

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 615**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/14** (2006.01)

**B21D 53/10** (2006.01)

**F16F 1/38** (2006.01)

**B21C 37/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2017** **E 17192311 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 3299091**

54 Título: **Método para fabricar un casquillo de manguito cojinete hendido**

30 Prioridad:

**21.09.2016 DE 102016117764**

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

**20.04.2020**

73 Titular/es:

**VORWERK AUTOTEC GMBH & CO. KG (100.0%)  
Obere Lichtenplatzer Strasse 336  
42287 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**BENEKER, WILFRIED y  
RÖDER, FRANK**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 754 615 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**

Método para fabricar un casquillo de manguito cojinete hendido

5 La invención concierne a un método para fabricar un casquillo de manguito cojinete revestido hendido en dirección longitudinal cuyas superficies frontales periféricas presentan una distancia prefijada de una a otra.

10 Tales casquillos de manguito cojinete se utilizan especialmente para fabricar manguitos cojinete de la clase de un cojinete de goma-metal en el que está dispuesto alrededor de un núcleo metálico un cuerpo de elastómero, especialmente un cuerpo de goma, pudiendo estar rematado el cojinete por un casquillo de manguito cojinete radialmente exterior. Un manguito cojinete así configurado puede utilizarse para diferentes campos de aplicación, especialmente en la industria del automóvil.

15 Para evitar durante el funcionamiento una carga de tracción fuertemente perjudicial para la vida útil de un cojinete de esta clase se insertan tales manguitos cojinete, frecuentemente bajo un pretensado radial del elastómero, en un buje de cojinete asociado, por ejemplo en la zona de la suspensión de las ruedas de un vehículo automóvil. A este fin, tanto como el cuerpo de elastómero como el casquillo de cojinete exterior presentan en toda su respectiva extensión longitudinal una hendidura que se cierra antes de la introducción en el buje de cojinete asociado mediante la aplicación de una fuerza radial y, por tanto, mediante un ajuste de un pretensado en el elastómero.

20 Cuando el propio cuerpo de elastómero no presenta capas intermedias de plástico o metal, se insertan el núcleo y el casquillo de manguito cojinete hendido exterior, para fabricar el manguito, en un molde de fundición inyectada correspondientemente configurado y se inyecta el cuerpo de elastómero dispuesto entre estas dos partes. Para garantizar en el proceso de vulcanización subsiguiente una unión por material entre el cuerpo de elastómero y el núcleo interior, así como el casquillo de manguito cojinete exteriormente dispuesto, se reviste generalmente el núcleo interior en su lado exterior y el casquillo de cojinete en su lado interior con un pegamento de reacción basado en resina actuante como promotor de adherencia.

30 Convencionalmente, el casquillo de manguito cojinete hendido se fabrica utilizando un método de troquelado-curvado, en el que, después de troquelar un fleje de chapa, se curva éste alrededor de un cilindro por medio de un brazo de forma de U. Para evitar la recuperación elástica se recalca el material en sus extremos periféricos, con lo que el fleje de chapa original tiene que configurarse como algo más largo que el perímetro del casquillo terminado menos la extensión periférica de la hendidura. Además, el método convencional descrito de troquelado-curvado para fabricar el casquillo de manguito cojinete se realiza empleando un aceite de conformación, con lo que el casquillo tiene que someterse después de su fabricación a una limpieza costosa o la capa de promotor de adherencia dispuesta en el lado interior del casquillo está contaminada con aceite de conformación, lo que puede dificultar la materialización de una unión por material entre el casquillo y el cuerpo de elastómero en los demás pasos de fabricación del manguito cojinete. Además, se daña también la capa de promotor de adherencia en los lados frontales periféricos del casquillo debido a su recalado, con lo que especialmente en los sitios periféricos de asiento del elastómero en el casquillo no se puede proporcionar una unión por material óptima en el cojinete terminado.

45 El documento DE 10 2014 108 972 A1 concierne a un método para fabricar un cojinete de elastómero con una parte interior metálica y un cuerpo de cojinete de elastómero que rodea al menos parcialmente a la parte interior, y con un casquillo exterior que remata radialmente el cojinete y que está hendido en toda su extensión longitudinal. El casquillo exterior fabricado a base de un metal o un plástico o un material compuesto puede unirse con el cuerpo de elastómero mediante fundición inyectada y también mediante vulcanización. El documento EP 0 529 629 A1 concierne a un cojinete ajustable que comprende casquillos de polímero elásticos con un tubo metálico exterior, un tubo metálico interior y un inserto de polímero elástico fijado entre el tubo interior y el tubo exterior. El tubo metálico exterior puede presentar una hendidura axial. Mediante una compresión efectuada en dirección periférica y mediante una deformación plástica del tubo exterior se puede reducir ligeramente su perímetro, con lo que el tubo exterior puede montarse con asiento a presión en una abertura asociada. El tubo exterior está formado de un material cuya resistencia o poder de recuerdo de forma es suficientemente alto para aguantar una deformación por efecto de una fuerza elástica del inserto de polímero elástico en el estado de compresión. Según la forma de realización, el tubo exterior puede presentar un curvado axial dirigido hacia dentro, un labio anular dirigido radialmente hacia dentro en cada uno de sus extremos y/o también una ondulación que se extiende radialmente alrededor de todo el perímetro del elemento exterior. El documento JP 2012 183577 concierne a un método para fabricar un objeto cilíndrico con una hendidura que se extiende a lo largo de una dirección axial, presentando el objeto una sección convexa que sobresale hacia un lado de la superficie exterior. En un primer paso se produce en un material de forma de placa una sección convexa sobresaliente y en un segundo paso se forma el objeto cilíndrico por laminación y curvado del objeto producido en el primero paso. El documento JP S 60145223 concierne a un método de laminación y curvado para fabricar un producto tubular, en el que se sujeta un material de placa entre un rodillo superior y un rodillo inferior. Durante el proceso de conformación se hace que gire el rodillo inferior y se presiona el rodillo superior hacia abajo en su sección central, con lo que el material de placa movido entre ambos rodillos adquiere una curvatura que puede ajustarse aproximando el rodillo superior al rodillo inferior. Después de la conformación del material de placa en aproximadamente la mitad de su extensión longitudinal se

suspende la presión del rodillo superior sobre el rodillo inferior, se transporta adicionalmente el material de placa por giro adicional del rodillo inferior hasta un extremo axial del material de placa, se invierte entonces la dirección de giro del rodillo inferior y se presiona nuevamente el rodillo superior contra el rodillo inferior, con lo que se conforma la segunda mitad de la extensión axial del material de forma de placa con una curvatura para la obtención de un casquillo cilíndrico hendido. El documento JP S 59179249 concierne a la mecanización de una pieza bruta de forma de placa para obtener una pieza curvada. Se fija aquí un rodillo elástico de un material elástico, tal como goma de poliuretano, a un árbol de accionamiento, rodando en éste de forma libremente giratoria un rodillo rígido de hierro, acero, etc. Se inserta entre los dos rodillos o cilindros una pieza bruta bimetálica que consta de un material de cojinete y una pieza de soporte, con lo que el material de cojinete toca el rodillo rígido. La pieza bruta bimetálica se desliza entre los dos rodillos, curvándose en el lado del rodillo rígido para configurar un casquillo cilíndrico.

La invención se basa en el problema de eliminar al menos parcialmente los inconvenientes descritos en la fabricación de un manguito cojinete o de un casquillo de manguito cojinete hendido.

La presente invención resuelve ya este problema con un método para fabricar un casquillo de manguito cojinete revestido al menos en un lado con un promotor de adherencia y hendido en dirección longitudinal, cuyas superficies frontales periféricas presentan una distancia prefijada entre ellas para proporcionar una rendija, con las características de la reivindicación 1. El método según la invención comprende los pasos siguientes:

- habilitar un rollo de banda de metal dispuesto sobre un desenrollador de banda, estando revestida la banda metálica al menos en un lado con un promotor de adherencia;
- desenrollar la banda metálica y alimentar opcionalmente la banda metálica revestida a un equipo de laminación y perfilado, en el que se perfila longitudinalmente la banda metálica entre unos rodillos superiores e inferiores rotativos;
- alimentar la banda metálica revestida a un equipo de corte, especialmente un equipo de cizalla de corte;
- tronzar un fleje de chapa revestido con una longitud prefijada en el equipo de corte;
- alimentar el fleje de chapa revestido a un equipo de curvado de chapa de dos rodillos, en el que un mandril de bobinado, solicitado con una fuerza en dirección radial, rueda sobre el perímetro de un rodillo de conformación que presenta un cuerpo elástico con respecto al mandril de bobinado, discurrendo los ejes del mandril de bobinado y del rodillo de conformación en direcciones sustancialmente paralelas una a otra y estando contorneada la superficie envolvente del mandril de bobinado de conformidad con el perfilado del fleje de chapa y ascendiendo el diámetro del rodillo de conformación a más de tres veces el diámetro del mandril de bobinado;
- transformar el fleje de chapa revestido en el equipo de curvado de chapa de dos rodillos en un casquillo hendido moviendo el fleje de chapa perpendicularmente a los ejes del mandril de bobinado y del rodillo de conformación y entre éstos, con lo que se bobina el fleje de chapa alrededor del mandril de bobinado;
- producir un movimiento relativo de separación del rodillo de conformación y el mandril de bobinado y evacuar axialmente el casquillo hendido hacia fuera del mandril de bobinado;
- recoger e insertar el casquillo en un equipo de calibrado;
- calibrar el casquillo en la estación de calibrado hasta obtener un casquillo de manguito cojinete hendido calibrado con una distancia prefijada de las dos superficies periféricas opuestas y con un diámetro prefijado del casquillo.

Con el método según la invención se puede fabricar, por ejemplo, un casquillo cilíndrico revestido con simetría de revolución completa alrededor de su eje longitudinal que, con respecto a su espesor de material, sea idéntico o al menos sustancialmente idéntico al espesor del fleje de chapa antes de la conformación. Asimismo, se puede evitar al mismo tiempo que se dañe durante la conformación especialmente un revestimiento dispuesto sobre el lado interior del casquillo posterior. El método según la invención es adecuado especialmente para la fabricación de casquillos de manguito cojinete perfilados en sus cantos longitudinales, tal como los que pueden emplearse para la fabricación de manguitos cojinete, pudiendo los cantos longitudinales perfilados debilitar sensiblemente o incluso impedir una emigración del elastómero en dirección axial al aparecer fuerzas de funcionamiento correspondientes. Un casquillo de manguito cojinete fabricado según el método de la invención puede disponerse, por ejemplo, como inserto en el cuerpo de goma del manguito cojinete, especialmente para ajustar la característica radial del cojinete. En otra aplicación el casquillo de manguito cojinete fabricado según la invención puede utilizarse también como casquillo exterior de un manguito cojinete de esta clase, apoyándose entonces el casquillo con su superficie envolvente exterior en un buje de cojinete correspondientemente configurado para transmitir las fuerzas de funcionamiento del cojinete.

Con el método según la invención se puede proporcionar, debido a la conformación del fleje de chapa en un equipo de curvado de chapa de 2 rodillos, junto con un calibrado pospuesto del casquillo en un equipo de calibrado, una exactitud de cotas no conseguida hasta ahora en el ancho de la hendidura y el diámetro del casquillo del manguito cojinete, todo ello combinado con una integridad del revestimiento, con lo que se puede realizar con alta precisión un proceso subsiguiente de fundición inyectada y vulcanización para fabricar un manguito cojinete de metal/goma especialmente fiable y longevo. Según la aplicación, la banda de chapa puede perfilarse opcionalmente en un equipo de laminación y perfilado antes de la conformación del fleje tronzado en el equipo de curvado de chapa de 2 rodillos.

Además, con el método según la invención se puede reducir el gasto para la configuración del dispositivo de conformación para transformar la chapa en un casquillo, ya que para la conformación del fleje de chapa son necesarios solamente dos piezas a manera de rodillos cuyos ejes estén orientados paralelamente uno a otro, rodando la pieza con menor diámetro sobre la pieza con mayor diámetro bajo una sollicitación de fuerza. Como quiera que el cuerpo del rodillo mayor comprende un material elástico en comparación con el cuerpo del rodillo del mandril de bobinado, este mandril puede hincarse en el rodillo de conformación, conformándose el fleje de chapa entre el rodillo de conformación y el mandril de bobinado dentro de esta zona de contacto. El fleje de chapa es menos sollicitado con una fuerza puntual que con una fuerza superficial, con lo que se puede evitar sustancialmente que sufra daños la superficie del fleje de chapa o del revestimiento. El equipo de calibrado pospuesto al equipo de curvado de chapa de dos rodillos representa un gasto reducido en comparación con el equipo de conformación del estado de la técnica anteriormente descrita, puesto que el casquillo ya fabricado en el equipo de curvado de chapa de dos rodillos solamente se calibra en el equipo de calibrado en cuanto a sus medidas, es decir, en cuanto a la distancia prefijada de las dos superficies frontales periféricas opuestas y al diámetro del casquillo. La conformación del casquillo en el equipo de calibrado es muy pequeña en comparación con la del equipo de curvado de chapa y, por tanto, también es pequeño un posible riesgo de que sufra daños el revestimiento del casquillo.

El método según la invención puede utilizarse también con la misma ventaja anteriormente indicada para fabricar un casquillo de manguito cojinete hendido que esté revestido tanto en su lado interior como en su lado exterior con un promotor de adherencia. Como ya se ha indicado anteriormente, este casquillo de manguito cojinete puede insertarse como casquillo de capa intermedia, denominado también casquillo de inserción, dentro de un cuerpo de elastómero para proporcionar una capa intermedia destinada a aumentar la rigidez radial de un manguito cojinete terminado, pudiendo estar unido el material de goma con el casquillo de inserción en ambos lados radiales de dicho casquillo de inserción mediante una unión por material producido con el promotor de adherencia.

Otras características según la invención y perfeccionamientos de la misma se indican en la descripción general, la descripción especial, las figuras y las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, al menos la superficie envolvente del mandril de bobinado está adaptada al perfilado del fleje de chapa, más exactamente adaptada a la superficie lateral del fleje de chapa que está vuelta hacia el mandril de bobinado y, por tanto, se aplica a su superficie envolvente. Gracias a esta superficie envolvente del mandril de bobinado contorneada en la superficie lateral asociada del fleje de chapa se consigue que este fleje de chapa se aplique a lo largo de su correspondiente superficie lateral a toda la extensión de la superficie envolvente del mandril de bobinado, con lo que las secciones de contorneado del fleje de chapa se conforman también en el equipo de curvado de chapa de dos rodillos con respecto a la curvatura del casquillo, sin que sufran daños los perfilados y/o el al menos un revestimiento.

En otra forma de realización para mejorar aún más la transformación de un fleje de chapa en un casquillo conservando el perfilado del fleje de chapa puede estar previsto convenientemente que el rodillo de conformación esté también adaptado o contorneado de manera correspondiente al perfilado de la superficie lateral vuelta hacia el fleje de chapa.

En una forma de realización especial el método según la invención puede estar concebido también de modo que el casquillo fabricado, con respecto a su extensión periférica y sin tener en cuenta la extensión periférica de la rendija dispuesta entre las superficies frontales periféricas del casquillo, sea idéntico o al menos sustancialmente idéntico a la extensión longitudinal del fleje de chapa antes de la conformación. Esto contrasta con el resultado del método de troquelado-curvado convencional que va acompañado de un recalcado del material en la zona de las superficies frontales periféricas para, por un lado, proporcionar el radio prefijado del casquillo y evitar una recuperación elástica de los extremos de chapa y, por otro lado, ajustar la distancia prefijada entre las superficies frontales periféricas para proporcionar la anchura de rendija prefijada. En el método según la invención tales recalcados en las superficies frontales periféricas no son necesarios para configurar un casquillo con superficie de base circular, ya que la geometría del casquillo fabricado puede mejorarse con esta forma de realización del método según la invención. Asimismo, debido a la supresión de un recalcado adicional de la chapa se ahorra porcentualmente material y al mismo tiempo se vuelve a evitar que el revestimiento sea dañado al transformar el fleje en un casquillo. Este recalcado puede evitarse sustancialmente en el método según la invención incluso al calibrar el casquillo debido a la muy pequeña conformación que entonces se produce.

Convenientemente, los parámetros de funcionamiento de la máquina curvadora pueden ajustarse de modo que el mandril de bobinado sea abrazado por el rodillo de conformación, alimentándose el fleje de chapa a la zona de abrazamiento entre el rodillo de conformación y el mandril de chapa para realizar la conformación del mismo. Este ángulo de abrazamiento puede adaptarse mediante una fijación de la elasticidad del cuerpo del rodillo de conformación y mediante una fijación de la sollicitación de fuerza sobre el mandril de bobinado en función del material y el espesor del fleje de chapa. Los parámetros de funcionamiento para la conformación pueden ajustarse de tal manera que se presente ya el abrazamiento del rodillo de conformación cuando el fleje de chapa no esté todavía introducido en la zona de conformación entre el mandril de bobinado y el rodillo de conformación. En otra forma de realización los parámetros

## ES 2 754 615 T3

de funcionamiento para la conformación pueden elegirse de modo que únicamente con la introducción del fleje de chapa en la zona de conformación se produzca un abrazamiento del fleje de chapa o del mandril de bobinado debido al espesor finito del fleje de chapa.

- 5 El método según la invención puede emplearse, por ejemplo, para conformar chapas revestidas de aleaciones de aluminio y también de aleaciones de hierro. Longitudes típicas del fleje de chapa pueden ascender a aproximadamente 100 mm a 150 mm.

10 Según la forma de realización, la rendija axial entre las dos superficies frontales periféricas del casquillo puede estar típicamente entre 5 mm y 12 mm. El espesor de los flejes de chapa a conformar puede oscilar, según la forma de realización, aproximadamente entre 1 mm y 2,5 mm. La anchura del fleje de chapa y, por tanto, la altura del casquillo del manguito cojinete que se debe fabricar puede oscilar, según la forma de realización, por ejemplo, entre 15 mm y 40 mm, particularmente entre 18 mm y 36 mm.

15 Se han manifestado como conveniente para la exactitud de cotas de los casquillos de cojinete producidos que solamente el rodillo de conformación sea accionado directamente por motor en el equipo de curvado de chapa, con lo que el mandril de bobinado en esta forma de realización de la invención se mueve solamente debido al ajuste de rozamiento con el rodillo de conformación. Además, puede ser conveniente que se accione el rodillo de conformación para obtener un movimiento uniforme durante el proceso de conformación en el equipo de curvado de chapa, con lo que durante todo el proceso de conformación del fleje de chapa en esta forma de realización el rodillo de conformación  
20 gira con velocidad angular constante.

25 Según el material y el espesor del fleje de chapa a conformar, los materiales del mandril de conformación y el rodillo de conformación, así como la sollicitación de fuerza sobre el mandril de conformación en dirección radial pueden seleccionarse para producir una zona de abrazamiento. Se ha manifestado como conveniente, especialmente para la conformación de chapas de aluminio con espesores de 1 mm a 2,5 mm, que el rodillo de conformación se configure con un cuerpo cilíndrico de una dureza Shore A > 70, especialmente > 80. Convenientemente, el cuerpo del rodillo del mandril de conformación puede estar configurado también en forma cilíndrica, en particular a base de un acero templado para herramientas. Preferiblemente, la sollicitación de fuerza del mandril de bobinado sobre el rodillo de conformación puede efectuarse en el centro, es decir, a través del punto medio del rodillo de conformación. Fuerzas típicas están comprendidas entre 5 kN y 10 kN con los que se presiona el mandril de desviación durante la conformación sobre el cuerpo del rodillo. En una forma de realización de la invención se mantiene constante la fuerza indicada durante el proceso de conformación. En otra forma de realización esta fuerza puede ser también de naturaleza temporalmente variable.  
35

Es especialmente conveniente que el proceso de conformación en el equipo de curvado de chapa se ejecute en seco, es decir, sin aportación de aceite de conformación, con lo que no se perjudica el funcionamiento del revestimiento de promotor de adherencia en el fleje de chapa. Por las mismas razones, puede ser conveniente ejecutar en seco el calibrado de un casquillo.  
40

Preferiblemente, durante el proceso de conformación del fleje de chapa en el equipo de curvado de chapa se guía éste al menos una vez alrededor del mandril de bobinado, pudiendo detenerse el rodillo de conformación accionado y así también el fleje de chapa cuando la sección de hendidura del respectivo casquillo se encuentre en el ámbito de la zona de abrazamiento entre el rodillo de conformación y el mandril de bobinado. Gracias a esta medida se puede proporcionar una posición definida del fleje de chapa después del proceso de conformación en el equipo de curvado de chapa, con lo que el casquillo puede ser retirado del equipo de curvado de chapa con una orientación prefijada del mismo. Esto puede conseguirse según la invención preferiblemente haciendo que en la posición descrita del casquillo o de su sección de hendidura con respecto al rodillo y al mandril de bobinado, es decir, dentro de la zona de abrazamiento, el casquillo esté aprisionado de una manera definida entre el rodillo de conformación y el mandril de bobinado, ya que el rodillo de conformación se extiende seccionalmente hacia dentro de la sección de hendidura del casquillo debido a la sollicitación de presión y a la elasticidad de dicho rodillo. El casquillo está inmovilizado así también por el ajuste de forma descrito en dirección tangencial, es decir, en dirección periférica, frente a fuerzas exteriores que se presenten, por ejemplo, debido al agarre del casquillo por medio de un equipo de pinza. Además, la posición de la hendidura del casquillo dentro de la zona de abrazamiento puede detectarse especialmente bien por medio de un sensor, lo que es ventajoso para controlar el equipo de curvado de chapa.  
50  
55

Puede ser especialmente conveniente que el fleje de chapa se guíe solamente una única vez alrededor del mandril de devanado y se le retire del equipo de curvado de chapa después del aprisionamiento descrito del casquillo entre el rodillo de conformación y el mandril de bobinado.  
60

La exactitud de cotas del casquillo, especialmente de su diámetro interior y su rendija periférica para el proceso de calibrado pospuesto, puede incrementarse en ciertas circunstancias moviendo el fleje de chapa varias veces a través de la zona angular de abrazamiento entre el mandril de bobinado y el rodillo de conformación. Puede ser conveniente que el fleje de chapa sea arrastrado por el mandril de bobinado después de la primera pasada por la zona angular de

abrazamiento y a continuación sea introducido nuevamente en la zona angular de abrazamiento para someterlo a una conformación adicional. Según la forma de realización, este proceso puede repetirse varias veces.

5 El calibrado del casquillo producido en el equipo de curvado de chapa se efectúa en un equipo de calibrado, pudiendo insertarse el casquillo en una mordaza de calibrado y pudiendo moverse una mordaza de calibrado adicional con relación a la primera mordaza de calibrado en dirección lineal y perpendicularmente al eje del casquillo. Convenientemente, las mordazas de calibrado abrazan totalmente a la superficie envolvente exterior del casquillo durante el proceso de calibrado, con lo que se fija de manera definida el diámetro del casquillo o su longitud periférica. Las mordazas de calibrado pueden estar ambas configuradas como semicoquillas de mordaza de calibrado.

10 Para realizar un ajuste definido de la anchura de la rendija del casquillo puede estar previsto convenientemente que en una mordaza de calibrado esté dispuesto un saliente correspondiente que se extienda en dirección radial hacia dentro y en dirección axial y que el casquillo hendido se inserte en la otra mordaza de calibrado de modo que, al mover ambas mordazas de calibrado una hacia otra, el saliente que se extiende hacia dentro encaje en la hendidura del casquillo para ajustar exactamente la medida de la anchura de la hendidura del casquillo del manguito cojinete. La extensión axial del saliente puede estar adaptada entonces a la anchura de la hendidura del casquillo del manguito cojinete.

15 Según la invención, en el proceso de calibrado se garantiza, por un lado, la exactitud de cotas descrita para el casquillo del manguito cojinete y, por otro lado, se eliminan también asimetrías en la zona del canto de corte, las cuales pueden resultar molestas particularmente en un proceso de fundición inyectada subsiguiente para fabricar un manguito cojinete de goma/metal.

20 Para proporcionar unas dimensiones nominales prefijadas del casquillo del manguito cojinete tanto en la superficie envolvente exterior como en la superficie envolvente interior puede estar previsto convenientemente que, en la operación de calibrado para fijar una sección periférica de la superficie envolvente interior del casquillo del manguito cojinete, se inserte en dirección axial en el casquillo un macho de calibrado al que pueda ceñirse la sección citada de la superficie envolvente interior del casquillo del manguito cojinete durante el proceso de calibrado. Preferiblemente, puede estar previsto que el macho de calibrado esté constituido por varias piezas.

25 El método según la invención para fabricar un casquillo hendido de un manguito cojinete puede comprender el perfilado longitudinal de la banda metálica en un equipo de laminación y perfilado antes de la transformación de la banda metálica en un casquillo, especialmente para ajustar parámetros característicos axiales o radiales de un manguito cojinete de metal/goma que comprende al menos un casquillo fabricado según el método de la invención. Según la forma de realización, el perfilado longitudinal puede realizarse en la zona de los cantos longitudinales del fleje de chapa, por ejemplo produciendo un perfilado de torsión en S o de torsión en doble S en uno o ambos cantos longitudinales. El perfilado en los dos cantos longitudinales puede ser también diferente según el caso de aplicación del manguito cojinete. En otra forma de realización puede estar previsto también producir el perfilado en la zona de una sección central de la banda metálica revestida, en particular en forma de un perfilado cóncavo convexo de la banda metálica para ajustar parámetros característicos prefijados del cojinete terminado.

30 El dispositivo según la invención empleado para la realización del método de la misma comprende una conexión en serie de una multiplicidad de estaciones, por ejemplo un enrollador de banda para desenrollar la banda metálica revestida y un equipo opcional de laminación y perfilado que lleva pospuesto un equipo de corte tal como un equipo de cizalla de corte que a su vez lleva pospuesto un equipo de curvado de chapa de dos rodillos, cuyo producto de conformación, es decir, el casquillo hendido, se alimenta después a un equipo de calibrado. La coordinación temporal de los distintos procesos en las diferentes estaciones citadas de la instalación completa puede ser esencial para la calidad del producto final, es decir, el casquillo hendido revestido del manguito cojinete. Además, cabe consignar que en el curso de la retirada de la banda metálica para extraerla del rollo de la misma se modifica permanentemente la curvatura impartida a la banda metálica. En particular, una sección de banda metálica presenta al comienzo del desenrollamiento de un rollo de banda metálica una curvatura mucho más pequeña que la de una sección al final de la banda metálica enrollada. Para proporcionar una exactitud constante de cotas de los casquillos de manguito cojinete fabricados puede contemplarse que, detrás del equipo de laminación y perfilado, considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa, se prevea un equipo de enderezamiento para generar una curvatura predeterminada del fleje de chapa en sentido perpendicular a la dirección longitudinal y a la dirección transversal del fleje de chapa y disponer un equipo de cinta transportadora detrás del equipo de laminación y perfilado, considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa. La generación de una curvatura en el fleje de chapa perpendicularmente a la dirección longitudinal y perpendicularmente a la dirección transversal del fleje de chapa puede servir para generar en el fleje de chapa una curvatura prefijada que sea mayor que la de del fleje de chapa desenrollado con independencia del lugar de desenrollamiento en el rollo de cinta, con lo que el fleje de chapa presenta después de pasar por el equipo de enderezamiento una curvatura definida predeterminada a la que pueden ajustarse las estaciones de mecanización o conformación pospuestas. Además, gracias a la previsión del equipo de enderezamiento citado detrás del equipo de laminación y perfilado, considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa, se puede proporcionar una especie de bucle de cinta que hace posible una especie de "tampón de fleje de chapa" para controlar el equipo de laminación y perfilado y/o el equipo de cinta transportadora sobre la base de la longitud del bucle o la profundidad del

bucle.

5 Convenientemente, puede contemplarse que, considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa, esté dispuesto detrás del primer equipo de enderezamiento y delante del equipo de cinta transportadora un equipo de enderezamiento adicional para reconformar la curvatura del fleje de chapa perpendicularmente a la dirección longitudinal y a la dirección transversal del fleje de chapa y para orientar el fleje de chapa con relación al equipo de cinta transportadora. Con esta medida puede conseguirse que un fleje de chapa idealmente plano y alineado óptimamente con el equipo de cinta transportadora esté preparado para realizar una mecanización ulterior en la instalación.

10 Cabe consignar que la indicación "equipo de laminación y perfilado" ha de interpretarse en sentido amplio y comprende en general un equipo para perfilar el fleje de chapa por medio de rodillos de perfilado.

En lo que sigue se explicará la invención mediante la descripción de una forma de realización y otras variantes con referencia a las figuras adjuntas, en las que muestran:

15 La figura 1, en una representación de conjunto, una instalación de producción para realizar un método según la invención destinado a fabricar un casquillo de manguito cojinete revestido y hendido,  
 La figura 2, un primer fragmento de la instalación representada en la figura 1 con una estación de laminación y perfilado y una guía de cinta antepuesta, así como una estación de enderezamiento pospuesta,  
 20 La figura 3, una vista de la estación de laminación y perfilado en la dirección de movimiento de la cinta,  
 La figura 4, otro fragmento de la instalación representada en la figura 1 con un equipo de visualización, un equipo de transporte y un equipo de cizalla de corte,  
 La figura 5a, una situación de funcionamiento en el equipo de curvado de chapa, en la que se introduce un fleje de chapa entre un mandril de bobinado y un rodillo de desviación,  
 25 La figura 5b, una situación de funcionamiento siguiente a la situación según la figura 5a, en la que se conforma el fleje de chapa introducido,  
 La figura 6, una tercera vista fragmentaria de la instalación representada en la figura 1, con el equipo de corte, el equipo de curvado de dos rodillos y el equipo de calibrado,  
 La figura 7a, una primera situación de funcionamiento en el equipo de calibrado, en el que se introduce un fleje de chapa axialmente en una mordaza de calibrado,  
 30 La figura 7b, una situación de funcionamiento siguiente a la situación según la figura 7a, en la que se mueven las mordazas de calibrado una hacia otra,  
 La figura 7c, una situación de funcionamiento siguiente a la situación según la figura 7b, en la que las mordazas de calibrado abrazan todo el perímetro del casquillo, y  
 35 La figura 8, un manguito cojinete terminado en una vista en perspectiva con dos casquillos fabricados según el método de la invención.

La figura 1 muestra en una vista en perspectiva un ejemplo de una instalación de producción 1 como la que puede emplearse para implementar el método según la invención. El desenrollador de banda, sobre el cual se deposita  
 40 enrollado el rollo de banda metálica revestido con un promotor de adherencia y dotado de una anchura prefijada correspondiente a la altura del casquillo de manguito cojinete a fabricar y desde el cual se puede desenrollar dicho rollo, no está representado en la figura. Un rollo de banda metálica de esta clase, que se denomina también "bobina", puede comprender una longitud de banda metálica de varios centenares de metros. La banda metálica 10 se guía primero desde el desenrollador de banda hasta dos estaciones de alimentación de banda 20, 30 en las que se alinea tanto  
 45 horizontal como verticalmente la banda que se está desenrollando. Después de la estación de guía de banda 30 se mueve la banda hasta un equipo de laminación y perfilado 40 en el que, en la forma de realización descrita, la banda adquiere en sus dos cantos longitudinales sendos perfilados de forma de S.

A continuación de la estación de laminación y perfilado 40 está dispuesta una estación de enderezamiento 50 que aplica una curvatura definida a la banda 10 en sentido perpendicular a la extensión longitudinal y transversal de ésta, con lo que se obtiene el bucle de banda 11 indicado en la figura 1, y después se alimenta la banda en la dirección de  
 50 movimiento hasta una estación de guía de banda adicional 20. En la forma de realización descrita la curvatura de la banda producida por la estación de enderezamiento 50 en dirección vertical es mayor que la de la banda desenrollada del desenrollador de banda, con lo que, después de pasar por la estación de enderezamiento 50, existe una curvatura prefijada que se puede compensar en una estación de enderezamiento subsiguiente sobre la cual se entrará seguidamente en más detalles. Además, el bucle de banda 11 en la forma de realización descrita sirve como tampón de banda para controlar el transporte de la banda 11, con lo que el retardo que eventualmente se presenta en una estación puede ser compensado al procesar o mover adicionalmente la banda. En la forma de realización descrita el bucle de banda 11 puede ser detectado por el sensor de bucle 55 que mide la flecha vertical de la banda. Por motivos  
 60 de claridad de la representación, en la zona del bucle de banda 11 está dibujada también una banda continua, con lo que en la figura se indican con fines de ilustración las dos posiciones extremas de la banda en esta zona.

Después de la deformación en frío en la estación de laminación y perfilado 40 y en la estación de enderezamiento 50 la banda, rebasando una estación de guía de banda 20, pasa por la estación de visualización cerrada 60 en la que se

registrar los lados superior e inferior de la banda por medio de sendas cámaras para fines de control de calidad del perfilado, así como de la superficie o el revestimiento de la banda. Por medio de un procesamiento de imagen se detecta la calidad de los pasos de conformación realizados hasta ahora y se emplea ésta para controlar la instalación total, particularmente para ajustar la velocidad de la banda.

5 A continuación de la estación de visualización 60 está montada una estación de enderezamiento adicional 65 que comprende una pluralidad de rodillos horizontales y verticales entre los cuales se guía la banda 10 y en los cuales se anula nuevamente la curvatura definida de la banda producida en la estación de enderezamiento 50. La estación de enderezamiento 65 sirve al mismo tiempo como estación de guía para alinear la banda antes de su introducción en la  
10 estación de transporte 70. Esta estación de transporte presenta servorodillos en forma de un rodillo superior y un rodillo inferior entre los cuales se guía la banda. Ambos rodillos son accionados y sirve así para mover la banda hasta la estación de cizalla de corte 80. En la cizalla de corte, que en la forma de realización descrita es de funcionamiento hidráulico, se tronzan flejes de chapa de la banda metálica con una longitud prefijada que, junto con la anchura de rendija producida en el proceso de conformación subsiguiente, determina el perímetro o el diámetro del casquillo.

15 Los flejes de chapa tronzados se transportan por medio de un equipo de cinta continua no reconocible en la figura 1 hasta la estación subsiguiente de curvado de fleje de dos rodillos, es decir, hasta la estación de conformación 100, en la cual se realiza la transformación propiamente dicha de los flejes de chapa tronzados en un casquillo cilíndrico con una distancia o rendija prefijada entre las superficies frontales periféricas.

20 La figura 2 muestra una vista detallada de la instalación representada en la figura 1 con referencia a la estación de laminación y perfilado 40 con la estación de guía de banda antepuesta 30 y la estación de enderezamientos pospuesta 50. La estación de guía de banda 30 presenta seis rodillos verticalmente dispuestos 31 y cuatro rodillos horizontales 32, entre los cuales se guía la banda 10 y se la alimenta a la estación de laminación y perfilado 40. Ésta comprende en la  
25 forma de realización descrita dos unidades de estación que presentan cada una de ellas un rodillo inferior 42a, b accionado por medio de un servomotor 41a, b y un rodillo superior 43a, b. Los rodillos superiores 43a, b pueden ser presionados contra la banda 10 por medio de sendos sistemas de aproximación de husillo, girando ambos rodillos superiores por efecto de un respectivo ajuste de rozamiento con la banda 10. Tanto los rodillos inferiores 42a, b como los rodillos superiores 43a, b están contorneados de manera correspondiente al perfilado nominal de la banda; véase la  
30 figura 3, que indica una vista frontal de la estación de laminación y perfilado 40 en la dirección de movimiento de la banda.

35 Como puede apreciarse en la figura 3, la banda 10 discurre entre los rodillos inferior y superior 42a y 43a y es perfilada por éstos. A este fin, en la forma de realización descrita la superficie envolvente 44a del rodillo inferior 42a está contorneado con forma de S en sus dos cantos longitudinales y la superficie envolvente 45a del rodillo superior 43a está contorneada de manera correspondiente, con lo que ambos rodillos se aplican con sus dos superficies envolventes perfiladas 45a, 45a a las dos superficies principales de la banda revestida 10 y producen así los contorneados indicados. La primera unidad de perfilado sirve para realizar un perfilado previo y la segunda unidad sirve para configurar el perfilado nominal en la banda 10. La presión de apriete del rodillo superior 43a no accionado se ajusta en  
40 la forma de realización descrita por medio de un respectivo husillo, habiéndose designado con 46a en la figura el eje del husillo.

45 Volviendo nuevamente a la figura 2, a continuación de la estación de laminación y perfilado 40, considerado en la dirección de movimiento de la banda, está montada una estación de enderezamiento 50 en la que la banda perfilada discurre nuevamente entre rodillos mediante la aproximación de los cuales se ajusta una curvatura definida de la banda para generar un bucle de banda 11. Como ya se ha explicado anteriormente con referencia a la figura 1, en la figura 2 se muestra también la banda en una alineación horizontal, es decir, en una situación en la que la banda no está combada y, por tanto, no forma un bucle de banda.

50 La figura 4 muestra otra vista fragmentaria más detallada de la instalación representada en la figura 1. La banda circula después de la unidad de enderezamiento 50 por una estación de guía de banda adicional 57 en la que se alinea la banda tanto en dirección vertical como en dirección horizontal. Dicha banda circula por una estación de visualización 60 en la que la banda se mueve a través de una carcasa formada por medio de dos partes de forma de pirámide en la que la banda es detectada tanto en el lado inferior como en el lado superior con ayuda de una respectiva cámara. Mediante  
55 un procesamiento de imagen se generan datos sobre la calidad de la superficie de los lados superior e inferior de la banda, los cuales pueden emplearse para controlar toda la instalación, por ejemplo para ajustar el rendimiento de toda la instalación.

60 Después de circular por una estación de guía de banda adicional se alimenta la banda en el ejemplo de realización descrito a una estación de enderezamiento 65 en la que se elimina nuevamente la curvatura producida por la deformación en frío de la banda en la estación de laminación y perfilado 40 y en la estación de enderezamiento 50 y al mismo tiempo se alinea la banda tanto en dirección vertical como en dirección horizontal antes de que se introduzca la banda en la estación de transporte 70. La estación de transporte 70 comprende un rodillo inferior 72 accionado por un servomotor 71a y un rodillo superior 73 accionado por un servomotor 71b, entre los cuales se introduce la banda 10,



transmitiéndose por ajuste de rozamiento la fuerza necesaria a la banda para mover ésta a través de toda la instalación de producción y hasta la estación de cizalla de corte siguiente 80. Tanto el rodillo superior como el rodillo inferior están adaptados al contorneado 10 producido en la estación de perfilado 40, aproximándose, además, neumáticamente el rodillo superior 73 para evitar que se dañe el contorneado de la banda.

5 Entre la estación de transporte 70 y la cizalla de corte 80, que trabaja aquí hidráulicamente, está dispuesta una unidad de alimentación 78. La instalación comprende directamente detrás de la estación de transporte 70 una rueda de medida 76 que corre sobre la banda para controlar exactamente los flejes de chapa desviados. Entre la cizalla de corte 80 y la estación de conformación subsiguiente 100 está previsto un dispositivo de cinta continua no reconocible que transporta sucesivamente los flejes de chapa desviados por la cizalla de corte 80 hasta un alojamiento 110 de la estación de conformación 100; véanse las figuras 5a, b.

15 La estación de conformación 100 presenta como componentes esenciales un rodillo de conformación 130 accionado por un motor 120, hecho de un material elástico, por ejemplo poliuretano. Sobre el rodillo de conformación 130 corre un mandril de bobinado 140 que, referido a su eje 140a, está alineado paralelamente al eje 130a del rodillo de conformación 130. En la forma de realización descrita el vector de distancia entre los ejes 130a y 140a es puramente vertical.

20 En la forma de realización descrita el mandril de bobinado 140 está contorneado de manera correspondiente a la superficie de asiento para los flejes de chapa 200.

25 La estación de conformación 100 está diseñada para ejercer en dirección vertical una fuerza sobre el mandril de bobinado 140 de modo que éste sea hincado en el cuerpo 130b del rodillo de conformación 130. En la forma de realización descrita el mandril de bobinado está hecho de un acero templado para herramientas. La estación de conformación está diseñada para aplicar una fuerza vertical por medio de un equipo neumático en el intervalo comprendido entre 5 kN y 10 kN. El fleje de chapa introducido por la rampa de introducción 110 en la zona de contacto entre la estación de conformación y el mandril de bobinado es transformado en un casquillo de cojinete hendido debido a las fuerzas dirigidas aplicadas sobre el fleje. A continuación, se explican detalles con referencia a las figuras 5a, b.

30 La figura 5a muestra un fragmento ampliado del equipo de conformación 100, del cual se desprende la posición del fleje de chapa 200 al introducirlo por el alojamiento 110 en la zona de conformación 170 (véase la figura 5b), la cual está formada por la zona de contacto del rodillo de conformación 130 y el mandril de bobinado 140.

35 El mandril de bobinado 140 está montado sobre unas lunetas de apoyo 150a, 150b y rueda con su superficie envolvente 140c sobre la superficie envolvente 130c del rodillo de conformación 130, el cual es accionado en la representación para girar en el sentido de las agujas del reloj.

40 Con un avance adicional del fleje de chapa 200, éste es capturado por el rodillo de inversión 130 y el mandril de bobinado 140, introducido en la zona de conformación 170 y arrastrado entre éstos. La figura 5b muestra la situación después de que el fleje de chapa ha sido capturado por el rodillo de inversión 130 o el mandril de inversión 140 y se ha introducido en la zona de contacto entre el rodillo y el mandril. Debido al material elástico del cuerpo 130b del rodillo con respecto al cuerpo templado 140 del mandril de bobinado se desaloja el material elástico del rodillo de conformación, con lo que se produce un abrazamiento del fleje de chapa 200 por el rodillo de conformación 130 que conduce a la conformación del fleje.

45 En una forma de realización puede preverse que la rodadura bajo presión del mandril de bobinado sobre el rodillo de conformación se ejecute de modo que, sin estar introducido el fleje de chapa, tenga lugar ya un abrazamiento del mandril de bobinado 140 por el cuerpo 130b del rodillo de conformación.

50 La situación del abrazamiento del rodillo de bobinado por el fleje de chapa conformado, indicado en la figura 5b, se continúa adicionalmente hasta que todo el fleje de chapa esté bobinado alrededor del mandril 140. Las dos superficies frontales 210, 220 del fleje de chapa presentan entonces como superficies frontales periféricas del casquillo la distancia prefijada para formar una hendidura longitudinal del casquillo que, según la forma de realización, está, por ejemplo, entre 5 y 12 mm.

55 Una vez que se ha bobinado el fleje de chapa sobre el mandril, el rodillo de conformación puede seguir girando uniformemente para lograr una alta exactitud de cotas del casquillo hasta que el fleje metálico conformado haya pasado más veces, especialmente dos veces, por la zona de contacto 170 entre el mandril de bobinado 130 y el rodillo de conformación 140.

60 En la forma de realización descrita el fleje de chapa 200 se mueve exactamente una vez alrededor del mandril de bobinado. El accionamiento del rodillo de conformación se detiene exactamente cuando la hendidura del casquillo se encuentra dentro de la zona periférica en la que el mandril de bobinado 140 es abrazado por el cuerpo de rodillo 130b. En esta situación el cuerpo del rodillo penetra allí radialmente un poco en la hendidura, con lo que el casquillo queda

orientado e inmovilizado de una manera definida y así puede ser recogido por una pinza con una orientación segura.

Después de terminada la conformación se puede anular la sollicitación de fuerza aplicada sobre el mandril de bobinado 140 mediante una descarga de las lunetas 150a, b y se puede mover entonces el casquillo terminado hacia fuera de la estación de conformación 100, en sentido paralelo al eje 140a, por medio de una pinza axialmente móvil y no mostrada en la figura.

La figura 6 muestra un tercer fragmento de la instalación de producción según la figura 1 con el foco puesto en el equipo de curvado de chapa de dos rodillos o estación de conformación 100, así como en la estación de calibración 250. Como puede apreciarse, el rodillo de conformación 130 es accionado a través de una correa dentada 180 por un motor dispuesto en el bastidor 4 por debajo del equipo de curvado de fleje de dos rodillos 100. El mandril de bobinado o el mandril de conformación 140 no son visibles en la situación de funcionamiento indicada en la figura 6. Tampoco es visible una primera pinza que agarra el casquillo producido en la estación de conformación 100 en su superficie envolvente exterior y lo transfiere a la pinza 270 en dirección axial con respecto al rodillo de conformación o al mandril de bobinado. Esta pinza presenta un cabezal 271 dirigido hacia la estación de conformación 100 y dotado de unos dedos asociados 272 que reciben el casquillo terminado proveniente de la primera pinza no representada. Los dedos 272 encajan en el interior del casquillo y son movidos radialmente hacia fuera para aprisionar el casquillo. Una vez que se ha transferido el casquillo, la segunda pinza 270 se desplaza un poco hacia atrás en la representación de la figura 6 siguiendo la dirección axial descrita y realiza luego un giro de 90° en sentido contrario al de las agujas del reloj para transferir el casquillo a la estación de calibrado 250. A este fin, la pinza 270 está montada de manera giratoria sobre un zócalo 273 de la misma. La estación de calibrado 250 presenta otro brazo de pinza 280 no completamente indicado en la figura, el cual comprende en su extremo vuelto hacia la estación de calibrado 250 un cabezal de pinza 281 con el que el casquillo calibrado es retirado de la estación de calibrado 250 por el lado frontal opuesto a la segunda pinza 270 para depositar el casquillo de manguito cojinete terminado. Convenientemente, los casquillos terminados se depositan sobre una cinta continua no representada.

Se explicará ahora con más detalle el calibrado del casquillo en la estación de calibrado 250 con referencia a las figuras 7a a c. La estación de calibrado 250 comprende dos mordazas de calibrado 252, 255 aproximadamente de forma de semicoquilla, las cuales proporcionan sendas superficies de asiento 253, 256 para determinar la superficie envolvente exterior o las dimensiones del casquillo 290. En la situación de funcionamiento indicada en la figura 7a el casquillo perfilado hendido 290 ha sido introducido axialmente por la pinza 270, como se ha descrito, en la mordaza de calibrado superior. Debido a la extensión periférica de la mordaza de calibrado superior 255 el casquillo 290 – como puede verse en la figura – no puede desprenderse de la mordaza de calibrado superior a consecuencia de la fuerza de su peso, sino que se mantiene sujeto por medio del destalonado o la superficie de asiento 256. Como puede apreciarse, el casquillo 290 está alineado, referido a la hendidura 291, con la cuña 254 de la mordaza de calibrado inferior 252 que discurre en dirección radial y en dirección axial. Ambas mordazas de calibrado se mueven ahora una con relación a otra, aquí en dirección vertical, con lo que la cuña 254 encaja en la hendidura 291 del casquillo 290; véase la figura 7b. Únicamente con la situación de funcionamiento representada en la figura 7b se produce seguidamente, al moverse adicionalmente ambas mordazas de calibrado 252, 255 una hacia otra, una ligera deformación plástica del casquillo 290, es decir, un calibrado de la pieza de trabajo. Ambas mordazas de calibrado se mueven adicionalmente una hacia otra hasta que se alcanza la situación de funcionamiento indicada en la figura 7c, en la que el casquillo se aplica con toda su superficie a ambas mordazas de calibrado. Como puede apreciarse, ambas mordazas de calibrado están contorneadas también de manera correspondiente al perfilado del casquillo 290, con lo que en la posición final indicada en la figura 7c las secciones de perfilado del casquillo están ocultas en la vista mostrada por el contorneado de las mordazas de calibrado. En las figuras se puede apreciar el cabezal 281 de la pinza de extracción 270, la cual, después de la apertura de la estación de calibrado, apresa el casquillo de manguito cojinete calibrado por su lado interior y lo extrae de la estación de calibrado.

La figura 8 muestra un manguito cojinete 300 que comprende un núcleo metálico 310, un cuerpo de cojinete 320 de elastómero, un casquillo exterior 330 que presenta una hendidura o rendija longitudinal 335, y un casquillo de capa intermedia interior 340, también hendido, que está dispuesto en el cuerpo de elastómero, habiéndose fabricado ambos casquillos 330, 340 con el método anteriormente descrito. El respectivo perfilado de ambos casquillos en uno de los cantos longitudinales es relativamente débil y no puede apreciarse en la figura. Para configurar el manguito cojinete 300 se insertan el núcleo 310 y el casquillo de manguito cojinete hendido 330 fabricado según la invención, así como el casquillo de capa intermedia 340 fabricado de la misma manera, pero con diámetro reducido y con anchura de rendija reducida, en un molde de fundición inyectada correspondientemente configurado y se inyecta el elastómero entre todas las piezas. Gracias a un proceso de vulcanización subsiguientemente se origina una unión por material entre el elastómero y las demás piezas del cojinete. El cojinete 300 puede insertarse bajo pretensado radial en un buje de cojinete asociado, estando cerradas, en el estado de montaje, las hendiduras longitudinales en el cuerpo de elastómero 320 o en los casquillos 330, 340.

Lista de símbolos de referencia

1	Instalación de producción
2 a 6	Bastidor

## ES 2 754 615 T3

10	Banda	
11	Bucle de banda	
20	Estación de guía de banda	
30	Estación de guía de banda	
5	31, 32	Rodillos de guía
	40	Estación de laminación y perfilado/equipo de laminación y perfilado
	41a, b	Servomotor
	42a, b	Rodillo inferior
	43a, b	Rodillo superior
10	44a	Superficie envolvente del rodillo inferior
	45a	Superficie envolvente del rodillo superior
	46a	Husillo
	50	Estación de enderezamiento/equipo de enderezamiento
	55	Sensor de bucle
15	57	Banda para estación
	60	Estación de visualización
	65	Estación de enderezamiento/equipo de enderezamiento
	70	Estación de transporte/equipo de transporte
	71a, b	Servomotor
20	72	Rodillo de accionamiento inferior
	73	Rodillo de accionamiento superior
	76	Rueda de medida
	78	Unidad de alimentación
	80	Estación de cizalla de corte
25	100	Estación de curvado de chapa de dos rodillos/estación de conformación
	110	Alojamiento
	120	Motor
	130	Rodillo de conformación
	130a	Eje
30	130b	Cuerpo de rodillo
	130c	Superficie envolvente del cuerpo de rodillo
	140	Mandril de bobinado, mandril de conformación
	140a	Eje
	140b	Cuerpo de mandril de bobinado
35	140c	Superficie envolvente del cuerpo de mandril de bobinado
	150a, b	Luneta
	170	Zona de conformación
	180	Correa dentada
	200	Fleje de chapa
40	210, 220	Superficie frontal periférica
	250	Estación de calibrado
	252	Mordaza de calibrado inferior
	253	Superficie de asiento
	254	Cuña/saliente
45	255	Mordaza de calibrado superior
	256	Superficie de asiento
	270	Pinza
	271	Cabezal de pinza
	272	Dedo de agarre
50	273	Zócalo de pinza
	280	Brazo de la pinza de extracción
	281	Cabezal de pinza
	290	Casquillo perfilado
	300	Manguito cojinete
55	310	Núcleo
	320	Cuerpo de cojinete
	330	Casquillo de manguito cojinete, casquillo exterior
	335	Hendidura, rendija
	340	Casquillo de manguito cojinete, casquillo de capa intermedia
60		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para fabricar un casquillo de manguito cojinete (330, 340) revestido al menos en un lado con un promotor de adherencia y hendido en dirección longitudinal, cuyas superficies frontales periféricas presentan una distancia preferida de varios milímetros de una a otra, que comprende los pasos siguientes:
- habilitar un rollo de banda metálica dispuesto sobre un desenrollador de banda, estando revestida la banda metálica (10), al menos en un lado, con un promotor de adherencia;
  - 10 - desenrollar la banda metálica (10) y alimentar la banda metálica revestida a un equipo de laminación y perfilado (40), en el que se perfila longitudinalmente la banda metálica entre unos rodillos superiores e inferiores rotativos (42a, b, 43a, b);
  - alimentar la banda metálica revestida (10) longitudinalmente perfilada a un equipo de corte, especialmente un equipo de cizalla de corte (80);
  - 15 - tronzar un fleje de chapa revestido (200) longitudinalmente perfilado con una longitud prefijada en el equipo de corte;
  - alimentar el fleje de chapa revestido (200) longitudinalmente perfilado a un equipo de curvado de chapa de 2 rodillos, en el que un mandril de bobinado (140), solicitado por fuerza en dirección radial, rueda sobre el perímetro de un rodillo de conformación (130) que presenta un cuerpo (130b) elástico con respecto al mandril de bobinado (140), discurriendo los ejes (140a, 130a) del mandril de bobinado y del rodillo de conformación (130) en direcciones sustancialmente paralelas una a otra y estando contorneada la superficie envolvente del mandril de bobinado de una manera correspondiente al perfilado del fleje de chapa y ascendiendo el diámetro del rodillo de conformación (130) a más de tres veces el diámetro del mandril de bobinado (140);
  - 20 - transformar el fleje de chapa revestido (200) longitudinalmente perfilado, en el equipo de curvado de fleje, en un casquillo hendido (330, 340) moviendo el fleje de chapa perpendicularmente a los ejes (140a, 130a) del mandril de bobinado (140) y del rodillo de conformación (130) y entre éstos, con lo que se bobina el fleje de chapa alrededor del mandril de bobinado;
  - mover relativamente el rodillo de conformación (130) y el mandril de bobinado (140) para separarlos uno de otro y evacuar axialmente el casquillo hendido retirándolo del mandril de bobinado;
  - 25 - recoger e insertar el casquillo hendido en un equipo de calibrado;
  - 30 - calibrar el casquillo hendido en la estación de calibrado convirtiéndolo en un casquillo de manguito cojinete hendido calibrado (330, 340) con una distancia prefijada de las dos superficies frontales periféricas opuestas y con un diámetro prefijado.
- 35 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el mandril de bobinado (140) es abrazado durante el proceso de conformación por el rodillo de conformación (130) y el fleje de chapa (200) es alimentado a la zona de abrazamiento entre el rodillo de conformación y el mandril de bobinado.
- 40 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** en el equipo de curvado de chapa se acciona el rodillo de conformación (130), el cual mueve el mandril de bobinado (140) por medio de un ajuste de rozamiento.
- 45 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el mandril de bobinado (140) presenta un cuerpo de rodillo cilíndrico (140b) hecho de acero templado para herramientas y el rodillo de conformación (130) presenta un cuerpo de rodillo cilíndrico (130b) con una dureza Shore A superior a 70, en particular superior a 80.
- 50 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el proceso de conformación se ejecuta en seco.
- 55 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que**, durante el proceso de conformación, se guía el fleje de chapa (200) al menos una vez alrededor del mandril de bobinado (140) en el equipo de curvado de chapa y se detiene el rodillo de conformación accionado (130) cuando la sección de hendidura del respectivo casquillo hendido se encuentra en el ámbito de la zona de abrazamiento entre el rodillo de conformación (130) y el mandril de bobinado (140).
- 60 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el casquillo hendido se inserta en una mordaza de calibrado (255) para calibrarlo y una mordaza de calibrado adicional (252) se mueve con relación a la primera mordaza de calibrado en dirección lineal y perpendicularmente al eje del casquillo.
8. Método según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el casquillo hendido se inserta en la una mordaza de calibrado (255) de modo que, durante el proceso de calibrado, encaja en la hendidura del casquillo un saliente que se extiende radialmente hacia dentro y axialmente en la superficie envolvente de la otra mordaza de calibrado (252).
9. Método según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que**, durante el calibrado, se inserta un macho de calibrado, en dirección axial, en el casquillo para determinar una sección de superficie envolvente interior periférica del casquillo de manguito cojinete.

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** en el equipo de laminación y perfilado se aplica un perfilado de torsión en S a la banda metálica en la zona de al menos un canto longitudinal de la banda metálica revestida (10).

5 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** detrás del equipo de laminación y perfilado (40), considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa (10), está dispuesto un equipo de enderezamiento para generar una curvatura predeterminada del fleje de chapa en sentido perpendicular a la dirección longitudinal y a la dirección transversal del fleje de chapa, y detrás del equipo de laminación y perfilado, considerado en  
10 la dirección de movimiento del fleje de chapa, está dispuesto un equipo de cinta transportadora (70).

12. Método según la reivindicación 11, **caracterizado por que** detrás del primer equipo de enderezamiento y delante del equipo de cinta transportadora (70), considerado en la dirección de movimiento del fleje de chapa, está dispuesto otro equipo de enderezamiento (65) para reconformar la curvatura del fleje de chapa en sentido perpendicular a la  
15 la dirección longitudinal y a la dirección transversal del fleje de chapa y para alinear el fleje de chapa con relación al equipo de cinta transportadora (70).

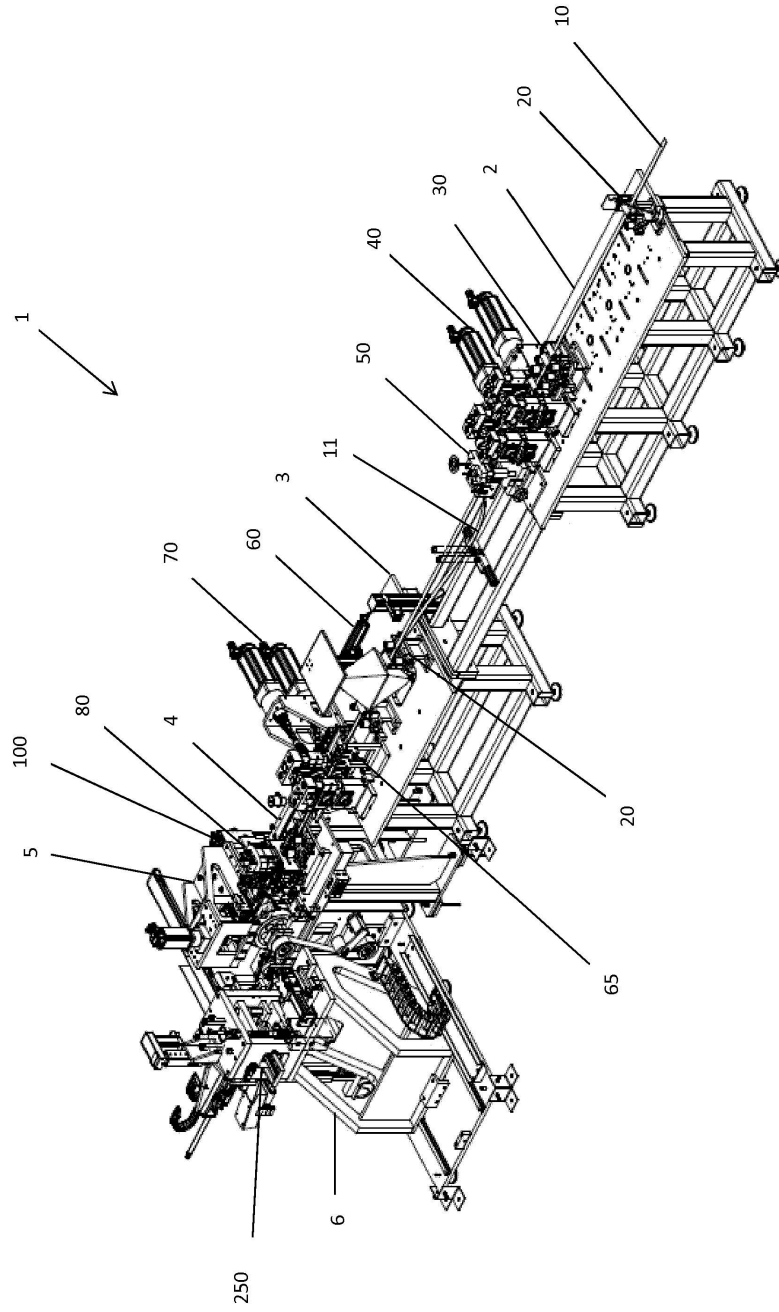


Fig. 1

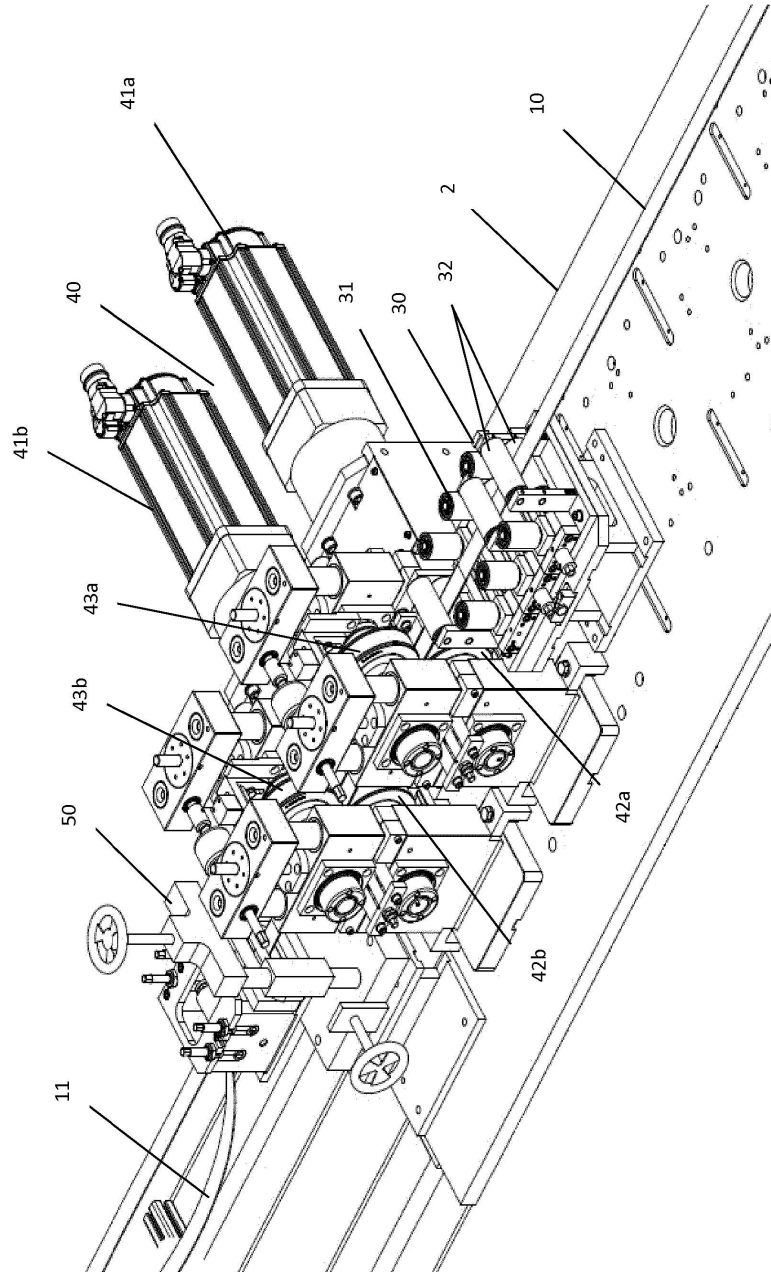


Fig. 2

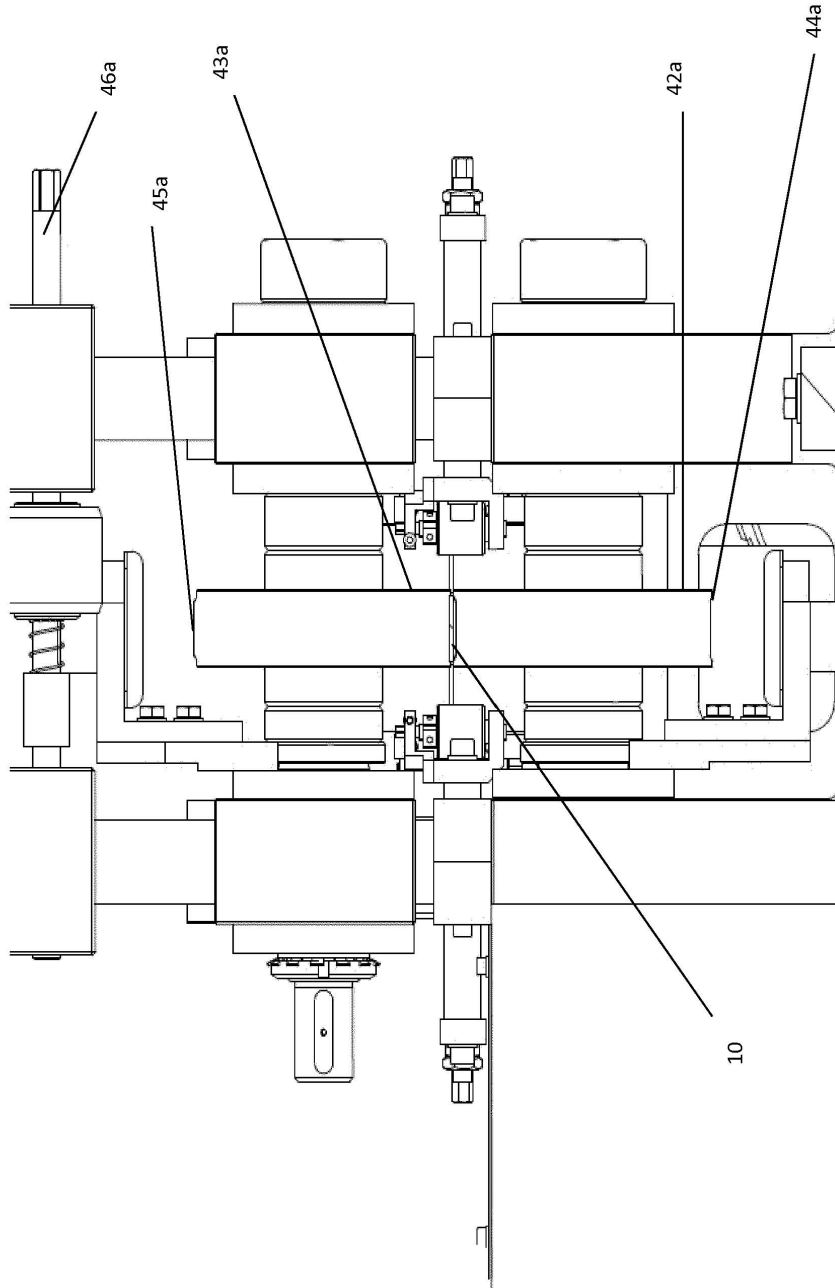


Fig. 3



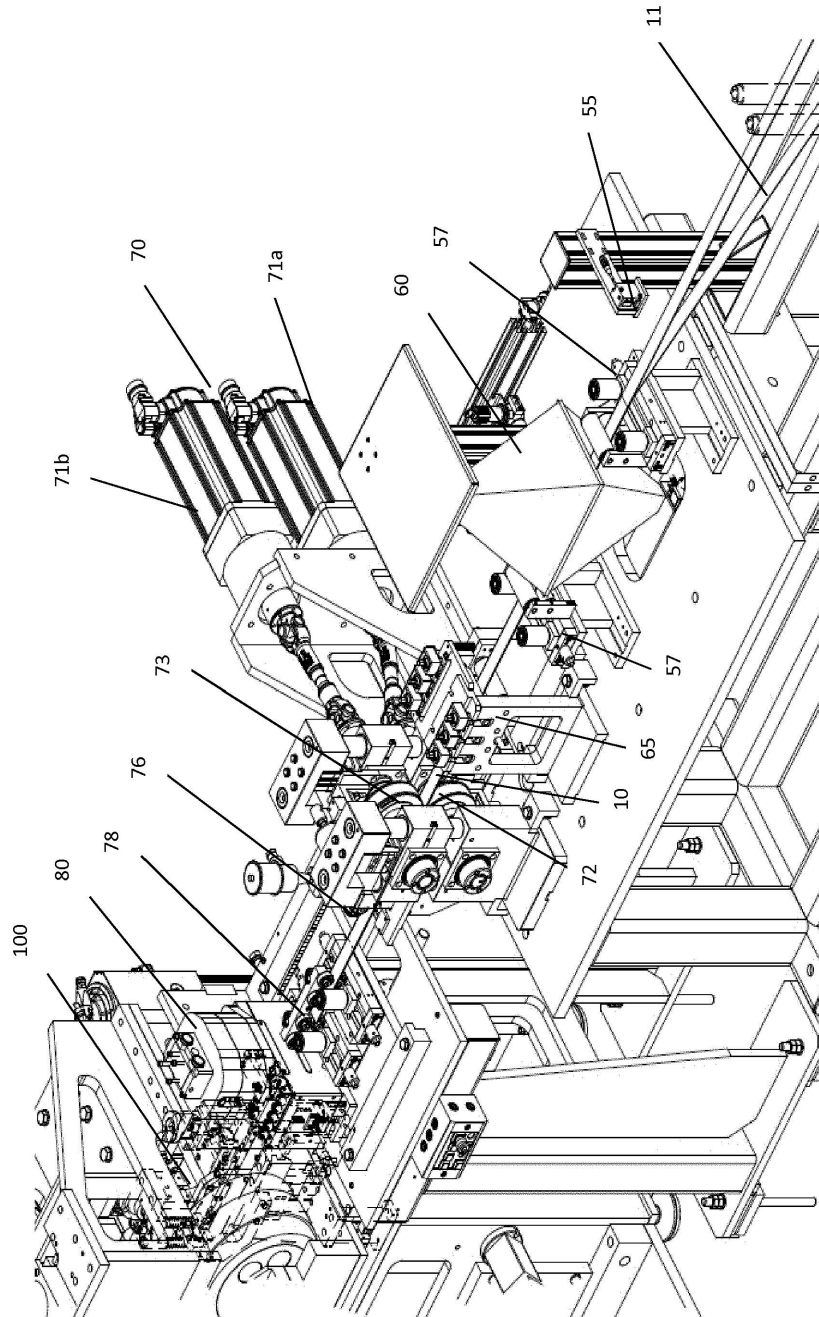


Fig. 4



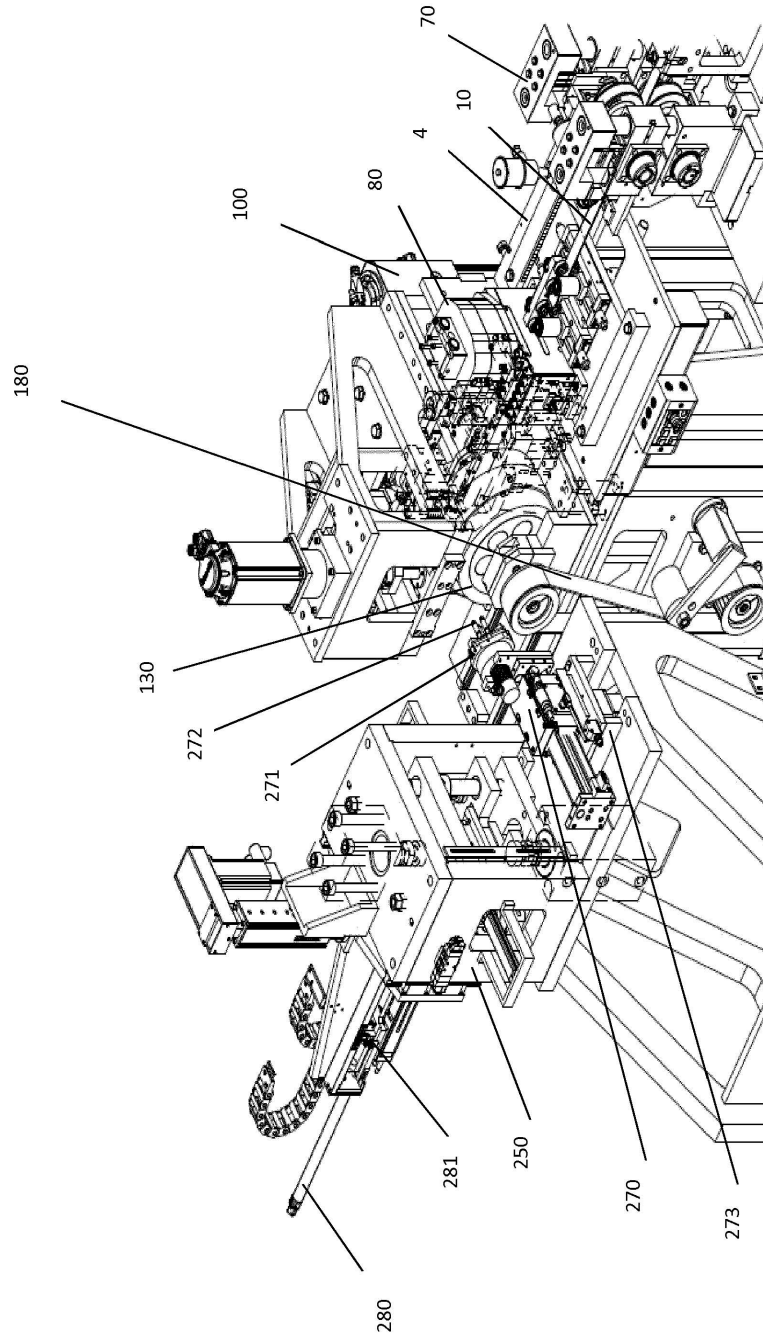


Fig. 6

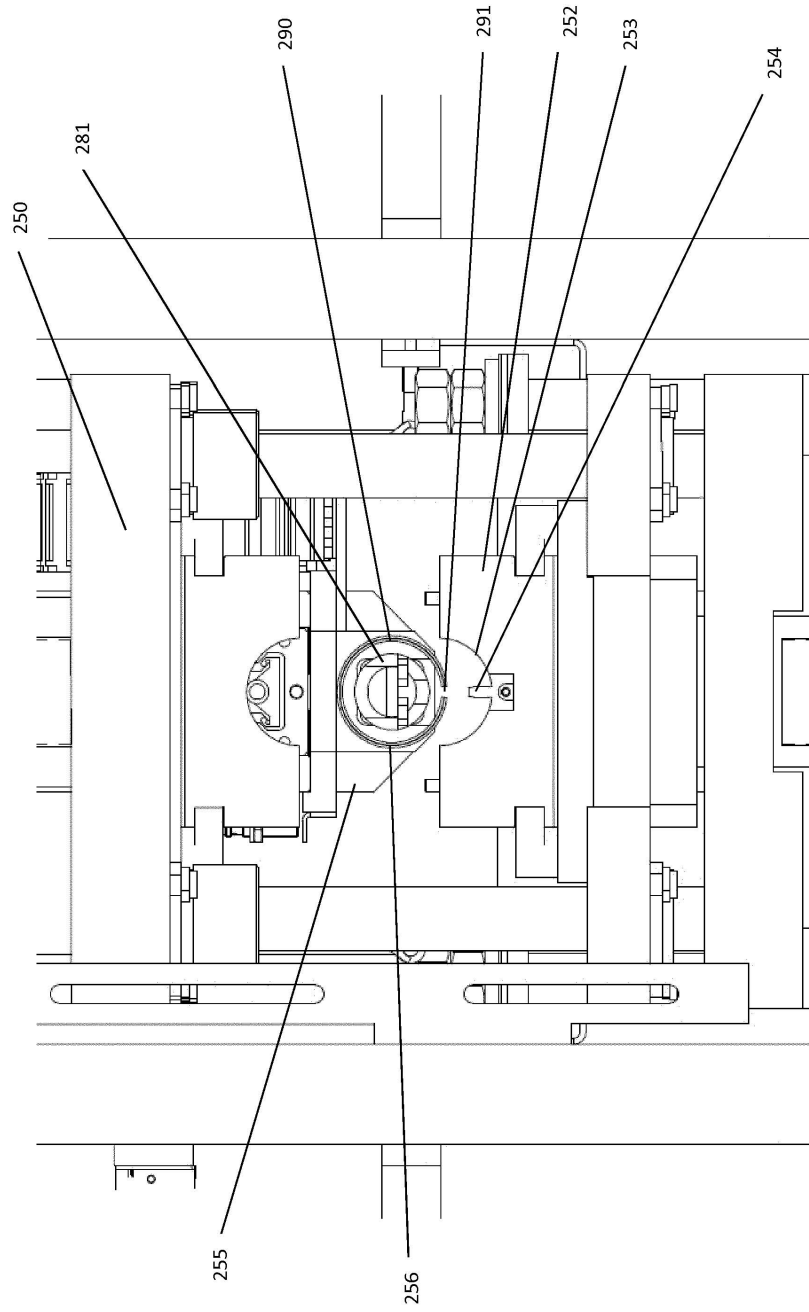


Fig. 7a

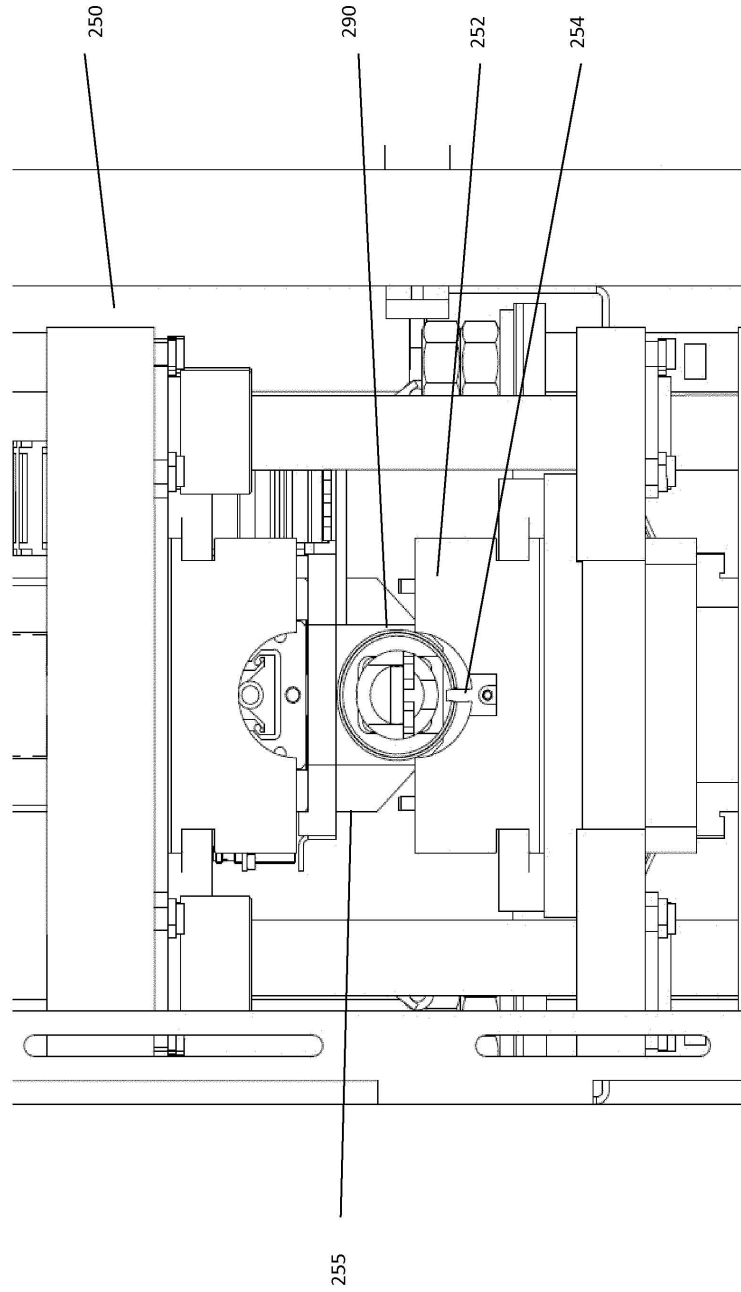


Fig. 7b

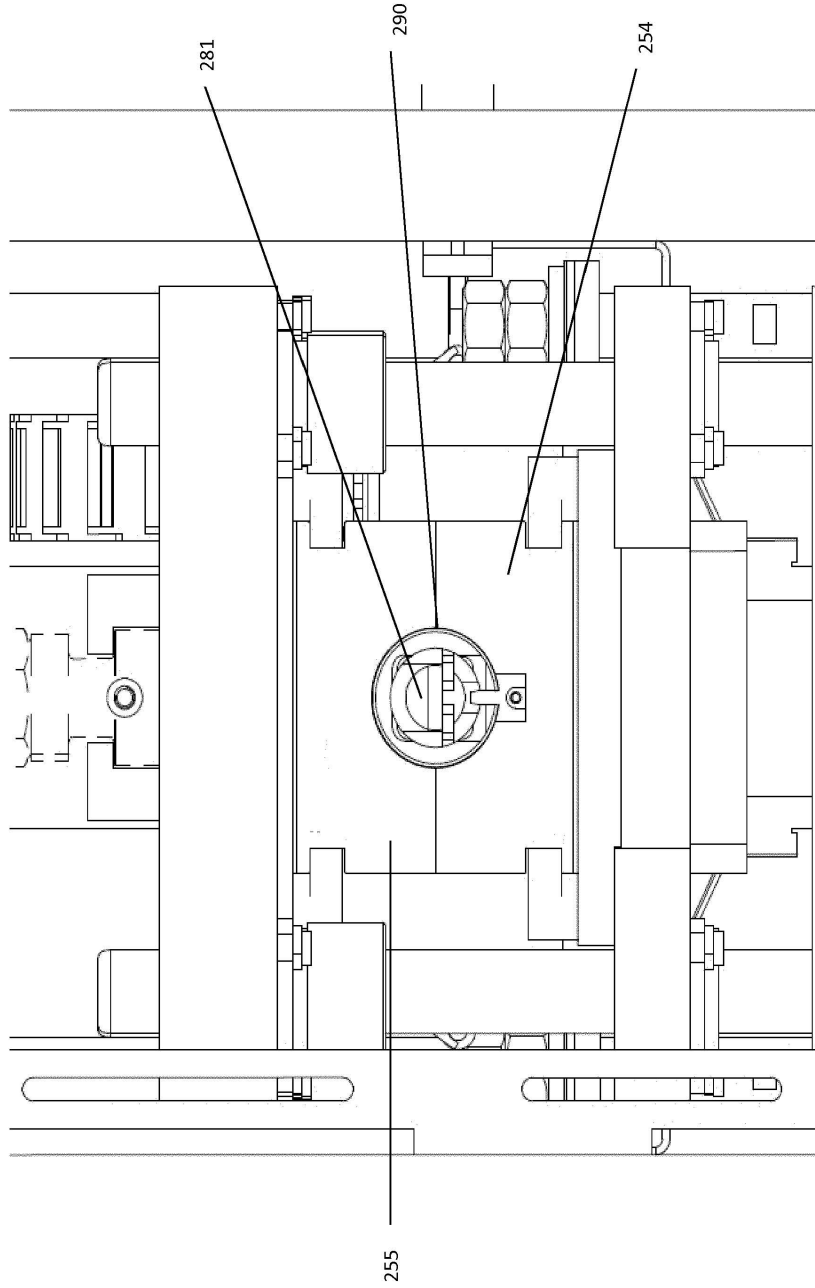


Fig. 7c

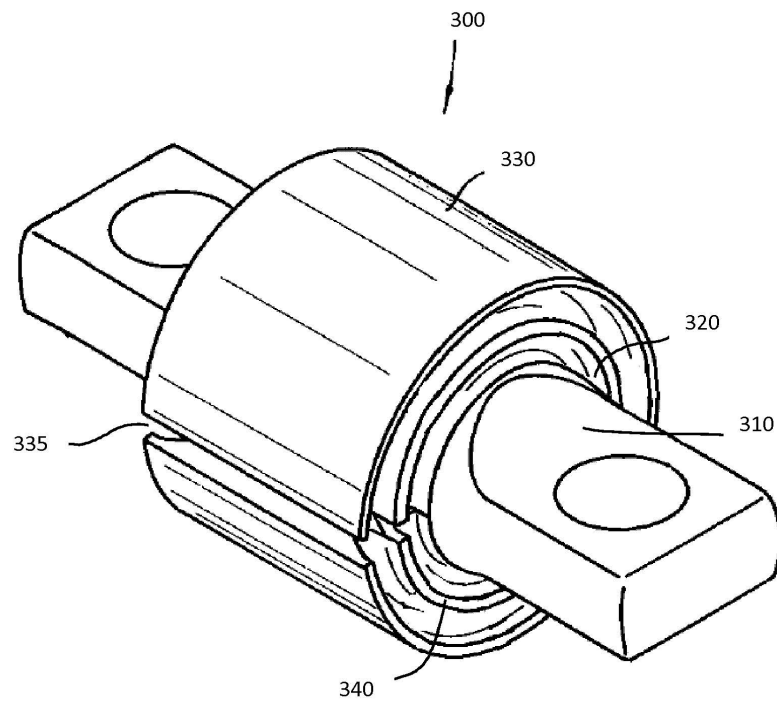


Fig. 8