

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 293**

51 Int. Cl.:

C21D 9/00 (2006.01)

F27B 9/24 (2006.01)

F27B 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2018 PCT/EP2018/073474**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2019 WO19043161**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2018 E 18765599 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2022 EP 3676408**

54 Título: **Procedimiento para calentar un componente metálico a una temperatura objetivo y horno con solera de rodillos correspondiente**

30 Prioridad:

01.09.2017 DE 102017120128

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

25.10.2022

73 Titular/es:

**SCHWARTZ GMBH (100.0%)
Edisonstraße 5
52152 Simmerath, DE**

72 Inventor/es:

**WINKEL, JÖRG;
REINARTZ, ANDREAS y
WILDEN, FRANK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 926 293 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para calentar un componente metálico a una temperatura objetivo y horno con solera de rodillos correspondiente

5 El objetivo de la presente invención es un procedimiento para calentar un componente metálico recubierto previamente en un horno con solera de rodillos y un horno con solera de rodillos correspondiente. El procedimiento de acuerdo con la invención puede emplearse en particular en una línea de endurecimiento en prensa en la que una herramienta de endurecimiento en prensa está dispuesta detrás de un horno con solera de rodillos.

10 Para la producción de componentes de carrocería de vehículo relevantes en cuanto a la seguridad a partir de chapa de acero, es regularmente necesario endurecer la chapa de acero durante o después de la conformación para formar el componente de carrocería. Para ello, se ha establecido un procedimiento de tratamiento térmico, que se denomina "endurecimiento en prensa". A este respecto, la chapa de acero, que se proporciona regularmente en forma de una pletina, en primer lugar se calienta en un horno como un horno con solera de rodillos y a continuación se enfría en una prensa durante la conformación y, por ello, se endurece. Para ajustar en este caso, por ejemplo, una estructura (predominantemente) martensítica, la chapa de acero se calienta en primer lugar antes del endurecimiento en prensa a una temperatura por encima de la temperatura AC1, la temperatura a la que comienza la formación de austenita durante un proceso de calentamiento, o incluso por encima de la temperatura AC3, la temperatura a la que finaliza la conversión de ferrita en austenita durante un proceso de calentamiento, y luego se conforma en el proceso de endurecimiento en prensa y, a este respecto, se enfría correspondientemente (por debajo de la temperatura inicial de martensita).

25 A este respecto, los componentes metálicos correspondientes están recubiertos regularmente para mejorar las propiedades del metal. Así, por ejemplo, recubrimientos como aluminio y silicio (AlSi) se utilizan para poder prescindir de un gas protector durante el proceso de tratamiento térmico y para poder suprimir un tratamiento posterior superficial después del tratamiento térmico, o también recubrimientos de zinc, que mejoran asimismo la resistencia a la corrosión. A menudo es deseable un calentamiento rápido de los componentes, puesto que así puede lograrse una longitud corta del horno en el caso de un horno con solera de rodillos y, por otra parte, hay más libertad durante la planificación del proceso con respecto a los tiempos de ciclo de la prensa después del calentamiento.

Se conocen procedimientos y dispositivos para calentar componentes por los documentos DE 10 2009 050 879 B3, DE 10 2010 029 082 A1 y US 9.631.248 B2.

35 Sin embargo, en el caso del calentamiento rápido debido al diferente comportamiento de expansión térmica pueden producirse mayores deformaciones de los componentes, que dificultan el transporte del componente (en el recorrido de transporte) o incluso se produce la formación de grietas en el componente y/o en el recubrimiento, de manera que para componentes recubiertos previamente hasta el momento no se ha impuesto en el mercado un procedimiento de calentamiento rápido antes del endurecimiento en prensa. Además, el recubrimiento puede desprenderse del componente metálico durante el transporte a través del horno y, así, realizarse una contaminación del horno.

45 Por eso, la presente invención se basa en el objetivo de superar al menos parcialmente las desventajas conocidas por el estado de la técnica y, en particular, de indicar un procedimiento para calentar metales así como un horno con solera de rodillos correspondiente que posibilite un calentamiento rápido de componentes recubiertos con al menos formación de grietas reducida. Además, debería indicarse en particular un horno con solera de rodillos correspondiente y un procedimiento correspondiente para el endurecimiento en prensa.

50 Estos objetivos se resuelven mediante las características de las reivindicaciones independientes. Otras configuraciones ventajosas de la solución propuesta en este caso están indicadas en las reivindicaciones dependientes. Cabe señalar que las características enumeradas individualmente en las reivindicaciones dependientes pueden combinarse entre sí de cualquier manera tecnológicamente significativa y definen configuraciones adicionales de la invención. Aparte de eso, las características indicadas en las reivindicaciones se precisan y explican con más detalle en la descripción, representando configuraciones preferentes adicionales de la invención.

55 El procedimiento de acuerdo con la invención para calentar un componente metálico a una temperatura objetivo, en el que el componente presenta un recubrimiento previo y es conducido a través de un horno, que presenta al menos cuatro zonas, las cuales pueden atemperarse respectivamente a una temperatura de zona individual, siendo conducido el componente sucesivamente al menos a través de una zona de precalentamiento, una zona de meseta, una zona de calentamiento punta y una zona final, atemperándose la zona de precalentamiento a una temperatura de precalentamiento, la zona de meseta a una temperatura de meseta, la zona de calentamiento punta a una temperatura punta y la zona final a una temperatura objetivo, seleccionándose la temperatura de meseta de manera que la temperatura del componente en la zona de meseta se encuentra en un intervalo de corredor alrededor de una temperatura de fusión del recubrimiento previo, se caracteriza porque la temperatura punta se encuentra en al menos 100 K [Kelvin], preferentemente al menos 120 K, más preferentemente incluso al menos 140 K, por encima de la temperatura objetivo.

En el caso del componente metálico, se trata preferentemente de una pletina metálica, una chapa de acero o un producto semielaborado al menos parcialmente preformado, preferentemente de acero. El componente metálico está formado preferentemente con o de un acero (endurecible), por ejemplo, un acero de boro (manganeso), por ejemplo, con la denominación 22MnB5. En el caso del recubrimiento previo, puede tratarse, por ejemplo, de un recubrimiento que contiene (principalmente) zinc o un recubrimiento que contiene (principalmente) aluminio y/o silicio, en particular un recubrimiento denominado aluminio/silicio (Al/Si).

El atemperado en las zonas individuales se realiza preferentemente (exclusivamente) por medio de calor radiante, por ejemplo, de al menos un medio de calentamiento accionado eléctricamente (sin contacto físico y/o eléctrico con el componente metálico), tal como, por ejemplo, un bucle de calefacción y/o un alambre de calefacción, y/o de al menos un tubo de chorro (calentado por gas). Preferentemente, el componente metálico se calienta en las zonas individuales por medio de calor radiante y/o convección.

Las zonas individuales están definidas preferentemente solo por la temperatura, ajustable por medios de calentamiento correspondientes, en la zona. Adicionalmente, las zonas correspondientes también se pueden definir constructivamente, por ejemplo, por medios de blindaje correspondientes entre las zonas, al menos reduciendo o evitando la convección entre zonas adyacentes y/o la entrada de calor radiante desde una zona a una zona adyacente.

En la zona de precalentamiento, los componentes metálicos que antes estaban generalmente a temperatura ambiente se precalientan (lentamente). Para ello, la temperatura de precalentamiento se encuentra preferentemente considerablemente por debajo de la temperatura objetivo. Además, resulta preferente un diseño en el que la temperatura de precalentamiento se encuentre por encima de la temperatura de meseta.

Por intervalo de corredor se entiende un intervalo de temperatura de +/- 30 K, preferentemente +/- 10 K, alrededor de la temperatura de fusión del recubrimiento previo. En este intervalo de corredor comienza la licuefacción del recubrimiento previo. Al mantener la temperatura en el intervalo de corredor, se produce durante la licuefacción la configuración de una capa de óxido (estable) sobre el recubrimiento previo que se licúa, que puede absorber al menos parcialmente las fuerzas de cizallamiento durante el transporte del componente metálico. Por lo tanto, se reduce sustancialmente o incluso se evita una adherencia del recubrimiento previo fundido o fundente a los rodillos y la penetración en esta misma área del horno. Habitualmente, la temperatura de meseta se encuentra considerablemente por debajo de la temperatura objetivo, en particular más de 300 K por debajo de la temperatura objetivo o incluso más de 350 K por debajo de la temperatura objetivo.

La temperatura punta se encuentra preferentemente incluso 150 K por encima de la temperatura objetivo. La temperatura aumentada significativamente (de manera repentina) después de la temperatura de meseta provoca un calentamiento rápido del componente metálico. En comparación con otros controles del procedimiento en los que grandes partes del horno están atemperadas a la temperatura objetivo, puede lograrse un calentamiento mucho más rápido. Dado que la zona de meseta está configurada delante de la zona de calentamiento punta, se evita de manera eficaz un cizallamiento del recubrimiento previo. Esto da como resultado un control del procedimiento en el que la superficie del componente metálico se protege durante el transporte a través del horno y, simultáneamente, es posible un calentamiento rápido del componente.

La temperatura de precalentamiento, la temperatura de meseta, la temperatura punta y/o la temperatura objetivo se predeterminan dependiendo del material usado del componente metálico, del tipo y/o grosor del recubrimiento previo y/o del diseño, en particular de la forma y/o grosor del componente metálico. En el contexto de este documento, el término "atemperar" significa básicamente "calentar".

Al calentar el componente más rápido en comparación con los procedimientos conocidos, también es posible diseñar una instalación de horno más corta que en el caso de las instalaciones de horno o controles del procedimiento conocidos por el estado de la técnica.

De acuerdo con un diseño ventajoso del procedimiento, el recubrimiento previo está configurado a partir de un material que comprende aluminio y silicio.

En el caso del recubrimiento metálico, puede tratarse, por ejemplo, de un recubrimiento que contiene (principalmente) zinc o un recubrimiento que contiene (principalmente) aluminio y/o silicio, en particular un recubrimiento denominado aluminio/silicio (Al/Si). Este recubrimiento sirve en particular para proteger el componente frente al cascarillamiento durante el tratamiento térmico y evita la descarburation en el borde. Los grosores de capa habituales se encuentran en el intervalo entre 10 y 50 μm [micrómetros], preferentemente en el intervalo de 20 y 40 μm .

El procedimiento de calentamiento según la presente invención resulta particularmente ventajoso en el caso de recubrimientos de Al/Si, puesto que este recubrimiento previo es muy frágil a temperatura ambiente, de manera que pueden producirse desconchamientos y, con ello, daños en el recubrimiento previo si se calienta demasiado rápido y está presente un esfuerzo de cizallamiento demasiado grande durante el transporte a través del horno. El procedimiento de acuerdo con la invención permite el calentamiento rápido de componentes metálicos recubiertos previamente con Al/Si.

De acuerdo con una configuración ventajosa del procedimiento, la zona de calentamiento punta se une directamente a la zona de meseta.

- 5 La unión directa de la zona de calentamiento punta a la zona de meseta permite un calentamiento especialmente rápido del componente metálico.

De acuerdo con un diseño ventajoso adicional del procedimiento, entre la zona de meseta y la zona de calentamiento punta está configurada al menos una zona intermedia, que se atempera a una temperatura de zona intermedia entre la temperatura de la zona anterior y la temperatura punta.

15 Esto permite una definición más precisa de las zonas individuales, puesto que entonces puede reducirse la entrada de calor desde la zona de calentamiento punta a la zona de meseta. Esto permite una definición más precisa de la temperatura en la zona de meseta, de manera que el proceso de formación de óxido en el recubrimiento previo puede transcurrir de manera más uniforme. A este respecto, preferentemente, la zona de calentamiento intermedia en la dirección de transporte del componente metálico a través del horno es más corta que la zona de calentamiento punta, en particular presenta una longitud que es menos de la mitad de la longitud de la zona de calentamiento punta, preferentemente menos de un cuarto de la longitud de la zona de calentamiento punta.

20 De acuerdo con otro diseño de la invención, el componente es conducido en la zona de precalentamiento a través de rodillos, que están configurados de cuarzo fundido.

25 En este caso, por cuarzo fundido se entiende en particular un material que comprende dióxido de silicio (SiO₂). En la zona de precalentamiento, el componente metálico, que es considerablemente más frío, habitualmente de manera esencial a temperatura del entorno o ambiente, se introduce en la atmósfera del horno, que es considerablemente más caliente, por ejemplo, 500 °C o superior. Esto da como resultado cargas considerables en los rodillos a través de los cuales es conducido el componente, debido a tensiones térmicas. Se ha demostrado que los rodillos de cuarzo fundido son especialmente adecuados para la zona de precalentamiento a causa del bajo coeficiente de dilatación térmica. Estos rodillos son muy resistentes frente a sollicitaciones por cambios de temperatura.

30 De acuerdo con otro diseño ventajoso de la invención, el componente es conducido en al menos una de las siguientes zonas:

- 35 a) la zona de meseta;
b) la zona de calentamiento punta; y
c) la zona final

a través de rodillos, que están configurados de un material cerámico mullítico.

40 Los rodillos de material mullítico se utilizan preferentemente cuando la temperatura de la atmósfera en el horno aumenta, puesto que estos presentan una temperatura de aplicación admisible más alta que los rodillos de cuarzo fundido. Además, estos rodillos son considerablemente más económicos.

45 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se propone un horno con solera de rodillos para calentar un componente metálico que presenta un recubrimiento previo a una temperatura objetivo, en particular según un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente puede ser conducido sobre rodillos desde un acceso a través del horno con solera de rodillos hacia una salida, que comprende además al menos cuatro medios de calentamiento, a través de los cuales puede ajustarse respectivamente una temperatura individual en una zona alrededor de los medios de calentamiento, y un medio de control para controlar individualmente al menos cuatro de los medios de calentamiento. El horno con solera de rodillos se caracteriza porque el medio de control es adecuado y está determinado para controlar los medios de calentamiento de una manera que desde el acceso hacia la salida pueden formarse en este orden al menos las siguientes zonas: una zona de precalentamiento que puede atemperarse a una temperatura de precalentamiento, una zona de meseta que puede atemperarse a una temperatura de meseta, una zona de calentamiento punta que puede atemperarse a una temperatura punta y una zona final que puede atemperarse a una temperatura objetivo, siendo adecuados los medios de control y los medios de calentamiento y estando determinados para ajustar una temperatura de meseta, que se encuentra en un intervalo de corredor alrededor de una temperatura de fusión del recubrimiento previo, y para ajustar una temperatura punta, que se encuentra al menos 100 K por encima de la temperatura objetivo.

60 Preferentemente, los rodillos de cuarzo fundido están dispuestos en la zona de precalentamiento.

Preferentemente, en al menos una de las siguientes zonas:

- 65 a) la zona de meseta;
b) la zona de calentamiento punta; y
c) la zona final

están configurados rodillos de un material cerámico.

Además, preferentemente están configurados medios de blindaje entre al menos dos zonas adyacentes.

5 Preferentemente, los medios de blindaje están configurados como elementos fijos entre al menos una parte de las zonas individuales, que estrechan la sección transversal del horno en esta área. Por ello, se reduce el flujo longitudinal entre zonas adyacentes. Además, los medios de blindaje pueden evitar una radiación térmica de una zona a la otra zona y así posibilitar la mejor definición de la temperatura en las respectivas zonas.

10 Un dispositivo de endurecimiento en prensa se une regularmente al horno con solera de rodillos de acuerdo con la invención. entre el horno con solera de rodillos y el dispositivo de endurecimiento en prensa puede estar dispuesta una unidad de atemperado, que enfría selectivamente al menos un área parcial del componente y simultáneamente mantiene o aumenta la temperatura en al menos un área parcial adicional del componente, para ajustar así una resistencia diferente en al menos un área parcial.

15 Además, se propone un procedimiento para el endurecimiento en prensa de un componente metálico, en el que un componente metálico calentado según la presente invención a la temperatura objetivo se somete a endurecimiento en prensa en un equipo de endurecimiento en prensa.

20 En este contexto, resulta preferente que el componente metálico, entre el calentamiento y el endurecimiento en prensa, se suministre al menos a una unidad de atemperado, en la que se modifica la temperatura de al menos un área parcial del componente metálico.

25 Los detalles y ventajas revelados para el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden transferir y aplicar al horno con solera de rodillos de acuerdo con la invención y viceversa.

30 La invención, así como el entorno técnico, se explican con más detalle a continuación mediante las figuras. Cabe señalar que la invención no debería limitarse por los ejemplos de realización mostrados. En particular, siempre que no se exponga explícitamente lo contrario, también es posible extraer aspectos parciales de las circunstancias explicadas en las figuras y combinarlos con otros componentes y/o conocimientos de otras figuras y/o de la presente descripción, dentro del alcance de protección de las reivindicaciones.

Muestran esquemáticamente:

35 fig. 1 un horno con solera de rodillos, que se acciona según el procedimiento de acuerdo con la invención;
 fig. 2 un control de temperatura en el horno con solera de rodillos;
 fig. 3 un ejemplo de un control de temperatura que se supone conocido;
 fig. 4 un ejemplo de un control de temperatura según la presente invención;
 40 fig. 5 un ejemplo adicional de un horno con solera de rodillos;
 fig. 6 un primer ejemplo de un dispositivo para el tratamiento térmico de componentes; y
 fig. 7 un segundo ejemplo de un dispositivo para el tratamiento térmico de componentes.

45 La fig. 1 muestra esquemáticamente un horno con solera de rodillos 1, en el que se lleva a cabo un procedimiento para calentar un componente metálico 2 a una temperatura objetivo 3. Las temperaturas correspondientes están mostradas esquemáticamente en la fig. 2. Para ello, el componente metálico 2 es conducido a través de un acceso 4 hacia el horno con solera de rodillos 1. En el horno con solera de rodillos 1, el componente metálico 2 es conducido a través de rodillos 5 por el horno con solera de rodillos 1 hasta la salida 6.

50 En el presente caso, el componente metálico 2 presenta un recubrimiento previo de Al/Si 7, que está configurado de manera plana y generalmente en ambos lados del componente metálico 2. En la dirección de movimiento 8 del componente metálico 2, una zona de precalentamiento 9, una zona de meseta 10, una zona de calentamiento punta 11 y una zona final 12 se unen al acceso 4. En el funcionamiento, la zona de precalentamiento 9 se atempera (calienta) a una temperatura de precalentamiento 13, la zona de meseta 10 a la temperatura de meseta 14, la zona de calentamiento punta 11 a una temperatura punta 15 y la zona final 12 a la temperatura objetivo 3. Para ello, están configurados medios de calentamiento 16, que están configurados en este caso como tubos de chorro. Los tubos de chorro individuales comprenden respectivamente quemadores de gas, que se queman en un tubo cerrado (cerámico), de manera que los gases de escape de combustión no se introducen en el horno para evitar la fragilidad por hidrógeno del metal promovida, dado el caso, por los gases de escape de la combustión, en particular de gases de escape húmedos.

60 Los medios de calentamiento 16 individuales están marcados a modo de ejemplo en su número y configuración. Esto significa que en cada zona 9, 10, 11, 12 también puede estar configurado un número diferente de medios de calentamiento 16, respectivamente medios de calentamiento 16 de diferentes resistencias y/o respectivamente diferentes medios de calentamiento 16 tales como, por ejemplo, medios de calentamiento 16 parcialmente eléctricos y tubos de chorro parcialmente como medios de calentamiento 16. Lo mismo se cumple también para los rodillos 5,

que pueden estar configurados en cada zona 9, 10, 11, 12 en diferente número y/o en diferentes intervalos y/o de diferentes materiales. Para la realización del procedimiento, los medios de calentamiento 16 están conectados a un medio de control 17, a través del cual puede controlarse o regularse el funcionamiento de los medios de calentamiento 16 y que es adecuado y está determinado para el control correspondiente de los medios de calentamiento 16.

5 Adicionalmente, al menos los rodillos 5 (accionados) individuales también pueden estar conectados a los medios de control 17.

Entre las zonas 9, 10, 11, 12 están configurados medios de blindaje 27, que reducen o impiden en particular un flujo longitudinal entre zonas 9, 10, 11, 12 adyacentes. De manera alternativa o adicional, los medios de blindaje 27 pueden estar diseñados de manera que reduzcan o impidan una radiación térmica entre zonas 9, 10, 11, 12 adyacentes. En el presente ejemplo, los medios de blindaje 27 están formados como elementos fijos que reducen la sección transversal abierta del horno con solera de rodillos 1, cuya altura puede variar.

10

En el presente ejemplo, los rodillos 5 en la zona de precalentamiento 9 están configurados de un cuarzo fundido, mientras que los rodillos en la zona de meseta 10, la zona de calentamiento punta 11 y la zona final 12 están configurados de un material cerámico. Los rodillos 5 en la zona de precalentamiento 9 están configurados preferentemente de cuarzo fundido para poder absorber en este caso las cargas térmicas de los rodillos 5 a causa de la gran diferencia de temperatura entre los rodillos 5 (calientes) y el componente metálico 2 (frío).

15

Los medios de calentamiento 16 se regulan, por ejemplo, de manera que, para un componente configurado de un acero de boro-manganeso comercializado como "Usibor 1500" o "MBW 1500+AS", que presenta un recubrimiento previo de Al/Si 7, en la zona de precalentamiento 9 se ajusta como temperatura de precalentamiento 13 una temperatura de aproximadamente 840 a 860 °C, en particular de 850 °C, como temperatura de meseta 14 en la zona de meseta 10 una temperatura de aproximadamente 630 °C a 670 °C, en particular de 650 °C con un intervalo de corredor de +/- 20 °C alrededor de la temperatura de fusión del recubrimiento previo 7, como temperatura punta en la zona de calentamiento punta 11 una temperatura de aproximadamente 1080 a 1120 °C, en particular de 1100 °C, y como temperatura objetivo 3 en la zona final 12 una temperatura de 870 a 940 °C.

20

25

La fig. 3 muestra, a diferencia de esto, un perfil de temperatura que se supone conocido, en el que está marcada la temperatura de la zona 18 y la temperatura del componente 19. También en este caso están configuradas varias zonas. El componente metálico 2 (frío) cruza en primer lugar una zona de precalentamiento con una temperatura de zona de precalentamiento 13, luego una zona de meseta con una temperatura de meseta 14 y luego una zona final con una temperatura objetivo 3. Correspondientemente, la temperatura del componente 19 sigue una curva desde una temperatura inicial hasta la temperatura objetivo 3.

30

35

La fig. 4 muestra un ejemplo de un perfil de temperatura con temperatura de la zona 18 y temperatura del componente 19 según el procedimiento propuesto en este caso. Además de la temperatura de zona de precalentamiento 13, la temperatura de meseta 14 y la temperatura objetivo 3, la temperatura de la zona en este caso también muestra la zona de calentamiento punta 11. Si se compara la temperatura del componente 19 en este ejemplo con la temperatura del componente 19 como se muestra en la fig. 3, entonces se demuestra que la temperatura del componente 19, en el procedimiento propuesto en este caso, alcanza la temperatura objetivo 3 más rápido que en el procedimiento que se supone conocido como se muestra en la fig. 3.

40

Las fig. 4 y 5, que muestran un diseño adicional de un horno con solera de rodillos 1, muestran además la configuración de zonas intermedias. Entre la zona de precalentamiento 9 y la zona de meseta 10 está configurada una primera zona intermedia 20, cuya primera temperatura de zona intermedia 21 se encuentra entre la temperatura de precalentamiento 13 y la temperatura de meseta 14. Por la primera zona intermedia 20 se reduce o evita un intercambio de calor entre la zona de precalentamiento 9 y la zona de meseta 10, de manera que es posible un control más preciso de la temperatura del horno en las zonas 9, 10. Además, la temperatura de la zona 18 en la fig. 4 muestra dos segundas zonas intermedias 22 entre la zona de meseta 10 y la zona de calentamiento punta 11, que presentan dos segundas temperaturas de zona intermedia 23. Estas sirven para definir con mayor precisión la zona de calentamiento punta 11 y la zona de meseta 10. Por lo demás, se hace referencia a la descripción anterior de la fig. 1.

45

50

La fig. 6 muestra un dispositivo 24 para el tratamiento térmico de un componente metálico 2 con un horno con solera de rodillos 1 y una unidad de endurecimiento en prensa 25.

55

Por ejemplo, es posible seleccionar en el horno con solera de rodillos 1 la temperatura objetivo 3 de manera que esta se encuentre a la temperatura AC1 o por encima (así, la temperatura a la que comienza la formación de austenita durante un proceso de calentamiento), o incluso por encima de la temperatura AC3 (la temperatura a la que finaliza la conversión de ferrita en austenita durante un proceso de calentamiento) del material correspondiente del componente metálico 2, de manera que durante el posterior endurecimiento en prensa se produzca al menos un porcentaje de martensita en el componente metálico.

60

Opcionalmente, entre el horno con solera de rodillos 1 y la unidad de endurecimiento en prensa 25 se configura al menos una unidad de atemperado 26 (véase la fig. 7), que permite, después del calentamiento (uniforme) del componente metálico 2 en el horno con solera de rodillos 1, atemperar de manera diferente áreas del componente

65

metálico 2, en particular calentar áreas parciales y enfriar otras áreas parciales.

5 Como alternativa, puede seleccionarse un control del procedimiento en el que se selecciona la temperatura objetivo 3 de manera que esta se encuentre por debajo de la temperatura AC3 o incluso AC1 y luego en una unidad de atemperado 26 subsecuente en al menos un área parcial del componente metálico 2 se aumenta la temperatura por encima de la temperatura AC1 o AC3, mientras que la temperatura en al menos otra área parcial del componente metálico 2 se deja por debajo de la temperatura AC1 o AC3. Así, pueden generarse componentes metálicos 2 que, después del endurecimiento en prensa, presentan áreas de diferente estructura o resistencia.

10 **Lista de referencias**

| | | |
|----|----|--|
| | 1 | Horno con solera de rodillos |
| | 2 | Componente metálico |
| | 3 | Temperatura objetivo |
| 15 | 4 | Acceso |
| | 5 | Rodillo |
| | 6 | Salida |
| | 7 | Recubrimiento previo |
| | 8 | Dirección de movimiento |
| 20 | 9 | Zona de precalentamiento |
| | 10 | Zona de meseta |
| | 11 | Zona de calentamiento punta |
| | 12 | Zona final |
| | 13 | Temperatura de precalentamiento |
| 25 | 14 | Temperatura de meseta |
| | 15 | Temperatura punta |
| | 16 | Medio de calentamiento |
| | 17 | Medio de control |
| | 18 | Temperatura de la zona |
| 30 | 19 | Temperatura del componente |
| | 20 | Primera zona intermedia |
| | 21 | Primera temperatura de zona intermedia |
| | 22 | Segunda zona intermedia |
| | 23 | Segunda temperatura de zona intermedia |
| 35 | 24 | Dispositivo de tratamiento térmico |
| | 25 | Unidad de endurecimiento en prensa |
| | 26 | Estación de atemperado |
| | 27 | Medio de blindaje |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para calentar un componente metálico (2) a una temperatura objetivo (3), en donde el componente (2) presenta un recubrimiento previo (7) y es conducido a través de un horno (1), que presenta al menos cuatro zonas (9, 10, 11, 12), cada una de las cuales pueden atemperarse a la temperatura de una zona individual (13, 14, 15, 3), siendo conducido el componente (2) sucesivamente al menos a través de una zona de precalentamiento (9), de una zona de meseta (10), de una zona de calentamiento punta (11) y de una zona final (12), atemperándose la zona de precalentamiento (9) a una temperatura de precalentamiento (13), la zona de meseta (10) a una temperatura de meseta (14), la zona de calentamiento punta (11) a una temperatura punta (15) y la zona final (12) a la temperatura objetivo (3), seleccionándose la temperatura de meseta (14) de manera que la temperatura del componente (2) en la zona de meseta (10) se encuentra en un intervalo de corredor de +/-30 K alrededor de una temperatura de fusión del recubrimiento previo (7), **caracterizado por que** la temperatura punta (15) se encuentra en al menos 100 K [Kelvin] por encima de la temperatura objetivo (3).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento previo (7) está realizado a partir de un material que comprende aluminio y silicio.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de calentamiento punta (11) se une directamente a la zona de meseta (10).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que entre la zona de meseta (10) y la zona de calentamiento punta (11) está formada al menos una zona intermedia (22), que se atempera a una temperatura de zona intermedia (23) entre la temperatura de la zona anterior (10, 22) y la temperatura punta (15).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente (2) es conducido en la zona de precalentamiento (9) a través de rodillos (5), que están hechos de cuarzo fundido.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente (2) es conducido hacia al menos una de las siguientes zonas:
- d) la zona de meseta (10);
 - e) la zona de calentamiento punta (11); y
 - f) la zona final (12)
- a través de rodillos (5), que están hechos de un material cerámico.
7. Horno con solera de rodillos (1) para calentar un componente metálico (2), que presenta un recubrimiento previo (7) a una temperatura objetivo (3), en particular según un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente (2) puede ser conducido sobre rodillos (5) desde un acceso (4) a través del horno con solera de rodillos (1) hacia una salida (6), que comprende además al menos cuatro medios de calentamiento (16), a través de cada uno de los cuales puede ajustarse la temperatura individual de una zona (9, 10, 11, 12) alrededor del medio de calentamiento (16), y un medio de control (17) para controlar individualmente al menos cuatro de los medios de calentamiento (16), **caracterizado por que** el medio de control (17) es adecuado y está determinado para controlar los medios de calentamiento (16) de una manera que desde el acceso (4) hacia la salida (6) pueden formarse en este orden al menos las siguientes zonas (9, 10, 11, 12): una zona de precalentamiento (9), que puede atemperarse a una temperatura de precalentamiento (13), una zona de meseta (10), que puede atemperarse a una temperatura de meseta (14), una zona de calentamiento punta (15), que puede atemperarse a una temperatura punta (11), y una zona final (12), que puede atemperarse a la temperatura objetivo, siendo adecuados los medios de control (17) y los medios de calentamiento (16) y estando determinados para ajustar una temperatura de meseta (14), que se encuentra en un intervalo de corredor de +/-30 K alrededor de una temperatura de fusión del recubrimiento previo (7), y para ajustar una temperatura punta (15), que se encuentra al menos 100 K por encima de la temperatura objetivo (3).
8. Horno con solera de rodillos (1) según la reivindicación 7, en el que en la zona de precalentamiento (9) están realizados rodillos (5) de cuarzo fundido.
9. Horno con solera de rodillos (1) según una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que en al menos una de las siguientes zonas:
- a. la zona de meseta (10);
 - b. la zona de calentamiento punta (11); y
 - c. la zona final (12)
- están realizados rodillos (5) de un material cerámico.
10. Horno con solera de rodillos (1) según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que entre al menos dos zonas adyacentes (9, 10, 11, 12) están realizados medios de blindaje (27).

11. Procedimiento para endurecer en prensa un componente metálico (2), en el que un componente metálico (3), calentado a la temperatura objetivo (3) según el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, es sometido a endurecimiento en prensa en un equipo de endurecimiento en prensa (25).

5

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el componente metálico, entre el calentamiento y el endurecimiento en prensa, es suministrado al menos a una unidad de atemperado (26), en la que se modifica la temperatura de al menos un área parcial del componente metálico (3).

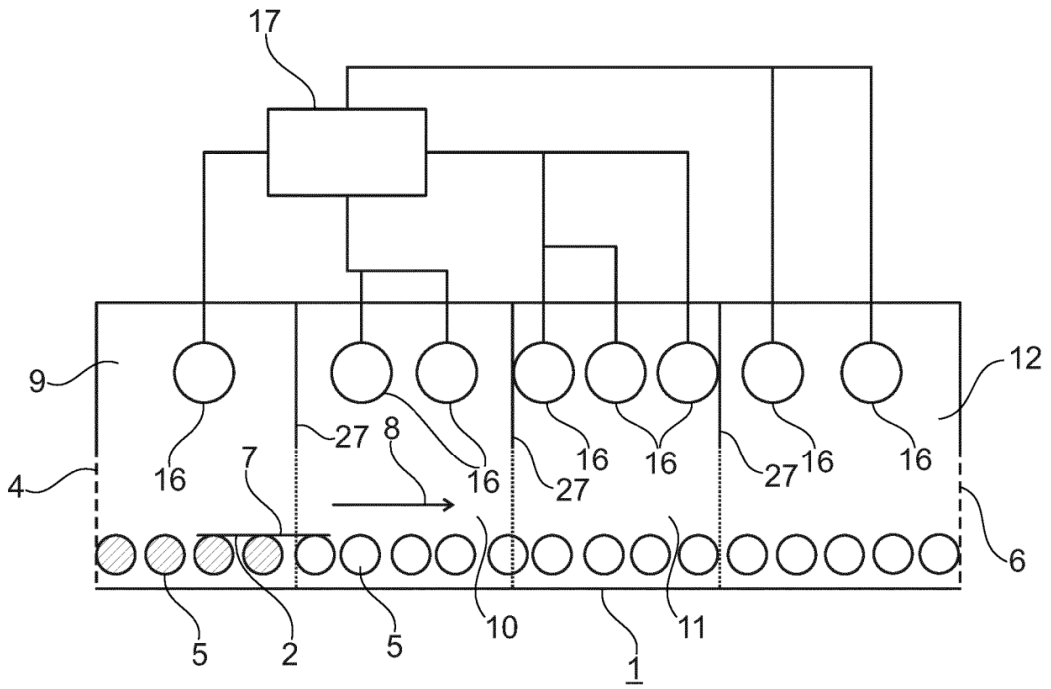


Fig. 1

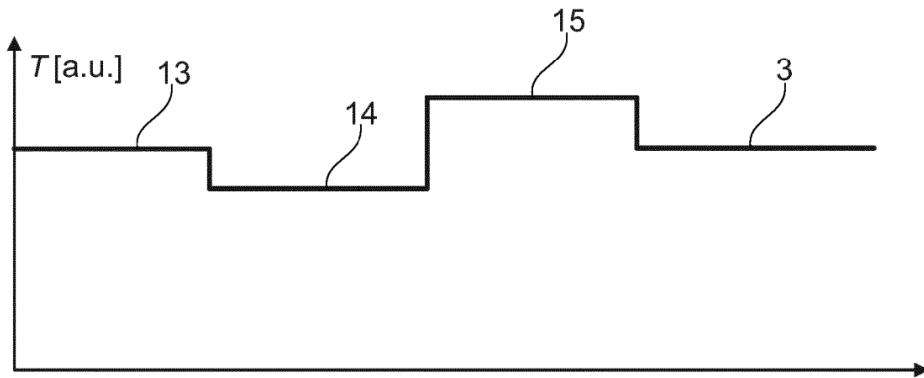


Fig. 2

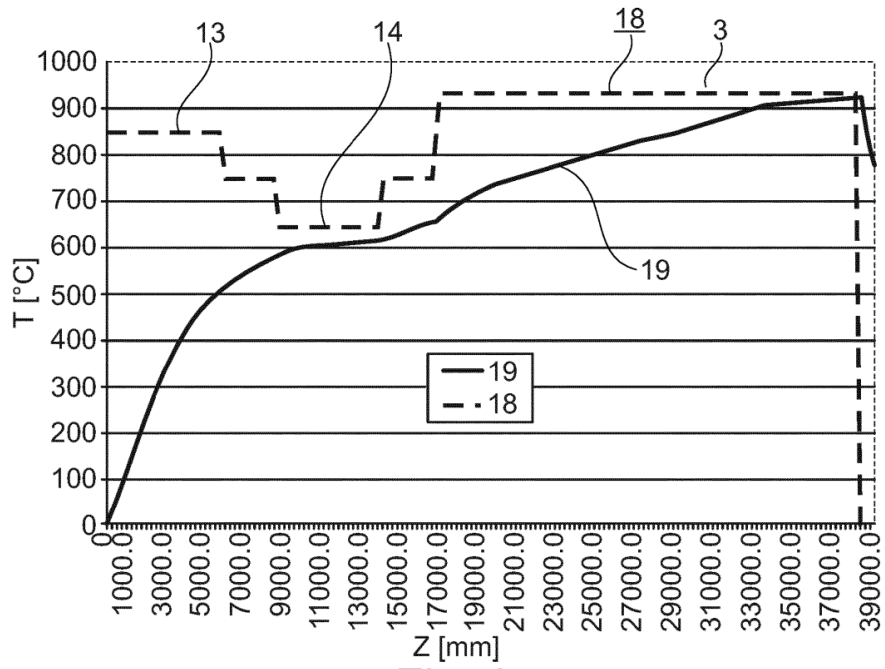


Fig. 3

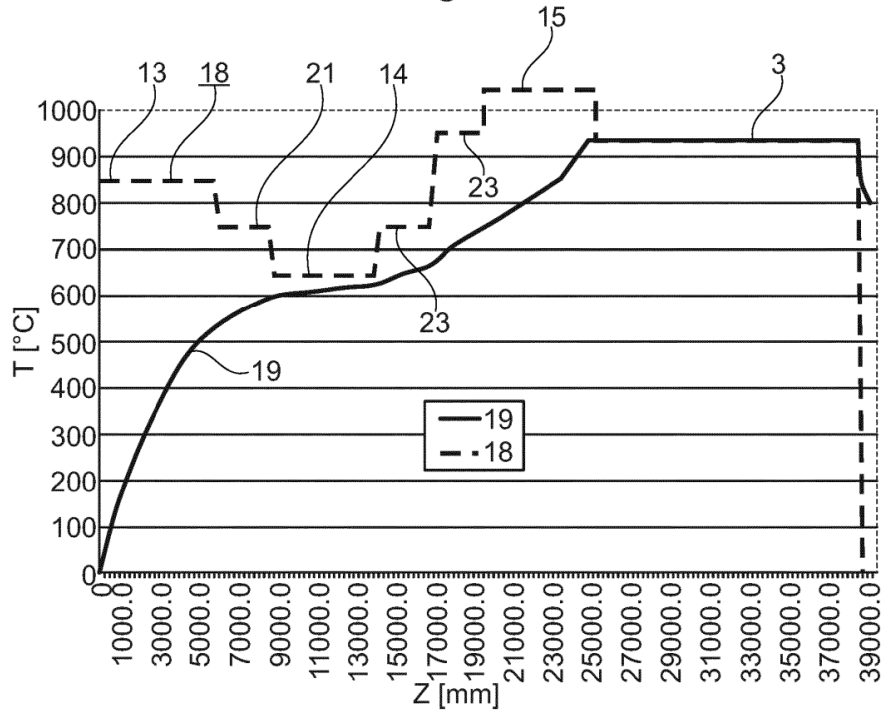


Fig. 4

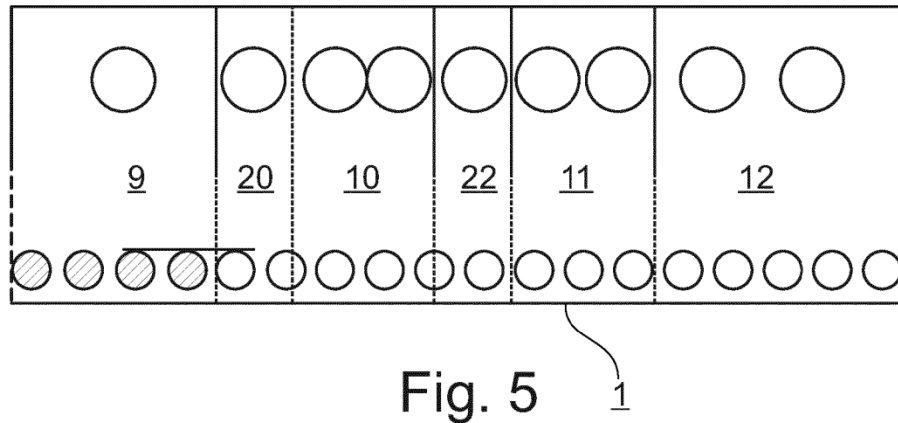


Fig. 5

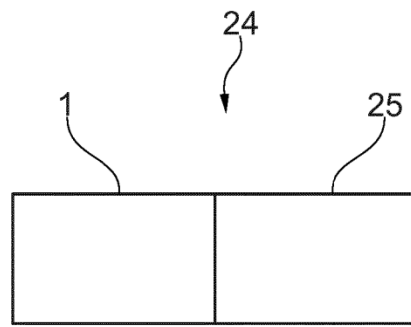


Fig. 6

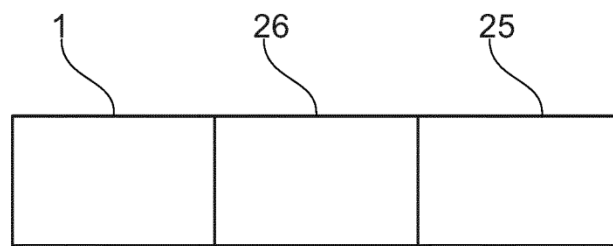


Fig. 7