 atornillado en la placa base 3. El elemento roscado 4 tiene una rosca exterior, que engrana en la rosca interior 7 de la placa base 3. La rosca interior es de forma preferida una rosca trapecoidal.

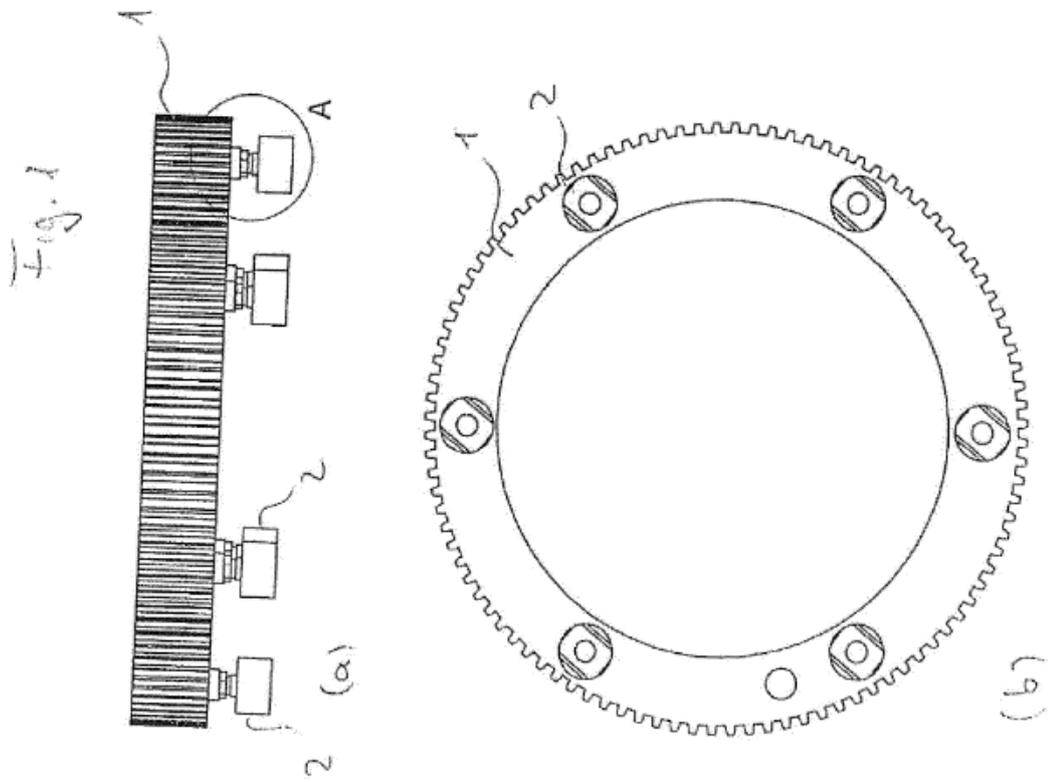
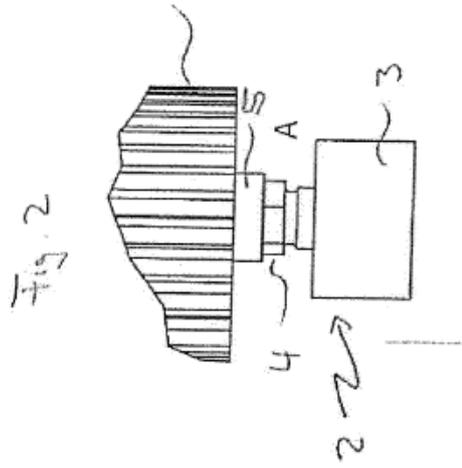
40 El elemento roscado 4 tiene además una cabeza conformada como hexágono, que permite la aplicación de una llave inglesa. La superficie de cabeza superior 6 está conformada en forma de sección esférica, y también de forma complementaria a la misma la superficie inferior de la pieza de presión 5. La pieza de presión 5 puede moverse de esta manera libremente sobre la cabeza del elemento roscado 4 en todas las direcciones. La pieza de presión es con ello capaz, en especial, de compensar posiciones oblicuas del bastidor de carga y/o de superficies de la pieza de trabajo que se desvíen de la horizontal.

Como ya se ha citado, de esta forma puede aplicarse un lubricante a la superficie de sección esférica 6 y a la superficie de la pieza de presión 5, para minimizar el rozamiento entre el elemento roscado 4 y la pieza de presión 5, respectivamente entre la pieza de presión 5 y la pieza de trabajo 1.

45 La fig. 4 muestra por último un bastidor de carga 10 en forma de estrella, que es apropiado para alojar horizontalmente una pieza de trabajo en forma de disco o anillo. Sobre el bastidor de carga se colocan con una separación regular los mandriles roscados o mandriles de articulación de rótula 2, de forma preferida en la zona de cada brazo 11 un mandril, sobre el cual se deposita después la pieza de trabajo.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Mecanismo de carga para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo con una forma de disco o anillo, con un bastidor de carga (10) para el apoyo horizontal de la pieza de trabajo (1), **caracterizado porque** sobre el bastidor de carga (10) están dispuestos al menos tres mandriles de articulación de rótula (2), en donde los mandriles de articulación de rótula presentan una placa base (3) con una rosca interior (7), un elemento roscado (4) con una rosca exterior (7) ajustada a la rosca interior (7) y una cabeza moldeada como superficie de sección esférica, así como una pieza de presión (5) ajustada con gran precisión a la superficie de sección esférica de la cabeza y dispuesta de forma que puede moverse sobre la misma.
- 10 2.- Mecanismo de carga según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los mandriles de articulación de rótula están atornillados en el bastidor de carga de forma graduable en altura.
- 3.- Mecanismo de carga según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el bastidor de carga (10) y los mandriles de articulación de rótula (2) están fabricados con un acero resistente al calor.
- 4.- Mecanismo de carga según una de las reivindicaciones anteriores, con un bastidor de carga (10) en forma de un enrejado en forma de parrilla o de una estrella con varios brazos (11).
- 15 5.- Mecanismo de carga según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el bastidor de carga (10) presenta de seis a nueve brazos (11).
- 6.- Mecanismo de carga según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** el número de mandriles (2) se corresponde con al menos el número de brazos de radios (11).
- 20 7.- Mecanismo de carga según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los mandriles (2) presentan una rosca trapezoidal (7).
- 8.- Mecanismo de carga según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los mandriles de articulación de rótula (2) presentan un lubricante entre la cabeza y la pieza de presión (5) y/o sobre la pieza de presión (5).
- 9.- Mecanismo de carga según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el lubricante es una pasta de cobre.
- 25 10.- Procedimiento para el tratamiento térmico indeformable de piezas de trabajo con una forma de disco o anillo, con los pasos
- puesta a disposición de un bastidor de carga (10) en forma de una rueda de radios;
 - disposición de al menos tres mandriles de articulación de rótula (2) sobre el bastidor de carga, en donde los mandriles de articulación de rótula (2) presentan una placa base (3) con una rosca interior (7), un elemento roscado (4) con una rosca exterior (7) ajustada a la rosca interior (7) y una cabeza moldeada como superficie de sección esférica, así como una pieza de presión (5) ajustada con gran precisión a la superficie de sección esférica de la cabeza y dispuesta de forma que puede moverse sobre la misma,
 - aplicación de la pieza de trabajo (1) sobre los mandriles (2),
 - orientación de los mandriles (2),
 - aplicación a la pieza de trabajo (1) de calor durante un periodo de tiempo deseado,
 - enfriamiento de la pieza de trabajo (1) en un medio refrigerante habitual, y
 - dado el caso, recocido de la pieza de trabajo (1).
- 30
- 35
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** se utiliza un bastidor de carga (10) con de seis a nueve brazos.
- 40 12.- Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el número de mandriles (2) se corresponde con al menos el número de brazos (11) del bastidor de carga (10).
- 13.- Procedimiento según la reivindicación 10, 11 ó 12 **caracterizado porque** las superficies de contacto (6) de las piezas de presión (5) de los mandriles de articulación de rótula (2) se lubrican con el elemento roscado (4) y/o con la pieza de trabajo (1)
- 45 14.- Utilización de mandriles de articulación de rótula para el apoyo horizontal de piezas de trabajo con una forma de disco o anillo en un mecanismo de carga para el tratamiento térmico indeformable, en donde los mandriles de articulación de rótula (2) presentan una placa base (3) con una rosca interior (7), un elemento roscado (4) con una rosca exterior (7) ajustada a la rosca interior (7) y una cabeza moldeada como superficie de sección esférica, así como una pieza de presión (5) ajustada con gran precisión a la superficie de sección esférica de la cabeza y dispuesta de forma que puede moverse sobre la misma.
- 50



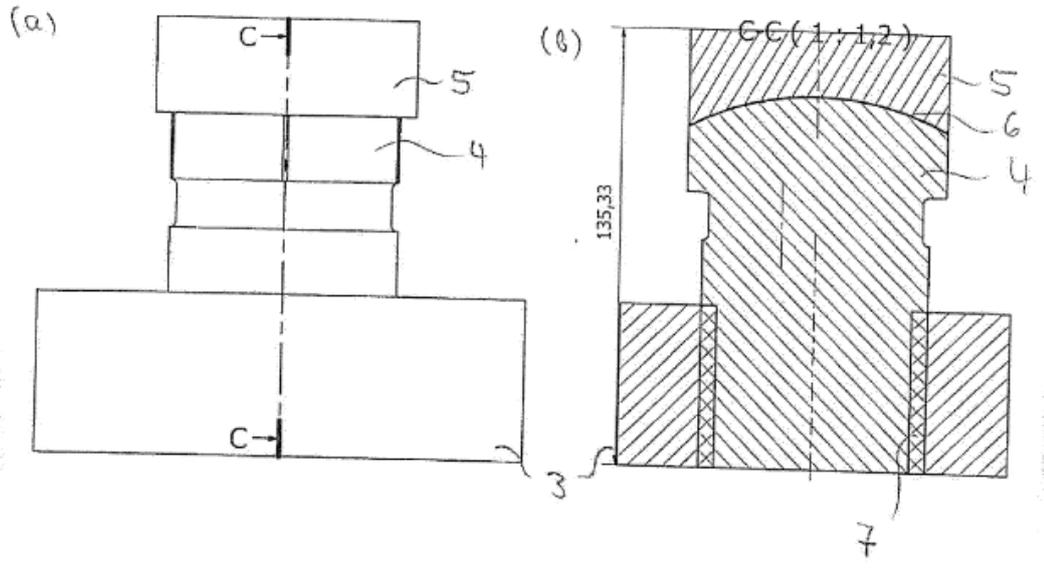


Fig. 3

Fig. 4

