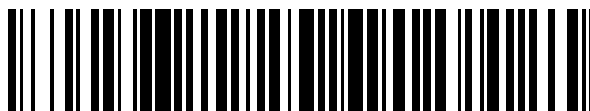


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 911**

51 Int. Cl.:

**F16C 13/02** (2006.01)

**C23C 2/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2013 PCT/DE2013/100134**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13152763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2013 E 13728099 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2836729**

54 Título: **Dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente**

30 Prioridad:

**12.04.2012 DE 102012103133**

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

**06.08.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BLUMENAU, MARC;  
EISNER, FRANK;  
GUSEK, CHRISTOPHER;  
JINDRA, FRED;  
SCHÖNENBERG, RUDOLF;  
WILLEKE, BERT-REINER;  
DENNER, TOBIAS;  
KLATT, CHRISTIAN y  
WEMHÖNER, JENS**

74 Agente/Representante:

**ESPIELL VOLART, Eduardo María**

ES 2 721 911 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

Dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente con las características del preámbulo de la reivindicación 1.
- Los dispositivos de este tipo son usados por ejemplo en el refinamiento continuo por inmersión de bandas metálicas en baño fundido. El medio caliente es en este caso un baño de recubrimiento de metal fundido. No obstante, un dispositivo de este tipo también puede usarse para el tratamiento en caliente de una banda metálica con vapor o gas.
- 10 En el refinado por inmersión en baño fundido, la banda metálica es sumergida durante varios segundos en el baño de recubrimiento, que por regla general está a una temperatura por encima de 400°C. Por ejemplo, es aplicado ampliamente en la industria un refinamiento de la superficie de chapa fina de acero con un recubrimiento anticorrosivo basado en cinc, aluminio o una aleación de cinc y aluminio. En este proceso, la banda a recubrir es guiada por una o varias poleas de inversión que son sumergidas en el baño de recubrimiento estando alojadas en brazos de soporte. Los brazos de soporte están sujetos por encima del baño de recubrimiento en un dispositivo de soporte, por ejemplo, un travesaño. Puesto que partes del brazo de soporte, toda la polea de inversión, así como el alojamiento de la polea de inversión en los brazos de soporte son sumergidas en el baño de recubrimiento, estos elementos están expuestos a grandes cargas térmicas y mecánicas, así como al ataque del material por el baño de fusión agresivo. El mayor desgaste se experimenta aquí en el alojamiento de la polea de inversión en los brazos de soporte.
- 15 Como consecuencia del desgaste puede resultar una marcha inestable de la banda y marcas en la superficie de la banda, que pueden perjudicar sustancialmente la calidad de la superficie de la banda metálica refinada. En el peor de los casos, también puede producirse una rotura en la zona del alojamiento de la polea de inversión, lo que no solamente supone una interrupción importante del funcionamiento continuo sino también peligros para el personal de servicio. Para evitar daños en la calidad de la superficie generada o un fallo del material, en caso de aparecer indicios de un desgaste importante, el dispositivo es cambiado lo antes posible, aunque esto va unido necesariamente a una parada de la instalación durante varias horas. Además, la sustitución del dispositivo conlleva gastos importantes.
- 20 Por la patente EP 2159297 B1 es conocido un dispositivo para el guiado de una banda según el preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo de soporte para los brazos de soporte está formado por dos elementos de sujeción separados en el espacio y fijados en la delimitación del baño. Los soportes de espigas para el alojamiento de la polea de inversión en la zona de las espigas de rodillos son rodamientos, que pueden estar realizados completamente de cerámica. Las espigas de rodillos provistas de un recubrimiento protector pueden deslizarse en la dirección axial en los rodamientos. En el brazo de soporte está prevista una placa de tope que sirve para el alojamiento en la dirección axial. Entre la placa de tope y el extremo de la espiga de rodillo está previsto un juego que puede absorber un cambio de longitud causado por la temperatura de la polea de inversión.
- 25 En este documento no se menciona el problema de la dilatación térmica diferente de la cerámica de los soportes de espigas en comparación con el material por regla general metálico de los brazos de soporte. El coeficiente de dilatación térmica más elevado del material del brazo de soporte puede conducir a un aflojamiento del soporte de espigas correspondiente en el brazo de soporte correspondiente. Un aflojamiento de este tipo conduce, no obstante, a inestabilidades no deseadas en el alojamiento de la polea de inversión, que pueden contribuir a una marcha inestable de la banda metálica o a daños en el dispositivo.
- 30 Por la patente EP 1518003 B1 también es conocido un dispositivo para el guiado de una banda del tipo indicado al principio, en el que la polea de inversión está alojada con espigas de rodillos en un cojinete de deslizamiento. El dispositivo de soporte para los brazos de soporte está formado por dos elementos de sujeción separados en el espacio que sujetan respectivamente un brazo de soporte. Se da a conocer que para el cojinete de deslizamiento está previsto un manguito cerámico con superficies de deslizamiento para la espiga de rodillo correspondiente. El manguito está fijado mediante un elemento de fijación con ajuste positivo en la carcasa del cojinete del brazo de soporte y puede ser girado en caso de desgaste de las superficies de deslizamiento especialmente cargadas alrededor de su eje longitudinal y volver a fijarse nuevamente en una nueva orientación en la carcasa del cojinete.
- 35 Los brazos de soporte presentan respectivamente una placa de tope resistente al desgaste de cerámica, contra la que puede topar la espiga de rodillo en la dirección axial en caso de una dilatación longitudinal relacionada con la temperatura. Está previsto un juego entre los extremos de las espigas de rodillos y la placa de tope correspondiente que puede absorber un cambio de la longitud
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

relacionado con la temperatura de la polea de inversión, sin que por ello se carguen mecánicamente los brazos de soporte en la dirección perpendicular respecto a su extensión longitudinal. No obstante, aquí es un inconveniente que el juego puede permitir un movimiento no controlado de la polea de inversión mientras las espigas de rodillos no topan contra los brazos de soporte. Si el juego entre las espigas de rodillos y el tope en los brazos de soporte es, por el contrario, insuficiente, puede producirse una carga mecánica considerable y los brazos de soporte pueden abrirse.

5 Por la patente DE 196 08 670 A1 se da a conocer un alojamiento para una polea de inversión en el baño de metal fundido, en el que en las espigas de rodillos están dispuestos respectivamente rodamientos de bolas, cuyo ceñimiento entre los caminos de rodadura de los aros de rodadura y las

10 bolas está fuertemente reducida. Por lo tanto, los rodamientos son adecuados sobre todo para soportar las fuerzas radiales. Se ha dado a conocer usar aros de rodadura de acero y bolas del rodamiento de cerámica. Por los aros de rodadura metálicos no han de esperarse problemas en la fijación de los rodamientos de bolas en los brazos de soporte. Entre las espigas de rodillos y las placas de tope de metal duro previstas en los brazos de soporte está previsto un juego para absorber una dilatación longitudinal de la polea de inversión. En el centro de cada espiga de rodillo está dispuesta respectivamente una bola cerámica. Por el juego entre las espigas de rodillos y la placa de tope también aquí se presentan los problemas anteriormente mencionados de un alojamiento posiblemente inestable en la dirección axial de la polea de inversión o de una carga elevada de los brazos de soporte por la polea de inversión que se dilata.

15 Por la patente WO 2006/002822 A1 es conocida un dispositivo para el guiado de una banda en la que la polea de inversión está alojada en un árbol fijado de manera no giratoria en los brazos de soporte. Este alojamiento está encapsulado respecto al baño fundido, estanqueizándose rendijas en la zona de partes que se mueven las unas respecto a las otras mediante inducción eléctrica para impedir una entrada del material fundido. Los brazos de soporte están fijados por encima del baño de fusión en un travesaño con una posibilidad de ajuste a lo largo del travesaño.

20 La patente EP 0 555 836 A2 describe un dispositivo para el guiado de una banda según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 3 y 4. La invención tiene ahora el objetivo de poner a disposición un dispositivo del tipo indicado al principio con el que pueda conseguirse una mayor estabilidad en la zona de las espigas de rodillos cerámicas. Este objetivo se consigue mediante las propiedades caracterizadoras de las reivindicaciones 1, 3 y 4. En las reivindicaciones subordinadas se señalan ventajosas configuraciones. Por lo tanto, se propone fijar en el alojamiento del soporte al menos uno de los soportes de espigas respectivamente en el brazo de soporte correspondiente mediante una unión no positiva que ataca en el borde exterior del soporte de espigas, estando preparada la unión no positiva de tal modo que se compensan diferentes coeficientes de dilatación térmica del soporte de espigas y del alojamiento del soporte.

25 De este modo se asegura el soporte de espigas correspondiente en el brazo de soporte correspondiente para impedir un movimiento no deseado respecto al brazo de soporte, p.ej. un ladoeo, giro o un aflojamiento del alojamiento del soporte. Puesto que el soporte de espigas y el brazo de soporte correspondiente están compuestos por regla general por materiales diferentes, el calentamiento del dispositivo de acuerdo con la invención puede conducir a dilataciones térmicas diferentes del alojamiento del soporte en el brazo de soporte, por un lado, y el soporte de espigas, por otro lado, de modo que el soporte de espigas queda alojado posiblemente con demasiado juego en el alojamiento del soporte cuando las temperaturas son elevadas. El soporte de espigas es cerámico, es decir, está formado por completo o al menos en su mayor parte de cerámica, mientras que el brazo de soporte correspondiente está fabricado de otro material, por ejemplo de metal.

30 La fijación por unión no positiva puede estar mejorada en comparación con un aseguramiento sólo con ajuste positivo del soporte de espigas, puesto que este último impide en primer lugar un giro y puede permitir, por lo tanto, un juego en caso de una dilatación térmica diferente del soporte de espigas y del alojamiento del soporte. Por el contrario, la unión no positiva puede realizar una sujeción del soporte de espigas con precisión de ajuste en la posición deseada. El dispositivo de acuerdo con la invención está realizado de tal modo que al menos uno de los soportes de espigas queda fijado mediante un cuerpo de apriete que ataca en el soporte de espigas y en el brazo de soporte correspondiente y que aprieta el soporte de espigas contra el brazo de soporte correspondiente. El efecto del cuerpo de apriete sobre el soporte de espigas y/o el brazo de soporte puede estar realizado de forma directa o indirecta, p.ej. mediante cuerpos intermedios. Un cuerpo de apriete de este tipo puede presentar un coeficiente de dilatación térmica más elevado en comparación con el material del brazo de soporte, de modo que se mantiene el efecto de apriete, también en caso de una dilatación térmica del brazo de soporte. Los materiales adecuados para el cuerpo de apriete dependen del material del brazo de soporte en la zona del alojamiento del soporte, así como del

35

40

45

50

55

60

material del soporte de espigas y deben ser determinados por el experto. Un cuerpo de apriete puede estar hecho por ejemplo de acero austenítico o de acero fino. La variante del cuerpo de apriete de acero austenítico puede usarse p.ej. en caso de un brazo de soporte de acero ferrítico o acero fino, aunque no está limitada a ello.

- 5 El cuerpo de apriete puede estar realizado por ejemplo en forma de barra o de anillo. También pueden estar previstos varios cuerpos de apriete que actúan de forma conjunta, que tienen todos ellos coeficientes de dilatación térmica más elevados en comparación con el material del brazo de soporte. No obstante, también pueden preverse uno o varios cuerpos de apriete cuyo coeficiente de dilatación térmica es igual o más bajo que el del material del brazo de soporte, siempre que uno de los cuerpos de apriete lo vuelva a compensar. Un cuerpo de apriete, que actúa por sí solo o en combinación con otro(s) cuerpo(s) de apriete, puede presentar en lugar de un coeficiente de dilatación térmica más elevado o además de éste una característica alternativa o varias características alternativas para cubrir los diferentes coeficientes de dilatación entre el brazo de soporte y el soporte de espigas. Una característica de este tipo puede ser por ejemplo una forma de cuña del cuerpo de apriete o de una parte de éste. En caso de un alojamiento del soporte que se ensancha, puede obtenerse el efecto de apriete de una pieza de cuña correspondiente porque la pieza de cuña se introduce a presión más al interior del alojamiento del soporte. La fuerza necesaria para el desplazamiento de la pieza de cuña puede ponerse a disposición por ejemplo mediante un elemento elástico y flexible, que ataca por un lado en el brazo de soporte y por otro lado en la pieza de cuña. La fuerza de resorte ha de dimensionarse en este caso de tal modo que, en el proceso de enfriamiento, la pieza de cuña puede deslizarse en una dirección opuesta a la fuerza de resorte del elemento de resorte elástico para evitar un aplastamiento del soporte de espigas. La pieza de cuña presenta con preferencia un espesor que se reduce en la dirección axial.
- 10 La pieza de cuña también puede estar compuesta por varios elementos de pieza de cuña separados el uno del otro. Los elementos de pieza de cuña de este tipo pueden insertarse p.ej. de forma distribuida regularmente alrededor del soporte de espigas.
- 15 La pieza de cuña puede atacar de forma indirecta o directa en el brazo de soporte y en el soporte de espigas.
- 20 La pieza de cuña puede ser parte de un cuerpo de apriete anular o puede ser el cuerpo de apriete anular propiamente dicho. Una pieza de cuña anular o un cuerpo de apriete anular con pieza de cuña puede ser insertado alrededor del soporte de espigas entre este y el alojamiento del soporte y puede centrarse automáticamente en esta disposición.
- 25 De forma alternativa o adicional a uno o varios cuerpos de apriete puede preverse al menos un tirante de anclaje para el aseguramiento contra la rotación. El al menos un tirante de anclaje puede actuar entre dos partes del brazo de soporte separadas que forman el alojamiento del soporte y puede presentar un coeficiente de dilatación térmica más bajo en comparación con el del material del brazo de soporte. La distancia entre las partes del brazo de soporte es determinada por el o los tirantes de anclaje. El coeficiente de dilatación térmica del al menos un tirante de anclaje puede ser igual o similar al coeficiente de dilatación del soporte de espigas fijado con el mismo.
- 30 Además, el soporte de espigas puede estar asegurado adicionalmente al aseguramiento con uno o varios cuerpos de apriete y/o al menos un tirante de anclaje mediante ajuste positivo, p.ej. mediante un corte del alojamiento del soporte que actúa con ajuste positivo sobre el soporte de espigas. Un ajuste positivo puede preverse como medida adicional a la unión no positiva, también mediante terminaciones del anillo exterior del soporte que encaja en ranuras del brazo de soporte.
- 35 El soporte de espigas puede ser un rodamiento o también un cojinete de deslizamiento. El dispositivo, de acuerdo con la invención, también puede estar realizado de tal modo que el alojamiento de la polea de inversión no esté encapsulado en los brazos de soporte. Gracias a ello se evita el esfuerzo mayor relacionado con la protección que encapsula el soporte de espigas respecto al medio caliente, así como la mayor necesidad de espacio. Además, un encapsulado conlleva costes y, dado el caso, requiere también más reparaciones.
- 40 Por regla general, la espiga de rodillo está hecha igual que la polea de inversión de metal. En caso de usarse un soporte de espigas cerámico y espigas de rodillos de otro material, p.ej. metal, por la dilatación térmica diferente de los materiales afectados ha de preverse en la dirección radial una rendija de cojinete entre el soporte de espigas y la espiga de rodillo. Existe el peligro de que el medio caliente, p.ej. la masa fundida, se adhiera a la rendija de cojinete, se enfríe y solidifique al retirar el dispositivo del medio caliente, aumentando por lo tanto el diámetro exterior de la espiga de rodillo en la zona del soporte de espigas. De este modo puede reducirse continuamente el juego entre el soporte de espigas y la espiga de rodillo en la dirección radial, hasta que el juego ya no sea suficiente para los diferentes coeficientes de dilatación térmica. Puede producirse una destrucción del cojinete. Para contrarrestar este peligro de un cojinete no encapsulado, puede ser ventajoso estanqueizar la rendija
- 45
- 50
- 55
- 60

de cojinete contra la entrada del medio caliente. Para ello puede ser ventajoso guiar el soporte de espigas en la espiga de rodillo en una ranura y estanqueizar la rendija existente en la dirección axial entre las paredes laterales de la ranura y el soporte de espigas para impedir la entrada de la masa fundida.

- 5 Esta estanqueización puede realizarse p.ej. mediante una arandela de estanqueidad elástica, que está fabricada p.ej. de grafito.
- El dispositivo de acuerdo con la invención también puede estar realizado de tal modo que en los brazos de soporte estén previstos elementos de tope de rodillos para las espigas de rodillos.
- 10 Además, el dispositivo de acuerdo con la invención puede estar realizado de tal modo que en las espigas de rodillos estén fijados de forma amovible cuerpos de choque, p.ej. de cerámica, para topa en la dirección axial contra los brazos de soporte. El contacto entre el cuerpo de choque y el brazo de soporte correspondiente es permanente durante el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la invención, de tal modo que la polea de inversión queda alojada de modo estable entre los brazos de soporte en la dirección axial. La fijación amovible de los cuerpos de choque puede estar realizada
- 15 también al menos mediante una o varias uniones atornilladas.
- Puede aumentarse la estabilidad del sistema en conjunto porque uno de los brazos de soporte está alojado mediante un cojinete flotante en el dispositivo de soporte, permitiendo el cojinete flotante al brazo de soporte alojado con el mismo en el dispositivo de soporte un movimiento en paralelo a la dirección longitudinal de la polea de inversión. Además, está previsto un elemento antagónico elástico
- 20 que actúa en paralelo a la dirección longitudinal de la polea de inversión, que actúa sobre el brazo de soporte alojado en el cojinete flotante y que contrarresta una distancia creciente entre los brazos de soporte. El contrasoporte puede actuar aquí de manera indirecta o directa sobre el brazo de soporte.
- El cojinete flotante permite un cambio de la distancia entre los brazos de soporte en una dirección paralela al eje longitudinal de la polea de inversión. Cambios de la longitud relacionados con la temperatura de la polea de inversión no conducen en esta solución a una apertura de los brazos de soporte, sino que se absorben por un cambio de la distancia entre los brazos de soporte.
- 25 El elemento antagonista elástico evita un movimiento no controlado del brazo de soporte alojado en el cojinete flotante. Esto es especialmente ventajoso al usar una polea de inversión que está alojada mediante espigas de rodillos en los brazos de soporte. El juego conocido en el estado de la técnica para absorber una dilatación térmica de la polea de inversión en la dirección axial entre las espigas de rodillos y los brazos de soporte puede mantenerse pequeño o también puede evitarse por completo.
- En particular, puede estar previsto permitir que las espigas de rodillos se apoyen al menos durante la fase de calentamiento y el uso en la masa fundida de modo permanente contra placas de tope que están dispuestas en los brazos de soporte correspondientes. En caso de aumentar la temperatura, la dilatación térmica de la polea de inversión es absorbida por el cojinete flotante de los brazos de soporte en el dispositivo de soporte. El cuerpo antagónico elástico que actúa sobre el cojinete flotante hace que el brazo de soporte correspondiente pueda asentarse de manera permanente de modo
- 30 indirecto o directo también axialmente contra las espigas de rodillos de la polea de inversión y apoye la polea de inversión, por lo que se evita un movimiento axial no controlado de la polea de inversión entre los brazos de soporte.
- Esto tiene particularmente un efecto ventajoso para la transición del dispositivo del almacenamiento a temperatura ambiente a un horno de precalentamiento, que calienta el dispositivo hasta una temperatura cercana a la del medio caliente, p.ej. del baño de fusión. El cojinete flotante permite un crecimiento de la distancia entre los brazos de soporte según el cambio de longitud de la polea de inversión. El cuerpo antagónico elástico aprieta los brazos de soporte nuevamente contra la polea de inversión y mantiene de este modo todo el dispositivo al menos durante el transporte del dispositivo y la inmersión en el medio caliente de forma suficientemente estable. Por lo tanto, a pesar del fuerte aumento de temperatura, la polea de inversión puede sujetarse sin juego en la dirección axial entre los brazos de soporte.
- 50 Puede estar prevista una posibilidad de ajustar el elemento antagónico elástico en su posición en el brazo de soporte en la dirección de su extensión longitudinal. Por lo tanto, puede variarse la fuerza elástica del elemento antagónico que actúa sobre el brazo de soporte. Para fines de montaje, el elemento elástico puede retirarse del brazo de soporte en caso de existir una posibilidad de ajuste correspondiente.
- 55 El dispositivo de soporte puede ser un travesaño. No obstante, la invención también puede comprender dos elementos de sujeción separados en el espacio, que sujetan respectivamente uno de los brazos de soporte.
- Además, puede ser ventajoso prever medios de fijación para la fijación del brazo de soporte alojado mediante el cojinete flotante en el dispositivo de soporte. Una fijación del brazo de soporte podría ser
- 60 razonable, en particular, después de haber salido el dispositivo del horno de precalentamiento, es

- decir, directamente antes de la inmersión en el medio caliente. Puesto que al salir del horno de precalentamiento el dispositivo ya se ha calentado a una temperatura cercana a la del medio caliente, aquí ya no se produce una dilatación longitudinal significativa. La fijación del brazo de soporte ya no permite a la polea de inversión en la inmersión y durante el proceso de recubrimiento un movimiento axial importante, por lo que pueden absorberse las cargas mecánicas especiales que se producen durante el baño de inmersión por el movimiento de la banda metálica, pudiendo asegurarse una marcha estable de la banda metálica a tratar. Mientras que el brazo de soporte está fijado en el dispositivo de soporte, el cojinete flotante correspondiente y el cuerpo antagónico elástico no tienen ninguna función. La fijación del brazo de soporte también puede realizarse directamente en la zona del cojinete flotante, que se convierte de este modo en un cojinete fijo.
- Puede ser ventajoso realizar el dispositivo de acuerdo con la invención de tal modo que exista un elemento de tope de brazo de soporte de posición ajustable para limitar el movimiento del cojinete flotante. De este modo no existe una fijación completa del cojinete flotante, sino sólo una limitación para un movimiento que aumenta la distancia entre los brazos de soporte. Puesto que la temperatura del medio caliente es conocido por regla general de antemano, la posición del elemento de tope del brazo de soporte puede ser ajustado ya antes del proceso de calentamiento de manera adecuada de tal modo que, al alcanzarse la temperatura máxima, el brazo de soporte alojado en el cojinete flotante topa de forma indirecta o directa contra el elemento de tope del brazo de soporte, de tal modo que no puede aumentarse más la distancia entre los brazos de soporte. La polea de inversión, que se asienta a su vez contra los brazos de soporte, impide que se reduzca la distancia. Por lo tanto, el sistema en conjunto es estable después de la inmersión en el medio caliente.
- El elemento de tope del brazo de soporte puede ser posicionado también después de terminar el proceso de calentamiento y antes de la inmersión en el medio caliente.
- El dispositivo de acuerdo con la invención para el guiado de una banda también puede presentar más de una polea de inversión en los mismos brazos de soporte o en brazos de soporte separados, pudiendo preverse las características de acuerdo con la invención también para las otras poleas de inversión. Las otras poleas de inversión pueden servir p.ej. como poleas guía para la banda a tratar. Las otras poleas de inversión, en caso de estar previstas, también pueden sumergirse en el medio caliente, p.ej. en el baño de recubrimiento, o también pueden quedar sin contacto con el mismo durante el uso.
- A continuación, se representarán modos de realización realizadas a modo de ejemplo de la invención con ayuda de las Figuras.
- Muestran en representaciones esquemáticas:
- La Figura 1 una polea de inversión sujeta mediante brazos de soporte en un travesaño.
- La Figura 2 un tramo de un travesaño con cojinete flotante y una unidad de cuerpo antagónico.
- La Figura 3 la unidad de cuerpo antagónico según la Figura 2 en una vista en perspectiva.
- La Figura 4 una unidad de desplazamiento que pertenece al cojinete flotante.
- La Figura 5 una espiga de rodillo en una polea de inversión con rodamiento.
- La Figura 6 una espiga de rodillo en una polea de inversión con cojinete de deslizamiento.
- La Figura 7 una parte de un brazo de soporte con elemento de barra para el apriete del rodamiento.
- La Figura 8 en una vista en sección transversal una parte de un brazo de soporte con anillo en forma de cuña para el apriete del rodamiento.
- La Figura 9 el apriete del rodamiento según la Figura 8 en una vista en planta desde arriba.
- La Figura 10 una parte de un brazo de soporte con sección en un alojamiento del soporte.
- La Figura 11 una parte de un brazo de soporte con tirantes de anclaje para el apriete del rodamiento.
- La Figura 12 estructura para el montaje de un cuerpo de choque.
- Las Figuras 1 a 6 y 12 muestran una visión global del dispositivo en conjunto, representándose al mismo tiempo algunos ejemplos de realización definidos en las reivindicaciones subordinadas. En las Figuras 7 a 11 se explicarán más detalladamente unos ejemplos para la fijación de un soporte de espigas en un brazo de soporte mediante unión no positiva.
- La Figura 1 muestra una representación esquemática de una polea de inversión 3 alojada de manera giratoria en dos brazos de soporte 1 y 2. El brazo de soporte derecho 2 está alojado mediante un cojinete fijo 4 y el brazo de soporte izquierdo 1 mediante un cojinete flotante 5 en un travesaño 6.
- En la Figura 2, el travesaño 6 está representado por tramos en una forma de realización realizada a título de ejemplo en la zona del cojinete flotante 5. El cojinete flotante 5 comprende una carcasa de cojinete flotante 7, en la que está dispuesta una unidad de desplazamiento 8 de modo desplazable en paralelo al travesaño 6.

La Figura 4 muestra en una vista en perspectiva la unidad de desplazamiento 8, que se apoya en rodillos 9 en la carcasa de cojinete flotante 6. En una sujeción de brazo 10 está fijado el brazo de soporte 1 que en la Figura 1 es el izquierdo.

5 En el travesaño 6 está prevista además una unidad de estabilización 11, que coopera mediante el brazo de soporte 1 con el cojinete flotante 5. La unidad de estabilización 11 está representada en la Figura 3 en una vista en perspectiva a escala ampliada. La unidad de estabilización 11 comprende por un lado un elemento antagónico elástico 12, que presenta una unidad base 13, una unidad de resorte 14, así como un elemento de tope de brazo de soporte 15. El elemento antagónico elástico 13 está  
10 dispuesto de forma ajustable en la dirección de su extensión longitudinal en el interior de la unidad de estabilización 11. La posibilidad de ajuste puede realizarse por ejemplo mediante un accionamiento por husillo aquí no representado. En el estado acabado de montar, el elemento de tope de brazo de soporte 15 asienta contra el brazo de soporte 1, a diferencia de lo que se muestra en la Figura 2. El elemento de tope de brazo de soporte 15 puede desplazarse en contra de la fuerza de la unidad de resorte 14 en dirección a la unidad base 13 del elemento antagónico elástico 12 en la dirección longitudinal. Por lo tanto, el elemento antagónico elástico 12 actúa con la fuerza de resorte de su  
15 unidad de resorte 14 contra un movimiento del brazo de soporte 1 que aumenta la distancia entre los brazos de soporte 1 y 2, aunque permite al mismo tiempo un aumento de esta distancia entre los brazos de soporte 1 y 2 por una dilatación longitudinal de la polea de inversión 3.

20 El elemento antagónico elástico 12 estabiliza por lo tanto el brazo de soporte 1 en su posición, en particular durante la fase de calentamiento, en la que todo el dispositivo se calienta a temperaturas cercanas a la temperatura a esperar en el baño. La polea de inversión 3, que topa mediante un cuerpo de choque 16 (véase la Figura 5) sólo contra una placa de tope 18, que está dispuesta en un estribo de seguridad 17 del brazo de soporte 3, es asegurada en la dirección axial por la acción del elemento antagónico elástico 12.

25 Cuando haya terminado el proceso de calentamiento del dispositivo en conjunto, tampoco por la inmersión en el baño de fusión ha de esperarse una dilatación longitudinal apreciable adicional de la polea de inversión 3. Para ello, en la unidad de estabilización 11 está previsto un elemento de tope limitador 19, que se aproxima mediante otro elemento de accionamiento por husillo (aquí no representado) después de haberse realizado el calentamiento al brazo de soporte 1 o que ya se hace  
30 pasar anteriormente a una posición adecuada, de modo que se impide otro aumento de la distancia entre los brazos de soporte 1 y 2.

La Figura 5 muestra un alojamiento realizado a título de ejemplo de la polea de inversión 3 con un rodamiento 20, cuyo anillo exterior 21 está fijado en el brazo de soporte 1 correspondiente, del que sólo se ve el estribo de seguridad 17 en la Figura 5. El alojamiento en el otro brazo de soporte 2  
35 (véase la Figura 1) está realizado de la misma forma. Un anillo interior 22 del rodamiento 20 envuelve una espiga de rodillo 23 metálica de la polea de inversión 3. El anillo exterior 21, el anillo interior y el cuerpo rodante 24 del rodamiento 20 son de cerámica. Por el coeficiente de dilatación claramente más bajo de la cerámica en comparación con el metal de la espiga de rodillo 23, en la dirección radial está prevista una rendija de cojinete 25 entre la espiga de rodillo 23 y el anillo interior del rodamiento 22. La espiga de rodillo 23 y el rodamiento 20 están envueltos por masa metálica fundida caliente cuando la polea de inversión 3 está sumergida. El anillo interior 22 del cojinete 20 está dispuesto en una ranura 26 circunferencial, que está formada por arandelas limitadoras 27 y 28. Las arandelas limitadoras 27 y 28 pueden ser de metal o de cerámica. Entre las arandelas limitadoras 27 y 28 y el anillo interior 22 queda respectivamente una rendija, que está llena de una arandela de estanqueidad elástica 29 y 30  
40 para impedir la entrada de masa fundida metálica en la rendija de cojinete 25 y estanqueizar la misma. En el extremo delantero de la espiga de rodillo 23 está previsto el cuerpo de choque 16, que está fabricado por ejemplo de cerámica, que en el presente ejemplo presenta una forma semiesférica. El cuerpo de choque 16 está en contacto con la placa de tope 18 de un material metálico o cerámico especialmente resistente al desgaste, que está fijada en el estribo de seguridad 17 del brazo de soporte 1 (véase la Figura 1).

50 El cojinete flotante 5 hace junto con el elemento antagónico elástico 12 (véase la Figura 1) que el brazo de soporte 1 asiente con su placa de tope 18 contra el cuerpo de choque 16. Cuando se produce ahora una dilatación térmica de la polea de inversión 3, el cuerpo de choque 16 aprieta mediante la placa de tope 18 sobre el brazo de soporte 1, que es desplazado de este modo en la  
55 Figura 1 hacia la izquierda. El cojinete flotante 5 permite este movimiento contra la resistencia del elemento antagónico elástico 12. En caso de un enfriamiento, el elemento antagónico elástico 12 hace que el brazo de soporte 1 siga una contracción de la polea de inversión 3. Por lo tanto, la polea de inversión 3 queda fijada suficientemente en la dirección axial entre los brazos de soporte 1 y 2 para impedir movimientos axiales no deseados de la polea de inversión 3 entre los brazos de soporte 1 y 2,  
60 por ejemplo durante un transporte del dispositivo en conjunto.

La Figura 6 muestra una disposición como en la Figura 5, estando sustituido no obstante el rodamiento 20 por un cojinete de deslizamiento 31. El cojinete de deslizamiento 31 está formado por un semicojinete 32 y un anillo interior de cojinete de deslizamiento 33, estando fabricado al menos el anillo interior del cojinete de deslizamiento 33 de una cerámica.

5 Por lo demás, las Figuras 6 y 5 coinciden, por lo que se remite a la descripción de la Figura 5 respecto a los otros signos de referencia.

En la Figura 5 no está representado como el rodamiento 20 está sujetado en el brazo de soporte 1 (véase la Figura 1). El brazo de soporte 1 está fabricado por regla general de metal, mientras que el rodamiento 20 está fabricado con preferencia por completo de cerámica. Puesto que por esta razón hay diferencias considerables entre los coeficientes de dilatación del rodamiento 20 y del brazo de soporte 1, hay que tomar medidas especiales para fijar el rodamiento 20 en el brazo de soporte 1.

10 En las Figura 7 a 11 están representadas ahora de manera esquemática diferentes variantes de la fijación del rodamiento, en las que el rodamiento 3 está fijado por unión no positiva o unión positiva. Las variantes representadas de la fijación del rodamiento también pueden usarse en dispositivos para el guiado de una banda que están configuradas de otra manera que las formas de realización descritas en las Figuras 1 a 6 y 12.

La Figura 7 muestra en una representación esquemática una primera variante del brazo de soporte 34, en la que el rodamiento 20 está fijado mediante un elemento de apriete 35 en forma de barra. El elemento de apriete 35 presenta un coeficiente de dilatación térmica más elevado que el material del brazo de soporte que lo envuelve. El material del elemento de apriete 35 ha de elegirse en este caso de tal modo que el elemento de apriete 35 apriete el anillo exterior del rodamiento 21 contra la zona de pared 36 opuesta al elemento de apriete 35 del alojamiento del soporte que aloja el rodamiento 20 del brazo de soporte 34, sin aplastar el anillo exterior del rodamiento 21.

25 Las Figura 8 y 9 muestran una representación esquemática de una segunda variante del brazo de soporte 37, en la que una variante de la polea de inversión 38 está alojada mediante el rodamiento 20. En una espiga de rodillo 39 de la variante de la polea de inversión 38 está fijado el bloque inferior 40 de una sujeción del cuerpo de choque 41 mediante un tornillo 42. El bloque inferior 40 sirve al mismo tiempo como limitación lateral para la ranura que aloja el anillo interior 22 del rodamiento 20. En la Figura 8 no están dibujadas las rendijas representadas en las Figuras 5 y 6 (rendija de cojinete radial 25 y rendijas axiales llenadas con arandelas de estanqueidad elásticas 29 y 30), aunque éstas también están previstas para el ejemplo de realización según la Figura 8.

30 La sujeción del cuerpo de choque 41 comprende además un alojamiento de cuerpo de choque 67 dispuesto en el bloque inferior 40 y un elemento de fijación 43, que puede enroscarse con una rosca exterior en una rosca interior del bloque inferior 40 para apretar un cuerpo de choque 44 esférico contra la sujeción del cuerpo de choque 41. La espiga de rodillo 39 y el rodamiento 20 están alojados en un alojamiento del soporte 45 de la segunda variante del brazo de soporte 37. Entre el anillo exterior del rodamiento 21 y la pared del alojamiento del soporte 45 está dispuesto un elemento de cuña 46 anular, que presenta un radio exterior constante. El elemento de cuña 46 comprende una pieza de cuña 47 que se extiende en la dirección axial y una pieza final 48 orientada en la dirección radial. Si el diámetro exterior es constante, el diámetro interior de la pieza de cuña 47 aumenta ligeramente desde la pieza final 48 hasta el otro extremo opuesto. Con la pieza de cuña 47 se cubre la distancia entre el anillo exterior del rodamiento 21 y la pared interior del alojamiento del soporte 45 de la segunda variante del brazo de soporte 37. Si por la dilatación térmica longitudinal más grande de la segunda variante del brazo de soporte 37 aumenta la distancia de la pared del alojamiento del soporte 45 del anillo exterior del rodamiento 21, el elemento de cuña 46 puede seguir deslizando en la dirección axial para mantener el apriete del anillo exterior del rodamiento 21 en el alojamiento del soporte 45.

35 Un estribo de seguridad 48 de la segunda variante del brazo de soporte 37 cubre un resorte 50, que está sujetado entre el estribo de seguridad 49 y la pieza final 48 del elemento de cuña 46, de modo que el resorte provoca un seguimiento del elemento de cuña 46 en cuanto aumenta la distancia entre el anillo exterior del rodamiento 21 y la pared interior del alojamiento del soporte 45. La fuerza que actúa del resorte 50 sobre el elemento de cuña 46 debe estar dimensionada de tal modo que, por un lado, queda garantizado el seguimiento anteriormente descrito, siendo posible, por otro lado, también un deslizamiento hacia atrás del elemento de cuña 46 al enfriarse la segunda variante del brazo de soporte para evitar un aplastamiento del rodamiento 20 al enfriarse el dispositivo en conjunto. El deslizamiento hacia atrás puede ser posible por presentar una forma adecuada el elemento de cuña 46, p.ej. con un ángulo de la cuña que es más grande que el ángulo de autorretención en las condiciones supletorias existentes.

60 Cuando la segunda variante del brazo de soporte 37 está montada en el dispositivo en conjunto, actúa un elemento antagónico elástico (por ejemplo, un elemento antagónico 12 según la



Figura 2) sobre la segunda variante del brazo de soporte 37, de modo que cuando el dispositivo está acabado de montar el cuerpo de choque 44 se asienta contra una placa de tope 51 del estribo de seguridad 49. De este modo, la variante de la polea de inversión 38 queda fijada suficientemente entre los brazos de soporte. La Figura 8 muestra en cambio un estado previo al montaje, en el que el cuerpo de choque 44 presenta una distancia de la placa de tope 51.

5

La Figura 9 muestra una vista en planta desde arriba lateral de la segunda variante del brazo de soporte 37. Por debajo del estribo de seguridad 49 puede verse el resorte 50. El alojamiento del soporte 45 de la segunda variante del brazo de soporte 37 presenta tres ranuras 52, que alojan respectivamente terminaciones 53 de una forma correspondiente del elemento de cuña 46. De este modo se impide un giro del elemento de cuña en el alojamiento del soporte 45.

10

La Figura 10 muestra una representación esquemática aproximada de una tercera variante del brazo de soporte 54, que presenta un alojamiento del soporte 55 con corte 56. El anillo exterior del rodamiento 20 representado aquí sólo de forma esquemática presenta un corte correspondiente, mediante el cual se impide un embalamiento del rodamiento 20 en la tercera variante del brazo de soporte 54, además de con el apriete aquí no representado.

15

La Figura 11 muestra una cuarta variante del brazo de soporte 57, que prevé un apriete del rodamiento aquí no representado mediante dos barras de tirante de anclaje 58. Las barras de tirante de anclaje 58 deben presentar un coeficiente de dilatación térmica que coincide en la mayor medida posible con el del rodamiento aquí no representado, siendo idéntico en el caso ideal. Por lo tanto, las barras de tirante de anclaje 58 pueden estar fabricadas

20

por ejemplo del mismo material que el rodamiento, por ejemplo de cerámica. Por lo tanto, la dilatación térmica de un alojamiento de rodamiento 59, que está formado por dos piezas parciales 60 y 61 separadas la una de la otra de la cuarta variante del brazo de soporte 57, corresponde al menos en la dirección longitudinal de las barras del tirante de anclaje 58 sustancialmente a la dilatación térmica longitudinal del rodamiento propiamente dicho.

25

La Figura 12 muestra finalmente de manera detallada una variante de una sujeción de cuerpo de choque 62 con cuerpo de choque 44 esférico. El bloque inferior 63 presenta un alojamiento 64 para un tornillo aquí no representado, con el que el bloque inferior 63 puede fijarse en una espiga de rodillo de una polea de inversión. En el bloque inferior 63 está fijado por ejemplo mediante una unión atornillada aquí no representada un alojamiento del cuerpo de choque 65. Mediante un elemento de fijación 66, que puede enroscarse mediante una unión roscada aquí no representada en el bloque inferior 63, el cuerpo de choque 44 puede fijarse en el alojamiento de cuerpo de choque 65. Las uniones atornilladas permiten un montaje nuevo sencillo de un cuerpo de choque 44, que representa una pieza de desgaste.

30

35

**Lista de signos de referencia**

- 1 Brazo de soporte
- 40 2 Brazo de soporte
- 3 Polea de inversión
- 4 Cojinete fijo
- 5 Cojinete flotante
- 6 Travesaño
- 45 7 Carcasa de cojinete flotante
- 8 Unidad de desplazamiento
- 9 Rodillo
- 10 Sujeción de brazo
- 11 Unidad de desplazamiento
- 50 12 Elemento antagónico elástico
- 13 Unidad base
- 14 Elemento de resorte
- 15 Elemento de tope de brazo de soporte
- 16 Cuerpo de choque
- 55 17 Estribo de seguridad
- 18 Placa de tope
- 19 Elemento de tope limitador
- 20 Rodamiento
- 21 Anillo exterior
- 60 22 Anillo interior

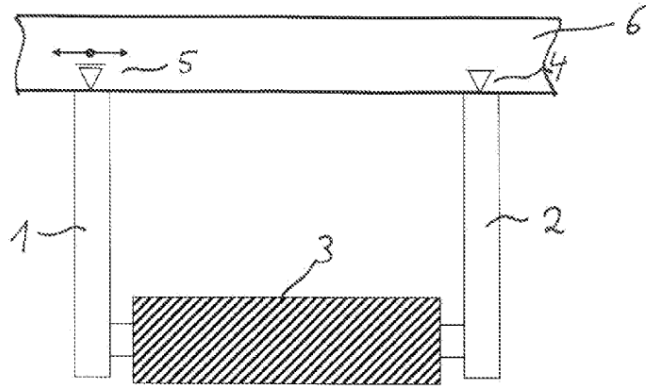
	23	Espiga de rodillo
	24	Cuerpo rodante
	25	Rendija de cojinete
	26	Ranura
5	27	Arandela limitadora
	28	Arandela limitadora
	29	Arandela de estanqueidad elástica
	30	Arandela de estanqueidad elástica
	31	Cojinete de deslizamiento
10	32	Semicojinete
	33	Anillo interior de cojinete de deslizamiento
	34	Primera variante de brazo de soporte
	35	Elemento de apriete
	36	Zona de pared
15	37	Segunda variante de brazo de soporte
	38	Variante de polea de inversión
	39	Espiga de rodillo
	40	Bloque inferior
	41	Sujeción de cuerpo de choque
20	42	Tornillo
	43	Elemento de fijación
	44	Cuerpo de choque
	45	Alojamiento del soporte
	46	Elemento de cuña anular
25	47	Pieza de cuña
	48	Pieza final
	49	Estribo de seguridad
	50	Resorte
	51	Placa de tope
30	52	Ranura
	53	Terminación del elemento de cuña
	54	Tercera variante de brazo de soporte
	55	Alojamiento del soporte
	56	Corte
35	57	Cuarta variante de brazo de soporte
	58	Barras de tirante de anclaje
	59	Alojamiento de rodamiento
	60	Pieza parcial de brazo de soporte
	61	Pieza parcial de brazo de soporte
40	62	Sujeción de cuerpo de choque
	63	Bloque inferior
	64	Alojamiento para tornillo
	65	Alojamiento de cuerpo de choque
	66	Elemento de fijación
45	67	Alojamiento de cuerpo de choque

## REIVINDICACIONES

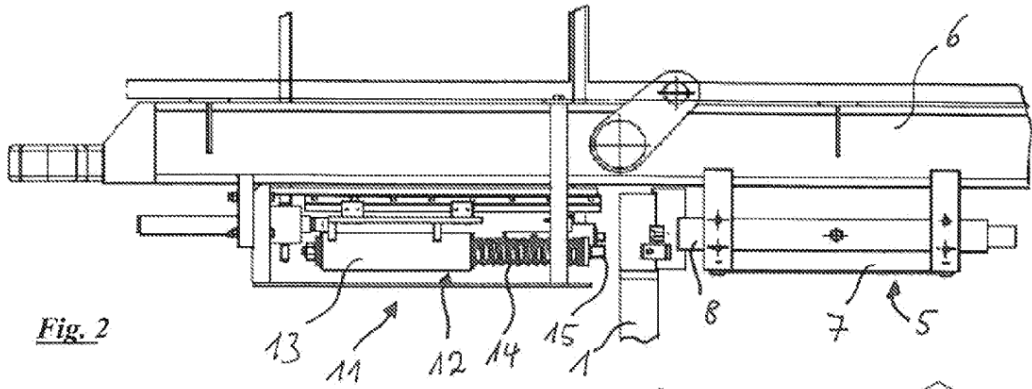
- 5 1. Dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente, comprendiendo una polea de inversión (3) que presenta dos espigas de rodillos (23), alojada mediante soportes de espigas (20, 31) cerámicos en unos brazos de soporte (1, 2, 34), estando dispuestos los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en un alojamiento del soporte del brazo de soporte (1, 2, 34) correspondiente, estando fijado en el alojamiento del soporte al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en el brazo de soporte (1, 2, 34) correspondiente mediante una unión no positiva que ataca en el borde exterior del soporte de espigas (20, 31), que compensa coeficientes de dilatación
- 10 térmica diferentes del soporte de espigas (20, 31) y del alojamiento del soporte, estando fijado al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) mediante un cuerpo de apriete (35) que ataca en el soporte de espigas (20, 31) y en el brazo de soporte (1, 2, 34) correspondiente y que aprieta el soporte de espigas (20, 31) contra la zona de pared (36) opuesta al cuerpo de apriete del alojamiento del soporte del brazo de soporte (1, 2, 34) correspondiente, **caracterizado porque** el cuerpo de apriete (35) presenta un coeficiente de dilatación térmica más elevado en comparación con el material del brazo de soporte (1, 2, 34).
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de apriete (35) presenta forma de barra.
- 25 3. Dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente, comprendiendo una polea de inversión (38) que presenta dos espigas de rodillos (23, 39), alojada mediante soportes de espigas (20, 31) cerámicos en brazos de soporte (1, 2, 37), estando dispuestos los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en un alojamiento del soporte (45) del brazo de soporte (1, 2, 37) correspondiente, estando fijado en el alojamiento del soporte (45) al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en el brazo de soporte (1, 2, 37) correspondiente mediante una unión no positiva que ataca en el borde exterior del soporte de espigas (20, 31), que compensa los coeficientes de dilatación térmica diferentes del soporte de espigas (20, 31) y del alojamiento del soporte (45), estando fijado al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) mediante un cuerpo de apriete (35) que ataca en el soporte de espigas (20, 31) y en el brazo de soporte (1, 2, 37) correspondiente, **caracterizado porque** el cuerpo de apriete (46) presenta una forma anular y comprende al menos una pieza en forma de cuña (47) porque está previsto un elemento de resorte (50) elástico que actúa en la dirección axial sobre el cuerpo de apriete (46).
- 35 4. Dispositivo para el guiado de una banda en un medio caliente, comprendiendo una polea de inversión (3) que presenta dos espigas de rodillos (23, 39), alojada mediante soportes de espigas (20, 31) cerámicos en brazos de soporte (1, 2, 57), estando dispuestos los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en un alojamiento del soporte (59) del brazo de soporte (1, 2, 57) correspondiente, estando fijado en el alojamiento del soporte (59) al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) respectivamente en el brazo de soporte (1, 2, 57) correspondiente mediante una unión no positiva que ataca en el borde exterior del soporte de espigas (20, 31), compensando coeficientes de dilatación
- 40 térmica diferentes del soporte de espigas (20, 31) y del alojamiento del soporte (59), **caracterizado porque** al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) está asegurado mediante al menos un tirante de anclaje (58), actuando el al menos un tirante de anclaje entre dos partes del brazo de soporte (60, 61) separadas que forman el alojamiento del soporte (59) y presentando un coeficiente de dilatación térmica inferior en comparación con el material del brazo de soporte (1, 2, 57).
- 45 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos uno de los soportes de espigas (20, 31) no está encapsulado respecto al medio caliente.
- 50 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre el soporte de espigas (20, 31) correspondiente y la espiga de rodillo (23, 39) está prevista una rendija de cojinete (25) en la dirección radial y la rendija de cojinete (25) está estanqueizada contra la entrada de material fundido.
- 55 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** para la estanqueización de la rendija de cojinete (25) sirve al menos una arandela de estanqueidad elástica (29, 30) que se asienta en la dirección axial contra el soporte de espigas (20, 31).

60

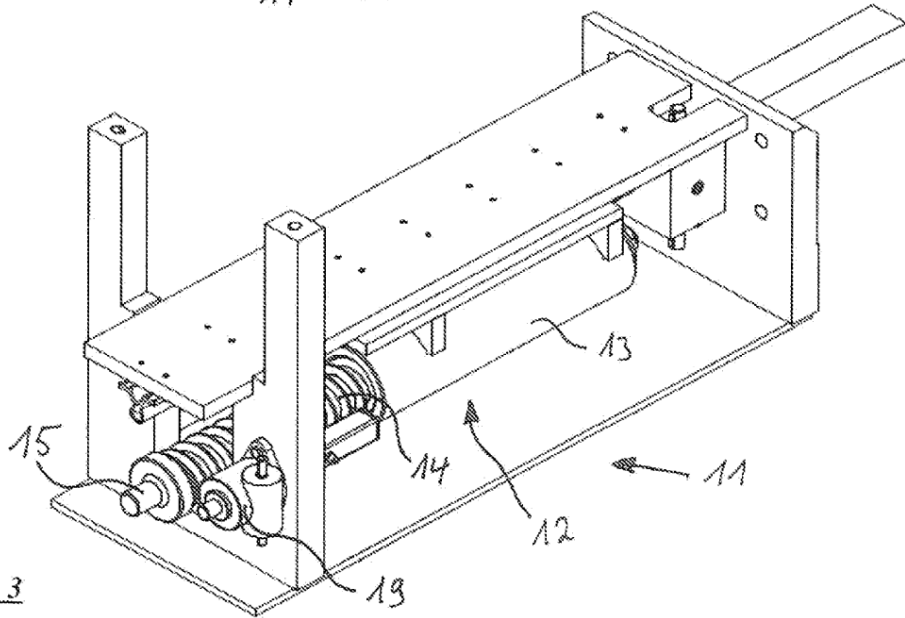
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en los brazos de soporte (1, 2, 34, 37, 54, 57) están previstos unos elementos de tope de rodillos (18) para las espigas de rodillos (23, 39).
- 5 9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en las espigas de rodillos están fijados de manera amovible unos cuerpos de choque (16, 44) para topar de forma orientada en la dirección axial contra los brazos de soporte (1, 2, 34, 37, 54, 57).
- 10 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** uno de los brazos de soporte (1, 2, 34, 37, 54, 57) está alojado mediante un cojinete flotante (5) en un dispositivo de soporte, permitiendo el cojinete flotante (5) al brazo de soporte alojado con el mismo en el dispositivo de soporte un movimiento paralelo a la dirección longitudinal de la polea de inversión (3, 38) y porque está previsto un elemento antagónico elástico (12) que actúa en paralelo a la dirección longitudinal de la polea de inversión (3, 38) sobre el brazo de soporte (1, 2, 34, 37, 54, 57) alojado en el cojinete flotante (5), que contrarresta una distancia creciente entre los brazos de soporte (1, 2, 34, 37, 54, 57).
- 15 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** está previsto un elemento de tope de brazo de soporte (15) de posición ajustable para limitar el movimiento del brazo de soporte
- 20 (1, 2, 34, 37, 54, 57) alojado en el cojinete flotante (5).



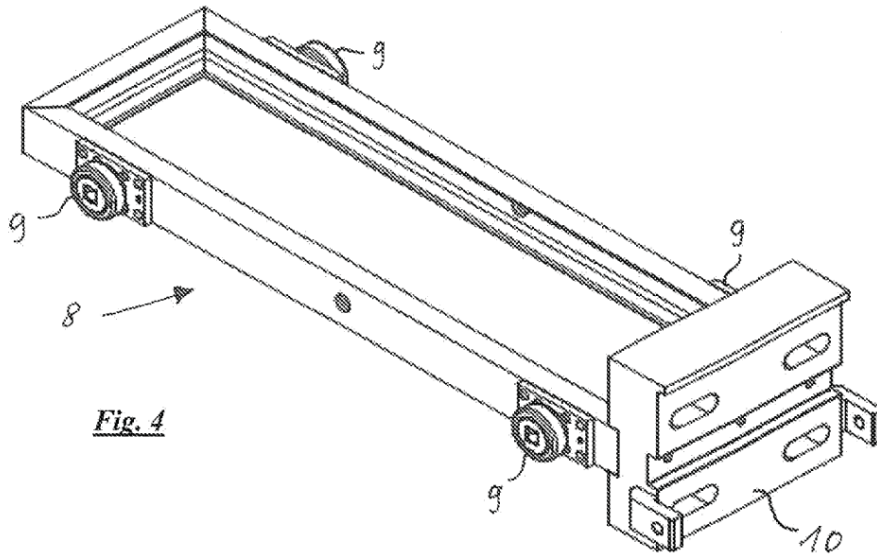
*Fig. 1*



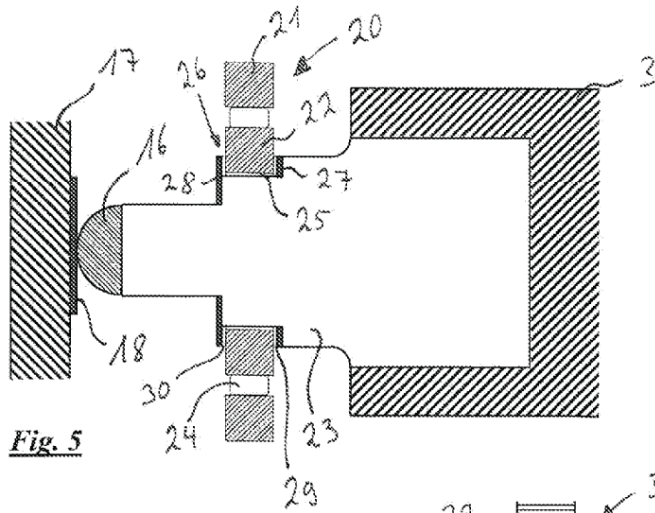
*Fig. 2*



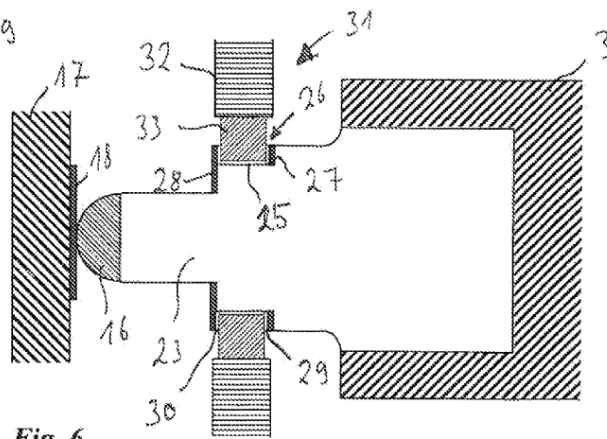
*Fig. 3*



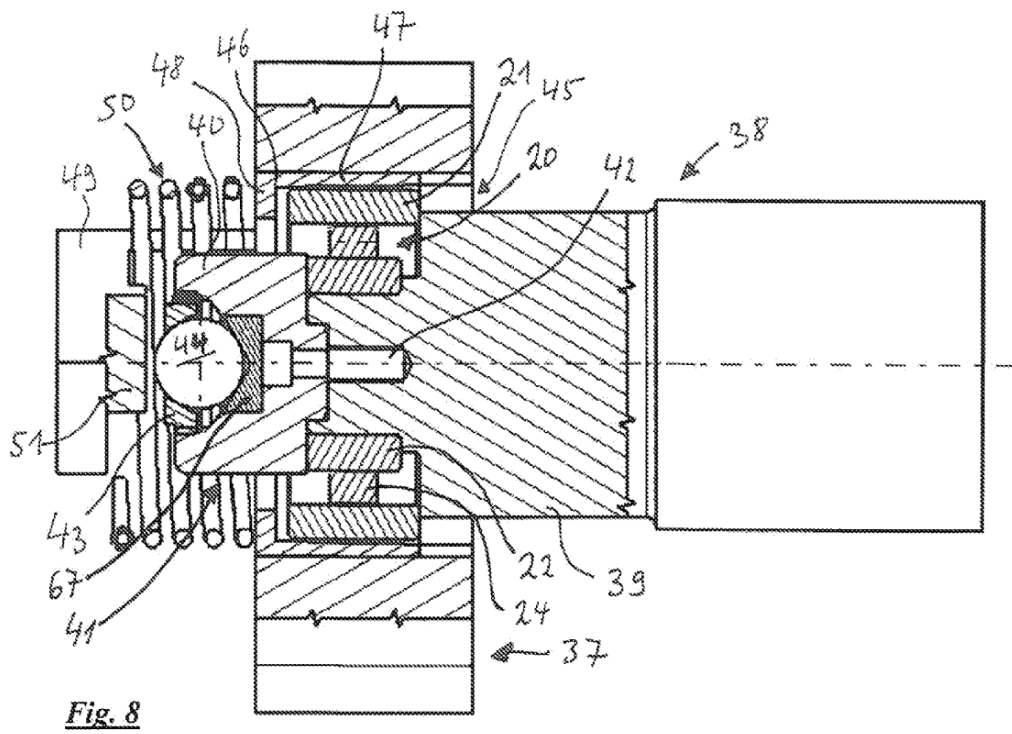
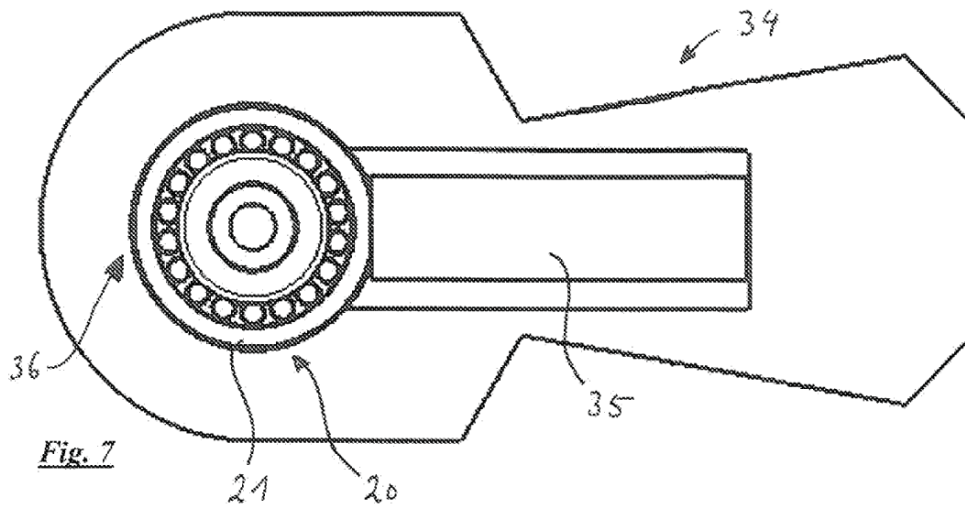
**Fig. 4**

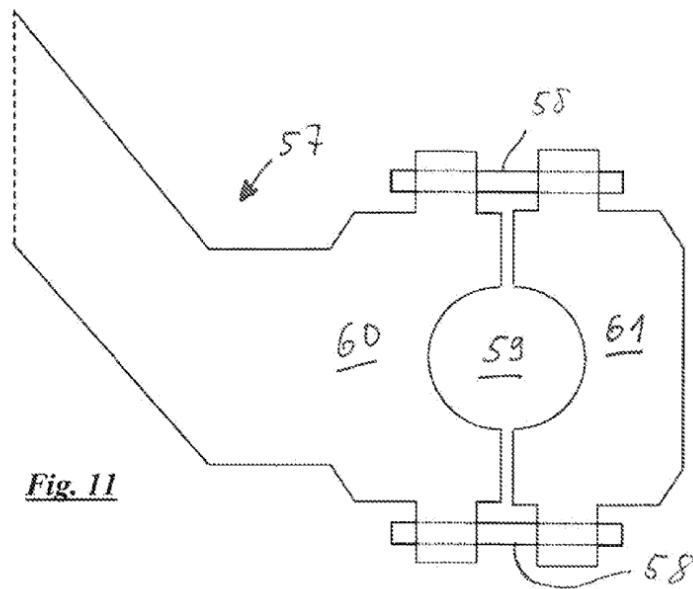
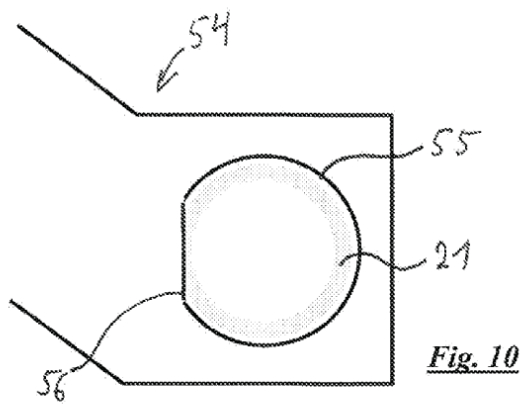
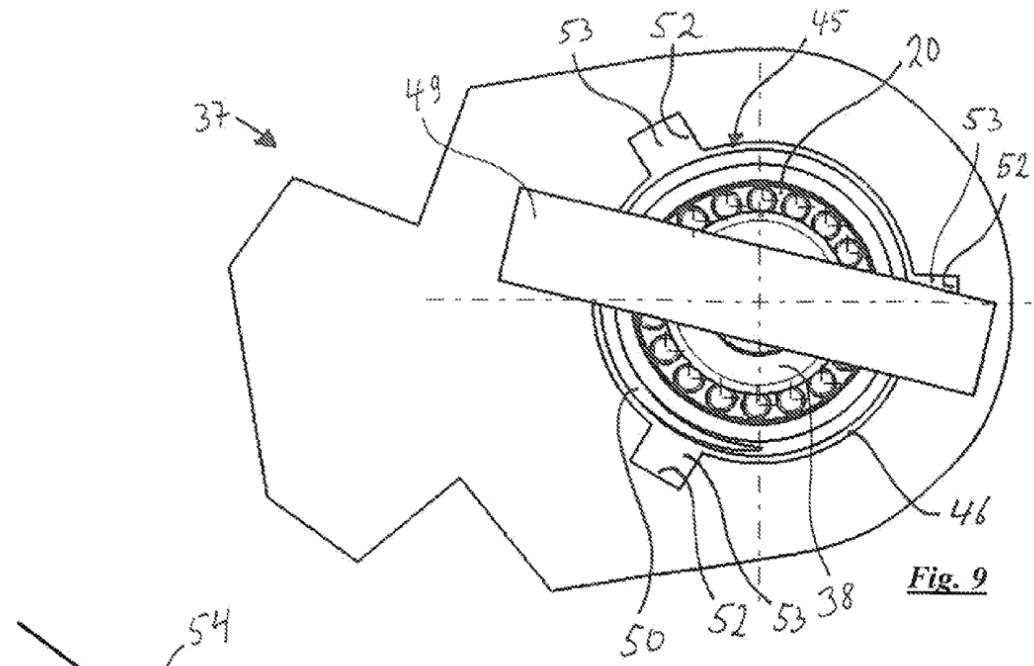


**Fig. 5**

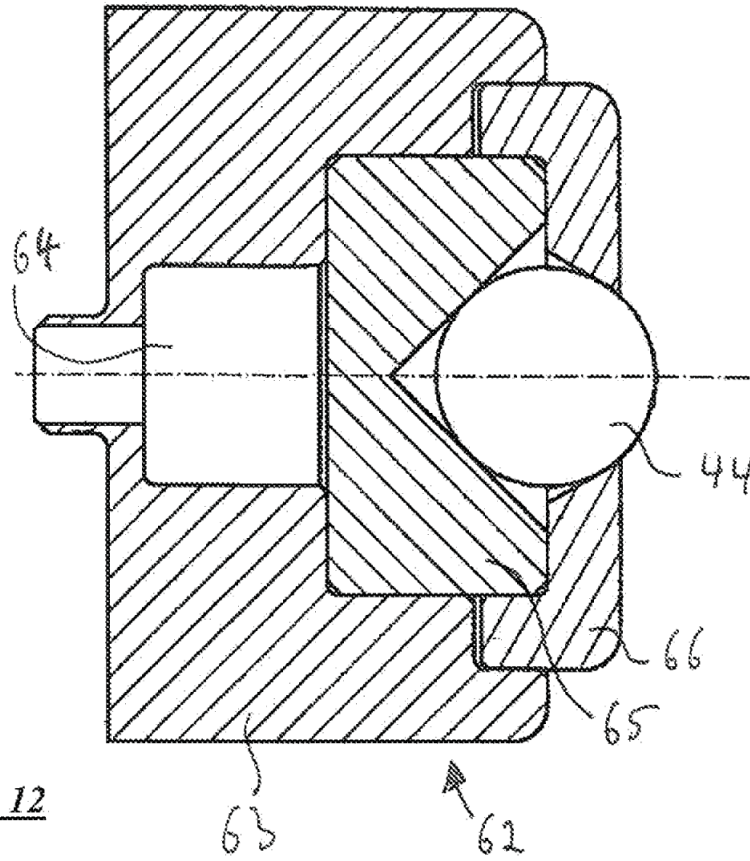


**Fig. 6**









**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- EP 2159297 B1 [0005]
- EP 1518003 B1 [0007]
- DE 19608670 A1 [0009]
- WO 2006002822 A1 [0010]
- EP 0555836 A2 [0011]