

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 850**

51 Int. Cl.:

B41M 5/00 (2006.01)

B41J 3/413 (2006.01)

F22B 37/00 (2006.01)

F22B 37/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2019** **PCT/EP2019/054280**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2019** **WO19162361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2019** **E 19705766 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3759389**

54 Título: **Trazado en chapa para su uso en calderería**

30 Prioridad:

26.02.2018 BE 201805113

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2024

73 Titular/es:

BKE-MACHINES INTERNATIONAL SA (100.0%)
Rue Raphael 17c
5060 Falisolle, BE

72 Inventor/es:

VANDEVELDE, PIERRE

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 982 850 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

Trazado en chapa para su uso en calderería

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de la fabricación de piezas de calderería y, en particular, para el calorifugado de conductos de fluidos caloportadores y ventilación (HVAC/CVC). Se refiere más concretamente a la etapa de trazado en la fabricación de dichas piezas.

Estado de la técnica

- En el ámbito de la calderería, las piezas se fabrican generalmente a partir de chapas planas, que se cortan, deforman y ensamblan para obtener una pieza a medida adaptada al espacio disponible para su instalación.
- 10 Para obtener una pieza en volumen a partir de una chapa plana, primero se realiza el trazado en la superficie de la chapa. El trazado define las líneas de corte correspondientes a una proyección o desarrollo de la forma final deseada.
- Una vez trazadas las líneas en la chapa plana, se cortan y conforman las piezas para su montaje. Las piezas también pueden troquelarse o someterse a otras transformaciones, como doblado, moldeado o conformado, hasta conseguir la forma geométrica deseada.
- 15 En calderería, el trazado se realiza generalmente a mano con una tolerancia inferior a un milímetro en longitudes de varios metros. Tradicionalmente, el trazador trabaja directamente sobre la chapa. Los trazadores utilizan una serie de herramientas, entre ellas una punta de trazar, que les permite marcar de forma indeleble formas en la chapa haciendo muescas.
- 20 El trazado es una disciplina de calderería de pleno derecho que utiliza procedimientos gráficos para aproximar y optimizar la superficie de chapa necesaria para formar superficies involutivas e involutivas, como superficies elípticas, elementos esféricos o formas conoidales. El trabajo del trazador requiere tanto una buena condición física como rigor intelectual combinado con el conocimiento de las técnicas geométricas de trazado. Los trazadores son expertos que han estudiado los principios de la geometría espacial y la proyección sobre un plano. Sólo se puede acceder a esta profesión tras una formación larga y exigente. Por esta razón, es difícil encontrar trazadores, y la escasez se deja sentir en las obras y en los talleres de fabricación.
- 25 La única alternativa conocida actualmente que evita la etapa de trazado -y el trazador- es producir chapas cortadas a medida utilizando una máquina de corte de control numérico. Esta máquina puede cortar chapas metálicas automáticamente utilizando una herramienta de corte mecánica de contacto, como una cuchilla de corte, o fundiendo el material. Las formas de las piezas se programan mediante un software y luego se comunican a la máquina de control numérico, que corta las chapas según los planos obtenidos a través del software. Así, la pieza se corta directamente a partir del modelo digitalizado. Este software especializado permite programar la máquina para cortar piezas con un mínimo de conocimientos y/o una formación rápida.
- 30 Esta solución permite prescindir de un trazador y obtener piezas a medida por un operario menos cualificado.
- 35 Sin embargo, el uso de una máquina de corte de control numérico tiene varias desventajas, la más notable de las cuales es su elevada inversión inicial, que sólo es rentable a partir de una cierta cantidad de cortes a realizar.
- Otra desventaja de una máquina de corte es su falta de flexibilidad. Por lo general, una máquina de este tipo sólo permite introducir un formato de material. Por ejemplo, una máquina determinada sólo podrá realizar cortes a partir de lados de chapas planas o a partir de chapas procedentes de bobinas, pero rara vez a partir de ambas.
- 40 Además, las máquinas de corte de control numérico ocupan mucho espacio y no están diseñadas para ser transportadas a las obras. Hay que cortar las piezas en el taller y luego llevarlas a la obra. Como las piezas acabadas son más frágiles que las bobinas o chapas iniciales, los costes y tiempos de transporte aumentan.
- No existe una solución sencilla y barata para sustituir el trabajo de un trazador en calderería.

Objeto de la invención

- 45 El objeto de la presente invención es proponer un procedimiento de marcado de una chapa destinada a su uso en calderería, según la reivindicación 1.
- Este procedimiento resuelve tanto los problemas asociados al trazado manual como los asociados al uso de una máquina de corte automatizada. Permite sustituir el trabajo del trazador en las piezas de calderería, sin que ello suponga los inconvenientes de las actuales máquinas de corte automatizado.
- 50 El cabezal de marcado es preferentemente un cabezal de impresión por chorro de tinta que utiliza una tinta de secado rápido, preferentemente una tinta solvente o un cabezal de impresión láser.

Tras el marcado, las piezas pueden cortarse, por ejemplo, con tijeras manuales, cizallas eléctricas portátiles o una máquina entalladora.

Es importante señalar que la chapa puede introducirse primero en los medios de frenado y luego en los medios de accionamiento, o viceversa.

- 5 La chapa destinada a su uso en calderería tiene un espesor inferior a 10 mm, y preferentemente comprendido entre 0,4 mm y 1,5 mm.

Ventajosamente, la distancia de marcado d entre el cabezal y el plano de marcado es inferior a 5 mm, y más preferiblemente entre 1 y 3 mm.

Descripción general de la invención

- 10 En el contexto de la invención, el término "trazado" se utiliza para designar la producción de formas en una chapa de calderería mediante entalladuras en la superficie del metal. El trazado puede hacerse sobre chapa de acero, aluminio, cobre, zinc, etc. En cambio, el término "marcado" se refiere a la impresión de formas sobre chapa de calderería.

- 15 Por lo tanto, el trazado puede sustituirse por una marca, como un dibujo a tinta, realizado sobre la chapa, siempre que este dibujo sea suficientemente indeleble. A diferencia del papel, para el que se suele utilizar la impresión por chorro de tinta, la chapa metálica no absorbe la tinta. Por tanto, existe el riesgo de que se emborrone o manche, o incluso de que se borre por completo. Además, el acabado superficial de las chapas metálicas utilizadas en calderería no siempre es perfecto, lo que dificulta aún más la impresión. Las tintas convencionales a base de agua y aceite no son adecuadas porque se secan lentamente y se adhieren mal o no se adhieren en absoluto a las superficies metálicas.

- 20 Se ha comprobado que se puede obtener un resultado completamente aceptable utilizando una tinta con base de disolvente adecuada para imprimir sobre superficies no porosas, también conocida como tinta de secado rápido.

Secado rápido significa que la tinta se seca en unas décimas de segundo. La tinta Multiple Black AP de REAJET (Mühlthal, Alemania), por ejemplo, es muy adecuada.

Estas tintas se adhieren bien a las superficies metálicas. La rápida evaporación del disolvente y la adherencia de la tinta seca ofrecen una solución de alto rendimiento para superficies metálicas en la industria de calderería.

- 25 El marcado se realiza preferentemente mediante un sistema automatizado que incluye un cabezal de impresión por chorro de tinta. Los cabezales de inyección de tinta son bien conocidos y están muy extendidos.

La técnica de impresión por chorro de tinta requiere una altura baja y constante entre el cabezal de proyección y el sustrato a imprimir. Una altura variable hará que el chorro de tinta se proyecte demasiado lejos o no lo suficiente.

- 30 Como alternativa al cabezal de impresión de chorro de tinta, puede utilizarse un cabezal de impresión láser para marcar chapas metálicas.

- 35 Se ha observado que las chapas de aluminio, acero y acero inoxidable, generalmente en forma de caras planas de chapa, presentan un ligero pandeo del material generado durante la fabricación o el embalaje. Por otra parte, las "chapas" flexibles, como las fabricadas con materiales sintéticos y/o laminados, como plásticos o PVC laminado con aluminio (véase, por ejemplo, la empresa LENZING PLASTICS, Lenzing, Austria) tienen una deformación elástica mayor que las chapas metálicas y conservan marcados pliegues naturales que hacen que este tipo de chapas flexibles sean difíciles de manipular en plano.

Es probable que estos defectos de planitud compliquen la manipulación de las chapas cuando se colocan en el sistema y afecten directamente al rendimiento del marcado. Para un marcado preciso, la chapa debe ser plana para que pueda mantenerse una distancia d entre el cabezal de marcado y la chapa.

- 40 El procedimiento según la invención tiene en cuenta todas las observaciones citadas anteriormente. El procedimiento permite sustituir el trazado en el taller sin ayuda de un trazador, utilizando componentes sencillos y baratos, y es versátil en cuanto al material de las planchas sobre las que se realiza el trazado. El procedimiento ofrece una alternativa práctica al trazado manual a un coste aceptable.

- 45 De hecho, las acciones combinadas de los medios de accionamiento y frenado permiten tensar y aplanar la chapa y eliminar los pliegues naturales. De este modo, el marcado puede realizarse sobre una superficie plana de chapa con la precisión suficiente para su uso en calderería.

- 50 Ventajosamente, la etapa de marcado/impresión en la chapa tensada también comprende la etapa consistente en hacer que la chapa tensada se mueva más allá del cabezal de marcado mediante las acciones combinadas de los medios de accionamiento y frenado. De este modo, la chapa avanza delante del cabezal de marcado, que simplemente puede moverse transversalmente al movimiento de la chapa. Se ha simplificado el sistema de desplazamiento del cabezal de marcado.

- El procedimiento según la invención permite trabajar con chapas procedentes tanto de caras precortadas como procedentes de bobinas. La longitud de las chapas es independiente de la capacidad de la máquina. Esto puede contrastarse con las máquinas de corte automatizadas en las que la longitud de las piezas producidas es directamente proporcional a la capacidad de la mesa y al posicionamiento del material a cortar. Por ejemplo, la longitud de las piezas suele limitarse a unos 3 metros.
- Otra ventaja de la invención es que permite organizar el trabajo y el flujo de materiales de forma óptima y económica. Por ejemplo, la preparación del marcado puede realizarse por separado, una vez que el marcado se ha realizado sobre la chapa en un taller. A continuación, la chapa puede enviarse a la obra o dejarse en el taller, donde el personal menos cualificado puede realizar las operaciones posteriores.
- En el procedimiento, la etapa de inserción de la chapa en los medios de accionamiento y los medios de frenado comprende preferentemente las etapas que consisten en:
- insertar la chapa en los medios de frenado;
 - desplazar el cabezal de marcado desde una posición de trabajo en el plano de marcado hasta una posición de estacionamiento alejada del plano de marcado;
- desplazar los medios de frenado desde una posición de trabajo alejada de los medios de accionamiento hasta una posición de inserción próxima a los medios de accionamiento;
- insertar la chapa en los medios de accionamiento desde los medios de frenado;
 - desplazar los medios de frenado de la posición de inserción a la posición de trabajo;
 - desplazar el cabezal de marcado de la posición de estacionamiento a la posición de trabajo.
- Estas etapas facilitan la inserción de la chapa, por ejemplo cuando se trata de una chapa flexible como la definida anteriormente.
- Según otro aspecto, la invención propone un sistema de marcado de chapas destinado a su uso en calderería, según la reivindicación 6.
- El sistema comprende una unidad de control configurada para controlar el sistema; medios de accionamiento de la chapa configurados para ejercer una fuerza de accionamiento sobre la chapa en una dirección de accionamiento; medios de frenado de la chapa configurados para ejercer una fuerza de frenado sobre la chapa opuesta a la fuerza de accionamiento, a fin de tensar la chapa; y un cabezal de marcado. El cabezal de marcado está dispuesto entre los medios de accionamiento y los medios de frenado.
- Este sistema es adecuado para llevar a cabo el procedimiento según la invención. El experto en la materia comprenderá que el sistema para tensar y aplanar la chapa puede comprender cualquier sistema que utilice una fuerza mecánica. Ventajosamente, el sistema también comprende un dispositivo de inserción de chapa en el que se montan los medios de frenado. El dispositivo de inserción incluye medios para trasladar los medios de frenado entre dos posiciones:
- una posición de inserción próxima a los medios de accionamiento, en la que la chapa puede insertarse en el sistema; y
 - una posición de trabajo alejada del accionamiento.
- El dispositivo de inserción permite acercar los medios de accionamiento y de frenado para reducir el recorrido de la chapa durante su posicionamiento y reducir así la influencia de los dobleces y pliegues de la chapa durante su inserción.
- Ventajosamente, el cabezal de marcado comprende medios para el movimiento de traslación en una dirección perpendicular al plano de marcado entre dos posiciones: una posición de trabajo en un plano de marcado, para optimizar la impresión en la chapa; y una posición de estacionamiento alejada del plano de marcado, para permitir la inserción de una chapa en el sistema.
- Preferentemente, el sistema comprende también una mesa de guía dispuesta entre los medios de frenado y los medios de guía, y configurada para guiar la chapa. El uso de una tabla guía facilita la inserción de una chapa en el sistema. La mesa guía puede sustituir a un dispositivo de inserción si la máquina se utiliza principalmente para procesar chapas escarpadas.
- Preferiblemente, el cabezal de marcado está configurado para proyectar una tinta adecuada para imprimir sobre superficies no porosas, preferiblemente una tinta a base de disolvente. La tinta debe secarse rápidamente, por ejemplo antes de entrar en contacto con los medios de accionamiento.
- Ventajosamente, los medios de accionamiento y/o frenado actúan sobre la chapa por apriete.
- En determinadas realizaciones, los medios de accionamiento comprenden un par de cilindros que incluyen un cilindro motor accionado rotativamente por un motor, y un primer cilindro de presión configurado para presionar la chapa

metálica contra el cilindro de accionamiento. Ventajosamente, el cilindro motor es de acero y el primer cilindro de prensado es de caucho.

Alternativamente, el cilindro motor es girado por un motor eléctrico. Los medios de accionamiento comprenden un sistema de engranajes configurado para controlar la rotación del primer cilindro de prensado en relación con la del cilindro motor.

En algunas realizaciones, los medios de frenado comprenden un par de cilindros que incluyen un cilindro guía y un segundo cilindro de presión configurado para presionar la chapa contra el cilindro guía.

Preferiblemente, el segundo cilindro de prensado está configurado para ejercer una presión variable sobre la chapa. Esta presión variable modifica directamente el efecto de sujeción y, en consecuencia, el efecto de tensado de la chapa, por ejemplo en función del material utilizado.

Ventajosamente, el medio de frenado es un sistema de prensa de fieltro. La prensa de fieltro es una unidad mecánicamente sencilla y de bajo coste que puede utilizarse con material en chapas que no esté recubierto de película de plástico ni sujeto a araños.

Preferiblemente, el sistema comprende una cizalla dispuesta aguas abajo del sistema. Las cizallas se utilizan para cortar la chapa y reducir su longitud, y simplificar el transporte de la chapa marcada.

En realizaciones preferentes del sistema según la invención, el sistema comprende también un medio anti alabeo dispuesto aguas arriba del sistema. Ventajosamente, los medios anti alabeo comprenden una mesa guía y tres cilindros anti alabeo.

En su búsqueda de una solución, el inventor, basándose en sus propias observaciones de las limitaciones, pudo tomar en consideración los sistemas de impresión en papel. Sin embargo, ninguna de las soluciones conocidas es adecuada para el trazado en calderería.

Por ejemplo, se conoce un dispositivo de impresión por chorro de tinta por el documento WO 2008150143. Este documento divulga un sistema de impresión por chorro de tinta en piezas metálicas para la reparación de cascos de embarcaciones. En este sistema, el cabezal de impresión gira además de traducirse. Es un sistema muy complejo en el que el cabezal de impresión está montado en un sistema giratorio. También en este caso, existe el inconveniente de no prever la inserción de chapas en una bobina.

Otro sistema conocido en la técnica se describe en el documento WO 2016017113 A1. El sistema comprende una unidad de impresión configurada para imprimir sobre una superficie de chapa metálica a partir de una bobina. La bobina se desenrolla en el lado de entrada de la máquina y se enrolla en el lado de salida. La chapa se transporta delante de la unidad de impresión alrededor de un tambor giratorio. Las tensiones creadas por los bobinados de entrada y salida del sistema sujetan la chapa contra el tambor giratorio.

Este sistema permite imprimir sobre una chapa de metal y utiliza chapas de una bobina. Sin embargo, la chapa se imprime mediante un complejo sistema compuesto por una unidad de impresión con siete cabezales y una unidad de secado de la tinta impresa.

Además, este sistema funciona exclusivamente con bobinas de chapa de entrada y salida.

Los sistemas descritos anteriormente tienen todas las desventajas importantes comunes. Se trata de sistemas complejos con elevados costes de fabricación. Sin embargo, es importante en el contexto de la invención que el sistema resultante sea más barato que la solución de corte automatizado comentada anteriormente. Además, los sistemas descritos anteriormente no son adecuados para procesar chapas metálicas en bruto o en bobinas.

Descripción detallada mediante figuras

Otros rasgos y características de la invención se harán evidentes a partir de la descripción detallada de al menos una realización ventajosa presentada a continuación, a modo de ilustración, con referencia a los dibujos adjuntos. Estos muestran:

Fig. 1: una vista lateral esquemática de un sistema de marcado según una realización preferente de la invención;

Fig. 2: una vista lateral esquemática simplificada de un sistema de marcado según otra realización preferente de la invención;

Fig. 3: una vista lateral esquemática simplificada de un sistema de marcado según otra realización preferente de la invención;

Fig. 4a a 4c: vistas laterales esquemáticas que muestran las etapas de una realización del procedimiento según la invención con el sistema mostrado en la Fig. 1, para insertar una chapa rígida.

Fig. 5a a 5d: vistas laterales esquemáticas que muestran las etapas de una realización del procedimiento según la invención con el sistema mostrado en la Fig. 1, para insertar una chapa flexible.

Una realización preferente del sistema 10 según la invención se muestra en la Fig. 1 y comprende un cabezal de marcado 12, una unidad de control 13 configurada para controlar el cabezal de marcado 12, un medio de accionamiento 14, un medio de frenado 16, y un dispositivo de inserción 27. La fig. 1 muestra el sistema 10 en el que se inserta una chapa 18.

La unidad de control 13 comprende cualquier elemento apropiado. La unidad de control 13 se utiliza para controlar el marcado de la chapa por el cabezal de marcado 12, pero dependiendo de la variante, la unidad de control también puede utilizarse para controlar los medios de accionamiento 14, los medios de frenado 16 y los medios de inserción 27, por ejemplo.

La unidad de control 13 comprende medios de comunicación, no mostrados, con elementos externos al sistema. Por lo tanto, la unidad de control 13 es capaz de recibir información en formato digital que comprende información de comandos o información que debe procesar la unidad de control y transmitirla al sistema en forma de comandos.

En particular, la unidad de control 13 recibe datos que contienen planos producidos por software de tipo CAD/CAM mediante los cuales las formas de las piezas en tres dimensiones se han transformado en proyecciones bidimensionales, y en base a estos datos, se llevará a cabo el marcado de la chapa utilizando el cabezal de marcado.

El cabezal de marcado 12 puede ser, por ejemplo, un cabezal de impresión de inyección de tinta adecuado, o un cabezal de impresión láser, o cualquier cabezal de impresión adecuado. La impresión láser es, por supuesto, más rápida que la de inyección de tinta. También, y sobre todo, es un sistema más caro que uno que utilice un cabezal de inyección de tinta. Pero al reducirse la diferencia de precio, la impresión láser podría convertirse rápidamente en la opción preferente. En las realizaciones siguientes, se utiliza como ejemplo un cabezal de impresión de chorro de tinta.

La tinta utilizada es una tinta a base de disolvente que se seca rápidamente sobre una superficie metálica.

El cabezal de marcado 12 está fijado a un bastidor, no mostrado. Comprende medios para el movimiento de traslación, no mostrados, a lo largo de un plano de marcado, que es preferentemente horizontal. El cabezal de marcado 12 también dispone de medios para el movimiento de traslación en una dirección perpendicular al plano de marcado. El cabezal 12 se desplaza en dirección perpendicular al plano de marcado entre dos posiciones: una posición de trabajo en la que el cabezal está en el plano de marcado; y una posición de estacionamiento en la que el cabezal está alejado del plano de marcado para permitir la inserción de una chapa metálica en el sistema.

Los medios para mover el cabezal de marcado en traslación pueden comprender cualquier medio adecuado, como un motorreductor o un sistema hidráulico.

La chapa 18 está hecha de un material adecuado para calderería, como acero, aluminio, acero inoxidable o un material compuesto.

La chapa 18 es conducida delante del cabezal de marcado en un plano paralelo al plano de marcado, desde los medios de frenado 16 hasta los medios de accionamiento 14, a lo largo de una línea conocida como línea de paso P.

En la realización mostrada en la Fig. 1, los medios de accionamiento 14 comprenden dos cilindros, incluyendo un cilindro motor 20 y un primer cilindro de prensado 22. En funcionamiento, los dos cilindros 20, 22 están dispuestos a ambos lados de la chapa 18 y actúan sobre la chapa 18 por apriete.

El cilindro de potencia 20 es un cilindro, preferiblemente de acero, accionado en rotación por un motor, no mostrado. Puede utilizarse cualquier motor adecuado para accionar el cilindro, como un motor eléctrico.

Un sistema de engranajes, no mostrado, puede hacer que la rotación del primer cilindro de prensado 22 dependa de la del cilindro motor 20, a fin de reforzar la acción de accionamiento de los cilindros 20, 22. Alternativamente, el primer cilindro de prensado puede montarse de modo que pueda girar libremente con respecto al bastidor.

El primer cilindro de prensado 22 es un cilindro de caucho configurado para ejercer una fuerza de prensado sobre la chapa 18. La resistencia del cilindro motor 20 a la fuerza de presión permite forzar la chapa entre los dos cilindros 20, 22 de los medios de accionamiento.

Al girar el cilindro motor 20, la chapa 18 prensada entre el cilindro motor 20 y el primer cilindro de prensado 22 es impulsada en el sentido de giro del cilindro motor 20. La dirección de accionamiento corresponde a una orientación a lo largo de la línea de paso P en dirección opuesta a los medios de frenado 16. El medio de accionamiento 14 aplica entonces una fuerza de accionamiento a la chapa, representada en la Fig. 1 por una flecha Fe, en la dirección de accionamiento.

Ventajosamente, el primer cilindro de prensado comprende un dispositivo de apriete, no representado, que permite ajustar la separación entre los cilindros de los medios de accionamiento y obtener una fuerza de apriete variable sobre la chapa.

5 Los medios de frenado 16 están montados en el dispositivo de inserción 27. El dispositivo de inserción 27 está simbolizado por un rectángulo en las figuras. Actúa como soporte de los medios de frenado 16, y comprende medios para el movimiento de traslación de los medios de frenado 16 entre una posición de inserción cercana a los medios de accionamiento 14 y una posición de funcionamiento alejada de los medios de accionamiento 14. Un experto en la materia comprenderá que puede utilizarse cualquier medio de movimiento adecuado, como un carril guía y/o ruedas.

10 Los medios de frenado 16 comprenden dos cilindros, preferentemente de caucho, uno de los cuales es un cilindro de guía 24, y un segundo cilindro de presión 26. De forma similar a los medios de accionamiento, los dos cilindros 24, 26 están, en funcionamiento, a ambos lados de la chapa 18 y actúan sobre la chapa 18 por apriete.

El cilindro guía 24 soporta la chapa 18. El cilindro de guía 24 puede montarse para girar libremente con respecto al dispositivo de inserción 27.

15 Los medios de frenado 16 pueden accionarse entre una posición abierta en la que el segundo cilindro de presión 26 está libre del cilindro de guía 24; y una posición cerrada en la que el segundo cilindro de presión 26 presiona contra el cilindro de guía 24. Los medios de frenado 16 pueden accionarse manualmente o por cualquier medio adecuado.

20 Cuando el medio de accionamiento 14 acciona la chapa 18, ésta avanza en el medio de frenado 16 provocando la rotación de los cilindros del medio de frenado 16 contra la inercia de los cilindros. Esta inercia crea una fuerza de frenado representada en la Fig. 1 por una flecha F_f ejercida sobre la chapa 18 en sentido contrario a la fuerza de accionamiento F_e . La fuerza de frenado F_f está directamente relacionada con el deslizamiento en el punto de contacto entre la chapa 18 y los medios de frenado 16.

La fuerza de presión del cilindro de prensado 26 es preferiblemente variable. Por lo tanto, la fuerza de frenado F_f puede determinarse y controlarse mediante la fuerza de presión ejercida por el segundo cilindro de presión.

25 La interacción de las fuerzas de frenado y de accionamiento está configurada para hacer que la chapa se desplace a lo largo de la línea de paso P, por delante (por debajo) del cabezal de marcado, que a su vez se desplaza transversalmente a la línea de paso P. De este modo es posible marcar la chapa en toda su anchura y longitud.

Para que la chapa 18 se desplace a lo largo de la línea de paso P, la fuerza de accionamiento F_e debe ser evidentemente superior a la fuerza de frenado F_f .

30 Obviamente, también es posible mover el cabezal de marcado en dos direcciones del plano de marcado y mantener la chapa inmóvil (con fuerzas de accionamiento y frenado iguales).

35 En otra realización, como se muestra en la Fig. 2, los medios de frenado 16 comprenden una prensa de fieltro. La prensa de fieltro comprende dos bloques de fieltro 28, que en funcionamiento están dispuestos a ambos lados de la chapa 18, y un dispositivo de sujeción variable, no mostrado, para los dos bloques de fieltro 28 contra la chapa 18. La prensa de fieltro puede montarse de forma que pueda moverse con respecto al dispositivo de inserción 27 y realice la función de guiado al tiempo que ejerce una fuerza de frenado sobre la chapa. Puede utilizarse cualquier dispositivo de sujeción variable adecuado, como pistones hidráulicos o neumáticos, o un sistema de sujeción mecánico.

El uso de una prensa de fieltro está limitado en el caso de chapas de material no recubiertas con película plástica o no sujetas a rayado. Una prensa de fieltro en el sistema de frenado es ventajosa porque es más barata que los cilindros.

40 En funcionamiento, los medios de accionamiento 14 y los medios de frenado 16 aplican fuerzas opuestas F_e y F_f respectivamente a la chapa 18. A continuación, la chapa 18 se tensa entre los medios de accionamiento y frenado 14, 16. Este tensado elimina las arrugas presentes en la chapa 18 y proporciona una superficie de impresión plana. La superficie de la chapa 18 se mantiene entonces fácilmente en un plano paralelo, a una distancia predeterminada d del plano de marcado.

45 En una realización mostrada en la Fig. 3, el sistema también incluye una cizalla 30 para cortar la chapa en toda su anchura. La cizalla 30 se utiliza preferentemente cuando la chapa 18 procede de una bobina 32 y sólo se necesita una parte de la bobina 32 para un proyecto. La cizalla 30 también puede ser útil en todos los casos en que sea necesario dividir la chapa en secciones más cortas.

50 La cizalla 30 se instala ventajosamente a la salida del sistema, es decir, después de los medios de accionamiento en la dirección de accionamiento, para mantener la chapa insertada entre los medios de accionamiento y de frenado. La cizalla 30 también puede instalarse a la entrada del sistema, antes de los medios de frenado en la dirección de accionamiento, o en cualquier otra posición adecuada.

Una realización del procedimiento de marcado de una chapa destinada a su uso en calderería según la invención se describirá ahora con referencia al sistema mostrado en la Fig. 1.

En primer lugar, se prepara la información de marcado. Esta preparación puede realizarse en un sistema independiente utilizando software de dibujo o software especializado en el campo de la calderería. El software proporciona asistencia suficiente para que esta etapa pueda ser realizada por un técnico menos cualificado que un trazador.

5 Además de marcar piezas con forma, es ventajosamente posible marcar información adicional en el material, como el número de la pieza en un conjunto (por ejemplo, un codo puede estar formado por varios segmentos). Este tratamiento de la información en la chapa aporta una garantía adicional de la calidad de fabricación de las piezas y limita la intervención humana. En las máquinas de corte automático, esta operación se realiza imprimiendo en una etiqueta de papel que luego se coloca manualmente. En la presente invención, la intervención humana se lleva a cabo más eficazmente en sentido ascendente durante la creación de la información de marcado.

10 Una vez preparada la información, se transmite a la unidad de control 13. Los datos pueden transmitirse por cualquier medio adecuado, como una red alámbrica o inalámbrica.

Antes de empezar a marcar la chapa, ésta se inserta en los medios de frenado 16 y en los medios de accionamiento 14. Preferiblemente desde los medios de frenado 16 a los medios de accionamiento 14.

15 El procedimiento de inserción de la chapa en el sistema está condicionado por la naturaleza de la chapa descrita anteriormente. Se distingue entre la inserción de una chapa rígida, la inserción de una chapa flexible, la inserción en forma de chapa en blanco y la inserción de chapa a partir de bobinas.

La inserción de una chapa rígida, por ejemplo un flanco de chapa metálica plana, se describe con referencia a las Figuras 4a a 4c.

20 El cabezal de marcado 12 está en posición de trabajo y los medios de frenado 16 están abiertos. La chapa 18 se inserta entre los cilindros de los medios de frenado 16.

La chapa 18 se empuja manual o mecánicamente hacia los medios de frenado, es decir, entre el segundo cilindro de prensado 26 y el cilindro de guía 24. La chapa 18 se empuja hasta que entra en los medios de accionamiento entre el primer cilindro de prensado 22 y el cilindro motor 20.

25 Una vez introducida la chapa en los medios de accionamiento 14, el segundo cilindro de prensado 26 se mueve contra la chapa para llevar los medios de frenado 16 a la posición cerrada. A continuación, la chapa 18 se sujeta en los medios de frenado 16.

A continuación, la chapa 18 se empuja o se tira de ella hasta que entra en los medios de accionamiento entre el primer cilindro de prensado 22 y el cilindro motor 20.

30 El cilindro de potencia 20 se pone en marcha y el medio de accionamiento 14 ejerce una fuerza de accionamiento sobre la chapa 18 en la dirección de accionamiento. Los medios de frenado 16 ejercen una fuerza de frenado en

A continuación, la chapa 18 se tensa y presenta una superficie plana sobre la que el cabezal de marcado puede efectuar el marcado.

La inserción de una chapa flexible procedente de una bobina de chapa se describe ahora con referencia a las Figuras 5a a 5d.

35 En primer lugar, el medio de frenado 16 está abierto. La chapa se empuja manual o mecánicamente hacia los medios de frenado 16, es decir, entre el segundo cilindro de prensado 26 y el cilindro de guía 24.

Una vez introducida la chapa en los medios de frenado, el segundo cilindro de presión 26 se mueve contra la chapa 18 para llevar los medios de frenado 16 a la posición cerrada. A continuación, la chapa se sujeta en los medios de frenado 16.

40 A continuación, el cabezal de marcado 12 se desplaza a la posición de estacionamiento y el dispositivo de inserción 27 se acciona para desplazar los medios de frenado 16 a su posición de inserción. Como se muestra en la Fig. 5b, en la posición insertada, el medio de frenado 16 está cerca del medio de accionamiento 14, casi en contacto con el medio de accionamiento 14.

45 Cabe señalar que en la posición de estacionamiento, el cabezal de marcado 12 está lo suficientemente alejado del plano de marcado para que los medios de frenado 16 puedan acercarse a los medios de accionamiento 14 sin entrar en contacto con el cabezal de marcado 12.

A continuación, la chapa 18 se empuja o se tira de ella hasta que entra en los medios de accionamiento entre el primer cilindro de prensado 22 y el cilindro motor 20.

50 Cuando la chapa 18 se inserta en los medios de accionamiento 14, el dispositivo de inserción 27 se acciona para mover los medios de frenado 16 a su posición de funcionamiento. Esta etapa puede llevarse a cabo

En la posición de funcionamiento, los medios de frenado 16 están suficientemente alejados de los medios de accionamiento 14 para permitir la impresión sobre la chapa por el cabezal de marcado 12.

A continuación, la chapa 18 se tensa y presenta una superficie plana sobre la que el cabezal de marcado puede realizar el marcado.

- 5 La última etapa de inserción consiste en devolver el cabezal de marcado 12 a su posición de trabajo en el plano de marcado a una distancia d de la chapa.

En otras realizaciones no mostradas, es ventajoso instalar una mesa guía entre los medios de frenado y accionamiento 16 y 14. En este caso, ya no es necesario acercar los medios de frenado y accionamiento 16 y 14 al introducir el material. El dispositivo de inserción puede retirarse y el sistema simplificarse.

- 10 Este modo de funcionamiento podría ser preferible para los usuarios que trabajan más exclusivamente con materiales rígidos, por ejemplo materiales que ya han sido enderezados o aplanados.

Según variantes no mostradas, la mesa de guiado también puede sustituirse por raíles de guiado o cualquier otro sistema para guiar la chapa.

- 15 Por ejemplo, pueden utilizarse carriles guía con perfiles en U enfrentados. A continuación, los perfiles en U se configuran para formar alojamientos para los bordes de la chapa. Cuando se inserta una chapa, ésta entra en los alojamientos de los raíles después de los medios de frenado y es guiada hasta los medios de accionamiento. También en este caso puede retirarse el sistema de inserción.

- 20 Tras la inserción de una chapa flexible o rígida como se ha descrito anteriormente, las fuerzas combinadas de los medios de frenado 16 y de los medios de accionamiento ejercidas sobre la chapa 18 tensan esta última, que presenta una superficie plana sobre la que el cabezal de marcado 12 puede marcar/imprimir.

El cabezal de marcado 12 está dispuesto a una distancia predeterminada d de la chapa, entre los medios de accionamiento y de frenado.

- 25 El marcado en la chapa 18 puede inicializarse utilizando una tinta de secado rápido, por ejemplo una tinta a base de disolvente. Durante el marcado, los medios de accionamiento 14 desplazan la chapa 18 por delante del cabezal de marcado 12 a lo largo de la línea de paso P. El cabezal de marcado 12 se desplaza transversalmente a la línea de paso P de forma que cubra la anchura de la chapa 18. La unidad de control 13 puede sincronizar los movimientos del cabezal de marcado y de la chapa.

- 30 En el calorifugado, las piezas conformadas se ensamblan normalmente mediante tornillos. Para ello, hay que perforar agujeros de unos 3,2 a 3,3 mm de diámetro. En realizaciones no mostradas, las ubicaciones de los orificios también pueden marcarse en la chapa metálica.

El punzonado puede realizarse, por ejemplo, en otra máquina equipada con un punzón. El punzón se coloca generalmente mediante una proyección láser de baja emisión de un círculo alineado con una referencia geométrica marcada en la chapa.

- 35 Para facilitar el posicionamiento del punzón, pueden marcarse ventajosamente recordatorios geométricos de cualquier forma, como puntos o cruces, en la circunferencia de un círculo centrado en el agujero a punzonar.

En realizaciones no representadas, el sistema comprende además un medio anti alabeo dispuesto aguas arriba del sistema. Los medios anti alabeo comprenden, por ejemplo, una mesa guía y un conjunto de tres cilindros anti alabeo. Los medios anti alabeo preparan la chapa antes de introducirla en el sistema, de modo que quede una chapa relativamente plana y fácil de manipular.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de marcado de una chapa (18) para su uso en calderería, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:
 - 5
 - preparar información de marcado en formato digital;
 - transmitir la información de marcado a una unidad de control (13) de un sistema de marcado (10) que comprende también medios de accionamiento (14) de la chapa (18); medios de frenado (16) de la chapa (18); y un cabezal de marcado (12); teniendo la chapa (18) un espesor inferior a 10 mm, y preferentemente entre 0,4 mm y 1,5 mm;
 - 10
 - insertar la chapa (18) en los medios de frenado (16) y en los medios de accionamiento (14);
 - ejercer una fuerza de accionamiento en una dirección de accionamiento sobre la chapa (18) con los medios de accionamiento (14);
 - ejercer una fuerza de frenado sobre la chapa (18), opuesta a la fuerza de accionamiento, con los medios de frenado (16), para tensar y aplanar la chapa (18);
 - 15
 - marcar la chapa (18) tensada con la información de marcado mediante el cabezal de marcado (12), dispuesto en un plano de marcado entre los medios de accionamiento (14) y los medios de frenado (16), estando el plano de marcado a una distancia d de la chapa (18).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el cabezal de marcado (12) es un cabezal de impresión por chorro de tinta que utiliza una tinta de secado rápido, preferentemente una tinta solvente o un cabezal de impresión láser.
- 20 3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la distancia d es inferior o igual a 5 mm, y más preferentemente entre 1 y 3 mm.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que la etapa de marcado en la chapa tensada (18) comprende además la etapa que consiste en:
 - 25
 - hacer que la chapa (18) tensada se desplace delante del cabezal de marcado (12) por la acción combinada de los medios de accionamiento (14) y de frenado (16).
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la etapa de inserción de la chapa (18) en los medios de accionamiento (14) y los medios de frenado (16) comprende las etapas que consisten en:
 - 30
 - insertar la placa (18) en los medios de frenado (16)
 - desplazar el cabezal de marcado (12) desde una posición de trabajo en el plano de marcado hasta una posición de estacionamiento alejada del plano de marcado;
 - desplazar los medios de frenado (16) desde una posición de trabajo alejada de los medios de accionamiento (14) hasta una posición de inserción próxima a los medios de accionamiento (14);
 - insertar la chapa (18) en los medios de accionamiento (14) desde los medios de frenado (16);
 - 35
 - desplazar los medios de frenado (16) desde la posición de inserción hasta la posición de trabajo.
 - desplazar el cabezal de marcado (12) desde la posición de estacionamiento hasta la posición de trabajo.
6. Sistema (10) de marcado de una chapa (18) para su uso en calderería, comprendiendo el sistema:
 - 40
 - medios (14) para accionar la chapa (18), configurados para ejercer una fuerza de accionamiento sobre la chapa (18) en una dirección de accionamiento;
 - medios (16) de frenado de la chapa (18), configurados para ejercer sobre la chapa (18) una fuerza de frenado opuesta a la fuerza de accionamiento, con el fin de tensar la chapa (18);
 - un cabezal de marcado (12) situado a una distancia d de la chapa (18);
 - una unidad de control (13) configurada para controlar al menos el cabezal de marcado (12);
7. Sistema de marcado (10) según la reivindicación 6, que comprende además un dispositivo (27) para insertar la chapa (18) en el que están montados los medios de frenado (16), comprendiendo el dispositivo de inserción (27) un medio para desplazar los medios de frenado (16) en traslación entre dos posiciones:
 - 45
 - una posición de inserción próxima a los medios de accionamiento (14), en la que la chapa (18) puede insertarse en el sistema (10); y
 - una posición de trabajo alejada de los medios de accionamiento (14).
8. Sistema de marcado (10) según la reivindicación 7, en el que el cabezal de marcado (12) comprende medios para el desplazamiento en traslación, en una dirección perpendicular a un plano de marcado, entre dos posiciones:
 - 50
 - una posición de trabajo en el plano de marcado para optimizar la impresión en la chapa (18); y

- una posición de estacionamiento alejada del plano de marcado para permitir la inserción de la chapa (18) en el sistema (10).

- 5 9. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que los medios de accionamiento (14) comprenden un par de cilindros (20, 22) que incluyen un cilindro motor (20) accionado en rotación por un motor, y un primer cilindro de presión (22) configurado para presionar la chapa (18) contra el cilindro de accionamiento (14).
- 10 10. Sistema de marcado (10) según la reivindicación 9, en el que el cilindro motor (20) es puesto en rotación por un motor, preferiblemente un motor eléctrico.
11. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que los medios de accionamiento (14) comprenden un sistema de engranajes configurado para esclavizar la rotación del primer cilindro de prensado (22) a la del cilindro motor (20).
12. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en el que los medios de frenado (16) comprenden un par de cilindros (24, 26) que incluyen un cilindro guía (24), y un segundo cilindro de presión (26) configurado para presionar la chapa (18) contra el cilindro guía (24).
- 15 13. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en el que el medio de frenado (16) es un sistema de prensa de fieltro.
14. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, en el que el sistema (10) comprende una cizalla dispuesta preferentemente aguas abajo del sistema (10).
15. Sistema de marcado (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, en el que el sistema (10) comprende además un medio anti alabeo dispuesto aguas arriba del sistema (10).

Fig. 1

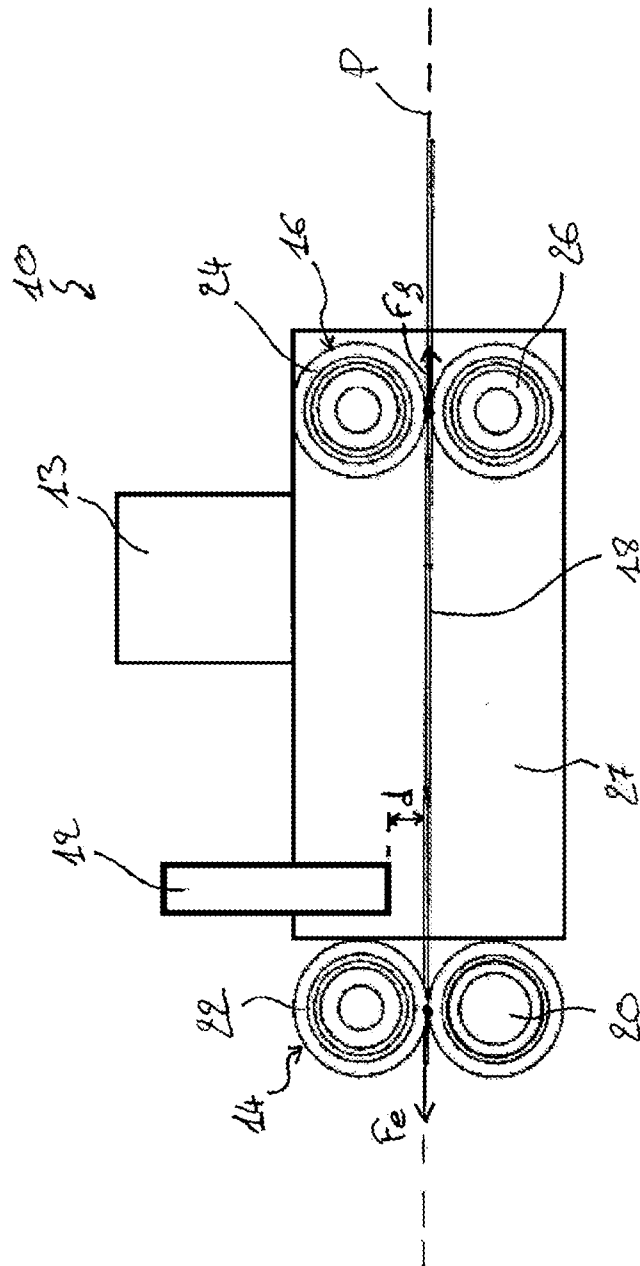


Fig. 2

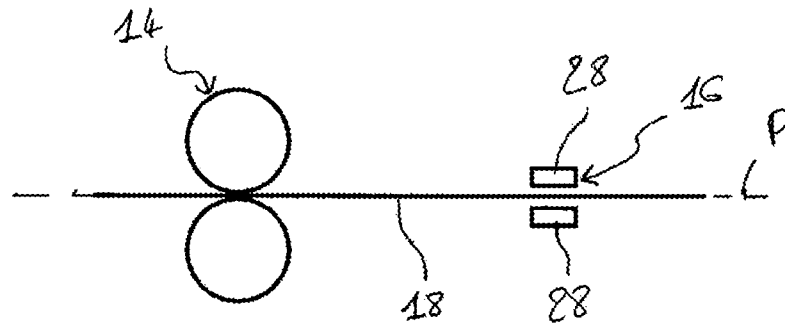


Fig. 3

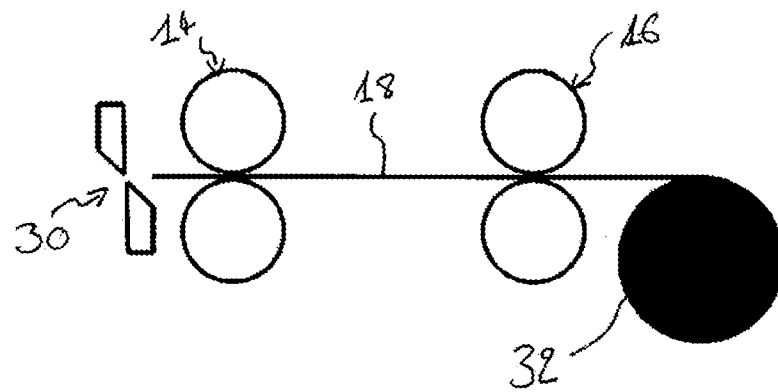


Fig. 4a

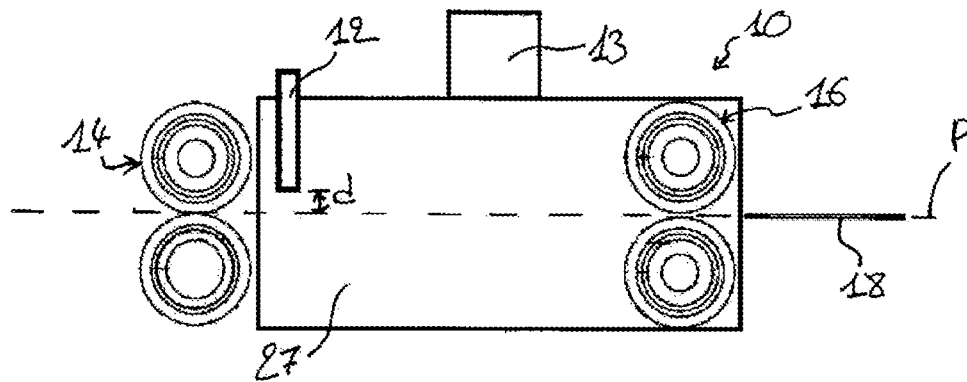


Fig 4b

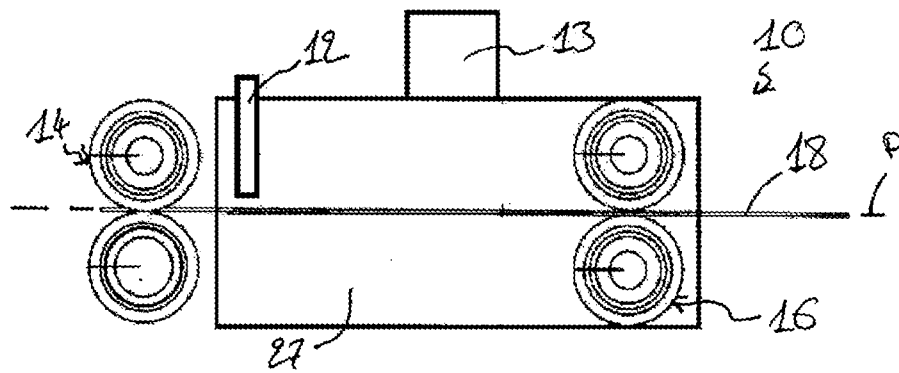


Fig 4c

