

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 006**

51 Int. Cl.:

**B08B 3/02** (2006.01)

**B08B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2010 E 10796303 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2501498**

54 Título: **Refrigeración y limpieza de líneas de procesamiento de bandas**

30 Prioridad:

**21.11.2009 DE 102009054205**

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

**16.06.2015**

73 Titular/es:

**SMS SIEMAG AG (100.0%)  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**ALLERDINGS, ARTHUR**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 538 006 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

Refrigeración y limpieza de líneas de procesamiento de bandas

Campo de la invención

La invención se refiere a la refrigeración y limpieza de componentes en instalaciones de laminación.

## 5 Estado de la técnica

Por una parte, se conocen a partir del estado de la técnica instalaciones de laminación, en las que para la refrigeración y/o para la limpieza de los cilindros, de los rodillos y del producto laminado se utiliza un líquido. También para la lubricación de este intersticio de laminación se utiliza normalmente un líquido. En este caso se trata, en general, de emulsiones de agua y aceite. Los líquidos, en particular agua, tienen buenas propiedades de disipación del calor, que se pueden elevar adicionalmente tal vez a través de una diferencia de la temperatura inicial con relación al material a refrigerar o a través de la velocidad de flujo de los líquidos. También las propiedades de limpieza están presentes con frecuencia en una medida suficiente. Sin embargo, un inconveniente es la humedad o líquido que está presente como consecuencia de este método en instalaciones de procesamiento de bandas, en particular en el bastidor de laminación y en los rodillos, o sobre el producto laminado. Por una parte, esta humedad puede conducir a una corrosión elevada de diferentes materiales y, por otra parte, en general, puede influir negativamente en la calidad del producto laminado y en su procesamiento posterior. Otro inconveniente de la utilización de una emulsión como tal es que ésta la mayoría de las veces debe presentar una temperatura de al menos 50°C a 60°C, para que sea emulsionada en una medida suficiente y presente las propiedades de lubricación deseadas. También la temperatura necesariamente elevada de la emulsión se opone a la refrigeración. Por otro lado, en general, es necesaria una filtración constante de la emulsión.

Así, por ejemplo, la publicación internacional WO 2005/120739 publica un procedimiento así como un bastidor de laminación para la laminación en frío de producto metálico de laminación. En este dispositivo están previstas, por una parte, unas toberas para medios gaseosos y, por otra parte, unas toberas para medios de tratamiento están instaladas en el bastidor de laminación. En particular, respectivamente, las series de toberas individuales están dirigidas para la lubricación, limpieza y refrigeración hacia el intersticio de laminación o bien hacia el producto de laminación. En este caso, se emplea, además, una cantidad mínima de lubricación. Es decir, que el aceite se aplica en cantidades reducidas sobre el producto de laminación. Esto se puede entender porque el producto de laminación presenta, en general, una rugosidad superficial en el intervalo de milímetros y la cantidad se selecciona, como se describe en la publicación citada, de tal manera que precisamente se compensa esta rugosidad a través de una película de lubricación fina. Las cantidades de aceite utilizado por metro cuadrado de producto de laminación están de manera conocida en el intervalo de miligramos. Estas cantidades pequeñas utilizadas no pueden ser útiles, por lo tanto, ni para la refrigeración ni para la limpieza del producto. Además, el documento WO 2005/120739 propone aplicar gas inerte ultra frío, en particular nitrógeno líquido. No obstante, la utilización de tales gases ultra fríos como nitrógeno es cara a escala industrial grande. Esto debe atribuirse entre otras cosas a que éstos se necesitan, en parte, en cantidades considerables, en el funcionamiento de tales instalaciones y provocan adicionalmente costes elevados para su almacenamiento, transporte y la seguridad en el trabajo.

Como se conoce, en instalaciones de laminación se utiliza también aire puro para la limpieza. El aire es en este caso especialmente útil para el secado de partes de la instalación o del producto de laminación. Sin embargo son inconvenientes las malas propiedades de disipación del calor.

De acuerdo con ello, se conocen, en efecto, procedimientos para la refrigeración y limpieza en líneas de procesamiento de bandas, en particular en trenes de laminación, a partir del estado de la técnica, pero éstos presentan los inconvenientes descritos anteriormente.

La publicación WO 2009/029659 A1 publica un procedimiento para la refrigeración y limpieza de una banda de laminación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

45 La publicación WO 03/051550 A1 publica un procedimiento para la limpieza de una superficie de banda por medio de dos chorros parciales. Uno de estos chorros comprende con preferencia un líquido y otro chorro comprende con preferencia un gas. Ambos chorros son generados por separado.

La publicación US 2002/0162374 A1 publica un procedimiento para la laminación en frío de una banda de metal. En el procedimiento se aplica, entre otras cosas, en un intersticio de laminación una mezcla de dos fases de gas y líquido.

50 La publicación WO 03/002277 A1 publica un procedimiento y un dispositivo para la refrigeración y lubricación de rodillos de un bastidor de laminación. En este procedimiento se aplican, entre otras cosas, mezclas de aceite y aire o mezclas de aceite, agua y aire como lubricante.

La publicación WO 2008/059321 A1 publica un procedimiento y un dispositivo para la limpieza de bandas metálicas. En particular, se aplican chorros de toberas de dos fases sobre la banda.

5 La publicación de patente US 4.344.308 publica un procedimiento para la laminación en frío y para la limpieza de planchas de acero. En este caso, se aplica una solución de limpieza sobre la plancha de acero, en la que se mezclan de la misma manera granos abrasivos. Tales granos pueden estar formados por fosfatos de hierro, fosfatos de calcio, fosfatos de magnesio, arena-hierro en polvo, hierro en polvo u óxidos de hierro.

Se plantea el cometido técnico de solucionar al menos uno de los inconvenientes mencionado anteriormente o de desarrollar adicionalmente los procedimientos conocidos.

Publicación de la invención

10 El presente cometido técnico se soluciona por medio del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 según la invención. En oposición a algunos de los procedimientos descritos anteriormente conocidos a partir del estado de la técnica, de acuerdo con la invención se limpia y se refrigera al mismo tiempo con gas y líquido. De esta manera, se consiguen varias ventajas. Puesto que se aplican gas y líquido al mismo tiempo, se soluciona el inconveniente de una limpieza con aire puro, puesto que el líquido presente al mismo tiempo garantiza buenas propiedades de refrigeración. Por otra parte, se solucionan los inconvenientes de la refrigeración pura con líquido, siendo su mayor inconveniente que a través de éste parece una cantidad grande de humedad sobre el producto de laminación o sobre los componentes de la instalación, que influye negativamente sobre la calidad del producto de laminación y sobre su procesamiento posterior o sobre la estabilidad de las instalaciones. De acuerdo con la invención, se puede mejorar especialmente la planeidad de la banda, como también las propiedades mecánicas, como tamaños del grano o límites de estiramiento. Adicionalmente es posible de la misma manera una mejora de la superficie de la banda generada, como tal vez la posibilidad de una rugosidad reducida o una limpieza mayor.

25 El procedimiento comprende adicionalmente a la mezcla de gas y líquido unos cuerpos sólidos. Los cristales de hielo o las fases sólidas de otros gases o líquidos, que se licuan y/o evaporan en contacto con el producto de laminación, pueden elevar adicionalmente la acción de limpieza y/o la acción de refrigeración. Por una parte, se intensifica la acción de limpieza a través de un efecto balístico, por lo tanto a través de la incidencia de los cuerpos sólidos o bien de las partículas sobre la superficie del producto de laminación o del componente de la instalación. Por otra parte, las transiciones de las fases de sólido a líquido y, dado el caso, de líquido a gaseoso, conducen a reducciones adicionales de la temperatura del material a refrigerar a través de los calores de evaporación o bien de sublimación necesarios en el marco de las transiciones de las fases.

30 En una configuración ventajosa de la invención, tanto el gas como también el líquido de la mezcla de gas y líquido circulan en común para la refrigeración y limpieza. Esto significa que tanto el gas como también el líquido son aplicados desde un lugar común sobre el producto de laminación o sobre una parte de la instalación. Esto significa, por ejemplo, que la mezcla de gas y líquido circula por medio de una tobera común o, en general, con la ayuda de una salida común. Naturalmente, con preferencia pueden estar previstas varias de tales toberas o salidas. Desde allí la corriente de mezcla de gas y líquido llega sobre el producto de laminación o bien la instalación. En particular, se puede aplicar también una neblina de líquido y gas, lo que significa especialmente que en el gas se encuentran gotitas del líquido.

40 En otra forma de realización preferida del procedimiento, como gas de la mezcla de gas y líquido se emplea aire, en particular aire comprimido. A través de la utilización de aire comprimido se puede mejorar adicionalmente la acción de limpieza y la acción de refrigeración.

45 En otra forma de realización preferida del procedimiento, como líquido de la mezcla de gas y líquido se utiliza agua, etanol, queroseno o aceite. En particular, la utilización de queroseno o etanol eleva la acción de refrigeración y de limpieza, puesto que estas sustancias se evaporan rápidamente y para ello se necesita calor de conversión de fases, de manera que durante su transición de las fases desde la fase líquida hasta la fase gaseosa para el producto de laminación caliente o para los componentes calientes de la instalación aparece una reducción considerable de la temperatura.

50 En otra forma de realización preferida del procedimiento, el gas o aire de la mezcla de gas y líquido se pone en movimiento a través de un ventilador o un compresor. De esta manera se puede controlar de acuerdo con la aplicación concreta, si la mezcla se mueve lentamente en forma de una neblina que se mueve lentamente sobre el material o incide en forma de un chorro que se mueve rápidamente, en particular chorro de aire comprimido, sobre el objeto a refrigerar y a limpiar.

55 En otra forma de realización preferida del procedimiento, se utiliza como gas de la mezcla de gas y líquido una mezcla de gas y/o como líquido se utiliza una mezcla de líquido. De acuerdo con la aplicación, se pueden emplear también varios gases o líquidos al mismo tiempo para la refrigeración y limpieza o bien pueden circular en común, con lo que se puede conseguir a través de diferentes temperaturas de la transición de las fases de los líquidos utilizados una refrigeración más uniforme del material a refrigerar y no se evapora todo el líquido a una temperatura

determinada. La calidad de la banda se puede incrementar de esta manera adicionalmente.

En otra forma de realización preferida del procedimiento, la mezcla de gas y líquido comprende opcionalmente uno o varios de los siguientes componentes: nitrógeno en forma de gas, nitrógeno líquido, aire, argón, agua, agua totalmente desalada, aceite, etanol, queroseno.

- 5 En una forma de realización, el procedimiento se realiza en una instalación de laminación para la laminación de una banda metálica, que comprende al menos una pareja de rodillos o pareja de cilindros, entre la cual circula la banda metálica, siendo realizadas la refrigeración y la limpieza así como eventualmente también la lubricación a través de la mezcla de gas y líquido sobre el lado de entrada de un rodillo y/o sobre el lado de salida de un rodillo, sobre el lado de entrada de la pareja de rodillos y/o sobre el lado de salida de la pareja de rodillos y/o siendo realizadas por debajo de la banda metálica y/o por encima de la banda metálica. A través de las buenas propiedades tanto de limpieza como también de refrigeración del procedimiento de acuerdo con la invención puede encontrar aplicación especialmente en una pluralidad de lugares de una instalación de laminación. Los procedimientos conocidos a partir del estado de la técnica no posibilitan una aplicación tan flexible.

- 15 En otra forma de realización preferida del procedimiento, la mezcla de gas y líquido se genera a través de la aceleración del gas o el líquido es introducido posteriormente en una corriente de gas antes de que abandone una salida común o abandone una tobera común.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describe brevemente un ejemplo de realización. Otros detalles se pueden deducir a partir de la descripción detallada de los ejemplos de realización.

- 20 La figura 1 muestra un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, en el que en varios lugares de una instalación de laminación circula al mismo tiempo una mezcla de gas y líquido.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

- 25 La figura 1 muestra de manera esquemática un ejemplo de realización de la presente invención. En primer lugar se indica que este ejemplo de realización representado no debe entenderse como limitación, sino que solamente debe indicar la pluralidad de las posibilidades de aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención de forma puramente ejemplar.

- 30 En particular, en la figura se representan varias salidas 1 a 10 para una mezcla de gas y líquido para la refrigeración y limpieza de una banda metálica 17 y/o de una instalación de laminación con rodillos 12 a 15 y cilindros 16. La mezcla de gas y líquido se representa de forma esquemática a través de los triángulos negros o bien los abanicos de pulverización. En el ejemplo de realización se representa especialmente un bastidor de laminación 11 con dos rodillos de apoyo 12, 15 y rodillos de trabajo 13, 14 que se encuentran en medio. Los rodillos de trabajo 13, 14 ejercen, como es habitual, una fuerza de laminación sobre el producto de laminación 17, que se mueve de acuerdo con la figura 1 desde la izquierda hacia la derecha. El lado izquierdo del bastidor 11 corresponde al lado de entrada del bastidor 11, el lado derecho del bastidor 11 corresponde al lado de salida.

- 35 A pesar de la pluralidad de salidas 1 a 10 representadas, también es concebible prever solamente en una de las posiciones 1 a 10 mostradas una salida para la mezcla de gas y líquido. Pero, además, también es posible que las salidas 1 a 10 para la mezcla de gas y líquido estén previstas en otras posiciones, como se conocen ya normalmente en instalaciones de laminación o también en instalaciones de fundición u otras instalaciones de procesamiento de bandas. También es posible que la mezcla de gas y líquido sea empleada para la limpieza y refrigeración así como eventualmente para la lubricación y sellado de la superficie de herramientas de mecanización y/u otras piezas de trabajo de las instalaciones. De la misma manera es posible especialmente que a través de varias de las salidas mencionadas circule al mismo tiempo una mezcla de gas y líquido. Independientemente de ello, sin embargo, se prefiere el caso en el que la mezcla de gas y líquido circula en común desde al menos una salida. En este caso, una salida puede ser, por ejemplo, una tobera o también un orificio de salida de una barra de inyección. La mezcla de gas y líquido puede circular también al mismo tiempo o se puede pulverizar desde una serie de toberas, que se extiende con preferencia paralelamente a un eje de rodillos o bien se extiende perpendicularmente a la dirección de laminación o bien a la dirección de fundición.

- 40 La mezcla de gas y líquido puede estar compuesta con preferencia de la siguiente manera: como gas de la mezcla de gas y líquido se puede emplear especialmente aire, opcionalmente también bajo presión, es decir, aire comprimido. El aire se puede poner en movimiento en este caso a través de un ventilador o un compresor. Como componente del líquido de la mezcla de gas y líquido encuentran aplicación especialmente agua, etanol, queroseno o aceite. La mezcla de gas y líquido contiene adicionalmente cuerpos sólidos o bien sustancias sólidas, en forma de sustancias sólidas naturales del aire, como por ejemplo cristales de hielo. Adicionalmente, también pueden estar contenidas otras sustancias sólidas añadidas. Además, como gas de la mezcla de gas y líquido se puede emplear una mezcla de gas y/o en lugar de un líquido individual de la mezcla de gas y líquido se puede emplear una mezcla

de líquido. Otros gases y líquidos o bien componentes o sustancias empleados pueden ser, por ejemplo, nitrógeno en forma de gas, nitrógeno líquido, argón o agua totalmente desalada. La construcción de salidas correspondientes, que sirven para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención, es conocida por el técnico.

5 En particular, pero no exclusivamente, el procedimiento se puede emplear tanto para trenes de laminación en caliente como también para trenes de laminación en frío.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para la refrigeración y limpieza en una instalación de laminación, en el que componentes de la instalación (11, 12, 13, 14, 15) son refrigerados y limpiados al mismo tiempo a través de una mezcla de gas y líquido y tanto el gas como también el líquido de la mezcla de gas y líquido circulan a través de una salida común (3, 4, 5, 6, 7, 8) para la refrigeración y limpieza, caracterizado porque la mezcla de gas y líquido contiene adicionalmente una fase sólida de air, en particular cristales de hielo y
- la salida común (3) está dispuesta en el lado de entrada de un bastidor de laminación (11) por encima del producto de laminación y se dirige sobre rodillos de trabajo (13) por encima del producto de laminación (17), o
  - 10 - la salida común (4) está dispuesta en el lado de entrada de un bastidor de laminación (11) por debajo del producto de laminación (17) y está dirigida sobre rodillos de trabajo (14) debajo del producto de laminación (17), o
  - la salida común (5, 6) está dirigida en el lado de salida de un bastidor de laminación (11) por debajo o por encima del producto de laminación (17) sobre un intersticio de laminación de la instalación de laminación, o
  - 15 - la salida común (7) está dirigida en el lado de salida de un bastidor de laminación (11) por encima del producto de laminación (17) sobre un rodillo de trabajo (13) dispuesto por encima del producto de laminación (17) y sobre un rodillo de apoyo (12) dispuesto por encima del producto de laminación (17), o
  - la salida común (8) está dirigida en el lado de salida de un bastidor de laminación (11) fuera del producto de laminación (17) sobre un rodillo de trabajo (14) dispuesto debajo del producto de laminación (17) y sobre un rodillo de apoyo (15) dispuesto debajo del producto de laminación.
- 20 2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que como gas de la mezcla de gas y líquido se utiliza aire, en particular aire comprimido.
- 3.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que como líquido de la mezcla de gas y líquido se utiliza agua, etanol, queroseno o aceite.
- 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el gas de la mezcla de gas y líquido se pone en movimiento a través de un ventilador o un compresor.
- 25 5.- El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que como gas de la mezcla de gas y líquido se utiliza una mezcla de gas o como líquido se utiliza una mezcla de líquido.
- 6.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 5, en el que la mezcla de gas y líquido comprende varios de los siguientes componentes: nitrógeno en forma de gas, nitrógeno líquido, aire. Argón, agua, agua totalmente desalada, aceite, etanol, queroseno.
- 30 7.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la mezcla de gas y líquido se genera a través de aceleración del gas o el líquido se introduce posteriormente en una corriente de gas, antes de que la mezcla de gas y líquido abandone en común una salida (3, 4, 5, 6, 7, 8).

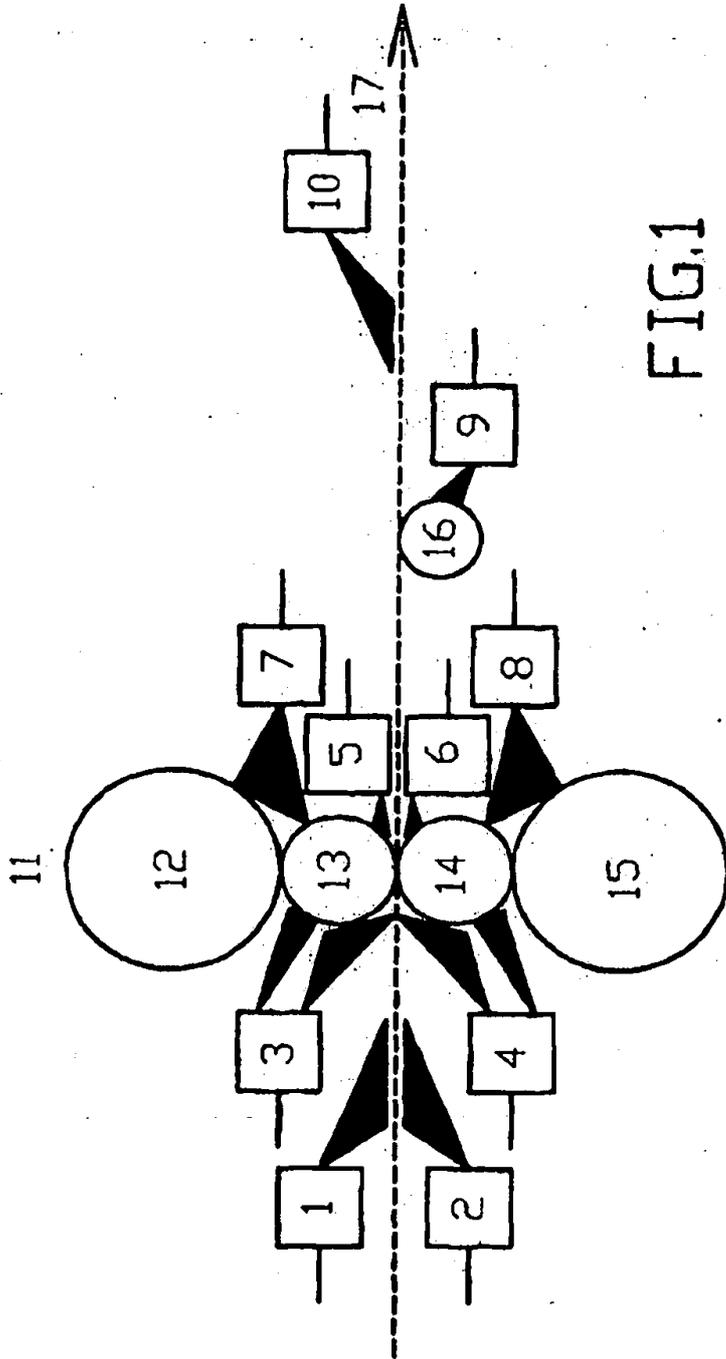


FIG.1