

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 225**

51 Int. Cl.:

C21D 9/00 (2006.01)
B62D 25/04 (2006.01)
F27B 9/02 (2006.01)
F27B 9/24 (2006.01)
B21J 1/06 (2006.01)
F27B 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2009** **E 09005231 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2110448**

54 Título: **Procedimiento y horno continuo para calentar piezas de trabajo**

30 Prioridad:

17.04.2008 DE 102008019471
05.11.2008 DE 102008055980

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2019

73 Titular/es:

SCHWARTZ GMBH (100.0%)
Edisonstrasse 5
52152 Simmerath, DE

72 Inventor/es:

SCHWARTZ, ROLF-JOSEF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 707 225 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 y horno continuo para calentar piezas de trabajo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para calentar al menos una pieza de trabajo en un horno, en el que la pieza de trabajo es calentada por agentes calefactores. La invención se refiere además a un correspondiente horno para la realización del procedimiento.
- 10 En el ámbito de la fabricación y tratamiento de piezas moldeadas es común fabricar piezas moldeadas selectivamente con propiedades de material deseadas. Por ejemplo, en la industria automovilística, se endurecen mediante un calentamiento completo con un subsiguiente enfriamiento brusco componentes como brazos transversales, pilares B o parachoques para vehículos de motor. A ello puede seguir a continuación, para una mejora de la calidad, un procedimiento de recocido. En distintos casos de aplicación de la técnica automovilística, sin embargo, es ventajoso que las piezas moldeadas presenten distintas propiedades materiales en diferentes zonas.
- 15 Por ejemplo, puede estar previsto que un componente presente en una zona una elevada resistencia, pero en otra zona una mayor ductilidad en comparación con la primera.
- Para realizar piezas moldeadas que satisfagan en distintas zonas diferentes solicitaciones, existe la posibilidad, por ejemplo, de ensamblar componentes con diferentes propiedades. Además, pueden reforzarse componentes mediante chapas adicionales. También entra en consideración, el recocido blando de piezas moldeadas previamente endurecidas por completo en los correspondientes puntos para obtener zonas con mayor ductilidad. Esto provoca, sin embargo, cambios de forma no tolerables en el componente.
- 20 Además, existe la posibilidad de tratar las piezas moldeadas ya en su fabricación de tal modo que se generen zonas con diferentes propiedades materiales. A este respecto, se configuran zonas con diferentes estructuras y, para la fabricación de piezas moldeadas con al menos dos zonas estructurales, se conocen por el estado de la técnica diferentes procedimientos y dispositivos. Por ejemplo, se conoce el calentamiento de componentes con corrientes inductivas. En este sentido, sin embargo, debe contarse con elevados costes y un calentamiento desigual.
- 25 Además, la solicitud de patente europea EP 1 426 454 A1 desvela un procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada con al menos dos zonas estructurales de diferente ductilidad y un horno continuo para la realización del procedimiento. A este respecto, un producto semiacabado que debe calentarse es transportado como placa o componente preformado a través de un horno continuo que comprende dos zonas dispuestas adyacentemente en las que se ajustan distintos niveles de temperatura. De esta manera, el componente es calentado en el horno a dos
- 30 temperaturas diferentes y, a continuación, es sometido a un proceso de termoconformación y/o a un proceso de endurecimiento. A este respecto, se configura en la zona más calentada del componente una estructura más dúctil, mientras que en la zona menos calentada se configura una estructura resistente o muy resistente.
- 35 El documento alemán de modelo de utilidad DE 200 14 361 U1 describe un procedimiento para la fabricación de un pilar B con diferentes zonas estructurales en el que el pilar B es calentado en un horno y, con ello, austenizado y, a continuación, endurecido en una herramienta enfriada. En el calentamiento en el horno, se aíslan zonas amplias de la placa utilizada o del producto semiacabado contra la acción de la temperatura, de tal modo que en las zonas protegidas no se configuran estructuras materiales martensíticas con elevadas resistencias. Sin embargo, este representa un procedimiento inseguro porque, en el caso de un fallo de funcionamiento, puede penetrar calor en las
- 40 zonas cubiertas y, por tanto, también estas zonas pueden calentarse a temperatura de endurecimiento.
- Los procedimientos conocidos no son apropiados en particular para una producción masiva con un ciclo de aproximadamente 15 segundos y para los requisitos de seguridad procedimental dados en la fabricación de automóviles, ya que no pueden asegurar de manera duradera en el componente el desarrollo de dureza prescrito.
- 45 Por tanto, es objetivo de la invención proporcionar un procedimiento para el calentamiento de componentes que posibilite con etapas de proceso consecutivas la configuración de zonas con diferentes propiedades materiales en el componente. Además, es objetivo de la invención proporcionar un dispositivo para la realización del procedimiento.
- 50 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos ventajosos del procedimiento se desprenden de las reivindicaciones dependientes 2-9. El objetivo se consigue, además, mediante un horno según la reivindicación 10. Formas de realización ventajosas de este horno se desprenden de las reivindicaciones dependientes 11-16.
- 55 El procedimiento de acuerdo con la invención sirve para calentar al menos una pieza de trabajo en un horno, siendo calentada la pieza de trabajo por agentes calefactores. Después de que una pieza de trabajo completa ha sido calentada en una primera etapa por los agentes calefactores, se efectúa, de acuerdo con la invención, un movimiento de la pieza de trabajo fuera del horno en tal medida que una primera zona parcial de la pieza de trabajo aún se encuentra dentro del horno, mientras que una segunda zona parcial de la pieza de trabajo se encuentra fuera del horno. En esta posición, se mantiene la pieza de trabajo durante un tiempo predefinido y, a continuación, la pieza de trabajo completa es movida fuera del horno, siendo calentada la primera zona parcial de la pieza de trabajo por
- 60
- 65

medio del procedimiento a una temperatura T1 que se sitúa por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo, mientras que la segunda zona parcial de la pieza de trabajo es calentada a una temperatura T2 que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo.

5 En un ejemplo de realización de la invención, se calienta al menos una pieza de trabajo en un horno continuo, y la pieza de trabajo es movida a este respecto por medio de un equipo de transporte a través del horno continuo. Después de que el lado de una pieza de trabajo situado delante en dirección de transporte ha recorrido el trayecto de calefacción del horno continuo, se efectúa un movimiento de la pieza de trabajo por medio del equipo de transporte fuera del trayecto de calefacción del horno continuo en tal medida que una primera zona parcial de la
10 pieza de trabajo aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial de la pieza de trabajo ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción. El movimiento del equipo de transporte se interrumpe en esta posición de la pieza de trabajo durante un tiempo predefinido y, a continuación, se efectúa un nuevo movimiento de la pieza de trabajo completa por medio del equipo de transporte fuera del trayecto de calefacción del horno continuo.

15 Preferentemente, la pieza de trabajo es movida a través de una abertura de entrada al interior del horno continuo, después de que una cubierta haya dejado al descubierto temporalmente esta abertura de entrada, y la pieza de trabajo es movida a través de una abertura de salida fuera del horno continuo después de que una cubierta haya dejado al descubierto temporalmente esta abertura de salida. Los tiempos de ciclo de las cubiertas de las aberturas
20 de entrada y de salida están adaptados adecuadamente a los tiempos de ciclo del equipo de transporte.

Además, puede estar previsto que la cubierta de la abertura de salida solo deje al descubierto parcialmente esta
25 abertura de salida para mover la segunda zona parcial de la pieza de trabajo fuera del horno continuo, y que la cubierta de la abertura de salida deje al descubierto la abertura de salida en una parte mayor que la anterior para mover la pieza de trabajo a continuación completamente fuera del horno continuo, estando adaptados los diferentes grados de apertura de la cubierta de la abertura de salida también a los tiempos de ciclo del equipo de transporte. Mediante una apertura solo parcial de la cubierta, se puede reducir la pérdida de calor.

30 En un ejemplo de realización de la invención, al menos dos piezas de trabajo son movidas simultáneamente por medio de al menos un equipo de transporte una junto a otra a través del horno continuo y, a este respecto, calentadas en un trayecto de calefacción por agentes calefactores. De esta manera, se puede elevar el rendimiento del horno. En particular para adaptar los tiempos de ciclo del horno a las capacidades de las estaciones posteriores, puede estar previsto que el movimiento de transporte de al menos una primera pieza de trabajo se interrumpa
35 mientras que al menos una segunda pieza de trabajo es movida por medio del equipo de transporte fuera del trayecto de calefacción del horno continuo en tal medida que una primera zona parcial de la pieza de trabajo aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial de la pieza de trabajo ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción. En esta posición, se interrumpe el movimiento de transporte de la al menos una segunda pieza de trabajo durante un periodo de tiempo predefinido, hasta que es movida fuera del trayecto de calefacción del horno continuo. A continuación, o paralelamente al respecto, se efectúa una reanudación
40 del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo y un movimiento de la al menos una primera pieza de trabajo fuera del trayecto de calefacción del horno continuo en tal medida que una primera zona parcial de esta pieza de trabajo aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial de esta pieza de trabajo ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción. El movimiento de transporte se interrumpe en esta posición de la al menos una primera pieza de trabajo durante un periodo de tiempo predefinido, y
45 se efectúa un movimiento de la al menos una primera pieza de trabajo fuera del trayecto de calefacción del horno continuo.

Una interrupción del movimiento de transporte de piezas de trabajo individuales puede obtenerse siendo movida
50 cada una de las piezas de trabajo por medio de un equipo de transporte independiente a través del horno continuo, y la interrupción del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo se efectúa mediante interrupción del movimiento del respectivo equipo de transporte, mientras que la reanudación del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo se efectúa mediante reanudación del movimiento del respectivo equipo de transporte. En una forma de realización alternativa, todas las piezas de trabajo son movidas por medio de un equipo de transporte conjunto a través del horno continuo, y la interrupción del movimiento de
55 transporte de la al menos una primera pieza de trabajo se efectúa mediante desacoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo del equipo de transporte, mientras que la reanudación del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo se efectúa mediante acoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo al equipo de transporte.

60 Para posibilitar un desacoplamiento de piezas de trabajo individuales del equipo de transporte, puede estar previsto como equipo de transporte, por ejemplo, un transportador de rodillos sobre el que se muevan las piezas de trabajo simultáneamente unas junto a otras a través del trayecto de calefacción del horno continuo. El desacoplamiento de al menos una primera pieza de trabajo del transportador de rodillos puede efectuarse entonces mediante elevación de la pieza de trabajo a una posición en la que la pieza de trabajo no haga contacto con el transportador de rodillos,
65 mientras que el acoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo al transportador de rodillos se efectúa mediante descenso de la pieza de trabajo a una posición en la que la pieza de trabajo tiene de nuevo contacto con el

transportador de rodillos y es movida por este en dirección de transporte. Este elevación y descenso de una pieza de trabajo puede efectuarse por medio de uno o varios empujadores que estén dispuestos debajo de las piezas de trabajo y se muevan por ciclos hacia arriba y hacia abajo. El movimiento ascendente de al menos un empujador puede provocar la elevación de una pieza de trabajo desde abajo, mientras que el movimiento descendente de al menos un empujador provoca el descenso de una pieza de trabajo. Este movimiento de los empujadores es controlado adecuadamente por un equipo de control.

Comprendido por la invención está también un horno continuo para calentar al menos una pieza de trabajo, en el que la pieza de trabajo puede moverse por medio de un equipo de transporte a través del horno continuo y a este respecto es calentada en un trayecto de calefacción por agentes calefactores. De acuerdo con la invención, el equipo de transporte presenta agentes para el movimiento de la pieza de trabajo fuera del trayecto de calefacción del horno continuo en tal medida que una primera zona parcial de la pieza de trabajo aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial de la pieza de trabajo ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción. El movimiento del equipo de transporte se puede interrumpir en esta posición de la pieza de trabajo durante un tiempo predefinido por medio del equipo de control de tal modo que la primera zona parcial de la pieza de trabajo se calienta por medio del procedimiento a una temperatura T2 que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo, mientras que la segunda zona parcial de la pieza de trabajo es calentada a una temperatura T1 que se sitúa por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo.

Preferentemente, el horno continuo presenta una abertura de entrada y una abertura de salida que pueden cerrarse temporalmente con una cubierta en cada caso, estando adaptados los tiempos de ciclo de las cubiertas de las aberturas de entrada y de salida a los tiempos de ciclo del equipo de transporte. El equipo de transporte puede ser un transportador de rodillos sobre el que se mueva una pieza de trabajo a través del horno continuo. La cubierta de la abertura de salida posibilita preferentemente diferentes grados de apertura de la abertura de salida para poder abrir la puerta en cada caso solo en la medida necesaria para la correspondiente pieza de trabajo en un determinado momento. De esta manera, se pueden evitar pérdidas de calor innecesarias.

En un ejemplo de realización de la invención, se pueden mover varias piezas de trabajo simultáneamente y unas junto a otras por medio de al menos un equipo de transporte a través del horno continuo y, a este respecto, ser calentadas en un trayecto de calefacción por agentes calefactores. A este respecto, al menos un equipo de transporte puede estar previsto con agentes que permitan un movimiento de una pieza de trabajo fuera del trayecto de calefacción del horno continuo en tal medida que una primera zona parcial de la correspondiente pieza de trabajo aún se encuentre dentro del trayecto de calefacción mientras que una segunda zona parcial de la correspondiente pieza de trabajo ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción. El movimiento del al menos un equipo de transporte se puede interrumpir en esta posición de la correspondiente pieza de trabajo durante un periodo de tiempo predefinido, y el horno continuo presenta, además, agentes para la interrupción temporal del movimiento de transporte de piezas de trabajo durante el recorrido del horno.

A este respecto, puede estar previsto, por ejemplo, para cada una de las piezas de trabajo un equipo de transporte independiente con el que se pueda mover la correspondiente pieza de trabajo en cada caso a través del horno continuo, pudiéndose controlar los correspondientes equipos de transporte de manera independiente entre sí y pudiéndose efectuar la interrupción temporal del movimiento de transporte de una pieza de trabajo mediante la interrupción temporal del movimiento del respectivo equipo de transporte.

Alternativamente, está previsto un equipo de transporte conjunto para el transporte de todas piezas de trabajo a través del horno continuo, y el horno continuo presenta agentes para el desacoplamiento temporal de piezas de trabajo individuales del equipo de transporte. En este caso, el equipo de transporte puede ser, por ejemplo, un transportador de rodillos sobre el que se puedan mover las piezas de trabajo a través del trayecto de calefacción del horno continuo, y el desacoplamiento temporal de una pieza de trabajo del transportador de rodillos se efectúa mediante elevación de la pieza de trabajo a una posición en la que la pieza de trabajo no hace contacto con el transportador de rodillos. El acoplamiento de una pieza de trabajo al transportador de rodillos se efectúa luego mediante descenso de la pieza de trabajo a una posición en la que la pieza de trabajo tiene de nuevo contacto con el transportador de rodillos y puede ser movida por este en dirección de transporte. Para la elevación y el descenso de una pieza de trabajo pueden estar previstos uno o varios empujadores que se encuentren debajo de las piezas de trabajo, estando configurados los empujadores para un movimiento ascendente y descendente por ciclos, y estando previsto un equipo de control que controle este movimiento ascendente y descendente de los empujadores.

La invención tiene la ventaja de que, mediante el calentamiento de acuerdo con la invención, pueden fabricarse componentes con diferentes zonas de temperatura y, de este modo, también diferentes estructuras, tratándose de un proceso rápido con el que se pueden realizar tiempos de ciclo breves. Además, la invención representa un proceso seguro en el que no se producen cambios de forma no deseados y se puede configurar la formación de estructura de manera fiable.

Por ejemplo, pueden calentarse piezas de trabajo de chapa de manera homogénea en el horno a temperatura de austenita y, a continuación, ser extraídos por la puerta del horno con el acabado deseado. A temperatura ambiente,

esta pieza de chapa se enfría lentamente y se forma en este caso estructura de perlita y ferrita, mientras que la parte que se encuentra en el horno sigue calentándose para estructura de austenita. Después de aproximadamente 15-25 segundos, la chapa es extraída rápidamente fuera del horno y preferentemente tanto conformada como enfriada rápidamente en una matriz de presión refrigerada por agua. Con este enfriamiento, de la austenita caliente se forma el duro acero de martensita y, en la parte más fría de la chapa, acero de perlita blando y plásticamente deformable con acero de ferrita.

A este respecto, pueden moverse varios componentes simultáneamente unos junto a otros a través del horno, lo que eleva el rendimiento de un horno de este tipo respecto a hornos en los que se mueven componentes individual y consecutivamente a través del horno y, a este respecto, se calientan. Dado que, sin embargo, están conectadas tras el calentamiento de los componentes estaciones de procesamiento como, por ejemplo, prensas, que a menudo tienen capacidades restringidas en comparación, se da la posibilidad, en particular mediante una forma de realización de la invención en la que se efectúa una interrupción temporal del movimiento de los componentes individuales, adaptar la salida de productos de un horno continuo a las capacidades dadas de estaciones posteriores. De esta manera se puede elevar el rendimiento de un horno mediante el calentamiento simultáneo de varios componentes, mientras que la salida de componentes calentados puede adaptarse a la disponibilidad de estaciones posteriores. De este modo, pueden salir componentes fuera del horno en el ciclo en el que pueden ser procesados por las estaciones posteriores. Si cambian las capacidades de las estaciones posteriores, se puede adaptar el ciclo de salida de productos del horno.

Otras ventajas, particularidades y perfeccionamientos útiles de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente presentación de ejemplos de realización preferentes sobre la base de las reproducciones.

De las reproducciones, muestra:

- la Figura 1 la etapa de procedimiento de la introducción de una pieza de trabajo en un horno continuo;
- la Figura 2 la etapa de procedimiento del calentamiento de la pieza de trabajo completa dentro de un trayecto de calentamiento;
- la Figura 3 la etapa de procedimiento del movimiento parcial de una pieza de trabajo fuera de un horno continuo;
- la Figura 4 una pieza de trabajo tras realización del procedimiento de acuerdo con la invención y alimentación de una nueva pieza de trabajo;
- la Figura 5 una segunda forma de realización de un horno continuo; y
- la Figura 6 una tercera forma de realización de un horno continuo;
- la Figura 7 una vista superior esquemática de varias piezas de trabajo en un horno continuo;
- la Figura 8 la etapa de procedimiento de la introducción de varias piezas de trabajo en un horno continuo;
- la Figura 9 la etapa de procedimiento del calentamiento simultáneo de varias piezas de trabajo dentro de un trayecto de calentamiento;
- la Figura 10 la etapa de procedimiento del movimiento parcial de una pieza de trabajo fuera de un horno continuo y el desacoplamiento de al menos una pieza de trabajo de un equipo de transporte;
- la Figura 11 una primera pieza de trabajo después del calentamiento y el acoplamiento de otra pieza de trabajo de nuevo al equipo de transporte;
- la Figura 12 una segunda pieza de trabajo después del calentamiento y el acoplamiento de otra pieza de trabajo de nuevo al equipo de transporte;
- la Figura 13 una tercera pieza de trabajo después del calentamiento y alimentación de nuevas piezas de trabajo al horno; y
- la Figura 14 una vista superior esquemática de varias piezas de trabajo en un horno continuo.

En la figura 1 se representa un ejemplo de realización de un horno continuo 10 de acuerdo con la invención que presenta una carcasa de horno en la que está previsto como equipo de transporte 30 para piezas de trabajo 20 preferentemente un transportador de rodillos. Las piezas de trabajo 20 son depositadas sobre el transportador de rodillos y son movidas por rodillos accionados a través del horno continuo 10. Pueden estar previstos, sin embargo,

cualesquiera otros equipos de transporte. Por ejemplo, es posible prever un equipo de transporte en el que se cuelguen piezas de trabajo y sean movidas colgando a través del horno.

5 En el caso de las piezas de trabajo, puede tratarse de cualesquiera componentes en los que en una zona final se deseen otras propiedades materiales que en la zona final situada en el lado opuesto. Por ejemplo, puede tratarse de un pilar B o una pieza moldeada para el pilar B de un vehículo de motor en el que el pie del pilar B debe ser relativamente dúctil, mientras que el resto del componente debe presentar una mayor resistencia. A este respecto, en una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención está previsto que una pieza de trabajo 20 sea introducida en el horno 10 de tal modo que la zona final en la que debe alcanzarse una mayor ductilidad que en las otras zonas finales se sitúe delante en dirección de transporte de la pieza de trabajo. En caso de que el procedimiento se realice en un horno en el que una pieza de trabajo sea extraída por la misma abertura por la que fue introducida en el horno, este sería el caso exactamente inverso. En ese caso, la zona final en la que debe alcanzarse una mayor ductilidad que en las otras zonas finales debe situarse detrás en dirección de transporte de la pieza de trabajo cuando la pieza de trabajo es movida al interior del horno.

15 La carcasa del horno 10 está preferentemente cerrada y presenta únicamente una abertura de entrada y una de salida a través de las cuales las piezas de trabajo 20 pueden ser introducidas por un lado en el horno y movidas de nuevo fuera de él por el otro lado. Las aberturas pueden cerrarse en cada caso con cubiertas 12 y 13. En el caso de las cubiertas, puede tratarse, por ejemplo, de compuertas de horno que pueden ser deslizadas ante las aberturas para cerrar o dejar al descubierto estas temporalmente. Las compuertas de horno son movidas por un accionamiento controlable.

25 Preferentemente, las cubiertas 12 y 13 se mueven hacia arriba para dejar al descubierto la correspondiente abertura de horno para que se pueda mover una pieza de trabajo, por ejemplo, sobre un transportador de rodillos al interior del horno. Las piezas de trabajo 20 pueden depositarse también manualmente o por medio de robots sobre el equipo de transporte. Alternativamente, las piezas de trabajo pueden ser transportadas hacia el horno 10 sobre otro equipo de transporte y ser transferidas al equipo de transporte 30 del horno.

30 Las cubiertas 12 y 13 pueden dejar al descubierto la correspondiente abertura de horno también mediante un movimiento lateral, o las cubiertas se mueven hacia abajo para dejar al descubierto la zona superior de una abertura. Esto es, por ejemplo, ventajoso cuando como equipo de transporte está previsto un transportador que mueve piezas de trabajo colgando a través del horno. En el caso de un transporte colgante, las colgaduras deberían estar dispuestas de tal modo que el final delantero de una pieza de trabajo pueda sobresalir fuera del horno mientras que la restante parte aún se encuentra en el interior del horno.

35 Preferentemente, al menos la cubierta 13 en la abertura de salida del horno 10 puede dejar al descubierto diferentes grados de apertura. Por ejemplo, la cubierta 13 puede ser activada por un accionamiento de tal modo que deje al descubierto la abertura de salida completa o solo parcialmente. Así, pueden abrirse las cubiertas en cada caso solo la medida que sea necesaria, lo que impide pérdidas de calor innecesarias.

40 En el interior del horno están dispuestos agentes de calefacción 11 apropiados con los que pueden calentarse las piezas de trabajo 20 al atravesar el horno sobre el equipo de transporte. Tales agentes de calefacción se conocen por el estado de la técnica y no se explican en detalle. Todos los demás componentes necesarios para el funcionamiento del horno tampoco son objeto de la invención y pueden ser seleccionados de manera apropiada por el experto.

45 Las etapas de procedimiento individuales del procedimiento de acuerdo con la invención y otras posibilidades de realización se explican a continuación sobre la base de las figuras. Como se puede ver en la figura 1, la cubierta 12 de la abertura de entrada se abre y una pieza de trabajo 20 es movida por medio del equipo de transporte 30 al interior del horno 10. En la figura 2, la cubierta 12 ya está cerrada de nuevo y la pieza de trabajo 20 se mueve sobre equipo de transporte 30 a través del trayecto de calefacción del horno que está formado por los agentes de calefacción 11. A este respecto, se efectúa un calentamiento de la pieza de trabajo 20 a una temperatura que se sitúa convenientemente por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo 20. Si la temperatura de endurecimiento de la pieza de trabajo se sitúa, por ejemplo, en aproximadamente 700°C, los agentes de calefacción 11 y el tiempo de recorrido del canto delantero de la pieza de trabajo 20 por el trayecto de calefacción se selecciona de tal modo que la pieza de trabajo 20 es calentada a una temperatura de 700°C.

50 Convenientemente, la longitud del horno 10 y la velocidad de transporte del agente de transporte 30 a este respecto están seleccionados correspondientemente de tal modo que la pieza de trabajo es movida continuamente a través del horno y en la pieza de trabajo se alcanza la temperatura deseada tan pronto como el canto delantero de la pieza de trabajo 20 ha recorrido completamente el trayecto de calefacción hasta el final del horno. Alternativamente, puede estar previsto también interrumpir el movimiento del equipo de transporte brevemente para mantener la pieza de trabajo durante un determinado espacio de tiempo dentro del trayecto de calefacción.

65 A continuación, la cubierta 13 deja al descubierto la abertura de salida del horno 10, de tal modo que una parte de la pieza de trabajo puede ser movida fuera del horno. La cubierta 13 no necesita para ello ser abierta por completo,

sino que, por ejemplo, puede dejar al descubierto solo la zona inferior de la abertura de salida, como se representa en la figura 3. Tan pronto como esta zona parcial 22 de la pieza de trabajo 20 se encuentra fuera del horno y, por tanto, fuera del trayecto de calefacción, se interrumpe el movimiento del equipo de transporte 30 durante un espacio de tiempo predefinido. Fuera del horno 10 pueden estar dispuestos dispositivos de sujeción que den apoyo a la pieza de trabajo 20.

En el espacio de tiempo de la inactividad del equipo de transporte 30, la primera zona parcial 21 de la pieza de trabajo 20, que aún se encuentra dentro del horno y, por tanto, en la zona de los agentes de calefacción 11, puede seguir siendo calentada a una temperatura que se corresponde al menos con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo. Por ejemplo, esta zona parcial 21 podría ser calentada a una temperatura por encima de 700°C, mientras que la segunda zona parcial 22 de la pieza de trabajo fuera del horno no seguiría calentándose. En las dos zonas parciales se establecen así, debido al diferente tiempo de permanencia de las zonas en el horno, diferentes temperaturas.

En función de las condiciones ambientales fuera del horno 10, la segunda zona parcial 22 se enfría un poco fuera del horno 10, de tal modo que tiene que haber sido calentada anteriormente en el horno a una temperatura con la que, a pesar del ligero enfriamiento, al final del procedimiento se establezca una temperatura T_1 en la que en el material solo tenga lugar un cambio estructural parcial, de tal modo que esta zona permanezca relativamente dúctil en el subsiguiente enfriamiento brusco. En la primera zona parcial 21, por el contrario, debido a un calentamiento más largo dentro del trayecto de calefacción, se establece una mayor temperatura T_2 que provoca un cambio estructural completo y, con ello, una austenización. En el subsiguiente enfriamiento brusco se configuran en esta primera zona, por tanto, mayores resistencias. Básicamente, sin embargo, tampoco en esta zona es obligado que tenga lugar un cambio estructural completo. La temperatura y, con ello, la medida del cambio estructural únicamente tiene que ser mayor que en la segunda zona parcial 21 para obtener las diferencias deseadas en las propiedades materiales.

Tan pronto como al menos se establezca la temperatura deseada T_2 en la primera zona parcial 21, la pieza de trabajo 20 puede ser sacada fuera del horno, como se representa en la figura 4. La cubierta 13 para ello puede elevarse más para así elevar el grado de apertura de tal modo que la pieza de trabajo 20 pueda ser extraída por completo. La pieza de trabajo se presenta ahora fuera del horno 10 con las temperaturas deseadas T_1 y T_2 y puede ser alimentada a otras etapas de procesamiento. Por ejemplo, puede ser alimentada manualmente o por medio de tecnología robótica a un baño de enfriamiento brusco o una prensa conformadora.

En otro ejemplo de realización de la invención, la pieza de trabajo completa se calienta en el horno a una temperatura que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del correspondiente material. Tan pronto como la segunda zona parcial 22 de la pieza de trabajo se encuentra fuera del trayecto de calefacción, se enfría a una temperatura por debajo de la temperatura de endurecimiento, mientras que la primera zona parcial 21 de la pieza de trabajo sigue manteniéndose dentro del horno a temperatura de endurecimiento. También así se establecen en las dos zonas parciales diferentes temperaturas.

Alternativamente a un horno continuo cerrado con carcasa, el procedimiento de acuerdo con la invención también puede realizarse con un equipo de transporte 30 que mueva piezas de trabajo únicamente a través de un trayecto de calefacción cerrado con una carcasa en el que esté dispuesto el agente de calefacción. Esto se representa, por ejemplo, en la figura 5. A este respecto, no se trata de un horno cerrado, sino que, por medio de compuertas de aislamiento 12 y 13, únicamente se define la zona del trayecto de calefacción en el que tiene lugar en el equipo de transporte 30 un calentamiento por medio de agentes de calefacción 11.

Los tiempos de ciclo de las correspondientes cubiertas 12 y 13 están adaptados al tiempo de permanencia de la pieza de trabajo 20 en el horno, a la velocidad del equipo de transporte 30 y también al espacio de tiempo de la inactividad del equipo de transporte 30. También los distintos grados de apertura, en particular de la cubierta 13 en la abertura de salida, están así mismo adaptados a las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención. Así, por ejemplo, se abre la cubierta 13 de la abertura de salida del horno 10 y, a continuación, se interrumpe el movimiento del equipo de transporte 30. Después, la cubierta 13, dado el caso, puede descender de nuevo fácilmente. Antes de que el equipo de transporte 30 y, por tanto, la pieza de trabajo, se pongan de nuevo en movimiento, la cubierta 13, sin embargo, debe abrirse de nuevo. Simultáneamente, la cubierta 12 puede dejar al descubierto con ello la abertura de entrada para alojar otra pieza de trabajo. Con esta conducción del procedimiento se pueden obtener para el calentamiento de piezas de trabajo tiempos de ciclo de 15 segundos.

En un ejemplo de realización de la invención, no está previsto un horno continuo para el calentamiento de las piezas de trabajo, sino que un horno presenta únicamente una abertura a través de la cual se introducen y vuelven a extraerse piezas de trabajo. Esta forma constructiva de un horno se representa esquemáticamente en la figura 6. Una pieza de trabajo es depositada en el horno 10 y, dado el caso, es movida con un equipo de transporte 30 al interior del horno. Después de que la pieza de trabajo 20 haya sido calentada así a una temperatura por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo, la cubierta 14 deja al descubierto la abertura de horno al menos parcialmente y la pieza de trabajo 20 es movida fuera del horno en tal medida que una primera zona parcial 21 aún se encuentra dentro del horno mientras que una segunda zona parcial 22 se encuentra fuera del horno. En esta posición se mantiene la pieza de trabajo hasta que la primera zona parcial 21 ha sido calentada

adicionalmente a la temperatura deseada. A continuación, la pieza de trabajo 20 es extraída completamente fuera del horno y la siguiente pieza de trabajo puede ser tratada.

5 Por supuesto, con el procedimiento de acuerdo con la invención puede calentarse en cada caso no solo una pieza de trabajo, sino que pueden tratarse simultáneamente varias piezas de trabajo. Esto se representa a modo de ejemplo en la figura 7 en una vista superior esquemática. A este respecto, tres piezas de trabajo 20, 20' y 20" se mueven unas junto a otras sobre un equipo de transporte 30 a través de un horno. En el final del horno sobresalen también zonas parciales de todas piezas de trabajo fuera del horno para seguir calentado las respectivas otras zonas parciales de las piezas de trabajo dentro del horno. Es posible, además, que una o varias piezas de trabajo sean movidas sobre un soporte de pieza de trabajo a través del horno.

15 Si se mueven varias piezas de trabajo simultáneamente a través de un horno continuo, en un ejemplo de realización de la invención puede estar previsto que el movimiento de las piezas de trabajo individuales se interrumpa temporalmente para adaptar la salida de productos del horno a las capacidades de las estaciones posteriores. Esto se explica a continuación con ayuda de las figuras 8-14.

20 Como se puede ver en la figura 8, las piezas de trabajo son depositadas sobre el transportador de rodillos 30 y movidas simultáneamente unas junto a otras por rodillos accionados a través del horno continuo 10. También en esta forma de realización de la invención pueden estar previstos cualesquiera otros equipos de transporte. Además, para cada pieza de trabajo puede estar previsto un equipo de transporte independiente y los movimientos de estos equipos de transporte pueden ser controlables de manera independiente entre sí. Por ejemplo, pueden estar dispuestos adyacentemente varios transportadores de rodillos, depositándose sobre cada transportador de rodillos en cada caso una pieza de trabajo.

25 En la figura 9, la cubierta 12 ya está cerrada de nuevo y las piezas de trabajo 20, 20' y 20" se mueven simultáneamente sobre el equipo de transporte 30 a través del trayecto de calefacción del horno que está formado por los agentes de calefacción 11. A este respecto, se efectúa un calentamiento de las piezas de trabajo 20, 20' y 20" a una temperatura que se sitúa por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo 20. Si la temperatura de endurecimiento de la pieza de trabajo se sitúa, por ejemplo, en aproximadamente 30 700°C, los agentes de calefacción 11 y el tiempo de recorrido de los cantos delanteros de las piezas de trabajo 20, 20' y 20" por el trayecto de calefacción se seleccionan de tal modo que las piezas de trabajo 20, 20' y 20" sean calentadas a una temperatura por debajo de 700°C.

35 Tras este calentamiento conjunto de las piezas de trabajo 20, 20' y 20", se interrumpe temporalmente el movimiento de transporte de al menos una de las piezas de trabajo. Si se utiliza para cada pieza de trabajo un equipo de transporte independiente, esto puede efectuarse de manera sencilla interrumpiéndose temporalmente el movimiento del equipo de transporte en cuestión. Si se utiliza un equipo de transporte común para todas las piezas de trabajo, se puede efectuar una interrupción temporal del movimiento de transporte de piezas de trabajo individuales mediante el desacoplamiento temporal de la correspondiente pieza de trabajo del equipo de transporte. El desacoplamiento 40 puede realizarse en función de la forma de realización del equipo de transporte de diferentes maneras. En la figura 10 puede observarse, por ejemplo, cómo dos de las piezas de trabajo 20' y 20" se desacoplan temporalmente del equipo de transporte 30 siendo levantadas por empujadores 40 y 41, de tal modo que dejan de tener contacto con el equipo de transporte 30. En otros tipos de equipos de transporte distintos de un transportador de rodillos puede efectuarse un desacoplamiento, por ejemplo, soltando piezas de trabajo de un equipo de transporte en el que primero 45 han sido colgadas.

Los empujadores 40 y 41 se encuentran por debajo de las piezas de trabajo y realizan un movimiento ascendente y descendente por ciclos que es controlado por un equipo de control. A este respecto, los empujadores pueden estar guiados a través de espacios intermedios entre los rodillos individuales del transportador de rodillo y, así, levantar o 50 bajar de nuevo por ciclos una o varias piezas de trabajo. En el ejemplo de realización representado en la figura 3, se desacoplan de esta manera dos piezas de trabajo 20' y 20" del transportador de rodillos mientras que una pieza de trabajo 20 que permanece sigue siendo movida. La invención, sin embargo, no está restringida a esta forma de realización, sino que también pueden seguir siendo movidas, por ejemplo, dos piezas de trabajo mientras que solo se desacopla una pieza de trabajo, o con otro número de piezas de trabajo, también son posibles otras variaciones.

55 A continuación, la cubierta 13 deja al descubierto la abertura de salida del horno 10 de tal modo que una parte de la pieza de trabajo 20 que sigue en movimiento puede ser movida fuera del horno. Tan pronto como esta zona parcial 22 de la pieza de trabajo 20 se encuentra fuera del horno y, por tanto, fuera del trayecto de calefacción, se interrumpe para esta pieza de trabajo 20 el movimiento del equipo de transporte 30 durante un periodo de tiempo predefinido de, por ejemplo, 15-25 segundos.

60 Tan pronto como al menos se establezca la temperatura deseada T_2 en la primera zona parcial 21, la pieza de trabajo 20 puede ser sacada fuera del horno, como se representa en la figura 11. A continuación, o ya mientras la primera pieza de trabajo 20 es desplazada fuera del horno, se recupera el movimiento de transporte de al menos 65 unas de las restantes piezas de trabajo 20'. En el ejemplo de realización de la figura 11, la correspondiente pieza de trabajo 20' es acoplada para ello de nuevo al equipo de transporte 30, realizando los respectivos empujadores un

ES 2 707 225 T3

movimiento descendente y depositando la pieza de trabajo de nuevo sobre el equipo de transporte 30 que la transporta a la salida del horno.

5 Para esta pieza de trabajo 20' se repiten ahora las etapas explicadas de la continuación parcial del calentamiento, mientras que la restante pieza de trabajo 20' sigue desacoplada del equipo de transporte 30, como se representa en la figura 12. Si la pieza de trabajo 20' es extraída fuera del horno, también los empujadores de la pieza de trabajo 20" descienden y también puede efectuarse para esta pieza de trabajo 20" al final del horno 20 continuación parcial del calentamiento. En este momento, pueden introducirse nuevas piezas de trabajo en el horno a través de la abertura de entrada del horno, como se representa en la figura 13, de tal modo que se repiten las etapas de procedimiento
10 descritas.

Los tiempos de ciclo de las correspondientes cubiertas 12 y 13 están adaptados al tiempo de permanencia de la pieza de trabajo 20 en el horno, a la velocidad del equipo de transporte 30 y también al espacio de tiempo de la inactividad del equipo de transporte 30. El movimiento ascendente y descendente de los empujadores también está
15 adaptado a estos parámetros, efectuándose el control de todos los componentes preferentemente por medio de un equipo de control común.

En la figura 14 se representa en una vista superior cómo se calientan tres piezas de trabajo 20, 20' y 20" a través del horno. Las piezas de trabajo se depositan previamente unas junto a otras sobre el transportador de rodillos 30 y son movidas a través del horno de tal modo que se encuentran por encima de empujadores 40, 41, 42, 43, 44 y 45, estando previstos para el desacoplamiento de cada pieza de trabajo, por ejemplo, en cada caso dos empujadores que pueden levantar y bajar una pieza de trabajo en dos puntos. Los empujadores están dispuestos en espacios intermedios entre los rodillos individuales del transportador de rodillos de tal modo que pueden ser extraídos de entre los rodillos. En la figura 14, están representados los empujadores 40 y 41 activados rellenos de negro, habiendo
20 levantado estos empujadores activados la pieza de trabajo 20" y habiéndola desacoplado así del movimiento del transportador de rodillos 30. Los empujadores 42, 43, 44 y 45 momentáneamente no activados, por el contrario, se representan en blanco. Esto se cumple para los respectivos empujadores de la pieza de trabajo 20 que ha sido extraída fuera del horno y para los respectivos empujadores 42 y 43 de la pieza de trabajo 20', que experimenta momentáneamente una continuación parcial del calentamiento al final del horno. Para poder realizar la
25 sincronización de los empujadores individuales, pueden estar previstos dentro del horno sensores que establezcan la posición de las piezas de trabajo sobre el equipo de transporte 30 y la transmitan a un equipo de control que realice un control correspondientemente adaptado del movimiento ascendente y descendente de los empujadores. Los empujadores pueden estar realizados de distintas maneras para poder levantar y bajar de manera segura piezas de trabajo.
30
35

Lista de referencias

10	Horno, horno continuo
11	Agente calefactor
12	Cubierta abertura de entrada; compuerta de aislamiento
13	Cubierta abertura de salida; compuerta de aislamiento
14	Cubierta
20,20',20"	Pieza de trabajo
21,21',21"	Primera zona parcial de una pieza de trabajo con temperatura mayor
22,22',22"	Segunda zona parcial de una pieza de trabajo con temperatura menor
30	Equipo de transporte, transportador de rodillos
40,41	Empujador (activado)
42,43,44,45	Empujador (desactivado)

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para calentar al menos una pieza de trabajo (20;20';20") en un horno (10), en el que la pieza de trabajo (20;20';20") es calentada por agentes calefactores (11),
- 5 **caracterizado por que se efectúan las siguientes etapas, después de que una pieza de trabajo completa (20;20';20") ha sido calentada en una primera etapa por los agentes calefactores:**
- 10 - movimiento de la pieza de trabajo (20;20';20") fuera del horno (10) en tal medida que una primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") aún se encuentra dentro del horno (10), mientras que una segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo (20;20';20") se encuentra fuera del horno (10);
 - mantenimiento de la pieza de trabajo (20;20';20") en esta posición durante un tiempo predefinido; y
 - movimiento de la pieza de trabajo completa (20;20';20") fuera del horno (10),
- 15 siendo calentada la primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") por medio del procedimiento a una temperatura T2 que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20"), mientras que la segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo es calentada (20;20';20") a una temperatura T1 que se encuentra por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20").
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que se calienta al menos una pieza de trabajo (20;20';20") en un horno continuo (10), y la pieza de trabajo (20;20';20") es movida por medio de un equipo de transporte (30) a través del horno continuo (10) y en ello es calentada en un trayecto de calefacción por agentes calefactores (11), efectuándose las siguientes etapas después de que el lado situado delante en dirección de transporte de una pieza de trabajo (20;20';20") ha recorrido el trayecto de calefacción del horno continuo (10):**
- 25
- 30 - movimiento de la pieza de trabajo (20;20';20") por medio del equipo de transporte (30) fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10) en tal medida que una primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo (20;20';20") ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción;
 - interrupción del movimiento del equipo de transporte (30) en esta posición de la pieza de trabajo (20;20';20") durante un tiempo predefinido; y
 - movimiento de la pieza de trabajo completa (20;20';20") por medio del equipo de transporte (30) fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10).
- 35
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por que en el movimiento del lado de la pieza de trabajo (20;20';20") situado delante en dirección de transporte a través del trayecto de calefacción del horno continuo (10) se calienta la pieza de trabajo completa (20;20';20") a una temperatura que se encuentra por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20"), y la segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo (20;20';20") dentro del trayecto de calefacción sigue siendo calentada a una temperatura T2 que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20^M), cuando la primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") se encuentra fuera del trayecto de calefacción.**
- 40
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado por que al menos dos piezas de trabajo (20;20';20") son movidas simultáneamente por medio del al menos un equipo de transporte (30) una junto a otra a través del horno continuo (10) y en ello son calentadas en un trayecto de calefacción por agentes calefactores (11).**
- 45
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que se efectúan las siguientes etapas, después de que los lados de las piezas de trabajo (20;20';20") situados delante en dirección de transporte han recorrido parcial o completamente el trayecto de calefacción del horno continuo (10):**
- 50
- 55 - interrupción del movimiento de transporte de al menos una primera pieza de trabajo (20';20"), mientras que al menos una segunda pieza de trabajo (20) es movida por medio del equipo de transporte (30) fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10) en tal medida que una primera zona parcial (21) de la pieza de trabajo (20) aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial (22) de la pieza de trabajo (20) ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción;
 - interrupción del movimiento de transporte en esta posición de la al menos una segunda pieza de trabajo (20) durante un periodo de tiempo predefinido;
 - movimiento de la al menos una segunda pieza de trabajo (20) fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10);
 - reanudación del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") y movimiento de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10) en tal medida que una primera zona parcial (21';21") de la pieza de trabajo (20';20") aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial (22';22") de la pieza de trabajo (20';20") ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción;
 - interrupción del movimiento de transporte en esta posición de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20")
- 60
- 65

durante un periodo de tiempo predefinido;

- movimiento de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10).

5 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado por que** cada una de las piezas de trabajo (20;20';20") es movida por medio de un equipo de transporte independiente a través del horno continuo (10), y la interrupción del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") en la etapa de procedimiento a) se efectúa mediante interrupción del movimiento del respectivo equipo de transporte, mientras que la reanudación del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") en la etapa de procedimiento d) se efectúa mediante reanudación del movimiento del respectivo equipo de transporte.

15 7. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado por que** todas las piezas de trabajo (20;20';20") son movidas por medio de un equipo de transporte conjunto (30) a través del horno continuo (10), y la interrupción del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") en la etapa de procedimiento a) se efectúa mediante desacoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") del equipo de transporte (30), mientras que la reanudación del movimiento de transporte de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") en la etapa de procedimiento d) se efectúa mediante acoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") al equipo de transporte (30).

20 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el equipo de transporte (30) es un transportador de rodillos sobre el que se mueven las piezas de trabajo (20;20';20") simultáneamente unas junto a otras a través del trayecto de calefacción del horno continuo (10), y por que el desacoplamiento de al menos una primera pieza de trabajo (20';20") del transportador de rodillos se efectúa mediante elevación de la pieza de trabajo (20';20") a una posición en la que la pieza de trabajo (20';20") no hace contacto con el transportador de rodillos, mientras que el acoplamiento de la al menos una primera pieza de trabajo (20';20") al transportador de rodillos se efectúa mediante descenso de la pieza de trabajo (20';20") a una posición en la que la pieza de trabajo (20';20") tiene de nuevo contacto con el transportador de rodillos y es movida por este en dirección de transporte.

30 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la elevación y el descenso de una pieza de trabajo (20';20") se efectúa por medio de uno o varios empujadores (40;41;42;43;44;45) que están dispuestos debajo de las piezas de trabajo (20';20") y se mueven por ciclos hacia arriba y hacia abajo, provocando desde abajo el movimiento ascendente de al menos un empujador (40;41;42;43;44;45) la elevación de una pieza de trabajo (20';20"), mientras que el movimiento descendente de al menos un empujador (40;41;42;43;44;45) provoca el descenso de una pieza de trabajo (20';20"), y
35 por que este movimiento de los empujadores (40;41;42;43;44;45) es controlado por un equipo de control.

40 10. Horno continuo (10) para calentar al menos una pieza de trabajo (20,20';20"), en el que la pieza de trabajo (20,20';20") puede moverse por medio de un equipo de transporte (30) a través del horno continuo (10) y en ello es calentada en un trayecto de calefacción por agentes calefactores (11), **caracterizado por que** el equipo de transporte (30) presenta agentes para el movimiento de la pieza de trabajo (20,20';20") fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10) en tal medida que una primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20,20';20") aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo (20,20';20") ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción, y por que el movimiento del equipo de transporte (30) se puede interrumpir en esta posición de la pieza de trabajo (20,20';20") durante un tiempo predefinido por medio del equipo de control de tal modo que la primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") se calienta por medio del procedimiento a una temperatura T2 que se corresponde con la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20"), mientras que la segunda zona parcial (22;22';22") de la pieza de trabajo es calentada (20;20';20") a una temperatura T1 que se encuentra por debajo de la temperatura de endurecimiento del material de la pieza de trabajo (20;20';20").

50 11. Horno continuo según la reivindicación 10, **caracterizado por que** varias piezas de trabajo (20;20';20") pueden moverse simultáneamente y unas junto a otras por medio del al menos un equipo de transporte (30) a través del horno continuo (10) y en ello pueden ser calentadas en un trayecto de calefacción por agentes calefactores (11).

55 12. Horno continuo según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el al menos un equipo de transporte (30) presenta agentes para el movimiento de una pieza de trabajo (20;20';20") fuera del trayecto de calefacción del horno continuo (10) en tal medida que una primera zona parcial (21;21';21") de la pieza de trabajo (20;20';20") correspondiente aún se encuentra dentro del trayecto de calefacción, mientras que una segunda zona parcial (22;22';22") de la correspondiente pieza de trabajo (20) ya se encuentra fuera del trayecto de calefacción, y por que el movimiento del al menos un equipo de transporte (30) se puede interrumpir en esta posición de la correspondiente pieza de trabajo (20;20';20") durante un periodo de tiempo predefinido, y por que el horno continuo (10) presenta, además, agentes para la interrupción temporal del movimiento de transporte de piezas de trabajo (20';20") durante el recorrido del horno (10).

65 13. Horno continuo según la reivindicación 12, **caracterizado por que**, para cada una de las piezas de trabajo (20;20';20"), está previsto un equipo de transporte independiente con el que se puede mover la correspondiente

pieza de trabajo (20;20';20") a través del horno continuo (10), pudiéndose controlar los correspondientes equipos de transporte de manera independiente entre sí y pudiéndose efectuar la interrupción temporal del movimiento de transporte de una pieza de trabajo (20';20") mediante la interrupción temporal del movimiento del respectivo equipo de transporte.

5 14. Horno continuo según la reivindicación 12, **caracterizado por que** está previsto para el transporte de todas las piezas de trabajo (20;20';20") a través del horno continuo (10) un equipo de transporte conjunto (30), y por que el horno continuo (10) presenta agentes para el desacoplamiento temporal de piezas de trabajo individuales (20';20") del equipo de transporte (30).

10 15. Horno continuo según la reivindicación 14, **caracterizado por que** el equipo de transporte (30) es un transportador de rodillos sobre el que se mueven las piezas de trabajo (20;20';20") a través del trayecto de calefacción del horno continuo (10), y por que el desacoplamiento temporal de una pieza de trabajo (20';20") del transportador de rodillos se efectúa mediante elevación de la pieza de trabajo (20';20") a una posición en la que la pieza de trabajo (20';20") no hace contacto con el transportador de rodillos, mientras que el acoplamiento de una pieza de trabajo (20';20") al transportador de rodillos se efectúa mediante descenso de la pieza de trabajo (20';20") a una posición en la que la pieza de trabajo (20';20") tiene de nuevo contacto con el transportador de rodillos y puede ser movida por este en dirección de transporte.

15 20 16. Horno continuo según la reivindicación 15, **caracterizado por que**, para la elevación y el descenso de una pieza de trabajo (20';20"), están previstos uno o varios empujadores (40;41;42;43;44;45) que se encuentran debajo de las piezas de trabajo (20';20"), estando configurados los empujadores (40;41;42;43;44;45) para un movimiento ascendente y descendente por ciclos, y estando previsto un equipo de control que controla este movimiento ascendente y descendente de los empujadores (40;41;42;43;44;45).

25

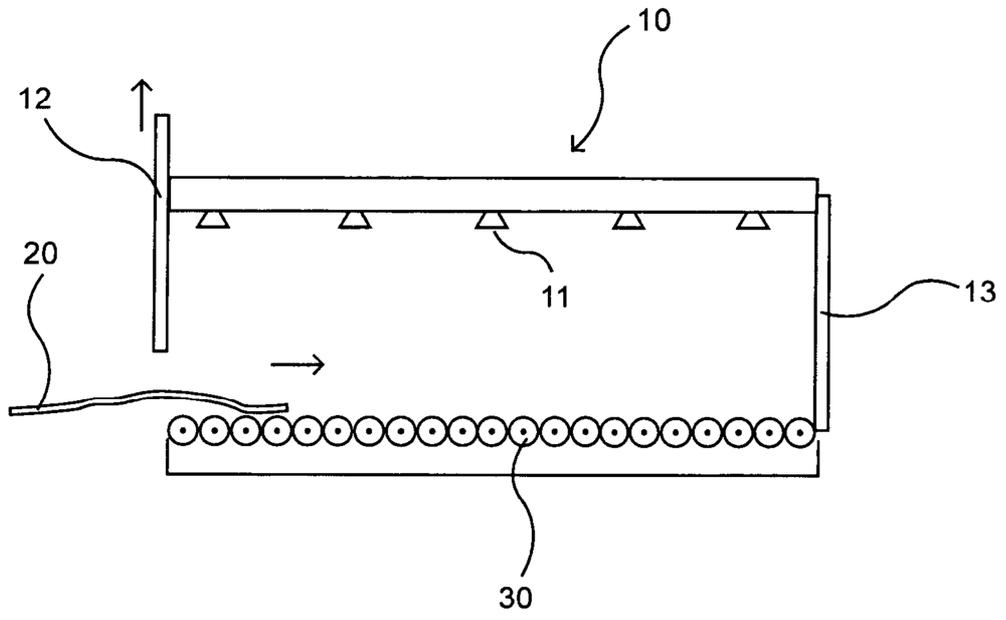


Fig. 1

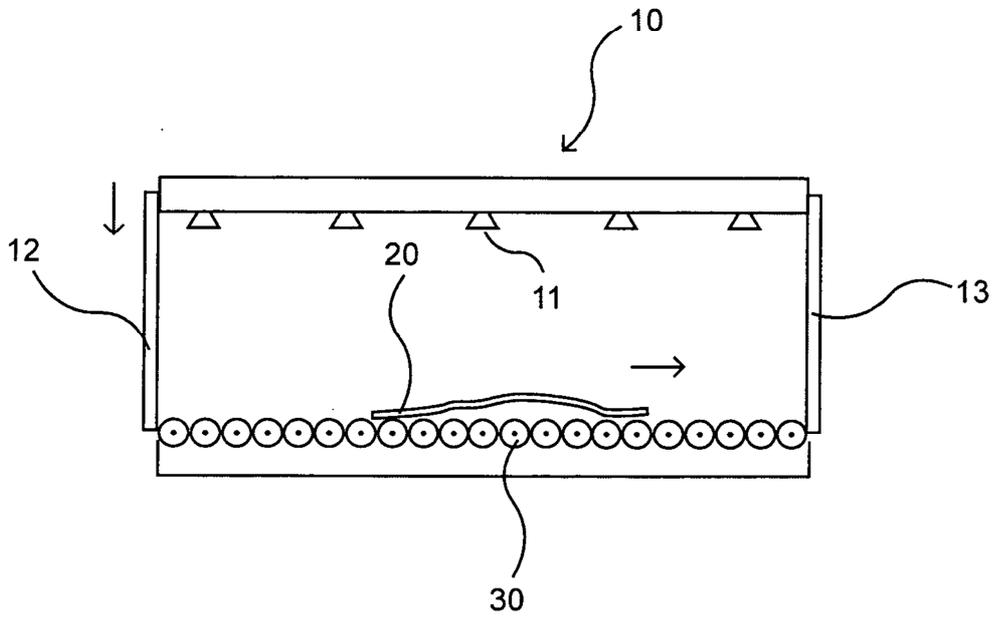


Fig. 2

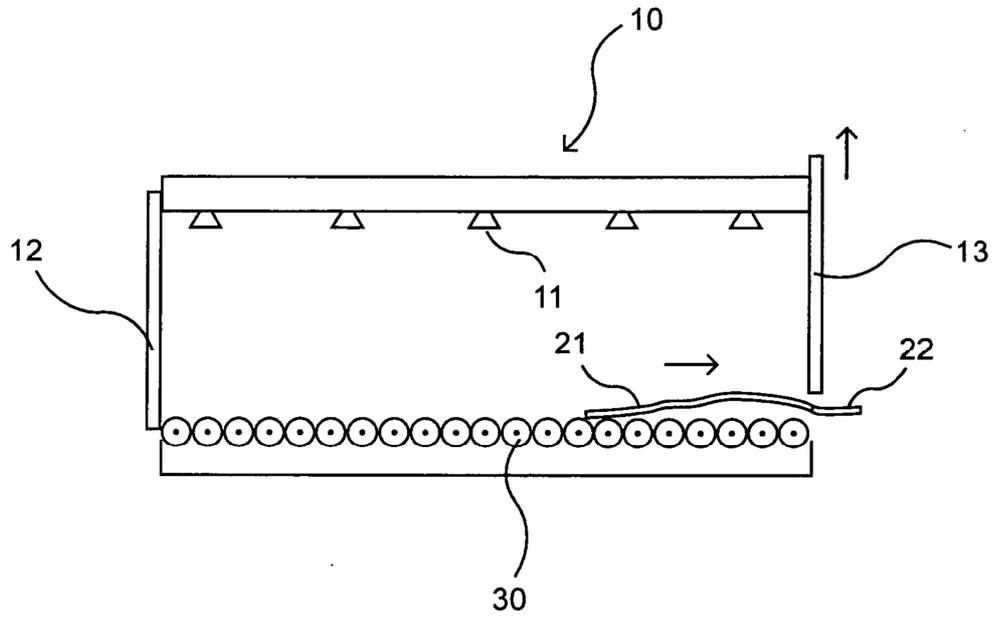


Fig. 3

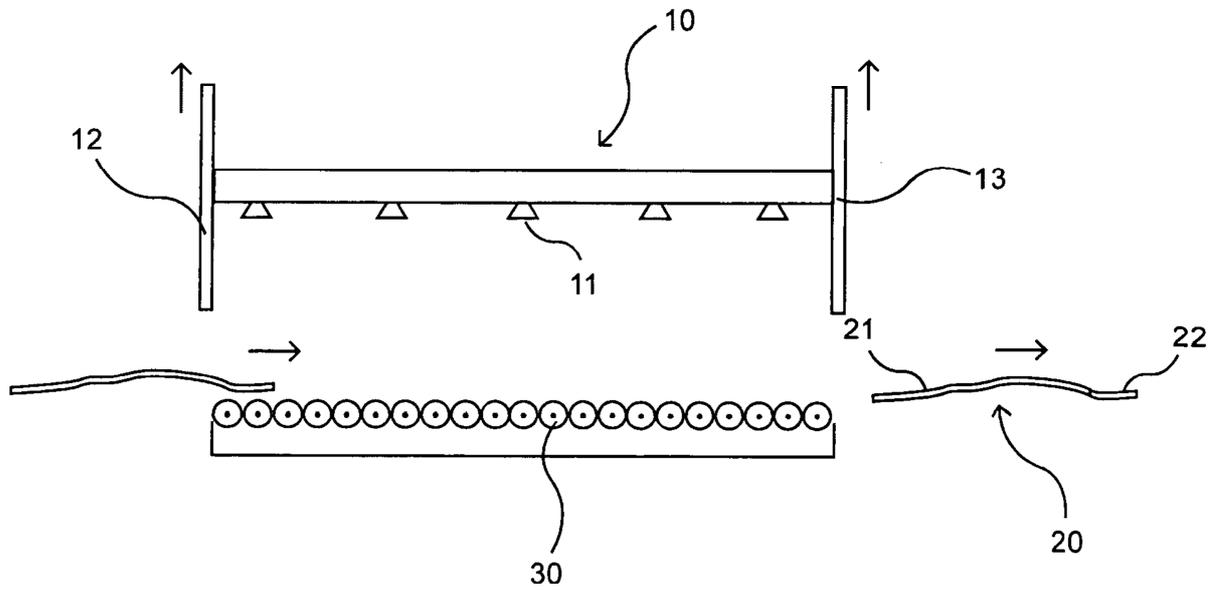


Fig. 4

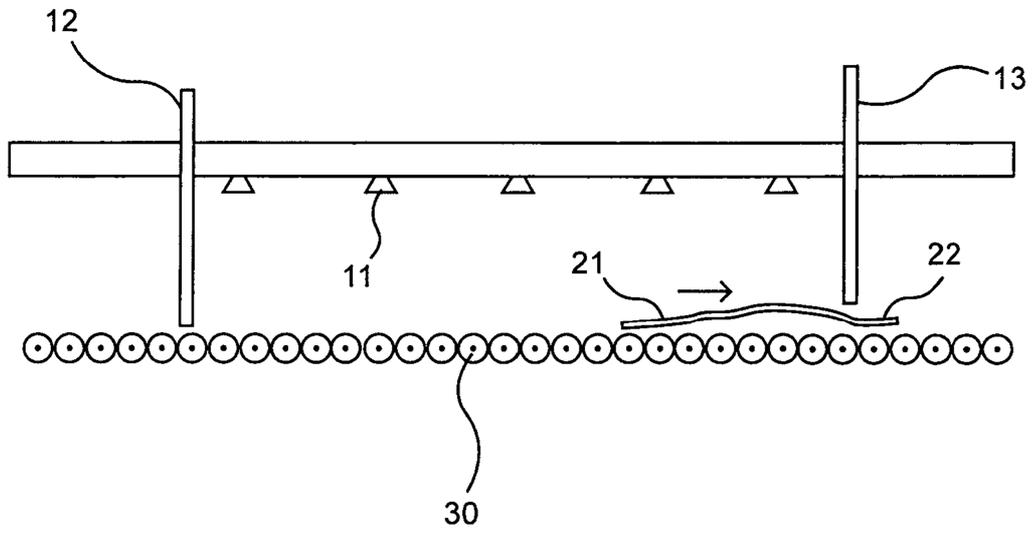


Fig. 5

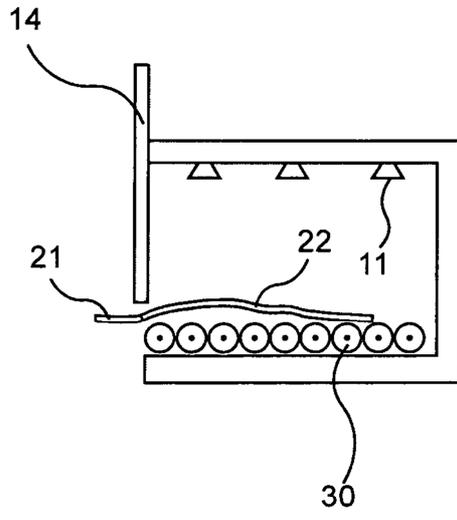


Fig. 6

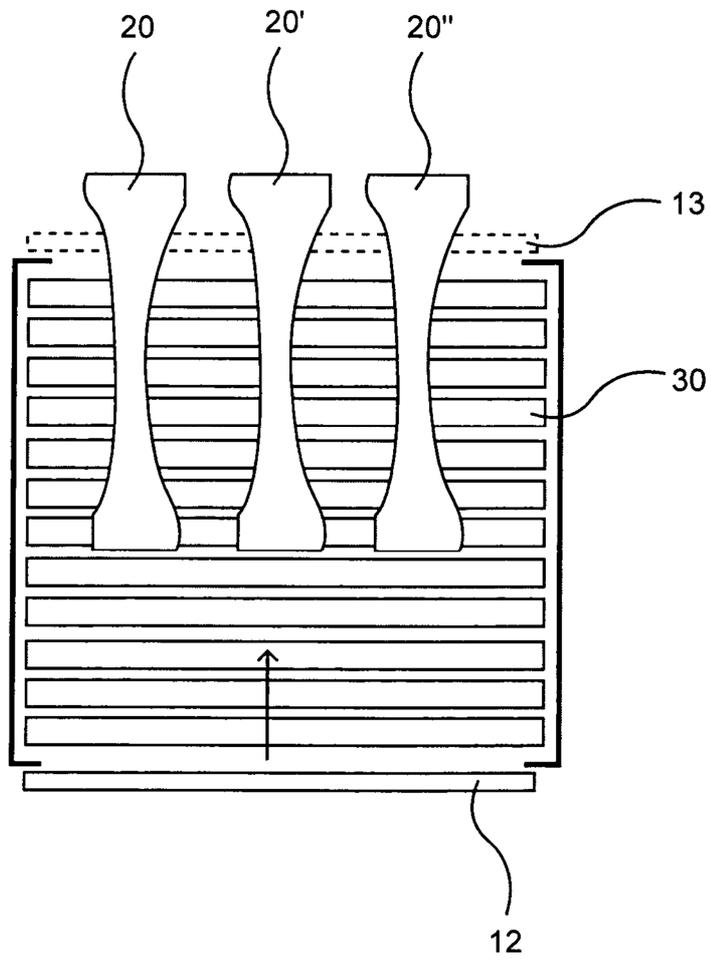


Fig. 7

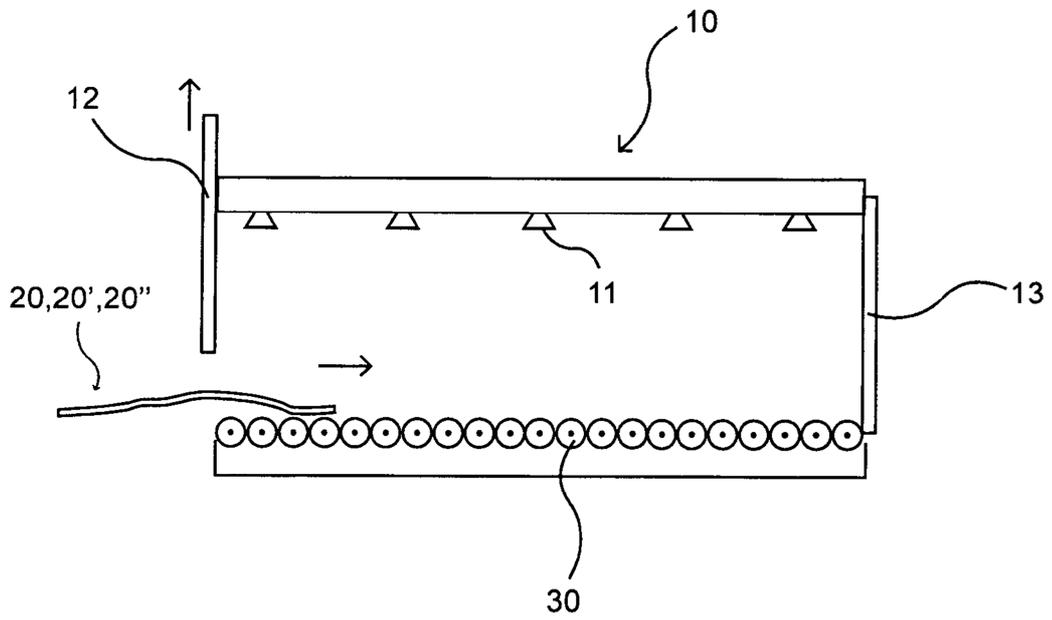


Fig. 8

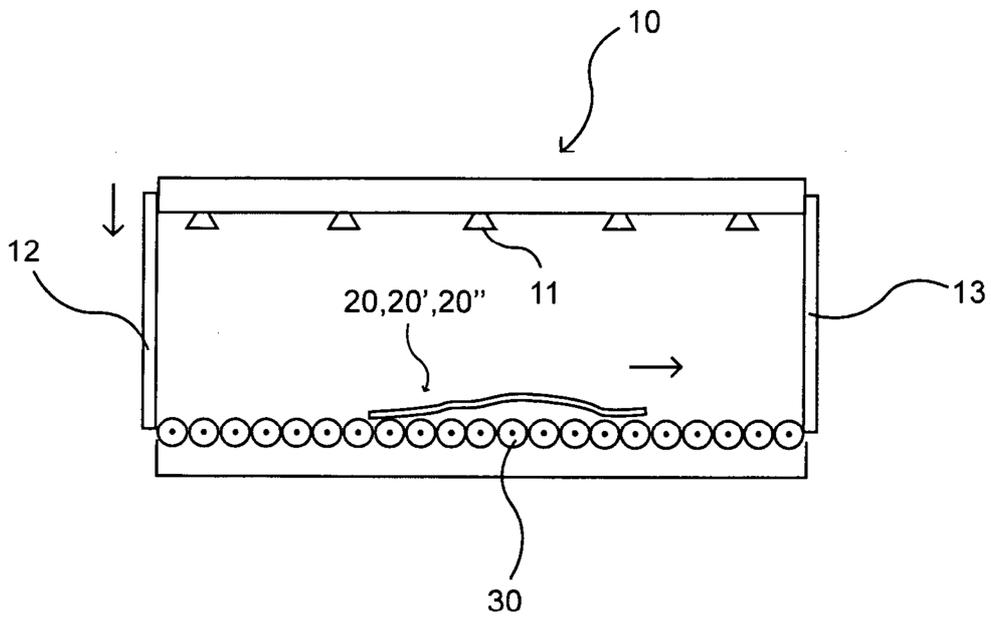


Fig. 9

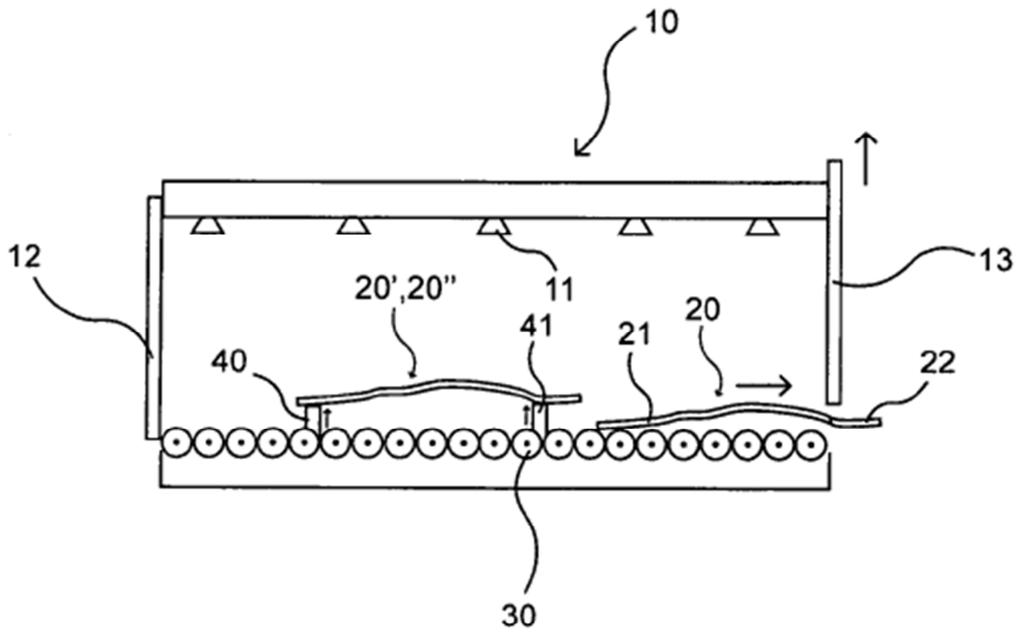


Fig. 10

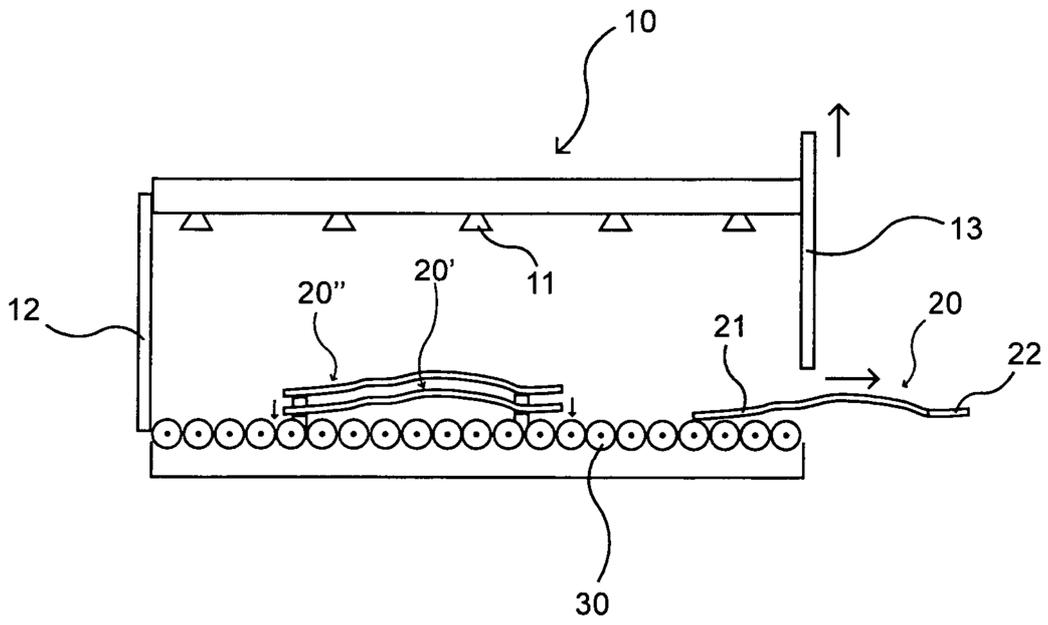


Fig. 11

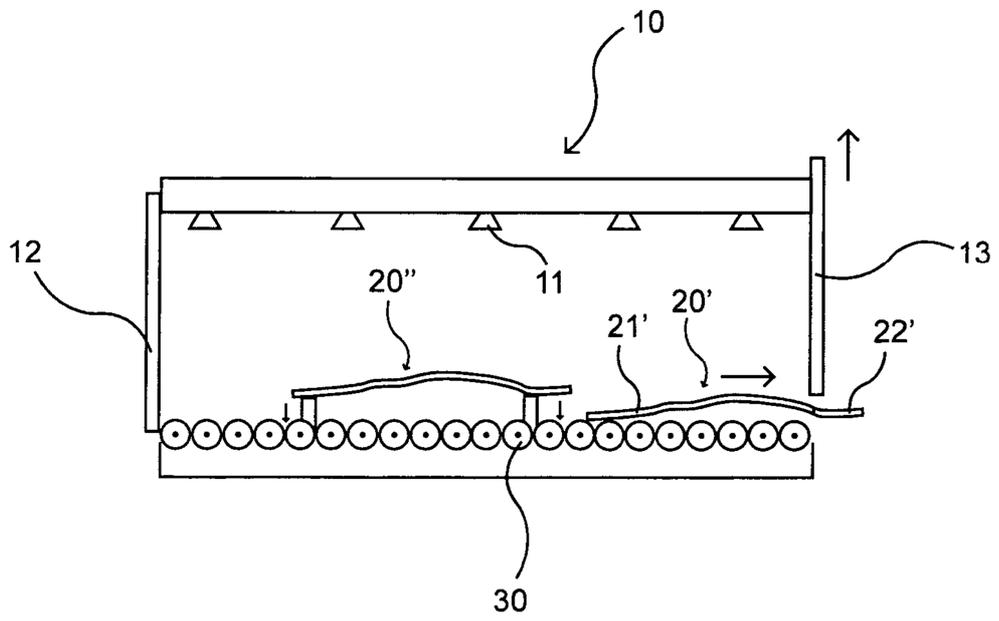


Fig. 12

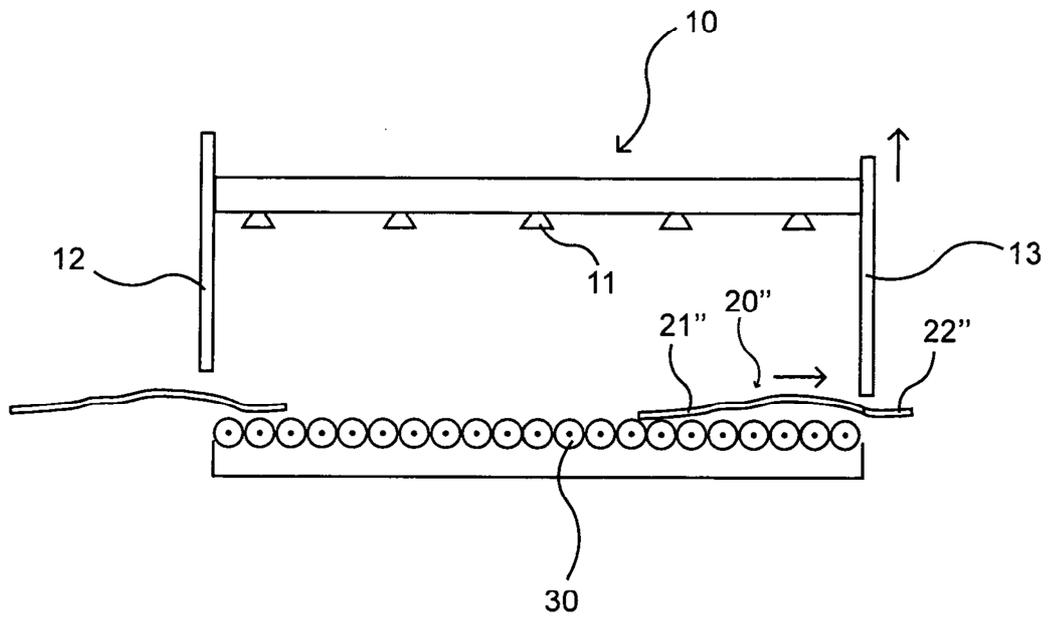


Fig. 13

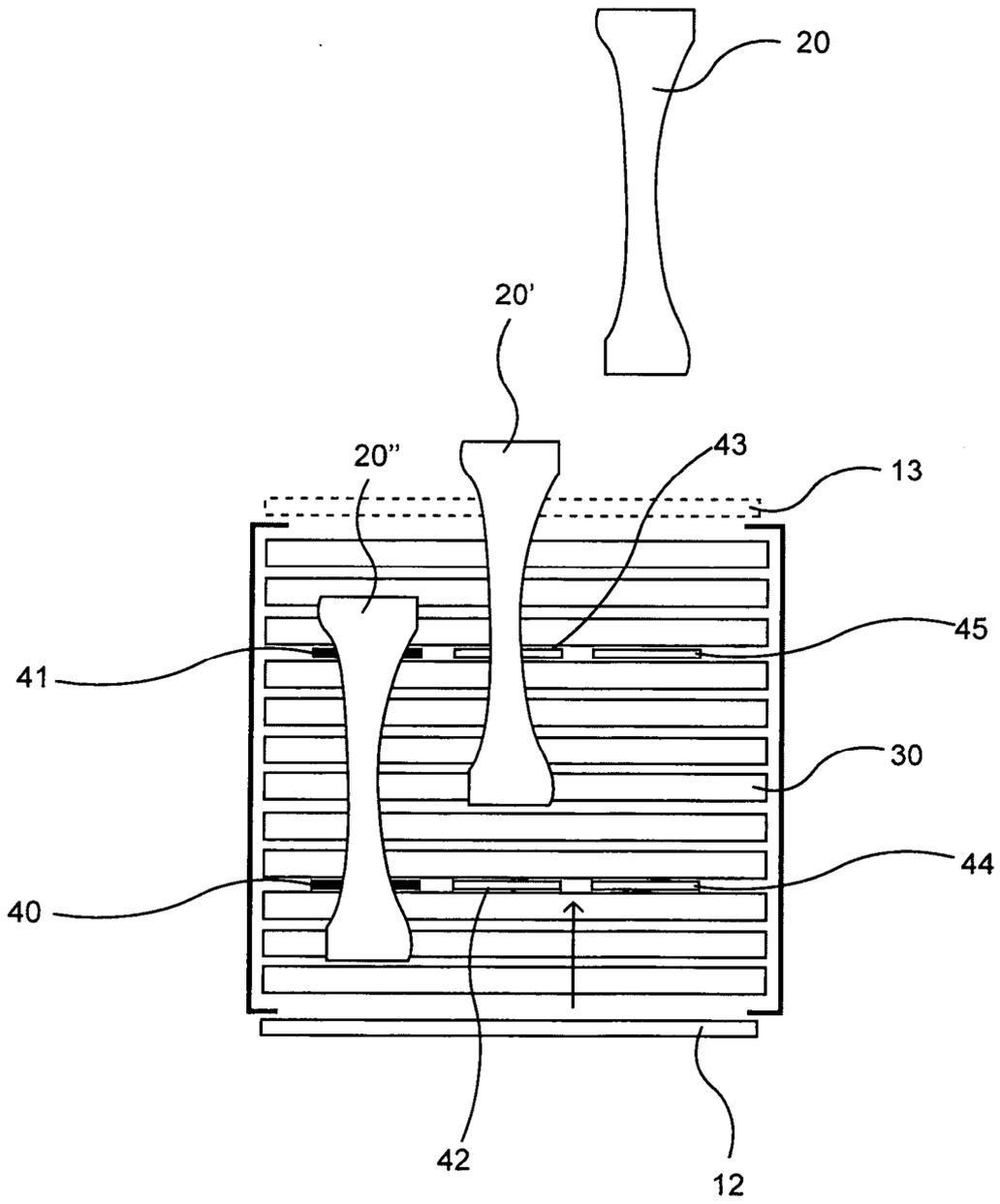


Fig. 14