

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 679**

51 Int. Cl.:

**B21B 27/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2016 PCT/EP2016/054593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16162148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2016 E 16707492 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3280547**

54 Título: **Aparato y método de enfriamiento de rodillo de trabajo**

30 Prioridad:

**10.04.2015 GB 201506099**

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

**18.06.2020**

73 Titular/es:

**PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH  
(100.0%)**

**Turmstraße 44  
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**CHRISTOFOROU, PETER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 767 679 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

Aparato y método de enfriamiento de rodillo de trabajo

5 La presente invención se refiere a un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo para un laminador, y a un método para operar el aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo. Los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 15 se basan en el documento EP 2 489 446 A1.

10 Los laminadores en frío de aluminio convencionales suelen utilizar queroseno como refrigerante, que también contiene una pequeña cantidad de lubricante. El queroseno se pulveriza sobre los rodillos usando una barra de pulverización que incluye varias boquillas. Se utilizan miles de litros para enfriar los rodillos, que se calientan debido a la energía de los rodillos absorbida por la masa de aluminio. Aunque el queroseno se recircula a través de un sistema de filtro y se enfría a unos 40 grados centígrados, representa un riesgo de incendio significativo. Los posibles incendios pueden extinguirse mediante sistemas de CO<sub>2</sub>, pero estos son grandes y costosos.

El agua es un refrigerante interesante porque no presenta riesgo de incendio y tiene buenas propiedades térmicas específicas. Sin embargo, el agua que queda en contacto con el aluminio daña el acabado "de espejo" del mismo, causando corrosión local, particularmente si queda atrapado en la lámina enrollada.

15 Un refrigerante alternativo es el nitrógeno líquido (LN<sub>2</sub>). Éste no es reciclable, pero resulta suficientemente económico a gran escala. El LN<sub>2</sub> tiene la ventaja de que separa el medio de enfriamiento del medio de lubricación. En comparación, el queroseno con lubricante incluido no puede lograr esto. Al laminar películas delgadas (p. ej. 0,1 milímetros o menos) la viscosidad del lubricante tiene un gran impacto en la velocidad de laminación posible. Esto se debe a que el espesor de la película de lubricación entre los rodillos y la tira está determinado por un efecto hidrodinámico. Los rodillos contactan entre sí fuera del ancho de la tira y, en la práctica, la lámina deforma los rodillos con el uso. El espesor real de la lámina se controla mediante la velocidad de laminación y la viscosidad del lubricante (recordando que los rodillos en realidad hacen contacto entre sí cuando no hay una lámina presente). Este efecto resulta altamente significativo en láminas delgadas. Por lo tanto, para láminas delgadas es preferible usar lubricante de baja viscosidad; para un material más grueso es mejor una alta viscosidad, porque esto ayuda a maximizar la "reducción" a través de la fisura de laminación. El queroseno no permite este control porque el lubricante está incorporado en el refrigerante.

30 El enfriamiento con LN<sub>2</sub> tiende a hacer que el agua se condense en el aire, por lo que se necesita una cubierta. Un ejemplo de una disposición que incluye una cubierta está contenido en el documento WO-2012/110241. Dentro de la cubierta solo está presente nitrógeno. Sin embargo, también es necesario calentar la cubierta (por ejemplo, eléctricamente o usando un gas dentro de la misma) para asegurar que no haya condensación en el exterior de la cubierta que pueda introducirse en el laminador. Una dificultad al usar dicho sistema es cómo "sellar" la cubierta contra el rodillo giratorio. No es posible que haya contacto físico porque cualquier contacto (p. ej. con caucho) dañaría la superficie de espejo de la lámina. Por lo tanto, se utiliza una cortina de gas o un efecto de tipo cuchilla de aire. Se ha observado que el espacio entre la cubierta y el rodillo deberá ser de aproximadamente 1 a 2 milímetros para garantizar un sellado efectivo con un consumo de gas aceptable. La longitud del rodillo es de dos metros aproximadamente y la cubierta solo está soportada en cada extremo del rodillo, por lo que resulta complicado lograr tolerancias precisas para este espacio a lo largo, lo que puede alterar la efectividad de la cortina de gas.

40 Los rodillos deben cambiarse con bastante frecuencia. Esto generalmente implica retraer axialmente los rodillos fuera del laminador como un par. Los rodillos se montan en "calzos" y se retira todo el sistema de calzos con los rodillos. Un posible problema es que una cubierta que, debido a las tolerancias, deba montarse en los calzos, sea demasiado grande para retraer la misma con respecto al laminador junto con los rodillos. Además, en las proximidades de la cubierta no hay mucho espacio de maniobra, dado que puede haber detectores de espesor y planicidad presentes, junto con "bloques de doblado" que se utilizan para cambiar la orientación de los rodillos al ajustar las posiciones de los calzos. Incluso si pudiera retirarse la cubierta, sería necesario volver a conectar todas las líneas de gas.

La presente invención tiene como objetivo aliviar al menos en cierta medida uno o más de los problemas de la técnica anterior.

La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

50 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo para un laminador, que comprende: al menos un calzo que está configurado para soportar un rodillo de trabajo en el laminador, teniendo el rodillo de trabajo un eje alrededor del cual es giratorio; y una cubierta a posicionar adyacentemente al rodillo de trabajo cuando esté en uso, para proporcionar un espacio de enfriamiento dentro del cual se pone en contacto un refrigerante con el rodillo de trabajo, incluyendo la cubierta una primera parte dispuesta sobre el calzo para proporcionar un espacio predeterminado entre la primera parte y el rodillo de trabajo, una

segunda parte y una conexión para conectar de forma desprendible la primera y segunda partes; en donde, en una condición conectada, la primera y la segunda partes están unidas para proporcionar el espacio de enfriamiento dentro de la cubierta, y, en una condición desconectada, cada una de las al menos una calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo pueden retirarse axialmente del laminador y la segunda parte de la cubierta.

5 En uso, el espacio entre la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo proporciona un sello a gases con el rodillo de trabajo. Como se explicará con más detalle a continuación, el tamaño del espacio es importante para la operación efectiva del laminador, pero en un laminador convencional la consistencia del tamaño del espacio puede perderse cuando se retiren los rodillos de trabajo, de cara a reparaciones o limpieza. Este problema se resuelve mediante la invención manteniendo el mecanismo de sellado (la primera parte de la cubierta) sujeto al calzo de rodillo de trabajo y, para permitir que el rodillo de trabajo salga del laminador, retirando el mecanismo de sellado y el calzo. Es decir, la construcción en dos partes de la cubierta permite beneficiosamente que la parte "frontal" tenga una dimensión (radial) lo suficientemente pequeña como para permitir reemplazar el calzo, los rodillos de trabajo y la parte frontal de la cubierta retirándolos axialmente. Para lograr esto, la parte "posterior" de la cubierta está configurada para ser desconectada de la parte delantera. El sello entre las partes delantera y posterior puede ser hermético a gases, pero no requiere una fina tolerancia para alcanzar la distancia de separación entre el rodillo de trabajo y la parte delantera a lo largo del rodillo de trabajo. En consecuencia, cada vez que se instala un rodillo de trabajo nuevo o reparado (o un conjunto de rodillos de trabajo) y se coloca nuevamente la cubierta en la posición de trabajo, la alineación de la cubierta con el rodillo de trabajo será lo mejor posible. Además, al retirar el rodillo de trabajo no hay necesidad de desconectar manualmente los suministros de líquido, gas y energía a la barra de pulverización y la cubierta, ya que podrán permanecer conectados a la segunda parte de la cubierta. Usando el aparato reivindicado, solo se tarda entre 5 y 10 minutos en cambiar un rodillo.

Una ventaja adicional de la cubierta dividida es que, con la parte posterior desconectada de la parte delantera, puede limpiarse la parte delantera, por ejemplo, en caso de que se acumulen residuos, tales como lubricante mezclado con pequeñas piezas de aluminio debido a la laminación. También es posible limpiar el rodillo y/o el interior de la parte posterior de la cubierta, si fuera necesario. Además, la parte frontal de la cubierta puede utilizarse para montar equipos adicionales, tales como aerosoles de limpieza o decapantes.

La primera parte de la cubierta puede disponerse sobre el calzo para que quede en relación fija con el rodillo de trabajo durante el uso.

La segunda parte de la cubierta puede disponerse de manera que pueda retraerse de la primera parte, en sentido opuesto al eje del rodillo de trabajo, para proporcionar la condición desconectada.

La conexión puede comprender un sello de compresión, un sello neumático o un sello hidráulico. El sello de compresión, el sello neumático o el sello hidráulico pueden estar dispuestos en la primera parte, la segunda parte, o ambas de la primera y segunda partes, de la cubierta. Cuando el sello de compresión, el sello neumático o el sello hidráulico están dispuestos tanto sobre la primera como sobre la segunda parte de la cubierta, el sello de compresión, el sello neumático o el sello hidráulico pueden tener una geometría complementaria entre la primera y la segunda partes, para guiar la primera y segunda partes hacia la condición conectada.

La primera o segunda parte de la cubierta puede incluir un escape para eliminar el refrigerante del espacio de enfriamiento.

La cubierta puede comprender una disposición de calentamiento para mantener el exterior de la cubierta por encima de una temperatura predeterminada. La disposición de calentamiento puede comprender un conducto configurado para recibir un gas de calentamiento. El conducto puede estar comprendido en la primera parte, la segunda parte, o ambas partes de la primera y segunda, de la cubierta. Cuando el conducto está comprendido tanto en la primera como en la segunda parte de la cubierta, la segunda parte puede incluir una entrada para hacer pasar el gas de calentamiento al conducto desde una primera fuente externa. La primera parte puede incluir una entrada para hacer pasar el gas de calentamiento al conducto desde la primera fuente externa o una segunda fuente externa.

El aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo puede incluir una cubierta extraíble, que está dispuesta para evitar la contaminación de la segunda parte de la cubierta cuando la cubierta está en la condición desconectada.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una cubierta para el aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo según lo descrito anteriormente en el presente documento.

50 De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un laminador, que comprende al menos un rodillo de trabajo y un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo según lo descrito anteriormente en el presente documento.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para operar aparatos de enfriamiento de

5 rodillos de trabajo para un laminador, que comprende: configurar al menos un calzo para soportar un rodillo de trabajo en el laminador, teniendo el rodillo de trabajo un eje alrededor del cual es giratorio; disponer sobre el al menos un calzo una primera parte de una cubierta adyacente al rodillo de trabajo, para proporcionar un espacio predeterminado entre la primera parte y el rodillo de trabajo; insertar axialmente en el laminador cada uno de los al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo; conectar de forma desprendible una segunda parte de la cubierta a la primera parte, de manera que la primera y la segunda partes queden unidas de manera que se proporcione un espacio de enfriamiento dentro de la cubierta en el que pueda ponerse en contacto un refrigerante con el rodillo de trabajo; desconectar de la primera parte la segunda parte de la cubierta; y retirar axialmente del laminador y la segunda parte de la cubierta cada uno del al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo.

10 Disponer el al menos un calzo sobre la primera parte de la cubierta puede comprender definir una relación fija entre la primera parte y el rodillo de trabajo, durante el uso.

15 La retirada axial del laminador y la segunda parte de la cubierta de cada uno del al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo puede comprender retraer la segunda parte con respecto a la primera parte, en sentido opuesto al eje del rodillo de trabajo.

Ahora se describirán realizaciones a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

20 La Figura 1 muestra una vista en sección simplificada del aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de la invención, en una condición conectada; y  
La Figura 2 muestra una vista en sección simplificada del aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de la Figura 1, en una condición desconectada.

25 Con referencia a la Figura 1, un rodillo 100 de trabajo alargado para un laminador de aluminio (no mostrado) tiene un eje longitudinal X, alrededor del cual puede girar el rodillo 100 de trabajo, y una superficie curva 100a de laminado. El rodillo 100 de trabajo está soportado por un par de bloques rectangulares, o calzos 200 (solo se muestra una de ellas), que están configuradas para su instalación en el laminador, junto con un rodillo de trabajo adicional y un par adicional de calzos (no mostrado), de modo que los dos rodillos de trabajo formen juntos una fisura de laminación para enrollar papel de aluminio.

30 Una cubierta alargada 300 está situada adyacentemente al rodillo 100 de trabajo, y se extiende longitudinalmente en una relación generalmente paralela con el rodillo 100 de trabajo. La cubierta 300 comprende una parte delantera 301, de tipo manguito, y una parte posterior 302 de cierre, estando ambas partes 301, 302 acopladas desmontablemente entre sí.

35 La parte delantera 301 de tipo manguito de la cubierta 300 comprende una carcasa curvada 301a que tiene un borde periférico frontal 301b, que define una abertura o boca 301c orientada hacia la superficie curvada 100a de laminación del rodillo 100 de trabajo. En el otro extremo de la parte 301 de tipo manguito, un borde periférico posterior 301d de la carcasa 301a define una abertura 301e. La parte 301 de tipo manguito está sujeta de forma desmontable a un lado de cada calzo 200 (en la Figura 1 solo puede observarse un calzo), de modo que se proporcione un pequeño espacio G entre el borde periférico frontal 301b y la superficie curvada 100a de laminación. El tamaño del espacio G se determina de acuerdo con los requisitos de una operación de laminación dada, y los operarios pueden establecerlo mediante inspección visual o instrumentos de medición una vez que se ha sujetado la parte 301 de tipo manguito a los calzos 200. El montaje al calzo 200 puede disponerse de manera que se permita que la parte 301 con forma de manguito sea ajustable en relación con el calzo 200, para ayudar a establecer la posición correcta de la parte 301 de tipo manguito para lograr el espacio deseado G, y disponerse adicionalmente de manera que la parte 301 de tipo manguito pueda sujetarse al calzo 200 de modo que la parte 301 de tipo manguito se mantenga en relación fija con el calzo 200 cuando el laminador está en uso.

45 En esta realización, la carcasa 301a de la parte 301 de tipo manguito incluye una pared doble que define un conducto 301f, que se extiende desde el borde periférico posterior 301d hasta el borde periférico frontal 301b, y una entrada 301g que se extiende dentro del conducto 301f. La entrada 301g puede conectarse a una primera fuente de gas (no mostrada).

50 La parte posterior 302 de cierre de la cubierta 300 comprende una carcasa curvada 302a que tiene un borde periférico frontal 302b, que define una abertura 302c y está configurado para coincidir con el tamaño y la forma del borde periférico posterior 301d de la carcasa 301a de la parte 301 de tipo manguito. En el otro extremo de la parte 302 de cierre, la carcasa curvada 302a pasa a un extremo posterior plano cerrado 302e.

En esta realización, la carcasa 302a de la parte 302 de cierre incluye una pared doble que define un conducto 302f, que se extiende hacia atrás desde el borde periférico frontal 302b, y una entrada 302g que se extiende hacia el conducto 302f. La entrada 302g puede conectarse a la primera fuente de gas y/o una segunda fuente de gas (no

mostrada) que está configurada para suministrar un gas al conducto 302f. La parte 302 de cierre también incluye una salida 302h.

5 En esta realización, una conexión desprendible entre la parte 301 de tipo manguito y la parte 302 de cierre comprende un sello 303 de compresión de politetrafluoroetileno (PTFE) de dos partes, estando dispuestas las respectivas mitades del sello 303 en el borde periférico posterior 301d de la carcasa 301a de la parte 301 de tipo manguito y el borde periférico frontal 302b de la carcasa 302a de la parte 302 de cierre. Las dos mitades del sello 303 incluyen unos elementos de labio, que tienen una geometría complementaria para guiar las mitades de manera que se junten y formen una relación de sellado. El sello 303 es sustancialmente estanco a gases.

10 Con las dos partes 301, 302 de la cubierta 300 unidas entre sí y el borde periférico frontal 301b de la parte 301 de tipo manguito situado cerca del rodillo 100 de trabajo, con el espacio G entre ellas, se proporciona dentro de la cubierta 300 un espacio esencialmente cerrado. En este espacio está dispuesto un conjunto 400 de pulverización de refrigerante, que comprende un tubo 401 de suministro dispuesto para proporcionar un flujo de refrigerante a un colector 402, que a su vez está configurado para distribuir el refrigerante a una pluralidad de boquillas 403 de pulverización a través de las respectivas válvulas 404.

15 Cuando el laminador está en uso, las boquillas 403 de pulverización aplican una pulverización S de refrigerante, por ejemplo un líquido criogénico tal como nitrógeno líquido, al rodillo 100 de trabajo caliente. Durante y después del proceso de pulverización, el nitrógeno líquido tiende a evaporarse para formar nitrógeno gaseoso, que más adelante puede expulsarse desde la salida 302h.

20 Cuando el rodillo 100 de trabajo está en uso, el gas en el conducto 301f de la carcasa 301a de la parte 301 de tipo manguito (y opcionalmente en el conducto 302f de la carcasa 302a de la parte 302 de cierre) está a una presión mayor que la presión del aire exterior, y actúa como una barrera a gases en el pequeño espacio G entre el borde periférico frontal 301b de la parte 301 de tipo manguito y la superficie 101a de laminación del rodillo 100 de laminación, previniendo de este modo que el aire exterior entre en el interior de la cubierta 300 y previniendo que el gas frío salga de la cobertura 300. El gas suministrado al conducto 301f puede ser caliente para mantener el exterior de la cobertura 300 a una temperatura superior al punto de condensación de la temperatura exterior, previniendo de este modo la formación de condensación en el exterior de la cobertura 300 que podría contaminar el aluminio a medida que se lamina. El gas caliente puede expulsarse del conducto 301f hacia el espacio G a una presión que sea mayor que la presión del aire exterior y la presión del nitrógeno gaseoso en el espacio dentro de la cubierta 300. En consecuencia, el gas caliente proporcionará una barrera a gases en el espacio G que evitará que el aire exterior entre en el interior de la cubierta 300 y evitará que el nitrógeno gaseoso escape a través del espacio G. Esto resulta beneficioso porque evita la contaminación del aluminio laminado por parte de la humedad contenida en el aire exterior y también asegura una eficiencia óptima del proceso de enfriamiento dentro de la cubierta. Así, debe comprenderse que es importante asegurar que se mantenga el tamaño correcto del espacio G para que la barrera de gas funcione de manera efectiva.

35 Con referencia ahora también a la Figura 2, ocasionalmente es necesario retirar el rodillo 100 de trabajo y los calzos 200 del laminador, por ejemplo para un mantenimiento rutinario o para limpiar el aparato. Dado que la parte 301 de tipo manguito está montada en la una o más calzos 200 y puede desmontarse de la parte 302 de cierre, el rodillo 100 de trabajo, la una o más calzos 200 y la pieza 301 de tipo manguito pueden retirarse axialmente del laminador y la parte 302 de cierre. Es decir, la parte 302 de cierre puede permanecer en su sitio con relación al laminador mientras que el rodillo 100 de trabajo, el uno o más calzos 200 y la parte 301 de tipo manguito se retiran del laminador mediante una acción deslizante que separa las dos mitades del sello 303. Alternativamente, como se muestra en la Figura 2, la parte 302 de cierre puede primero desplazarse con respecto a la parte 301 de tipo manguito (hacia la izquierda en el sentido de la Figura 2), o retraerse en sentido opuesto a la misma, para separar las dos partes 301, 302 antes de extraer axialmente del laminador el rodillo 100 de trabajo, la una o más calzos 200 y la parte 301 de tipo manguito. La retracción inicial de la parte 302 de cierre puede facilitar la extracción porque entonces no será necesario superar la fricción que de otro modo estaría presente entre las dos mitades del sello 303, a medida que se desliza axialmente la parte 301 de tipo manguito más allá de la parte 302 de cierre.

50 Mientras se retiran componentes del laminador para trabajos de limpieza o mantenimiento, la parte 301 de tipo manguito permanece en posición con respecto al uno o más calzos 200. Una vez que se ha completado el trabajo, vuelven a colocarse en el laminador el rodillo 100 de trabajo, los calzos 200 y la pieza 301 de tipo manguito utilizando un movimiento axial inverso al utilizado para retirarlos, restableciendo de este modo la conexión desprendible entre la pieza 301 de tipo manguito y la parte 302 de cierre de la cubierta 300. Por supuesto, si inicialmente se retrajo la parte 302 de cierre en sentido opuesto a la parte 301 de tipo manguito, para permitir la extracción de los componentes del laminador se mueve la parte 302 de cierre hacia la parte 301 de tipo manguito (hacia la derecha en el sentido de la Figura 2) para la reconexión con la pieza 301 en forma de manguito.

Dado que la relación entre la parte 301 de tipo manguito y la una o más calzos 200 no ha cambiado, se mantiene el tamaño del espacio G entre el borde periférico frontal 301b de la parte 301 de tipo manguito y la superficie 101a de laminación del rodillo 100 de trabajo. En consecuencia, se proporcionará una barrera eficaz contra los gases la

próxima vez que se utilice el laminador. Esto se logra sin la intervención manual de un operario, lo que ahorra tiempo y costos.

5 Así, se observará que la invención prevé la separación del mecanismo de sellado, entre la cubierta 300 y el rodillo 100 de trabajo, con respecto al resto de la cubierta 300 de manera que se garantice el rendimiento correcto del mecanismo de sellado incluso después de haber desmontado y reensamblado el laminador, posiblemente de forma repetible, de cara al mantenimiento o la limpieza. Además, la conexión desmontable entre la parte 301 de tipo manguito y la parte 302 de cierre permite que puedan separarse las dos partes 301, 302 de la cubierta 300 mientras el rodillo 100 de trabajo está girando, por ejemplo para facilitar el acceso para limpiar el rodillo 100 de trabajo giratorio.

10 Debe comprenderse que la invención se ha descrito en relación con sus realizaciones preferidas y puede modificarse de muchas maneras diferentes sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los expertos en la materia comprenderán que los calzos no tienen que ser rectangulares y que la carcasa de la cubierta no tiene que ser curvada, siendo posible configurar estos elementos en una amplia variedad de formas que podrían proporcionar las mismas funciones.

15 En una realización, el sello 303 incluye una porción pasante de modo que los respectivos conductos 301f, 302f de la parte 301 de tipo manguito y la parte 302 de cierre de la cubierta 300 estén en comunicación entre sí. En consecuencia, el gas suministrado a la entrada 301g en la parte 302 de cierre puede pasar al espacio G a través de los conductos 301f, 302f. En este caso, puede omitirse la entrada 301g en la parte 301 de tipo manguito.

20 En una realización se omite el sello 303. En este caso, el borde periférico frontal 302b de la carcasa 302a de la parte 302 de cierre, y el borde periférico posterior 301d de la carcasa 301a de la parte 301 de tipo manguito se colocan en contacto directo entre sí, para proporcionar la conexión desprendible entre las dos partes 301, 302 de la cubierta 300.

25 En una realización, se proporciona una cuchilla de gas o aire separada en el espacio G para evitar fugas de gas desde la cubierta 300. Pueden configurarse uno o ambos conductos 301f, 302f para que dirijan el gas desde el conducto hacia el interior de la cubierta 300.

30 En una realización, se dispone una cubierta extraíble para que encaje en el borde periférico frontal 302b de la parte 302 de cierre de la cubierta 300, para proteger el interior de la parte 302 de cierre frente a la entrada de suciedad, humedad u otros contaminantes cuando se haya separado de la parte 301 de tipo manguito la parte 302 de cierre.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo para un laminador, que comprende:
  - al menos un calzo (200) que está configurado para soportar un rodillo (100) de trabajo en el laminador, teniendo el rodillo de trabajo un eje alrededor del cual es giratorio; y
  - 5 una cubierta (300) a posicionar adyacentemente al rodillo de trabajo durante su uso, para proporcionar un espacio de enfriamiento dentro del cual se pone un refrigerante en contacto con el rodillo de trabajo, **caracterizado por que** la cubierta incluye una primera parte (301) dispuesta en el calzo para proporcionar un espacio predeterminado (G) entre la primera parte (301) y el rodillo (100) de trabajo, una segunda parte (302) y una conexión para
  - 10 conectar de forma desprendible la primera parte (301) y la segunda parte (302); en donde, en una condición conectada, la primera parte (301) y la segunda parte (302) están unidas para proporcionar el espacio de enfriamiento dentro de la cubierta (300), y, en una condición desconectada, cada uno del al menos un calzo, la primera parte (301) de la cubierta y el rodillo (100) de trabajo pueden retirarse axialmente del laminador y la segunda parte (302) de la cubierta (300).
- 15 2. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte (301) de la cubierta (300) está dispuesta sobre el calzo (200) para estar en relación fija con el rodillo (100) de trabajo durante el uso.
3. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda parte (302) de la cubierta (300) está dispuesta para poder retraerse la misma con respecto a la
- 20 primera parte (301), en sentido opuesto al eje (X) del rodillo (100) de trabajo, para proporcionar la condición desconectada.
4. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la conexión comprende un sello (303) de compresión, un sello neumático o un sello hidráulico.
5. Aparato de enfriamiento por rodillo de trabajo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el sello (303) de
- 25 compresión, el sello neumático o el sello hidráulico están dispuestos en la primera parte (301), la segunda parte (302), o ambas primera y segunda partes, de la cubierta (300).
6. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 5 cuando el sello (303) de compresión, el sello neumático o el sello hidráulico están dispuestos sobre la primera parte (301) y la segunda
- 30 parte (302) de la cubierta (300), en donde el sello (303) de compresión, el sello neumático o el sello hidráulico tiene una geometría complementaria entre la primera parte (301) y la segunda parte (302) para guiar la primera parte (301) y la segunda parte (302) en la condición conectada.
7. Aparato de enfriamiento por rodillo de trabajo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la primera parte (301) o la segunda parte (302) de la cubierta (300) incluye un escape (302h) para eliminar el refrigerante del espacio de enfriamiento.
- 35 8. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la cubierta (300) comprende una disposición de calentamiento para mantener el exterior de la cubierta (300) por encima de una temperatura predeterminada.
9. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la disposición de calentamiento comprende un conducto (301f, 302f) configurado para recibir un gas de calentamiento.
- 40 10. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el conducto (301f, 302f) está comprendido en la primera parte (301), la segunda parte (302), o ambas primera y segunda partes, de la cubierta (300).
11. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 10 cuando tanto la primera (301) como la segunda parte (302) de la cubierta (300) comprenden el conducto (301f, 302f), en donde la segunda parte
- 45 incluye una entrada (302g) para hacer pasar el gas de calentamiento al conducto (302f) desde una primera fuente externa.
12. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la primera parte (301) incluye una entrada (301g) para hacer pasar el gas de calentamiento al conducto (302f) desde la primera fuente externa o una segunda fuente externa.
- 50 13. Aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que

incluye una cubierta extraíble que está dispuesta para evitar la contaminación de la segunda parte (302) de la cubierta (300) cuando la cubierta está en la condición desconectada.

14. Un laminador, que comprende al menos un rodillo de trabajo y un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

5 15. Un método para operar aparatos de enfriamiento de rodillos de trabajo para un laminador, que comprende:

configurar al menos un calzo para soportar un rodillo de trabajo en el laminador, teniendo el rodillo de trabajo un eje alrededor del cual es giratorio,

**caracterizado por que**

10 se dispone sobre el al menos un calzo una primera parte de una cubierta adyacentemente al rodillo de trabajo, para proporcionar un espacio predeterminado entre la primera parte y el rodillo de trabajo;

se inserta axialmente en el laminador cada uno del al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo;

15 se conecta de forma desprendible una segunda parte de la cubierta a la primera parte de manera que la primera y segunda partes queden unidas, de manera que se proporcione un espacio de enfriamiento dentro de la cubierta en donde pueda ponerse un refrigerante en contacto con el rodillo de trabajo; y

se retira axialmente del laminador cada uno del al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo y la segunda parte de la cubierta.

20 16. Un método para operar un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 15, en donde disponer el al menos un calzo en la primera parte de la cubierta comprende definir una relación fija entre la primera parte y el rodillo de trabajo durante el uso.

17. Un método para operar un aparato de enfriamiento de rodillos de trabajo de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en donde retirar axialmente del laminador y la segunda parte de la cubierta cada uno del al menos un calzo, la primera parte de la cubierta y el rodillo de trabajo comprende retraer la segunda parte con respecto a la primera parte, en sentido opuesto al eje del rodillo de trabajo.

25





