



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 279**

51 Int. Cl.:
B21B 38/00 (2006.01)
B21B 38/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06794198 .9**
96 Fecha de presentación : **21.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1917113**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Procedimiento de inspección.**

30 Prioridad: **22.07.2005 FR 05 52283**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2010

73 Titular/es: **Siemens VAI Metals Technologies S.A.S.**
51 rue Sibert
42400 Saint Chamond, FR

72 Inventor/es: **Perret, Jean**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 339 279 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).

ES 2 339 279 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de inspección.

5 La invención es relativa a los laminadores. Más concretamente, la invención tiene por objeto un procedimiento y una instalación de inspección de la calidad de una banda de chapa después del laminado.

10 Se sabe que, al final del laminado, la banda de chapa laminada puede presentar algunos defectos de aspecto que se pueden deber, por ejemplo, a una ligera variación del espesor en el sentido transversal, procedente de la deformación y del desgaste de los cilindros y/o del aflojamiento de la caja, o de las marcas dejadas por los cilindros de trabajo, algunos defectos pueden también deberse a los cilindros de apoyo o a la caja misma.

15 Estos defectos de aspecto se reproducen sobre cada cara, en la dirección longitudinal del laminado, con un período que corresponde al desarrollo, en esta dirección, de la circunferencia de los cilindros de trabajo.

Ahora bien, es cada vez más necesario suministrar chapas que tengan una calidad de superficie y, de una manera general, un aspecto lo más perfecto posible. Para eso, es necesario, por lo tanto, comprobar el estado de la superficie de la banda de chapa al final del laminado, en particular, para observar las marcas dejadas periódicamente sobre la banda por el paso entre los cilindros de trabajo.

20 De manera conocida, se puede, por ejemplo, tomar una sección de la banda de chapa que sale del laminador, con el fin de inspeccionar las dos caras. La inspección se hace sobre una longitud de banda, dicha longitud de inspección permite observar las marcas o huellas dejadas por los cilindros del laminador y la longitud de inspección corresponde entonces al más grande de los períodos de las marcas de los diferentes cilindros. En un laminador tándem de varias cajas, la longitud de inspección corresponde al período de las marcas producidas en la caja más a la entrada, a partir de la cual la banda sufre el alargamiento más grande al pasar por las cajas siguientes.

25 De manera conocida, la inspección puede hacerse en una instalación particular donde se aportan algunas bobinas que deben de inspeccionarse, después de su producción por la instalación de laminado. La instalación de inspección consta de una desenrolladora denominada de inspección y de una mesa horizontal que permite desenrollar una longitud del producto que corresponde a la longitud de inspección, sobre la que el operador puede realizar la observación, el marcado, la disposición, o cualquier otra operación para tener en cuenta las marcas presentes sobre las dos caras de la muestra que sirven para la inspección.

30 Tal instalación de inspección es costosa de realizar y, también, de explotar. En efecto, hay que retirar una bobina del lote producido, escoltarla hacia la instalación de inspección, luego inspeccionarlo antes de proseguir su transporte. Sin embargo, la instalación de laminado continúa produciendo durante la inspección de la muestra de banda laminada, y la detección de un defecto importante conduce así a rechazar a continuación las bandas de chapa laminadas producidas en ese intervalo.

35 Es posible evitar este inconveniente en las instalaciones de laminado en continuo que contienen varias cajas sucesivas que funcionan en tándem, la banda laminada se enrolla en la bobina después de la salida de la última caja. En este caso, en efecto, la instalación de enrollamiento consta habitualmente al menos de dos mandriles que funcionan alternativamente, por ejemplo sobre una bobina de tipo giratorio y la banda se corta al vuelo, al final del enrollamiento sobre un mandril, para continuar el enrollamiento sobre otro mandril. Se pueden entonces realizar dos cortes sucesivos que se espacian para tomar una longitud de inspección, en la que a continuación se envía hacia una mesa de inspección gracias a los sistemas de desvío y de arrastre. Esta longitud de inspección sufrió todas las etapas de laminado, como el resto de la banda y su estado de superficie es por lo tanto bien representativo de la banda.

40 Tal procedimiento no es aplicable, sin embargo, a una instalación de laminado reversible que contiene por lo menos una caja de laminación dispuesta entre dos dispositivos enrollador/desenrollador entre los cuales la banda circula alternativamente en un sentido y en el otro, cada dispositivo enrollador/desenrollador sirve, según el sentido del laminado, de bobinadora a la salida de la caja de laminación y de debobinadora a la entrada.

45 En efecto, para el laminado que no es continuo, no es útil disponer de una bobina giratoria, con corte al vuelo de la banda.

Además, según el número de pasos, la bobinadora en la salida, al final del último paso, se puede colocar de un lado o del otro del laminador.

50 En este caso, habitualmente, la longitud de la inspección se extrae simplemente sobre la banda al final del último paso, de un lado o del otro del laminador.

Por supuesto, esta longitud de inspección debe, a continuación, rechazarse. Ahora bien, en el laminado reversible, es necesario rechazar una longitud significativa de la banda.

55 En efecto, para permitir una puesta en tracción de la banda, durante el laminado, en un sentido o en el otro, es necesario que una determinada longitud de banda, que se puede llamar "longitud de servicio", esté enrollada en varias espiras sobre cada mandril.

ES 2 339 279 T3

En algunos casos, esta longitud de servicio que sirve para la puesta en tensión de la banda, está constituida por una alargadera soldada a cada extremo de la banda. Ésta puede entonces ser laminada prácticamente sobre toda su longitud, pero la soldadura de las dos alargaderas después de su retirada requiere un cierto tiempo y disminuye la productividad de la instalación. Cuando la bobina es de gran longitud, parece entonces preferible sacrificar, a cada extremo de la banda, una longitud de servicio que no es laminada al espesor deseado y debe por lo tanto rechazarse.

Habitualmente, tal instalación de laminado reversible consta, además de los dos dispositivos enrollador/desenrollador, de un desenrollador llamado de “primer paso” capaz de retomar las bobinas enrolladas sobre ellas mismas y sin tracción. Una bobina esta colocada sobre el desenrollador de primer paso, el producto se desenrolla a partir de éste, en un primer sentido del deslizamiento, haciendo pasar su cabeza en la caja para encajarla sobre el dispositivo enrollador/desenrollador colocado al otro lado de la caja y que sirve por lo tanto de bobinadora. El producto se envuelve entonces casi completamente sobre esta bobinadora hasta que su extremo, que forma la cola de la banda, deja el desenrollador, este primer paso se efectúa, por lo tanto, sin laminado.

Entonces se hace marcha atrás para encajar la cola de la banda sobre el segundo dispositivo enrollador/desenrollador situado en el mismo lado que el desenrollador de primer paso y sobre el que dicho extremo se fija después envuelto en espiras superpuestas. Sin embargo, el enrollador/desenrollador colocado en la entrada del laminador, se frena con un modo de la banda, arrastrado por la rotación de los cilindros, que se pone bajo tensión, lo que permite comenzar el laminado que se efectúa, por lo tanto, en el sentido inverso del primer sentido del deslizamiento en el curso de este segundo paso.

El deslizamiento de la banda, sin embargo se detiene antes del fin del desenrollado de tal modo que deja, sobre el mandril de la debobinadora, en la entrada a la caja, una longitud mínima enrollada correspondiente al número de espiras necesarias para el mantenimiento en tensión de la banda y que llama “longitud de servicio”.

El laminado puede entonces efectuarse alternativamente en una dirección y en las otras entre los dos enrolladores/desenrolladores que sirven, alternativamente, de bobinadora y debobinadora, pero, para mantener a cada paso la tensión necesaria para el laminado, es necesario conservar sobre cada mandril una longitud de servicio que por lo tanto no se lamina. Al final del último paso, es necesario por lo tanto eliminar la longitud de servicio que se encuentra en la cola de la banda y que no presenta las calidades requeridas. Del mismo modo, la longitud de servicio que se encuentra a la cabeza de la banda y que se enrolla en el interior de la bobina, deberá eliminarse al final del desenrollado de ésta.

Por lo tanto, una bobina laminada se lamina en el espesor deseado sólo sobre una parte útil central encuadrada por dos longitudes de servicio no laminadas, que representan una pérdida denominada “carga por tonelada”. Como se indica más arriba, habitualmente se necesita añadir, a esta pérdida, la longitud de inspección que, se toma sobre la parte útil de la banda que presenta las calidades requeridas. Tal procedimiento de inspección aumenta pues la carga por tonelada.

La invención tiene por objeto, en un laminador reversible, remediar estos inconvenientes, gracias a un nuevo procedimiento que permite una inspección en línea, conservando un elevado rendimiento de producción, la longitud rechazada no supera las dos longitudes de servicio que deben permanecer enrolladas sobre cada mandril y no presentan por lo tanto el espesor requerido.

La invención cubre también una instalación de laminado para la aplicación del procedimiento.

La invención se aplica por lo tanto, de una manera general, a una instalación de laminado reversible, compuesta por lo menos de una caja de laminación dispuesta entre dos dispositivos enrollador/desenrollador que tienen cada uno un mandril sobre el cual se enrolla en varias espiras una longitud de servicio de la banda para poner en tensión la banda, el laminado se realiza en varios pasos con el mantenimiento del enrollamiento de la longitud de servicio sobre cada mandril, la banda se lamina en el espesor deseado sobre una parte útil comprendida entre las dos longitudes de servicio.

De acuerdo con la invención, al final del último paso del laminado entre un enrollador/desenrollador colocado en la entrada de la caja, en la dirección del laminado y que sirve de debobinadora, y un enrollador/desenrollador en la salida que sirve de bobinadora, la longitud de servicio en la entrada es completamente desenrollada por la debobinadora de la entrada y está sometida por lo menos a un paso del laminado, después se corta la banda en la proximidad del final de su parte útil, para liberar, en su extremo de atrás en la dirección del último paso, una longitud por lo menos igual a la longitud de inspección necesaria, en la que al menos una parte corresponde a la longitud de servicio de la entrada que ha sido laminada por lo menos una vez y da así una imagen de los defectos de aspecto de la parte útil.

Como se indicó anteriormente, la bobina que hay que laminar se pone a menudo primero sobre una simple desenrolladora colocada sobre un lado del laminador y a partir de la cual la banda se desenrolla para pasar en el laminador y fijarse en el enrollador/desenrollador situado en el otro lado.

En el caso de que el último paso reversible sea un paso par, la banda se dirige del lado de la desenrolladora. Es ventajoso, al final del laminado de la longitud de servicio de la entrada, que el extremo de atrás de ésta, se mantenga ceñido entre los cilindros de trabajo y que el sentido de rotación de dichos cilindros se invierta de tal modo que reenvíe

ES 2 339 279 T3

hacia atrás una longitud de banda suficiente para tomar una longitud de inspección separada de la banda por el corte de ésta en la entrada de la caja, en el sentido del último paso, dicha longitud tomada se coloca sobre una mesa de inspección y la banda se reenvía en el sentido del último paso para enrollarse completamente sobre la bobinadora de la salida.

5

En ese caso, la longitud de inspección se lamina dos veces, en primer lugar en la dirección del último paso después en el sentido opuesto, antes de cortarse y enviarse hacia la mesa de inspección que se coloca en el lado opuesto a la desenrolladora, con relación al laminador.

10

En cambio, cuando el último paso reversible sea un paso impar, la bobina de la salida sobre la que se enrolla la banda, se coloca del mismo lado del laminador que la mesa de inspección. La banda se puede entonces cortar a una distancia de su extremo de atrás que corresponde a la longitud de inspección deseada, esta longitud de inspección se lamina una sola vez y se envía directamente hacia la mesa de inspección situada en el mismo lado del laminador.

15

La invención permite así tomar sobre la banda una longitud de inspección en la que por lo menos la parte más grande corresponde a una de las dos longitudes de servicio que permanece enrollada sobre los mandriles de cada una de los enrolladores/desenrolladores, esta longitud de servicio pasa por lo menos una vez entre los cilindros del laminador, lo que es suficiente para dar una imagen de los posibles defectos producidos por dichos cilindros sobre la longitud útil de la banda.

20

Gracias a la invención, la longitud de inspección por lo tanto no se extrae de la parte útil sino de la cola de la banda que, de todos modos habría debido de ser desechada ya que no se había laminada al espesor requerido.

25

De una manera general, la invención se aplica a todos los laminadores reversible que constan al menos de una caja colocada entre dos dispositivos enrollador/desenrollador, pero es especialmente ventajosa en el caso de un laminador reversible de dos cajas de laminación apartadas un carro del otro, en ese caso, la carga por tonelada se aumenta por el hecho de que la longitud de banda incluida al final de cada paso, entre las dos cajas, no se laminó más que una sola vez en la caja de la entrada y por lo tanto no tiene el espesor requerido. La longitud que hay que rechazar incluye entonces la longitud de servicio que permanece enrollada sobre el mandril a la cual se añade la distancia entre las dos cajas y la longitud total que hay que rechazar es por lo tanto, normalmente, superior a la longitud de inspección necesaria, ésta que puede, así, tomarse fácilmente sobre la cola de la banda laminada por lo menos una vez en el último paso.

30

La invención permite pues realizar una inspección en línea sin tomar una longitud de inspección sobre la parte útil de la banda y, por consiguiente de conservar un rendimiento de producción elevado.

35

Por otro lado, la puesta en funcionamiento del procedimiento puede hacerse a un coste reducido y sobre instalaciones existentes de laminado reversible ya que se utilizan los medios de corte, de agujas y de inspección que, de todos modos, eran necesarios.

40

La invención también cubre una instalación de laminador perfeccionada para la aplicación del procedimiento según la invención.

45

Pero otras características y ventajas de la invención aparecerán en la descripción que sigue de un método particular de realización de la invención, dado solamente con carácter ilustrativo y no restrictivo, en referencia a los dibujos anexos sobre los cuales:

- la figura 1 es una representación esquemática de una instalación de laminado reversible según la invención, para la aplicación del procedimiento de inspección según la invención;

50

- las figuras 2a a 2j son vistas esquemáticas del laminador de la figura 1 en las diferentes etapas del procedimiento según la invención.

55

La figura 1 representa una instalación de laminado con dos cajas reversibles, en las cuales el laminador 1 consta de dos cajas de laminación 3 y 5 separadas una de la otra y colocadas entre dos dispositivos enrollador/desenrollador, respectivamente 12 y 13. El laminador 1 es pues un laminador reversible que permite laminar una banda de chapa en los dos sentido de deslizamiento, a saber, de derecha a izquierda en un primer sentido de deslizamiento y de izquierda a derecha en el sentido opuesto.

60

En el método de realización representado sobre las figuras, el laminador 1, además se asocia a una desenrolladora de primer paso 11 apta para recibir una bobina 21.

65

Esta bobina 21 está constituida por una banda de chapa que tiene un espesor inicial que se desea reducir por laminado para obtener una banda de chapa que tiene el espesor final requerido. La banda de chapa se enrolla sobre sí misma para formar la bobina 21 y primero se coloca sobre la desenrolladora 11 que no consta de mandril. Los medios 31 permiten coger la cabeza de la banda de chapa y guiarla para pasar entre los cilindros de las dos cajas 3 y 5 desenrollándola hacia la izquierda, la cabeza de la banda se fija sobre el enrollador/desenrollador 12 colocado sobre el segundo lado del laminador 1 y sirve entonces de bobinadora para bobinar la banda de chapa. Ésta se desliza por lo tanto de la derecha hacia la izquierda en este primer paso de deslizamiento que se efectúa sin laminado hasta

ES 2 339 279 T3

el desenrollado completo de la banda cuyo extremo de atrás, que forma la cola, queda ceñida entre los cilindros de trabajo de ambas cajas 3 y 5, del modo representado esquemáticamente sobre la figura 2d.

5 Como habitualmente, el segundo enrollador/desenrollador de la entrada aun denominado bobinador del segundo paso 13 está dispuesto entre la desenrolladota de primer paso 11 y la entrada del laminador 1. El sentido de rotación de los cilindros de trabajo de las dos cajas 3 y 5 se invierte entonces para hacer deslizar la banda de la izquierda hacia la derecha, en un segundo paso.

10 El extremo derecho de la banda, que se ha convertido en la cabeza de ésta, se adosa sobre el mandril del enrollador/desenrollador 13 que funciona entonces en la bobinadora del segundo paso (figura 2e).

15 El enrollador/desenrollador de la entrada 12 que funciona en debobinadora, se frena de tal modo que pone bajo tensión la banda arrastrada por los cilindros de las dos cajas 5 y 3. Por lo tanto el laminado puede comenzar en este segundo paso.

El laminado se efectúa a continuación alternativamente en el primer sentido del deslizamiento de la derecha hacia la izquierda, para los pasos impares y en el segundo sentido, de la izquierda hacia la derecha, para los pasos pares, el número de pasos dependerá de las condiciones del laminado y del espesor final requerido.

20 Sin embargo, para permitir la puesta en tensión de la banda, una longitud de servicio queda enrollada sobre el enrollador/desenrollador 13 que sirve de debobinadora para los pasos impares así como sobre el enrollador/desenrollador 12 que sirve de debobinadora para los pasos pares.

25 De manera conocida, un dispositivo de descimbramiento de la entrada 31 de la banda así como las cizallas de la entrada 32 de corte se sitúan exactamente en la entrada del laminador 1, en el primer sentido del deslizamiento.

Del mismo modo, la caja de la entrada 3 consta de prensas 33 que permiten meter el extremo de la cabeza de la banda que debe laminarse entre los trenes de cilindros de la caja de la entrada 3.

30 Preferentemente, las cajas 3 y 5 son del tipo cuarto, es decir que contienen respectivamente dos cilindros de trabajo 30, 50 de pequeño radio y dos cilindros de mantenimiento 39, 59 de gran radio.

35 La figura 1 ha sido simplificada por razones de claridad, pero el laminador 1 también contiene todos los medios conocidos para el laminado, como los medios para enfriar los cilindros, medir la tensión de la banda, enfriar la banda o mantenerla, así como los cilindros deflectores 45 para el guiado de la banda.

40 La caja 5 de la salida es idéntica a la caja de la entrada 3, a excepción del hecho de que el dispositivo de descimbramiento 51 así como las prensas de enganche de la banda 53 están dispuestas en la salida de la segunda caja 5, con el fin de permitir el funcionamiento del laminador en el sentido inverso.

45 Un dispositivo de aguja 60 permite guiar la banda primero hacia un transportador aéreo, después hacia un transportador de inspección que constituye la mesa de inspección 62. Eventualmente el transportador aéreo y de inspección se reúnen por un transportador intermedio de paso. Cuando la chapa está sobre la mesa de inspección 62, la etapa de inspección propiamente dicha se realiza por una persona cualificada que dispone de los medios necesarios.

En la salida de la tabla de inspección 62, la instalación de laminado consta de un dispositivo de vuelta 65 del tipo a tambor que permite dar la vuelta a la muestra para inspeccionarla sobre su otra cara.

50 Al final de la etapa de inspección, como se describirá mas adelante en referencia a las figuras 2, la muestra inspeccionada se desecha en un contenedor 69, si llega el caso, después de haber sido recortada en pedazos por medio de cizallas de la salida 68.

55 Por otro lado, las bobinas 11, 13 y 12 se apoyan en gatos que permiten su carga y su descarga. El conjunto de la instalación reposa en cimientos de hormigón. Un bastidor metálico permite mantener y soportar los diferentes elementos constitutivos de la instalación.

60 Sobre cada una de las figuras 2a a 2j se representa esquemáticamente la instalación de laminación de la figura 1, las cifras de referencias se han repetido para indicar los mismos elementos constitutivos. En el ejemplo representado, las cajas de la entrada 3 y de la salida 5 (en el primer sentido del deslizamiento) son del tipo cuarto que constan de dos cilindros de trabajo y de dos cilindros de apoyo pero podrían ser de cualquier otro tipo. La bobinadora del primer paso 12 y la bobinadora del segundo paso 13 se esquematizan con su mandril contrariamente a la desenrolladora del primer paso 11 que no lo contiene. Las bobinas 21, 22 y 23 representan diferentes etapas del procedimiento de inspección según la invención.

65 Sobre la figura 2a, una bobina de chapa que debe laminarse 21 se dispone sobre la desenrolladora del primer paso 11 después de desenrolla. El extremo de la cabeza 101, que corresponde al extremo de delante de la banda de chapa 100, se encaja entre los cilindros de trabajo de la caja de la entrada 3. Una vez que la banda 100 encaja, los cilindros de trabajo de la caja de la entrada 3 se utilizan con el fin de aplicar una fuerza de fricción que permite el arrastre de la

ES 2 339 279 T3

banda 100. El extremo de la cabeza 101 se desplaza entonces en el primer sentido del deslizamiento en dirección a la caja de la salida 5 como lo indique la flecha, es decir de la derecha a la izquierda.

5 Sobre la figura 2b, el extremo de la cabeza 101, después de encajarlo entre los cilindros de la segunda caja 5, se fija de manera convencional sobre el mandril de la bobinadora del primer paso 12. Los cilindros de trabajo de las cajas 3 y 5 se ciñen sobre la banda y se arrastran en rotación para dirigir el desenrollado de la banda de chapa 100 que, al mismo tiempo, se enrolla alrededor del mandril de la bobinadora del primer paso 12 (figura 2c). Durante este primer paso, la bobina 21 se desbobina mientras que la bobina 22 se bobina. La desenrolladora de primer paso 11, que no contiene mandril, le es imposible aplicar una tensión sobre la banda 100 en el primer paso. En consecuencia, el porcentaje de reducción deseado no puede realizarse durante este primer paso de deslizamiento.

15 La figura 2d representa esquemáticamente el final del primer paso. La bobina 21 se desenrolla enteramente y la banda de chapa 100 se enrolla alrededor del mandril de la bobina de primer paso 12 formando una bobina 22. El primer paso se termina cuando el extremo de la cola 102 de la banda 100 está cerca de la entrada 3. Es ventajoso no retirar el extremo de la cola 102 al final del primer paso. Por retirada, hay que entender que el extremo de la cola 102 vaya más allá de la caja de la salida 5. Por lo tanto el primer paso se detiene al menos cuando el extremo de la cola 102 se sitúa entre las cajas. Preferiblemente, el primer paso se detiene cuando el extremo de la cola 102 está todavía en la entrada de la caja de la entrada 3.

20 El sentido del funcionamiento del laminador 1 se invierte entonces para dirigir el deslizamiento de la banda de chapa 100 en el sentido opuesto indicado por la flecha representada sobre la figura 2e. Inicialmente, los cilindros de trabajo de las cajas 3 y 5 son simplemente apretados para dirigir el desplazamiento de la banda 100 de la izquierda hacia la derecha, hasta que se pueda fijar su extremo delantero 102 sobre el mandril de la bobinadora de segundo paso 13.

25 Se puede entonces comenzar el segundo paso, ilustrada por la figura 2f, la banda 100 se desenrolla a partir de la bobina 22 que funciona pues en debobinadora pero puede frenarse para poner la banda bajo tensión y realizar el laminado entre los cilindros de las dos cajas 5 y 3, la separación entre los cilindros se regula para alcanzar un porcentaje de reducción adaptado. La banda se enrolla para formar una bobina 23 sobre el enrollador/desenrollador 13 que sirve de bobinadora. Se puede entonces realizar el laminado por pasos sucesivos entre las dos bobinadoras, el primer paso 12 y el segundo paso 13, que se equipan de los medios necesarios que permiten la aplicación de un par sobre sus mandriles respectivos con el fin de mantener la banda de chapa 100 bajo tensión. Pueden así alcanzarse tasas de reducción importantes desde el segundo paso.

35 El número N de pasos del ciclo de laminado depende del índice de reducción que hay que realizar con el fin de obtener el espesor final deseado.

40 Sin embargo, como se indica más arriba, sólo la parte central útil de la banda se lamina en este espesor, las dos longitudes de servicio que deben permanecer enrolladas sobre los mandriles de los dos enrolladores/desenrolladores 12, 13 no se laminan a cada paso.

45 Según la invención, la inspección se va a realizar sobre una sección tomada sobre una de estas dos longitudes de servicio que deberían, de todos modos, rechazarse. Hace falta, sin embargo, que esta sección sea una imagen de la parte útil con el fin de presentar el mismo aspecto y, en particular, las mismas marcas y huellas de los cilindros.

50 Para eso, como lo muestra esquemáticamente la figura 2g, al final de último paso que, en el ejemplo representado, es un paso par, el laminado se prosigue entre los cilindros de las dos cajas 5 y 3, hasta que el extremo de atrás 101, en este segundo sentido de deslizamiento de la banda, se libera del mandril de la debobinadora 12 y llega cerca de la caja 5.

La banda permanece así ceñida entre los cilindros de las dos cajas 5 y 3, el sentido de rotación de dichos cilindros se invierte de tal modo que haga volver a ir la banda en el primer sentido de deslizamiento, es decir de la derecha hacia la izquierda, sobre la figura 2h.

55 El deslizamiento, de la derecha hacia la izquierda, se prosigue hasta que el extremo de la cola 101 de la banda, que es el extremo de delante en este primer sentido de deslizamiento, se encuentra a una distancia de la cizalla 32, colocada en la entrada de la primera caja 3, al menos igual a la longitud de inspección necesaria. En la práctica, esta longitud de inspección es, general, un poco superior a la longitud de servicio y la banda puede entonces cortarse por la cizalla 32, de la manera indicada sobre la figura 2h, siguiendo una línea que se encuentra en la parte útil de la banda pero cerca de su extremo trasero. Esta parte útil puede pues enrollarse completamente sobre la bobinadora 13 para formar la bobina 23 de la que sólo la cabeza formará las primeras espiras enrolladas sobre el mandril, se deberá rechazar ya que corresponde a la longitud de servicio no laminada (Figura 2i).

65 La parte restante 105 de la banda, que sigue ceñida entre los cilindros de las cajas 3 y 5, se arrastra hacia la izquierda, es decir en el primer sentido de deslizamiento y se dirige por una aguja hacia la mesa de inspección 62 representada sobre la figura 1.

ES 2 339 279 T3

Esta sección 105 corresponde, por lo menos en su parte más grande, a la longitud de servicio, se pasa dos veces entre los cilindros de trabajo, respectivamente en el primer sentido de deslizamiento, de la izquierda hacia la derecha, sobre la figura 2g y en el segundo sentido de deslizamiento, de la derecha hacia la izquierda, sobre las figuras 2 h, 2i. Además, aunque el extremo de atrás 101 se libere de la debobinadora 12, la banda se queda bajo tensión, tanto en un sentido como en el otro, entre ambas cajas 5 y 3. Por lo tanto en esta parte 105 sufre, en su paso entre los cilindros, las mismas marcas que la parte útil de la banda, estas marcas se reproducen de manera idéntica a cada paso. La sección retenida 105 presenta pues el mismo aspecto que la banda, lo que permite comprobar la calidad de ésta.

Sobre la figura 2j, la muestra 105 se coloca sobre la mesa de inspección donde tiene lugar la inspección propiamente dicha, eventualmente sobre las dos caras al darle la vuelta a la muestra 105. En paralelo, la bobina 23 se retira de la instalación de laminado y se lleva hacia, por ejemplo, otra instalación para un tratamiento ulterior. Del mismo modo, durante la inspección de la muestra 105, una nueva bobina 21' constituida de una nueva banda de chapa 100' a laminar se carga sobre la desenrolladora del primer paso 11 y su extremo de cabeza 101' se encaja en el laminador 1 para preparar el ciclo de laminado siguiente.

El procedimiento de inspección según la invención saca partido por lo tanto del hecho de que la longitud de servicio no laminada, que debe de ser rechazada de todos modos, se utiliza como muestra de la inspección porque contiene las marcas y huellas de los cilindros. En efecto, aunque no se lamina en el buen espesor, la longitud no laminada pasa entre los cilindros que dejan pues sus marcas sobre las dos caras.

La longitud de inspección debe de escogerse para que contenga por lo menos un período de cada una de las marcas de los trenes de cilindros de las cajas de laminación. Por lo tanto la longitud de inspección consta por lo menos de la longitud no laminada, pero también puede ser más importante si el período de uno de los trenes de cilindros lo necesita.

La invención permite pues inspeccionar en línea la calidad del laminado minimizando las pérdidas de material laminando en el espesor deseado, ya que la inspección se realiza sobre una parte de la chapa que debería de ser rechazada en cualquier caso por no tener el buen espesor. Por otra parte, la operación de inspección no consume tiempo. En efecto, como lo muestra la figura 2j, cuando tiene lugar la inspección del laminado del primer ciclo, el ciclo de laminado siguiente puede prepararse encajando por ejemplo el extremo de cabeza 101' de la bobina 21' siguiente. La manutención de la bobina 23 producida se hace también de manera sincrónica con la etapa de inspección. Además, la aplicación del procedimiento de inspección según lo que acaba de describirse no requiere o poco las modificaciones de las instalaciones existentes.

Son posibles tanto otras variantes de realización del procedimiento según la invención así como otras variantes de la instalación de laminado.

Por ejemplo, las cizallas pueden situarse en la entrada o en la salida del laminador, eventualmente entre las cajas de laminación. En caso de que las cizallas estuvieran dispuestas solamente en la salida del laminador 1, una vez que la muestra de inspección se separa del resto de la banda de chapa 100, el laminador no puede servir más de medio de arrastre de la muestra hacia la mesa de inspección. Habría entonces que disponer de los medios de arrastre propios, aptos para desplazar la muestra sobre la mesa de inspección.

En ese caso, sin embargo, si se requiere un número impar de pasos, la mesa de inspección podrá situarse en la salida del laminador 1 en el primer sentido de deslizamiento, y permitirá inspeccionar una muestra correspondiente a la longitud de servicio enrollada sobre el enrollador/desenrollador 13 y, se encontrará en la cola en el primer sentido del deslizamiento.

En ese caso, en efecto, la mesa de inspección puede colocarse en el mismo lado que la bobinadora 12 sobre la cual se enrolla la banda. Si se dispone de una cizalla entre la segunda caja 5 y la bobinadora 12, ésta puede cortar la banda a una distancia de su extremo de atrás 102 al menos igual a la longitud de inspección necesaria. La banda puede entonces enrollarse completamente sobre la bobinadora 12 y su parte de atrás, que constituye la longitud de inspección, permanece ceñida entre los cilindros de las cajas 5 y 3 que lo arrastran hacia la izquierda, en el primer sentido de deslizamiento para encaminarlo hacia la mesa de inspección. En este caso, la sección de inspección no pasa más que una sola vez entre los cilindros de las dos cajas 5 y 3 pero este único paso es suficiente para que los cilindros impriman sus marcas y que la longitud de inspección presente un aspecto representativo de la parte útil de la banda.

Como se indica más arriba, debido a que se utilizan dos cajas reversibles separadas una de la otra, la longitud de inspección sigue estando tensada entre las dos cajas, incluso después del corte de la banda.

El procedimiento según la invención es, sin embargo, aplicable, a un laminador que consta de una única caja reversible. En este caso, después de liberarse de la debobinadora, la parte de atrás de la banda no se pone bajo tensión más que al paso entre los cilindros de trabajo que siguen ceñiendo sobre la banda, que permiten imprimir las mismas marcas sobre las dos caras de ésta, la longitud de inspección extraída del extremo de atrás de la banda y que constituye la longitud de servicio, presenta el mismo aspecto que la parte útil de la banda.

ES 2 339 279 T3

Aunque la invención se haya descrito en referencia a un modo particular de realización, no se limita de ninguna manera a este modo de realización. La invención comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones que entran en el marco de la invención.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de inspección de una banda laminada en una instalación de laminado reversible que contiene al menos una caja (3,5) de laminado dispuesta entre dos dispositivos enrollador/desenrollador (12, 13) que tienen cada uno un mandril sobre el cual se enrolla una longitud de servicio de la banda en varias espiras para poner la banda en tensión, el laminado se realiza en varios pasos hasta obtener el espesor deseado sobre toda la longitud de una parte útil comprendida entre dos longitudes de servicio que se mantienen enrolladas a cada paso sobre cada uno de los mandriles,

caracterizado porque,

al final del último paso de laminado entre un enrollador/desenrollador (12) colocado en la entrada de la caja en el sentido del laminado y que sirve de debobinadora, y un enrollador/desenrollador (13) en la salida que sirve de bobinadora, la longitud de servicio de la entrada se desenrolla completamente por la debobinadora de la entrada y se somete al menos a un paso del laminado, la banda se corta después cerca del final de su parte útil, de tal modo que libere, en su extremo de atrás en el sentido del último paso, una longitud al menos igual a una longitud de inspección (105) necesaria, en la que al menos una parte corresponde a la longitud de servicio de la entrada que se ha laminado al menos una vez y da así una imagen de los defectos de aspecto de la parte útil.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque,

al final del laminado de la longitud del servicio de la entrada, el extremo de atrás del mismo se mantiene ceñido entre los cilindros de trabajo y el sentido de rotación de dichos cilindros se invierte entonces de tal modo que devuelva hacia atrás una longitud de banda suficientes para extraer de allí una longitud de inspección (105) separada de la banda por el corte de esta en la entrada de la caja en el sentido del paso final, dicha longitud extraída esta colocada sobre una mesa de inspección y la banda se devuelve en el sentido del último paso para enrollarse completamente sobre la bobina de la salida (13).

3. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque,

al final del último paso de laminado, la banda (100) se corta en la salida del laminador (1) a una distancia de su extremo - de atrás correspondiente a la longitud de inspección (105) y entonces se enrolla completamente sobre la bobina de la salida (13) dejando una longitud de inspección laminada una vez que se envía hacia los medios de inspección.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque,

la instalación de laminado que consta de un laminador reversible que tiene al menos una caja (2, 3) apta para funcionar en los pases impares en un primer sentido del laminado y en los pases pares en un sentido opuesto, dicho procedimiento consta de las etapas que consisten en:

- (a) a partir de una bobina (21) colocada sobre un primer lado del laminador, la banda se desenrolla en un primer sentido de deslizamiento pasando por la caja abierta y (b) se fija un primer extremo de la cabeza de la banda sobre un enrollador - desenrollador (12) colocado sobre un segundo lado del laminador y que funciona en bobinadora;

- (c) en el curso de este primer paso, la banda se ciñe entre dos cilindros de trabajo de la caja que se arrastran en rotación en el primer sentido del deslizamiento para el enrollamiento de la banda sobre la bobinadora del segundo lado de la caja, (d) hasta que un segundo extremo, a la cola de la banda (102), llega cerca de la caja;

- (e) el sentido de rotación de los cilindros se invierte para encargar el deslizamiento de la banda en el sentido inverso y dicho segundo extremo de la banda se fija en un enrollador -desenrollador (13) colocado sobre el primer lado del laminador;

- la banda se enrolla sobre dicho enrollador - desenrollador (13) del primer lado que funciona en bobinadora, el enrollador - desenrollador (12) del segundo lado que funciona en debobinadora y, cuando una primera longitud de servicio se enrolla en varias espiras sobre susodicho bobinadora del primer lado, la banda se pone en tensión para realizar un laminado de la banda en el curso de este segundo paso (f);

- el deslizamiento de la banda se detiene para mantener una segunda longitud de servicio enrollada en varias espiras sobre el enrollador - desenrollador (12) del segundo lado;

ES 2 339 279 T3

- el sentido del deslizamiento se invierte ahora, el enrollador - desenrollador (12) del segundo lado que funciona entonces en bobinadora para un tercer paso con laminado de la banda en el primer sentido del deslizamiento;

5 - el laminado se realiza en una pluralidad de pasos, alternativamente impares en el primer sentido del deslizamiento y pares en el sentido inverso, una longitud de servicio se mantiene enrollada, a cada extremo de la banda, sobre cada uno de los enrolladores - desenrolladores,

10 - después del final del último paso del laminado entre una debobinadora colocado en la entrada del laminador y una bobinadora colocada en la salida, el laminado se prosigue durante este último paso, hasta que la longitud de servicio de la entrada colocada a la cola de la banda, en el sentido de este último paso, se libera de la debobinadora (12) de la entrada y se lamina al menos una vez (g),

15 - I) la banda se corta a una distancia de su extremo de atrás por lo menos igual a una longitud de inspección (105) de la cual al menos una parte corresponde a dicha longitud de servicio de la entrada laminada por lo menos una vez,

- (j) la longitud de inspección se envía hacia los medios de inspección,

- la banda se enrolla completamente sobre la bobina (13) de la salida.

20 5. Procedimiento según la reivindicación 4,

caracterizado porque,

incluye, después de un primer laminado de la longitud de servicio de la entrada, de las siguientes etapas:

25 - (g) interrupción del laminado antes del paso del extremo de atrás (101) de la banda (100) y mantenimiento de ésta ceñida entre los cilindros de trabajo,

30 - (h) inversión del sentido de rotación de dichos cilindros por reenvío de la banda hacia la entrada,

- (i) corte de la banda a una distancia de su extremo de atrás, en el sentido del último paso, al menos igual a una longitud de inspección (105),

35 - (j) bobinado completo de la banda restante sobre la bobina (13) de la salida, en el sentido del último paso,

- envío de la longitud de inspección hacia los medios de inspección.

6. Procedido según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque,

40 después de la etapa que consiste en liberar un extremo (101) y antes de la etapa que consiste en desenrollar una longitud de inspección (105), dicho extremo liberado no se desencaja totalmente de dicho laminador (1).

7. Procedido según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque,

45 dicha etapa que consiste en desenrollar una longitud de inspección (105) se realiza utilizando dicho laminador (1) como medio de arrastre de la banda (100) de chapa.

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

50 **caracterizado** porque,

dicha longitud de inspección (105) se lleva sobre una mesa de inspección (62) asociada con el laminador (1).

9. Procedimiento según la reivindicación 8,

55 **caracterizado** porque,

60 para la inspección de las dos caras de la longitud de inspección (105), a esta último se le da la vuelta por medio de un tambor (65) colocado en un extremo de dicha mesa de inspección (62).

10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque,

65 la etapa que consiste en inspeccionar dicha longitud de inspección (105) y la etapa que consiste en rechazar la longitud de inspección se realizan en paralelo con la etapa que consiste en rebobinar la banda (100) sobre la bobina (13) del último paso.

ES 2 339 279 T3

11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque,

5 consta de una etapa suplementaria que consiste en posicionar una bobina (21) de banda a laminar sobre dicha debobinadora en el primer paso (11), y en que la etapa que consiste en colocar una bobina que debe laminarse y la etapa de encajar el extremo de la cabeza (101¹) para un nuevo ciclo de laminado se realizan en paralelo con la etapa que consiste en inspeccionar la longitud de inspección (105) y la etapa que consiste en rechazar la longitud de inspección del ciclo de laminado anterior.

12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque,

10 dicha longitud de inspección (105) es por lo menos igual a una longitud que permite observar por lo menos un período de las marcas dejadas por los trenes de cilindros que equipan dicho laminador (1).

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque,

15 la instalación de laminado se provee de cizallas (32), y en que la etapa que consiste en cortar dicha longitud de inspección (105) se realiza cuando, en la etapa que consiste en desenrollar una longitud de inspección, la distancia entre dicho extremo liberado y dichas cizallas es igual a la longitud de inspección necesaria.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque,

20 se aplica a un laminador (11) reversible que consta de dos cajas (2, 3) de laminado apartadas una de la otra, el conjunto de las dos cajas está colocado entre dos dispositivos enrollador/desenrollador (12, 13) que sirven alternativamente de debobinador y de bobinador.

30

35

40

45

50

55

60

65

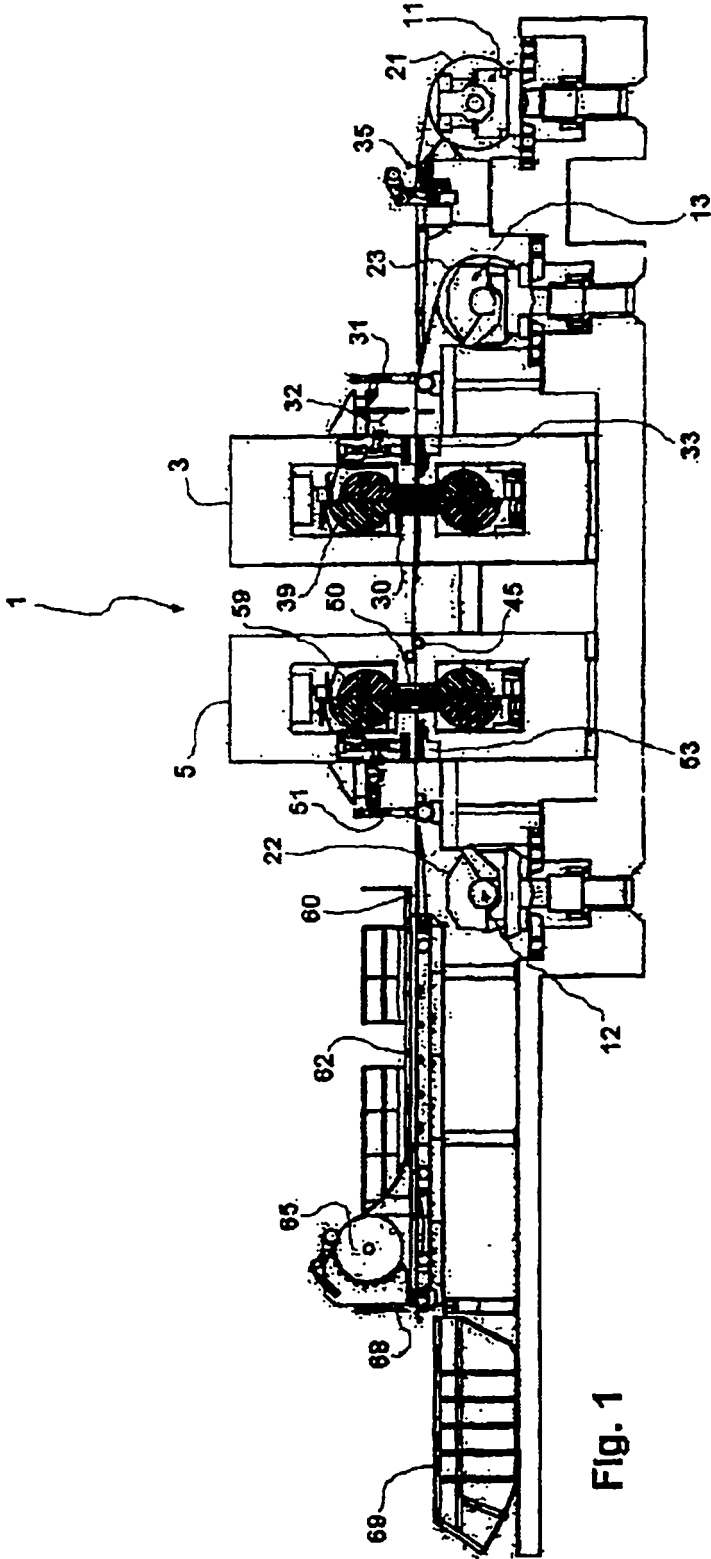


Fig. 1

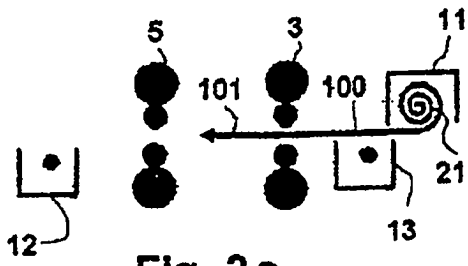


Fig. 2 a

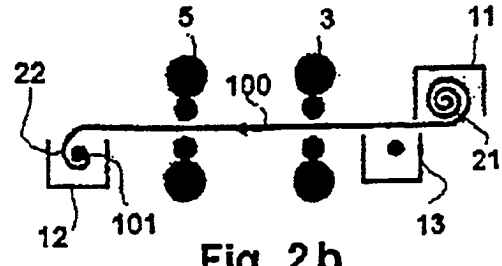


Fig. 2 b

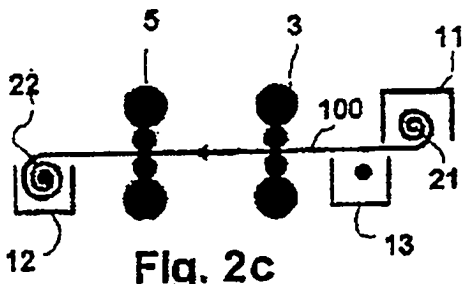


Fig. 2 c

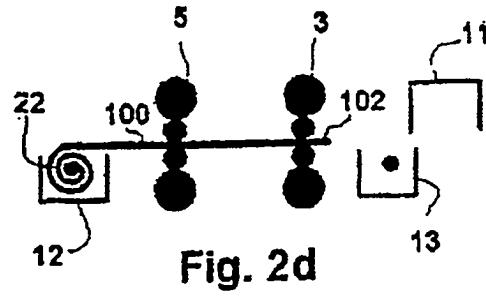


Fig. 2 d

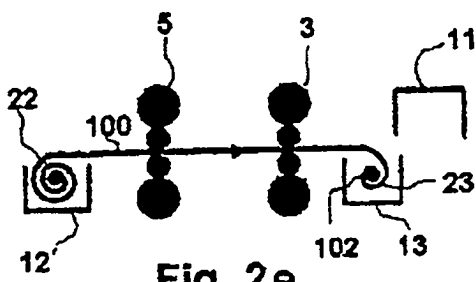


Fig. 2 e

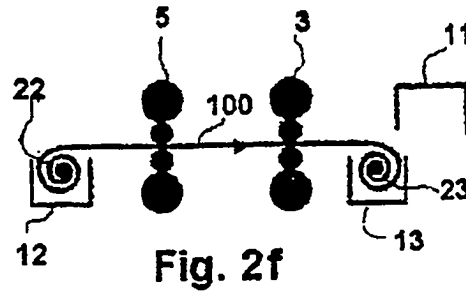


Fig. 2 f

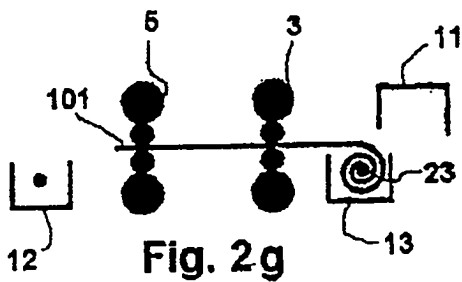


Fig. 2 g

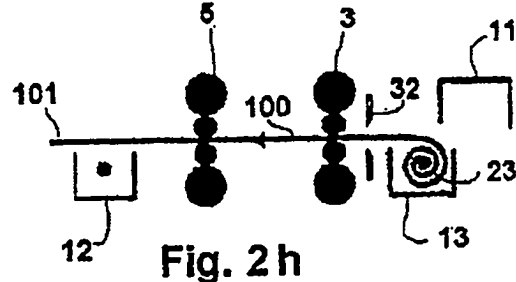


Fig. 2 h

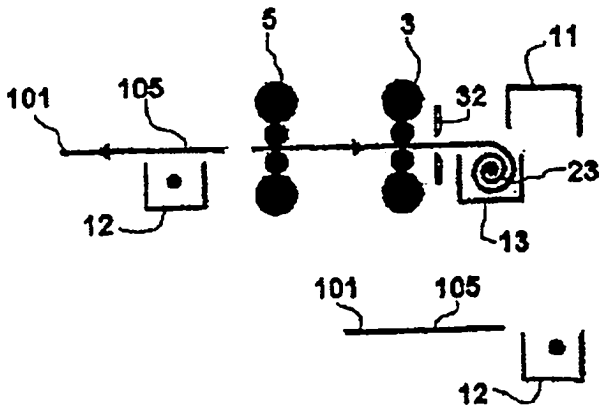


Fig. 2 i

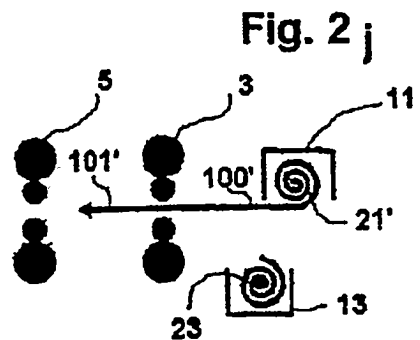


Fig. 2 j