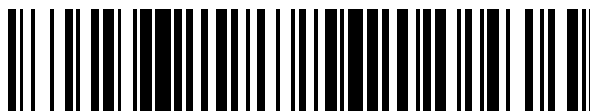


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 202**

51 Int. Cl.:

C21D 1/10	(2006.01)
C21D 1/42	(2006.01)
C21D 1/673	(2006.01)
C21D 9/00	(2006.01)
C21D 9/32	(2006.01)
C21D 9/34	(2006.01)
C21D 9/40	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2010 PCT/EP2010/052032**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.08.2010 WO10094735**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010 E 10709445 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2398925**

54 Título: **Máquina de templado y procedimiento de templado en útiles de sujeción mediante inducción**

30 Prioridad:

19.02.2009 DE 102009001012

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

10.02.2020

73 Titular/es:

**EMA INDUTECH GMBH (100.0%)
Petersbergstrasse 9
74909 Meckesheim, DE**

72 Inventor/es:

**GOY, WILFRIED;
DÖRING, TORSTEN y
SCHNEIDER, FRANK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 741 202 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

Máquina de templado y procedimiento de templado en útiles de sujeción mediante inducción

5 Descripción

Área técnica

10 El invento trata de una máquina de templado y de un procedimiento de templado en útiles de sujeción mediante inducción con inductor integrado para calentar y revenir una pieza de trabajo dentro de la máquina de templado.

Estado de la técnica

15 El templado en útiles de sujeción, a veces también conocido como templado en prensa según el estado de la técnica anterior, es un procedimiento que se usa ampliamente, sobre todo en la industria del automóvil. Normalmente, estas máquinas de templado se alimentan de forma manual o completamente automática con piezas de trabajo ya calentadas, que después de someterse al templado en útiles de sujeción se transportan de forma manual o completamente automática a un horno de revenido.

20 Dicha máquina de templado se conoce a partir del documento DE 40 04 295 A1, en el que una pieza de trabajo ya calentada es recibida por un troquel situado en la máquina de templado con un troquel de prensado y / o mandril en expansión. Para el templado en útiles de sujeción, la pieza de trabajo recibida en el troquel se enfría por medio de un refrigerante que fluye alrededor de la pieza de trabajo. El documento DE 2 21 867 describe una prensa de templado y calentamiento mediante inducción para coronas dentadas. Un horno para calentar la pieza de trabajo para el templado en útiles de sujeción es conocido, por ejemplo, por el documento DE 199 47 482 A1. Este documento describe un horno de reverbero giratorio para someter a carburación piezas de trabajo que luego se alimentan en caliente a una prensa de templado y se enfrían allí.

25 Para este calentamiento separado de la pieza de trabajo aguas arriba del templado en útiles de sujeción se conocen a partir de la técnica anterior, varios procedimientos, como el calentamiento por llama o gas o el calentamiento inductivo.

30 Por el documento DE 10 2006 030 509 A1 se conoce un procedimiento en el cual se fija una pieza de chapa metálica conformada previamente durante un proceso de templado y se realiza un aporte de energía mediante inducción en áreas localizadas delimitadas.

35 En un aparato de templado en útiles de sujeción que presenta un mandril de calibración como parte del dispositivo de calibración, existe el problema de que la pieza de trabajo durante el templado en dispositivo de fijación sobre este mandril de calibración se contrae y solo puede desprenderse de éste por la fuerza y mediante el desgaste de material.

40 Un planteamiento de solución conocido es usar un mandril en expansión como mandril de calibración. Dado que la pieza de trabajo durante el templado en útiles de sujeción se sujeta en el mandril de expansión expandido y, por lo tanto, se contrae en el mandril de expansión, se podría presentar una holgura entre el mandril de expansión y la pieza de trabajo al aflojar el mandril de expansión una vez finalizado el templado en dispositivo de fijación, pudiendo de este modo liberarse con mayor facilidad la pieza de trabajo del mandril en expansión.

45 Sin embargo, los modelos de fabricación correspondientes de las prensas de templado con un mandril en expansión como parte del dispositivo de calibración tienen la desventaja de que son muy susceptibles de fallar.

50 Por lo tanto, el objetivo del invento consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento asociado, con los cuales se puedan llevar a cabo con menores costes los pasos del proceso de la línea de proceso de múltiples piezas anterior, consistiendo esencialmente en un horno de reverbero giratorio, varios sistemas de transporte, máquina de templado en útiles de sujeción, horno de templado, dispositivo de lavado y refrigeración con aceite. Además, si se reduce el desgaste del material del mandril de expansión, es posible un templado en útiles de sujeción más económico.

Presentación del invento.

60 El presente invento trata de una máquina de templado para templado en útiles de sujeción que tiene un inductor con el que se calienta una pieza introducida en la máquina de templado. El invento se expone en las reivindicaciones. La máquina de templado en útiles de sujeción presenta un soporte de pieza de trabajo para la pieza de trabajo, un dispositivo de enfriamiento para enfriar la pieza de trabajo calentada y un dispositivo de calibración, que tiene uno o

ES 2 741 202 T3

5 más modelos de calibración para calibrar la pieza de trabajo durante el proceso de enfriamiento, y el inductor está ventajosamente diseñado para que pueda colocarse en dos posiciones en relación a un modelo o varios modelos de calibración del dispositivo de calibración. Desde una primera posición remota se puede llevar el inductor a una segunda posición, interactuando el inductor con la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción insertada en la máquina de templado y sujeta al menos en una parte de uno o varios moldes de calibración del mandril de calibración, de tal manera que la pieza de trabajo dispuesta en esta posición pueda ser calentada mediante el inductor.

10 El inductor presente en la máquina de templado hace innecesario un horno de revenido adicional y/o un horno adicional conectado aguas arriba del templado en útiles de sujeción para calentar la pieza de trabajo. Por lo tanto, ya no se requiere un sistema de manipulación de una pieza de trabajo calentada para transportar una pieza de trabajo desde el horno a la máquina de templado, así como un sistema de manipulación para transportar una pieza de trabajo desde la máquina de templado al horno de revenido. Ventajosamente, el dispositivo de calibración presenta un mandril de calibración para calibrar la pieza de trabajo durante el proceso de refrigeración y el inductor coopera ventajosamente con la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción e introducida en la máquina de templado y sujeta en el mandril de calibración, de modo que la pieza de trabajo se puede calentar en el mandril de calibración por medio del inductor.

15 Esto hace posible desacoplar una pieza de trabajo que se ha contraído en el mandril de calibración durante el templado en útiles de sujeción sin un desgaste significativo del mandril de calibración y sin dañar la superficie calibrada de la pieza de trabajo y sin un empleo significativo de fuerza del mandril de calibración.

20 Ventajosamente, puede proporcionarse un soporte de pieza de trabajo y el inductor puede disponerse en la máquina de templado de manera que la pieza de trabajo sujeta en el soporte de pieza de trabajo pueda calentarse por medio del inductor.

25 Esto tiene la ventaja de que no se necesita otro horno para calentar la pieza de trabajo antes del templado en útiles de sujeción y un sistema de manipulación para transportar la pieza de trabajo calentada desde el otro horno a la máquina de templado.

30 Favorablemente se puede colocar el inductor para calentar la pieza de trabajo al menos parcialmente alrededor de la pieza de trabajo o la pieza de trabajo puede colocarse cerca del inductor.

35 Dependiendo de la forma de la pieza de trabajo y del diseño adecuado correspondiente del inductor, es más ventajoso mover el inductor hacia la pieza de trabajo para calentarla o llevar la pieza de trabajo al inductor.

Ventajosamente, la pieza de trabajo que se mantiene en el soporte de pieza de trabajo y / o la pieza de trabajo que se mantiene al menos en uno o más de los moldes de calibración del dispositivo de calibración, es giratoria, pudiendo ajustarse la velocidad de rotación de forma constante o variable.

40 Esto tiene la ventaja de que se puede lograr un calentamiento uniforme de la pieza de trabajo de manera relativamente rápida, incluso si el inductor no puede alcanzar todo el contorno alrededor de la pieza de trabajo. Además, el enfriamiento se puede lograr de manera más uniforme y más rápida cuando se proporciona un dispositivo de enfriamiento.

45 Favorablemente, la máquina de templado presenta un dispositivo de enfriamiento con un refrigerante, en particular agua de refrigeración o una emulsión de refrigeración a base de agua.

50 Un refrigerante a base de agua tiene la ventaja de que la pieza de trabajo no necesita ser lavada después del enfriamiento, como es necesario con los refrigerantes a base de aceite. Una emulsión de refrigeración a base de agua puede extenderse por canales más pequeños sin obstruirse como en el caso de un líquido de refrigeración a base de aceite.

55 Favorablemente, al menos una parte del dispositivo de calibración y / o del soporte de la pieza de trabajo presenta canales para el refrigerante. Esto permite un enfriamiento rápido y uniforme de la pieza de trabajo, en particular también de piezas de trabajo de pared delgada o piezas de trabajo con diferentes grosores, como es el caso, por ejemplo, en coronas dentadas.

Favorablemente, los canales para el refrigerante del dispositivo de calibración y / o del soporte de la pieza de trabajo pueden ser fluidificados de extremo a extremo de forma independiente.

60 Favorablemente, dependiendo de la conformación de la pieza de trabajo, el inductor está diseñado como un inductor de anillo con una o más vueltas o como un inductor de semi-cubeta. El diseño del inductor depende de la geometría de la pieza de trabajo. Dependiendo de la forma de la pieza de trabajo, puede ser más ventajoso según el caso,

utilizar un inductor de anillo o un inductor de semi-cubeta para un calentamiento más rápido y más homogéneo de la pieza de trabajo.

Favorablemente, un inductor de disparo tiene la forma de una semi-cubeta.

5 Favorablemente, el mandril de calibración es liso o dentado, considerando que en el caso de un mandril dentado, el dentado soporta al menos una base dentada y / o al menos un flanco dentado de la pieza de trabajo a calibrar.

10 El diseño del mandril de calibración se basa en la forma de la pieza de trabajo. Por ejemplo, en el caso de piezas de trabajo con un contorno interior desigual con dientes irregularmente distribuidos y espacios más grandes entre los dientes individuales, es beneficioso usar un mandril de calibración dentado, ya que debido a los espacios vacíos entre un mandril de calibración liso y la pieza de trabajo en el área de los espacios vacíos, la redondez de la pieza de trabajo después del templado en útiles de sujeción se puede ver afectada.

15 Favorablemente, el mandril de calibración se puede fabricar como un mandril de expansión. En la configuración del mandril de calibración que se basa en la conformación de la pieza de trabajo, un mandril de expansión también puede posibilitar la sujeción de una geometría interna más complicada de la pieza de trabajo, la que en el caso de un mandril de calibración fijo no se podría sujetar o si acaso no tan fácilmente.

20 El procedimiento de templado en útiles de sujeción de acuerdo con el invento de una pieza de trabajo colocada en una máquina de templado, prevé que la pieza de trabajo introducida en la máquina de templado se calentará mediante inducción.

25 En este caso, la pieza de trabajo sujeta mediante un mandril de calibración y templada en dispositivo de sujeción dentro de una máquina de templado se calienta mediante inducción, expandiéndose de este modo frente al mandril de calibración, presentándose así una holgura respecto al mandril de calibración.

30 Esto tiene la ventaja de que la pieza de trabajo contraída sobre el mandril de calibración puede liberarse de éste sin desgaste de material del mandril de calibración y no, como usualmente es el caso, empleando la fuerza para empujar hacia abajo la pieza de trabajo sujeta en el mandril de calibración.

35 Además, se puede prescindir del paso de procedimiento del transporte de la pieza de trabajo desde un horno para calentar la pieza de trabajo hasta una máquina de templado convencional y / o del transporte desde la máquina de templado hasta un horno de revenido.

Favorablemente, la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción sujeta por al menos una parte de un dispositivo de calibración, preferentemente un mandril de calibración, se calienta a una temperatura de revenido mediante inducción.

40 Esto tiene la ventaja sobre los procedimientos convencionales, que consiste en que se prescinde del transporte de la pieza de trabajo desde la máquina de templado hasta un horno de revenido, por lo que se elimina un paso completo del procedimiento.

45 Favorablemente, la pieza de trabajo se sujeta en un soporte para la pieza de trabajo de la máquina de templado antes del templado en útiles de sujeción y se calienta mediante inducción.

Esto tiene la ventaja de que se elimina el paso del proceso de un transporte desde un horno adicional para calentar la pieza a la máquina de templado.

50 Ventajosamente, la pieza de trabajo se gira durante el calentamiento.

Esto tiene la ventaja de un calentamiento más rápido y uniforme.

Breve descripción del dibujo.

55 Se muestra en el dibujo un ejemplo de fabricación del invento. Se muestra en la:

60 figura 1, una vista de una máquina de templado según el invento con una pieza de trabajo incorporada, la figura 2, una vista en sección de una parte de la máquina de templado de la figura 1 antes de insertar la pieza, la figura 3, una pieza introducida en la máquina de templado, la figura 4, la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción introducida en la máquina de templado de acuerdo con la figura 3, la

figura 5, la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción contraída sobre un mandril de calibración según la figura 4, la cual se calienta a temperatura de revenido, la figura 6, la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción y revenida según la figura 5 antes de retirarla, la figura 7, un modelo de calibración especial.

5

Ejemplo de fabricación

La figura 1 muestra una máquina de templado 1 con una pieza de trabajo 2 introducida en la máquina de templado. Un inductor hueco 3 a través del cual fluye un refrigerante está dispuesto al menos parcialmente alrededor de la pieza de trabajo 2. Un dispositivo de calibración 4 con un mandril de calibración 5 móvil hacia arriba y hacia abajo dispuesto en el interior, se encuentra a una distancia por encima de la pieza de trabajo 2 y está rodeado por un pisador móvil hacia arriba y abajo 6. Además, la máquina de templado 1 comprende un dispositivo de enfriamiento 7 en forma de un dispositivo de enfriamiento y efervescencia para enfriar la pieza de trabajo 2. El inductor 3, el dispositivo de calibración 4 y el dispositivo de refrigeración 7 están dispuestos alrededor de un eje común x, en torno al cual la pieza de trabajo 2 también está posicionada.

La parte de la máquina de templado 1 de la figura 1 mostrada de forma ampliada en la figura 2 y sin pieza de trabajo 2 muestra el soporte de la pieza de trabajo 8 que comprende un pasador de sujeción 9 con una superficie de sujeción 9' para la pieza de trabajo y una guía de mandril de sujeción 10, sobre la cual está dispuesta una superficie de apoyo 10'. El pasador de sujeción 9 presenta un radio r1 en el área de la guía del pasador de sujeción 10 y un radio r2 en el área de la superficie de sujeción 9', siendo r1 mayor o igual que r2.

El mandril de calibración 5 presenta una superficie de calibración 5' con un radio r3. El pisador 6 presenta una superficie de apoyo 6'.

El dispositivo de calibración 4 en este modelo de fabricación comprende tres modelos de calibración 11 en forma de la superficie de apoyo 10', del mandril de calibración 5 y del pisador 6.

La figura 3 muestra una pieza de trabajo 2 introducida en la máquina de templado 1 de la figura 1 y sujeta en el soporte de la pieza de trabajo 8, que se calienta por medio del inductor 3 desde una temperatura inicial T0 hasta una temperatura T1. Durante el calentamiento, la parte del soporte de la pieza de trabajo 8 que sostiene la pieza de trabajo 2 gira, de modo que la pieza de trabajo 2 sostenida por la parte giratoria del soporte de la pieza de trabajo 8 gira alrededor del eje x a una velocidad adecuada con respecto al inductor 3.

Después del calentamiento inductivo, la pieza de trabajo 2, como se muestra en la figura 4, se pone en contacto con el mandril de calibración 5 y el pisador 6, en donde el pasador de sujeción 9 del soporte de la pieza de trabajo 8 se retiró previamente y la pieza de trabajo 2 se sigue sujetando en la superficie de apoyo 10' del soporte de la pieza de trabajo 8. Por lo tanto, la pieza de trabajo para el templado en útiles de sujeción se sujeta en el dispositivo de calibración 4 compuesto por la superficie de apoyo 10', el mandril de calibración 5 y el pisador 6 y se enfría mediante un refrigerante 7' del dispositivo de enfriamiento 7 a una temperatura T2, en donde, durante el enfriamiento rápido el mandril de calibración 5, el pisador 6 y la guía de sujeción del mandril 10 giran con la superficie de apoyo 10', de modo que también la pieza de trabajo gira con respecto al dispositivo de enfriamiento 7 a una velocidad adecuada alrededor del eje x y la pieza de trabajo se presuriza a través de la superficie de apoyo 10' y del pisador 6.

La pieza de trabajo 2 se contrae debido a la contracción asociada con el enfriamiento en el mandril de calibración 5. En particular, se usa como refrigerante 7', agua refrigerante o una emulsión refrigerante a base de agua.

En la figura 5, la pieza de trabajo 2 contraída en el mandril de calibración 5 se calienta a una temperatura de revenido T3 por medio del inductor 3, donde el mandril de calibración 5 y la guía de mandril de sujeción 10 con la superficie de apoyo 10' del soporte de la pieza de trabajo 8 giran durante el calentamiento, de modo que la pieza de trabajo 2 con respecto al inductor 3 gira a una velocidad adecuada alrededor del eje x. Por la expansión de la pieza de trabajo 2 debido al calentamiento se produce una holgura con respecto al mandril de calibración 5.

De este modo, como se muestra en la figura 6, el mandril de calibración 5 puede retirarse sin un desgaste sustancial del mandril de calibración 5 y sin dañar la superficie calibrada de la pieza de trabajo 2 sin un esfuerzo significativo, estando sujeta la pieza de trabajo 2 en la superficie de apoyo 10' dispuesta en la guía del mandril de sujeción 10. El pisador 6, procedente de arriba se elimina también y se evita el deslizamiento lateral por medio del pasador de sujeción 9 introducido desde abajo. En esta posición, se enfría la pieza de trabajo por medio del refrigerante 7' hasta la temperatura T0, girando la parte del soporte de la pieza de trabajo 8 sobre la cual se sostiene la pieza de trabajo 2, de modo que la pieza de trabajo 2 con respecto al dispositivo de enfriamiento 7 también gira alrededor del eje x a una velocidad adecuada.

60

En la figura 7 se muestra una pieza de trabajo 2 en un mandril de calibración 12 dentado. Tal dentado puede ser un modelo de fabricación favorable del mandril de calibración 5 de la figura 1 como parte de un dispositivo de calibración 4 de la figura 1.

5 Por ejemplo, un mandril de calibración dentado 12 es ventajoso sobre un mandril de calibre liso cuando la precisión del dentado de la pieza de trabajo es importante.

10 Pero incluso con un contorno interno no uniforme de la pieza de trabajo con dientes irregulares, un mandril de calibración dentado 12 es ventajoso porque con dientes irregulares de la pieza de trabajo, como un manguito deslizante, se producen cavidades irregularmente más grandes entre la pieza de trabajo y un mandril de calibración liso, que pueden influir sobre la redondez de la pieza de trabajo después del efecto del templado en útiles de sujeción. Al usar un mandril de calibración dentado correspondiente, se pueden evitar tales cavidades, de modo que la pieza de trabajo esté suficientemente fijada durante el templado en útiles de sujeción y la redondez de la pieza de trabajo templada en dispositivo de sujeción no se vea afectada.

15 El mandril de calibración dentado 12 mostrado en la parte A de la figura 7 soporta una pluralidad de flancos dentados 13 de la pieza de trabajo 2, mientras que el mandril de calibración dentado 12 mostrado en la parte B soporta una pluralidad de bases dentadas 14 de la pieza de trabajo 2.

20 Especialmente con el mandril de calibración dentado, el desgaste puede reducirse mediante el templado en la máquina de templado en útiles de sujeción.

25 El diseño de uno o más modelos de calibración, del inductor, del soporte de la pieza de trabajo y del pisador están adaptados a la geometría de la pieza de trabajo y en caso de otra geometría de la pieza de trabajo se lleva a cabo una adaptación de la geometría de estos componentes.

30 Por lo tanto, también puede ser ventajoso, por ejemplo, prever un molde de calibración dispuesto sobre la pieza de trabajo y compuesto por dos mordazas de presión separadas y desplazar estas dos mordazas de presión hacia abajo sucesivamente hacia la pieza de trabajo. Dicha variante permite, por ejemplo, controlar y regular independientemente las fuerzas de presión ejercidas sobre la pieza de trabajo mediante las mordazas de presión individuales.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

35	1	máquina de templado
	2	pieza de trabajo
	3	inductor
	4	dispositivo de calibración
	5	mandril de calibración
40	5'	superficie de calibración del mandril de calibración
	6	pisador
	6'	superficie de apoyo del pisador lateral
	7	dispositivo de enfriamiento
	7'	refrigerante
45	8	soporte de la pieza de trabajo
	9	pasador de sujeción
	9'	superficie de sujeción del pasador de sujeción
	10	guía del pasador de sujeción
	10'	superficie de apoyo
50	11	modelos de calibración
	12	mandril de calibración dentado
	13	flanco dentado
	14	base dentada
	r1	radio del pasador de sujeción
55	r2	radio de la superficie de sujeción del pasador de sujeción
	r3	radio de la superficie de calibración del mandril de calibración
	T0	temperatura inicial de la pieza de trabajo.
	T1	temperatura para templado en útiles de sujeción
	T2	temperatura de la pieza templada
60	T3	temperatura de templado
	X	eje

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de templado (1) para el templado en útiles de sujeción de una pieza de trabajo (2), presentando la máquina de templado (1) un inductor (3) para calentar la pieza (2) insertada en la máquina de templado (1), presentando la máquina de templado (1) un soporte de la pieza de trabajo (8) para la pieza de trabajo, un dispositivo de enfriamiento (7) para enfriar de la pieza de trabajo calentada (2) y un dispositivo de calibración (4) con una o una pluralidad de moldes de calibración (11) para calibrar la pieza de trabajo (2) durante el proceso de templado, estando uno o una pluralidad de los moldes de calibración (11) diseñados como un mandril de calibración (5) , estando el inductor (3) diseñado de manera que se pueda llevar éste desde una primera posición remota a una segunda posición en relación con uno o más moldes de calibración (11) del dispositivo de calibración (4), interactuando el inductor (3) con la pieza de trabajo (2) insertada en la máquina de templado (1) templada en dispositivo de sujeción y sujeta en el mandril de calibración (5) de tal manera que la pieza de trabajo (2) pueda ser calentada en el mandril de calibración (5) mediante el inductor (3).
- 15 2. Máquina de templado (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque está previsto un soporte de la pieza de trabajo (8) para la pieza de trabajo (2) y porque que el inductor (3) está dispuesto en la máquina de templado (1) de tal manera que la pieza de trabajo (2) sujeta en el soporte de la pieza de trabajo (8) puede ser calentada por medio del inductor (3).
- 20 3. Máquina de templado (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el inductor (3) para calentar la pieza de trabajo (2) está dispuesto al menos parcialmente alrededor de la pieza de trabajo (2) o la pieza de trabajo (2) se puede llevar al inductor (3) o viceversa.
- 25 4. Máquina de templado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la pieza de trabajo (2) sujeta en el soporte de la pieza de trabajo y / o la pieza de trabajo sujeta al menos sobre una parte de uno o más moldes de calibración (11) del dispositivo de calibración (4) es giratoria, pudiendo ajustarse la velocidad de rotación de forma constante o variable.
- 30 5. Máquina de templado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque está previsto un dispositivo de refrigeración (7) con un refrigerante (7'), en particular agua de refrigeración o una emulsión de refrigeración a base de agua.
- 35 6. Máquina de templado (1) según la reivindicación 5, caracterizada porque al menos partes del dispositivo de calibración (4) y / o del soporte de la pieza de trabajo (8) presentan canales para el refrigerante (7 ').
- 40 7. Máquina de templado (1) según la reivindicación 6, caracterizada porque los canales para el refrigerante (7') del dispositivo de calibración y / o del soporte de la pieza de trabajo pueden ser fluidificados de extremo a extremo independientemente uno del otro.
- 45 8. Máquina de templado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el inductor (3) es un inductor anular con una o más vueltas o un inductor de semi-cubeta.
- 50 9. Máquina de templado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el mandril de calibración (5) es liso o dentado, soportando el dentado en el caso de un mandril dentado (12) al menos una base dentada (14) y/o al menos un flanco dentado (13) de la pieza de trabajo (2) a calibrar.
- 55 10. Máquina de templado (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque el mandril de calibración (5) está diseñado como un mandril expansible.
- 60 11. Procedimiento de templado en útiles de sujeción de una pieza de trabajo (2) insertada en una máquina de templado (1), calentándose mediante inducción la pieza de trabajo (2) insertada en la máquina de templado (1), poniéndose en contacto la pieza de trabajo (2) calentada mediante inducción con un mandril de calibración (5) y siendo ésta enfriada, contrayéndose ésta en el mandril de calibración (5) y calentándose mediante inducción a una temperatura de revenido (T3) la pieza de trabajo (2) templada en dispositivo de sujeción en la máquina de templado (1) contraída en el mandril de calibración (5).
12. Procedimiento de templado en útiles de sujeción según la reivindicación 11, caracterizado porque la pieza de trabajo (2), antes del templado en útiles de sujeción, se sujeta en un soporte de la pieza de trabajo (8) de la máquina de templado (1) y se calienta mediante inducción.

13. Procedimiento de templado en útiles de sujeción según la reivindicación 11 o 12, caracterizado porque la pieza de trabajo insertada en la máquina de templado (1) sujeta al menos en una parte de un dispositivo de calibración (4) y/o la pieza de trabajo (2) dispuesta en el soporte de la pieza de trabajo insertada en la máquina de templado (1) se gira.

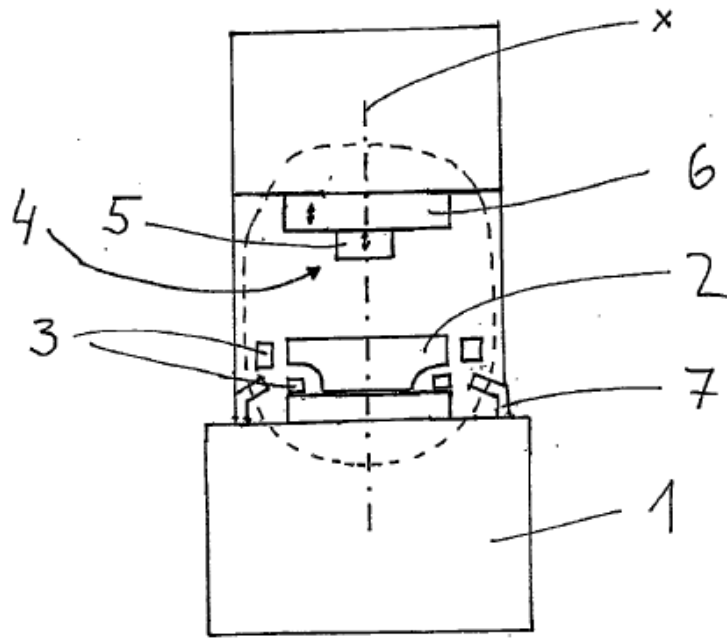


Fig. 1

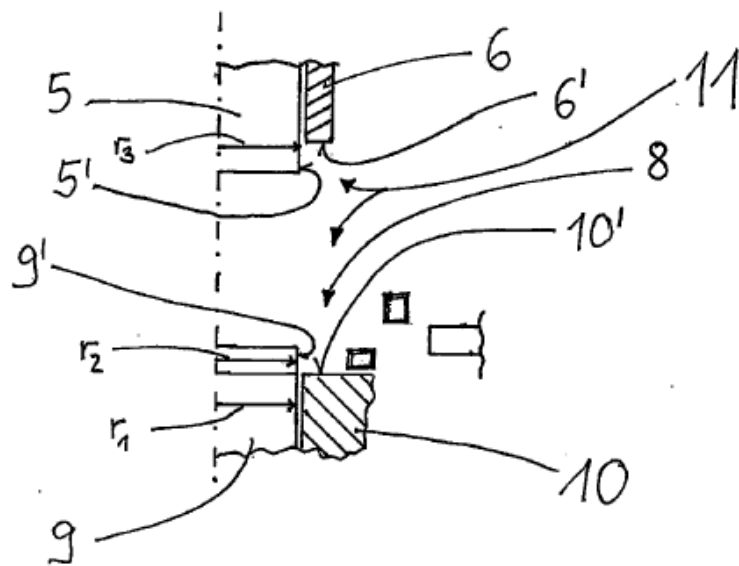


Fig. 2

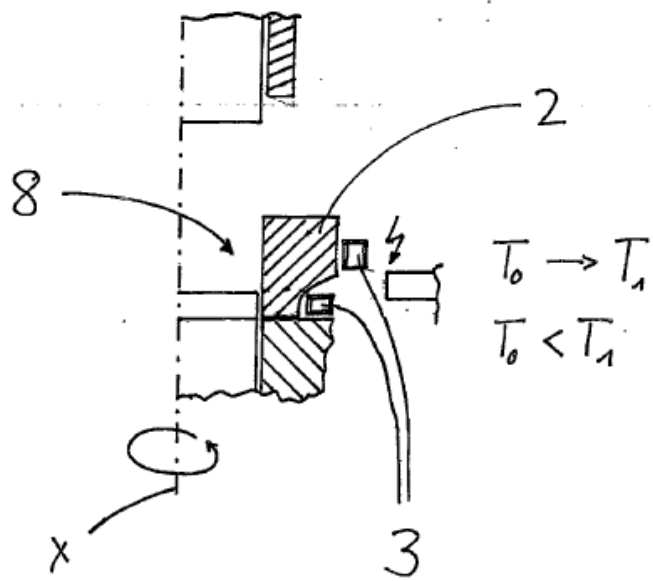


Fig. 3

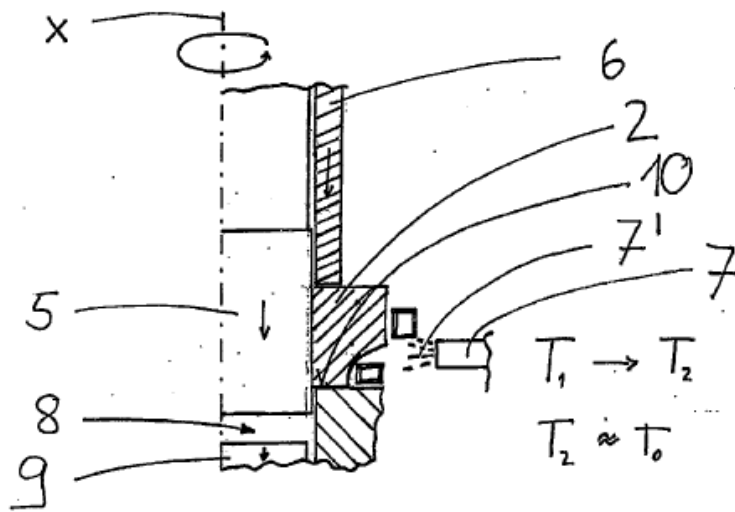
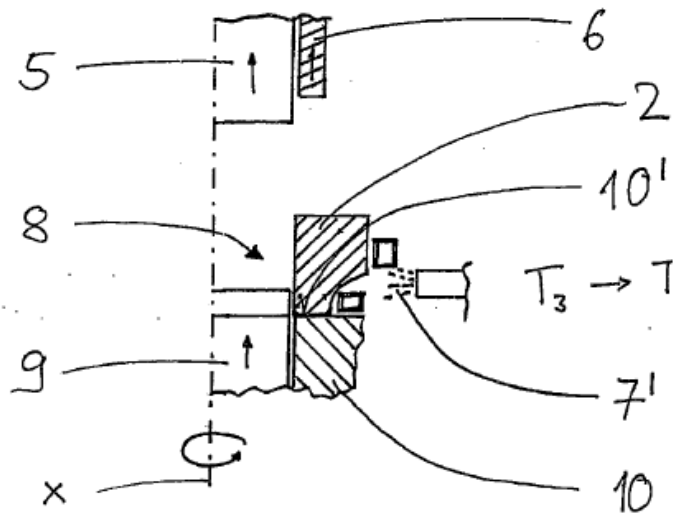
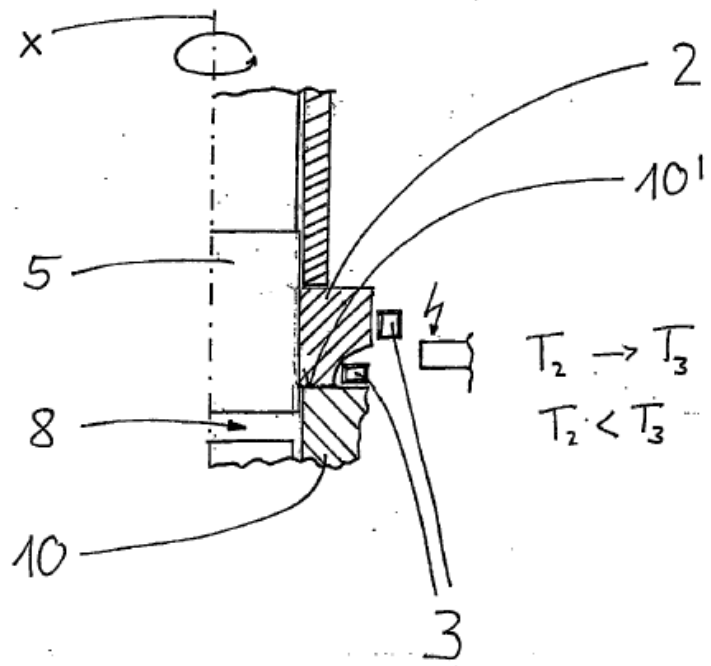


Fig. 4



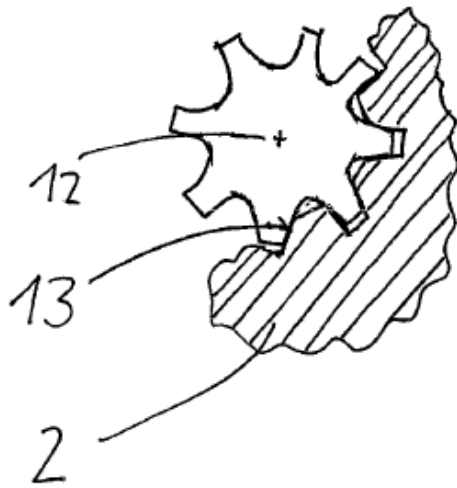


Fig. 7A

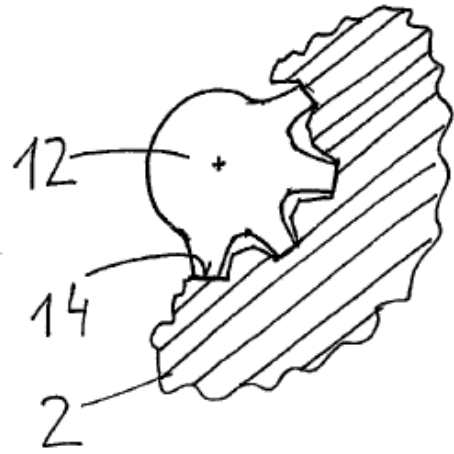


Fig. 7B