

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 756**

51 Int. Cl.:

**B21B 27/10** (2006.01)

**B21B 45/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/EP2015/054726**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169475**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15707991 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 3140056**

54 Título: **Deflector de banda y disposición de laminación**

30 Prioridad:

**05.05.2014 DE 102014208333**

**26.05.2014 DE 102014210038**

**05.11.2014 DE 102014222530**

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

**06.11.2018**

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**DENKER, WOLFGANG;  
SPILL, KERSTIN y  
ALKEN, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 688 756 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

Deflector de banda y disposición de laminación

La presente invención hace referencia a deflector de banda. Los deflectores de banda son dispositivos de protección en trenes laminadores para el laminado generalmente de bandas metálicas. Durante el laminado, generalmente, los cilindros se presurizan con un medio de laminación, como un medio refrigerante y/o un medio lubricante; Los deflectores de banda funcionan entonces adicionalmente para mantener alejados, sin contacto, los medios líquidos o lubricantes de la superficie de la banda metálica. Por otra parte, la invención hace referencia a una disposición de laminación con al menos un cilindro y al menos un deflector de banda conforme a la invención.

Como estado del arte existente lejano se remite a las solicitudes de patentes europeas EP 0 765 696, EP 0 513 632 y EP 1 474 253 y a las declaraciones US 5,490,300 y US 6,260,287.

El deflector de banda conforme a la invención representa un perfeccionamiento para el deflector de banda descrito en la solicitud de patente europea EP 0 662 359. El deflector de banda conocido por la solicitud europea EP 0 662 359 B1 se compone esencialmente de un cuerpo base con una punta. En el cuerpo base están diseñadas al menos una cámara de aire comprimido como así una boquilla para la salida de aire comprimido desde la cámara de aire comprimido. La cámara de aire comprimido está conectada, en forma de conductor de flujo, con una fuente de aire comprimido, la cual proporciona aire comprimido a la cámara de aire comprimido y a la boquilla. La boquilla está compuesta por una primera sección de canal de boquilla, conectada en forma de conductor de flujo con la cámara de aire comprimido, y una segunda sección de canal de boquilla, la cual está postconectada con la primera sección de canal de boquilla en la dirección de flujo. La primera sección de canal de boquilla está compuesta por dos paredes laterales esencialmente paralelas, donde una de las paredes laterales se denomina como la orientada a la punta del cuerpo base, mientras que la otra pared lateral se denomina como la distanciada de la punta del cuerpo base. En la transición desde la primera hacia la segunda sección de canal de boquilla, la pared lateral orientada hacia la punta del cuerpo base está curvada hacia la punta del cuerpo base, conformando un primer borde de separación. La segunda sección de canal de boquilla se forma esencialmente a través de una prolongación, o sea una sección prolongada, de la pared lateral distanciada de la punta del cuerpo base, sobrepasando el primer borde de separación en la dirección de flujo.

El deflector conocido por la solicitud EP 0 662 359 B1 presenta una boquilla, la cual se encuentra ranurada a lo largo del ancho de las bandas a laminar o laminadas en general. Con ayuda de la boquilla, o sea del flujo de aire comprimido que sale de la boquilla, utilizando el modo de acción del ángulo Prandtl-Meyer se ubica una hendidura entre el deflector de banda y un cilindro, contra el deflector de banda, aislada contra los medios refrigerantes y/o lubricantes existentes.

En el caso del flujo de ángulo Prandtl-Meyer se trata de un fenómeno del campo de la dinámica de gases, o sea de la desviación de fluido en el campo supersónico. Este efecto de desviación de flujo y ensanchamiento de flujo conduce a un sellado efectivo de una hendidura entre la tabla de cilindro de un cilindro de trabajo y un deflector de banda ubicado en la tabla de cilindro. Concretamente, el efecto evita de manera efectiva la penetración de medios refrigerantes y/o lubricantes desde una zona por encima del deflector de banda hacia una zona entre el deflector de banda y la superficie de la banda a laminar o laminada. A través de un efecto de succión alto en la ranura entre la tabla del cilindro y el deflector de banda ubicado, se vacía o bien se aspira incluso más aire ambiente desde la zona entre el deflector de banda y la superficie de banda, a través de la hendidura entre el cilindro y el deflector de banda en la zona por encima del deflector de banda. Esto tiene la ventaja de que los medios de laminación mencionados ya no pueden depositarse sobre la banda interfiriendo. La conducción del flujo de aire se respalda por el denominado efecto coanda, en el cual se identifica que la tendencia de un chorro de fluido es deslizarse a lo largo de una superficie convexa en lugar de estancarse o adherirse.

Se ha mostrado en la práctica que la ejecución constructiva del deflector conocido por la solicitud EP 0 662 359 no resulta completamente satisfactoria en lo referido a diferentes funciones. Particularmente muestra desventajas el hecho de que el fluido, aquí aire comprimido, con ayuda del flujo de ángulo Prandtl-Meyer, debe acelerarse a una velocidad supersónica para alcanzar el alto efecto de succión mencionado. Por un lado, se debe mencionar como desventaja el ruido elevado asociado a la velocidad supersónica del aire comprimido y por otro lado, también asociado a esta, debe mencionarse el consumo, extremadamente alto y sumamente costoso, de aire comprimido. Como otra desventaja debe mencionarse que a causa de que el área de salida de la boquilla conocida es considerablemente redondeada, el flujo de aire saliente, a causa del efecto coanda, se desvía de la superficie del cilindro en partes considerables, con lo cual el efecto de obturación se vuelve solo subóptimo. La causa de este efecto de obturación subóptimo radica esencialmente en el hecho que entre el flujo de aire desviado y la superficie del cilindro se conforman remolinos, los cuales dirigen el medio que debe desviarse, en cercanía directa a la tabla del cilindro, parcialmente de vuelta en dirección al deflector, en lugar de conducirlo lejos de él.

El objeto de la invención consiste en perfeccionar un deflector de banda conocido para la deflexión de un medio de laminación de banda metálica en una caja de laminación; así como perfeccionar una conocida disposición de laminación con un deflector de banda de esta clase debido a que se optimiza el efecto de obturación del deflector de banda frente a un cilindro en un tren laminador.

- 5 Dicho objeto se resuelve mediante el objeto de la reivindicación 1. Este está caracterizado porque la pared lateral distanciada de la punta del cuerpo base está curvada desde la punta del deflector de banda conformando un segundo borde de separación en el extremo de la segunda sección de canal de boquilla.

El término "banda" en el sentido de la presente invención hace referencia a una banda metálica a laminar o laminada.

- 10 El término "borde de separación" en el sentido de la presente invención hace referencia a un borde cuyo contorno de sección transversal está diseñado continuo pero no diferenciable -hablando matemáticamente en términos teóricos ideales-. El primer y el segundo borde de separación, a causa de su contorno de sección transversal respectivamente afilado en la práctica, provocan que el flujo de aire en la boquilla después de pasar el borde de separación no pueda seguir más allá del contorno de la boquilla, o sea, que no se desvíe considerablemente sino que siga fluendo en la dirección original, como sucede antes de la primera sección de canal de boquilla.

15 El término "medio de laminación" hace referencia a un medio refrigerante y/o a un medio lubricante, el cual se aplica sobre el cilindro o la banda para el laminado de la banda.

- 20 La conformación del segundo borde de separación mencionada ofrece la ventaja de que el flujo de aire al final de la segunda sección de canal de boquilla efectivamente en esencia continúa circulando en la misma dirección de flujo hacia la tabla de cilindro o al menos tangencialmente a lo largo de la tabla de cilindro y no sigue la curvatura al final de la pared lateral de la segunda sección de canal de la boquilla- como en el estado del arte descrito anteriormente- a causa del efecto coanda, y se desvía de la tabla de cilindro. El flujo de aire generado estrechamente a lo largo de la tabla de cilindro, a través del segundo borde de separación mencionado, provoca ventajosamente que se evite una formación de remolino de flujo de aire en la zona cercana encima del deflector de banda, con lo cual el efecto de obturación del deflector de banda se mejora marcadamente frente a un cilindro asociado, porque ya no se conduce ningún medio de laminación en dirección al deflector de banda o bien en dirección de su boquilla.

- 25 La construcción, mencionada, de la segunda sección de canal de boquilla con el segundo borde de separación resulta en términos geométricos extremadamente simple de fabricar y por ello económica. No es necesario fabricar curvas costosas ni superficies convexas. Solo se debe determinar y conformar de manera exacta el segundo borde de separación definido.

30 Según un primer ejemplo de ejecución, la pared lateral distanciada de la punta del cuerpo base conforma un plano uniforme tanto en la zona de la primera sección de canal de boquilla como también de la segunda sección de canal de boquilla.

- 35 Cuando entre el primer borde de separación distanciada y la punta del cuerpo base se conforma un contorno de conducción de flujo con forma de gota curvada convexamente, esto ofrece la ventaja de que se define claramente la hendidura entre el deflector, en la zona entre la punta del cuerpo base y la boquilla, y la tabla del cilindro ubicada en frente; y se rellena el espacio libre disponible restante, el cual estaría disponible sin el contorno de conducción de flujo mencionado. A través del llenado del espacio libre, o bien del espacio vacío, se evita en esta zona la conformación de remolinos indeseados con flujo de aire en dirección opuesta indeseado, y de esta manera se mejora el efecto de succión en la hendidura entre el deflector de banda y la tabla de cilindro, con lo cual se aspira el medio de laminación en la zona entre el deflector de banda y la banda. El aire en la hendidura se conduce sin remolinos a lo largo de la superficie de la tabla de cilindro.

- 40 La curvatura del contorno de conducción de flujo puede diseñarse ventajosamente tanto más pequeño, mientras más pequeño, o sea más agudo sea el ángulo  $\alpha$  entre la dirección de flujo  $R$  en la primera sección de canal de boquilla, y una línea de unión entre la punta del cuerpo base y el primer borde de separación.

- 45 Como fuente de aire comprimido se puede instalar ya sea un compresor para la generación de aire comprimido con, por ejemplo,  $< 3$  bar; o bien un ventilador para la generación de aire comprimido con, por ejemplo,  $< 1,5$  bar. Resulta importante que en esta invención, en cada caso, el flujo de aire en la boquilla solo puede alcanzar una velocidad subsónica; de esta manera queda anulado, en la presente invención, el efecto Prandtl-Meyer, el cual vale solo para flujos supersónicos. El uso de un ventilador para la generación de aire comprimido ofrece la ventaja de que el aire comprimido proporcionado de esta manera resulta considerablemente más económico que el aire comprimido de fábrica generalmente disponible. A causa de la limitación en el rango de velocidad subsónica se consigue ventajosamente que las molestias sonoras así como el consumo de aire comprimido por unidad de tiempo se

reduzcan considerablemente en comparación con el uso de aire comprimido en el rango de la velocidad suprasónica.

Según otro ejemplo de ejecución, el deflector de banda puede presentar en la dirección de anchura una pluralidad de cámaras de presión, las cuales están conectadas con la fuente de aire comprimido respectivamente a través de una línea de alimentación propia. Preferentemente cada una de las líneas de alimentación se puede bloquear individualmente mediante una válvula de cierre propia. La provisión de la pluralidad de cámaras de presión asociada con las válvulas de cierre individuales ofrece la ventaja de que el ancho del deflector utilizado, en la práctica, es ajustable al ancho del cilindro utilizado, o bien al ancho de la banda, permitiendo que eventualmente, con ayuda de las válvulas de cierre, se bloqueen de una alimentación de aire comprimido especialmente las zonas de los bordes del deflector de banda. De esta manera se pueden reducir ventajosamente los costos de funcionamiento, especialmente por el costoso consumo de aire comprimido. La forma de ejecución descrita ofrece, además la ventaja de una variancia aumentada de los marcos geométricos admisibles. El espectro de grosor de la banda y la zona de fricción del cilindro pueden diseñarse de formas variables sin que ello perjudique la funcionalidad. La boquilla del deflector conforme a la invención se extiende sobre todo el ancho del deflector de banda y puede estar formado ya sea como una boquilla de ranura o de una pluralidad de perforaciones individuales.

La zona de la punta del cuerpo base es especialmente susceptible al desgaste, ya que en el enhebrado o bien desenhebrado de la banda y en el caso de grietas de la banda sobrevienen continuamente esfuerzos elevados en esta zona. Cuando la punta del cuerpo base del deflector de banda está diseñada como una pieza separada que puede desmontarse de el cuerpo base, esto ofrece la ventaja de que la punta, como elemento sujeto a desgaste, puede ser reemplazada fácilmente. Esto resulta en general claramente más económico que reemplazar el deflector de banda completo. La punta del cuerpo base puede ser fabricada, por ejemplo, de metal o de material plástico.

Además, el objeto de la invención mencionado anteriormente se resuelve mediante una disposición de laminación con al menos un cilindro y al menos - aparte de una hendidura - un deflector de banda, ubicado contra la tabla del cilindro, según una de las reivindicaciones precedentes. En este caso, el deflector de banda, al menos en la zona de la punta del cuerpo base, está ubicado distanciado del cilindro por medio de una hendidura con un ancho de hendidura  $d$  de entre 1 a 9 mm, preferentemente de 5 mm. La primera sección de canal de boquilla termina en el primer borde de separación y entonces el de aire se conduce hacia la segunda sección de canal de boquilla postconectada, a través del segundo borde de separación superior. A causa de la inercia del flujo, el flujo migra desde allí hasta la tabla del cilindro ubicada en frente y tapa así sin contacto la hendidura entre la tabla del cilindro y el deflector de banda. El mencionado ancho de hendidura de hasta aproximadamente 9 mm, permite de forma ventajosa evacuar considerablemente más aire cargado de medio de la zona de aire entre la superficie de banda y el deflector, que lo mismo con una boquilla que funciona con aire comprimido suprasónico, como era el caso en el estado del arte. En el caso de la boquilla conocida la relación entre el aire comprimido suministrado y la cantidad de aire evacuado en total es de un coeficiente de 1:3. Con el aumento de tamaño de la hendidura para el aire según la presente invención de aproximadamente hasta 9 mm se incrementa la relación a más de 1:4, por ejemplo 1:5. Con ello se reduce considerablemente el problema de que queden partículas de medio de laminación sobre la banda, con lo cual se mejora sustancialmente la calidad de la banda. Otras ventajas de la disposición de laminación se corresponden con las ventajas mencionadas anteriormente en relación con el deflector de banda. El deflector de banda conforme a la invención no necesita un control de posición para el arranque, en la mayoría de los casos, basta con un tope predefinido. No obstante, esto depende de la geometría completa, particularmente de la fricción del cilindro relativa al desgaste del cilindro. El deflector de banda conforme a la invención, no necesita estar fijado obligatoriamente en un dispositivo de ajuste desplazable, para poder salir de la ventana de la caja durante un cambio de cilindro. Para el entorno de intenso desgaste de un laminador en caliente se recomienda una disposición fija del deflector de banda conforme a la invención, entre las piezas de montaje de los cilindros de trabajo y la caja de laminación respectiva. El deflector de banda conforme a la invención resulta apropiado tanto para una ubicación en el cilindro de trabajo superior como para una ubicación en el cilindro de trabajo inferior en un tren laminador.

Para el incremento del efecto de obturación, en algunos casos puede resultar importante disponer distribuidos en la periferia del cilindro al menos dos deflectores de banda conformes a la invención (uno sobre otro). Se recomienda el uso de varios deflectores de banda conformes a la invención, por ejemplo en la salida/ del lado de salida de un tren laminador, si allí de dispone de una refrigeración de cilindros del lado de salida, porque entonces, en el lado de salida, debe eliminarse gran cantidad de medio refrigerante.

Otros acondicionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

A la descripción se adjuntan tres figuras, en donde

la figura 1 muestra una sección transversal a través de la disposición de laminación conforme a la invención con el deflector de banda conforme a la invención, según un primer ejemplo de ejecución;

la figura 2 muestra la disposición de laminación conforme a la invención según un segundo ejemplo de ejecución; y

la figura 3 muestra la disposición de laminación conforme a la invención en una vista en perspectiva, según un tercer ejemplo de ejecución.

A continuación, la invención se describe en detalle en referencia a las figuras 1 a 3 mencionadas en forma de ejemplo de ejecución. En todas las figuras, los mismos elementos se indican con los mismos símbolos de referencia.

5 En la figura 1 se observa la disposición de laminación conforme a la invención, según la cual el deflector de banda 100 conforme a la invención está ubicado contra la tabla de un cilindro 300. En la zona inferior de la figura 1 se observa, tangencial a la tabla del cilindro, la banda metálica 200 a laminar o laminada. El deflector de banda 100 está ubicado en el cilindro 300 distanciado con su cuerpo base 110, por medio de una hendidura. El ancho de hendidura  $d$  alcanza por ejemplo 1 a 9 mm.

10 El deflector de banda 100 está compuesto esencialmente por el cuerpo base 110, en el cual están diseñados, contra la tabla del cilindro 300, al menos una cámara de aire comprimido 114 y una boquilla 116 para la salida de aire comprimido, conectada en forma de conductor de flujo con la cámara de aire comprimido. El aire comprimido es proporcionado por una fuente de aire comprimido 118, véase la figura 3, la cual está conectada en forma de conductor de flujo con la cámara de aire comprimido 114. La conexión en forma de conductor de flujo entre la cámara de aire comprimido 114 y la boquilla 116 puede diseñarse, por ejemplo, en forma de un canal intermedio 122.

La boquilla 116 está compuesta por una primera sección de canal de boquilla 116-I conectada, en forma de conductor de flujo, con la cámara de aire comprimido 114 y con una segunda sección de canal de boquilla 116-II postconectada con la primera sección de canal de boquilla en la dirección de flujo  $R$  de aire comprimido.

20 La primera sección de canal de boquilla 116-I puede estar diseñada directamente como una prolongación de la cámara de aire comprimido 114, o estar conectada con la cámara de aire comprimido 114 en forma de conductor de flujo, mediante un canal intermedio 112.

25 La primera sección de canal de boquilla 116-I está compuesta esencialmente por dos paredes laterales 116-I-1; 116-I-2, preferentemente enfrentadas de forma paralela, donde una primera pared 116-I-1 lateral se denomina como la orientada a la punta 112 del cuerpo base 110, mientras que la otra pared lateral 116-I-2 enfrentada se denomina como la distanciada de la punta 112 del cuerpo base.

En la transición desde la primera hacia la segunda sección de canal de boquilla, la pared lateral 116-I-1 orientada hacia la punta 112 del cuerpo base 110 está curvada hacia la punta 112 del cuerpo base, conformando un primer borde de separación 117.

30 Entre el primer borde de separación 117 distanciado y la punta 112 del cuerpo base 110 se conforma preferentemente un contorno de conducción de flujo 120 con forma de gota curvada convexamente. El contorno de conducción de flujo 120 sale liso con una curvatura cóncava, la cual está conformada con forma de arco, esto quiere decir que pasa sin que se conformen pliegues en la punta 112 del cuerpo base 110. La curvatura del contorno de conducción de flujo 120 puede estar conformado tanto más pequeño, mientras más pequeño sea el ángulo  $\alpha$  entre la dirección de flujo  $R$  en la primera sección de canal de boquilla 116-I, y una recta de unión  $g$  entre la punta del cuerpo base y el primer borde de separación; véase la figura 2.

En una construcción adecuada de forma alternativa al ángulo  $\alpha$  puede funcionar eventualmente también el ángulo entre la dirección de la primera sección de canal de boquilla 116-I y el canal intermedio como punto de referencia para la altura de la curvatura del contorno de conducción de flujo 120.

40 En el caso del ejemplo de ejecución que se muestra en la figura 1, entre la primera sección de canal de boquilla 116-I y el canal intermedio 122 se conforma un ángulo recto. En comparación, en el ejemplo de ejecución que se muestra en la figura 2, entre la primera sección de canal de boquilla 116-I y el canal intermedio 122 se conforma un ángulo agudo. Por ello, en el ejemplo de ejecución que se muestra en la figura 2, la curvatura del contorno de conducción de flujo 120 puede ser menos pronunciado que en el ejemplo de ejecución que se muestra en la figura 1.

45 La segunda sección de canal de boquilla 116-II forma la prolongación de la primera sección de canal de boquilla y está definida, o bien limitada esencialmente por la prolongación de la pared lateral 116-I-2 distanciada de la punta 112 del cuerpo base, sobrepasando la altura del borde de separación 117 en la dirección de flujo. La pared lateral 116-I-2 distanciada de la punta del cuerpo base está curvada desde la punta 112 del deflector de banda conformando un segundo borde de separación 119 en el extremo de la segunda sección de canal de boquilla 116-II.

50 Es importante que tanto el primer borde de separación 117 como también el segundo borde de separación 119 conformen un radio de curvatura para garantizar que en estas zonas el flujo de aire en ambos bordes de separación no siga el contorno doblado del cuerpo base, a causa del efecto coanda, si no que en lugar de ello continúe

circulando en su dirección de flujo original hacia la tabla de cilindro o al menos tangencialmente a lo largo de la superficie de la tabla de cilindro.

- 5 Las paredes laterales distanciadas de la punta 112 del cuerpo base 110 pueden estar diseñadas en la zona de la primera y de la segunda sección de canal de boquilla, uniformemente con la forma de un único plano común. De forma alternativa, dicha pared lateral puede estar conformada en ambas secciones de canal de boquilla o también solo en la segunda sección de canal de boquilla hasta el segundo borde de separación levemente convexa, doblada desde la punta 112. Sin embargo, la curvatura convexa puede entonces, especialmente en la zona de la segunda sección de canal de boquilla 116-II hasta el segundo borde de separación 110, estar diseñada como máximo tan pronunciada como para que el flujo de aire - en una posición indicada del deflector de banda 100 contra la tabla del cilindro 300 - en la salida desde la boquilla, entre aún en contacto con la superficie del cilindro 300 o al menos continúe circulando tangencialmente a lo largo de la tabla de cilindro. Expresado de otra manera: La curvatura convexa en esta zona - en la posición indicada del deflector de banda contra el cilindro - puede estar diseñada solo tan pronunciada como para que una tangente en la pared lateral 116-II de la segunda sección de canal de boquilla en el segundo borde de separación entre aún en contacto con la tabla del cilindro o sea al menos tangencial a ella.
- 10
- 15 La punta 112 del deflector de banda 100 está diseñada preferentemente como una pieza separada que puede desmontarse, conectable con el cuerpo base. Esto es ventajoso porque, en la práctica, la punta está sujeta a un gran desgaste. La punta puede estar fabricada de metal o de material plástico.

20 En la figura 3 se observa que la boquilla puede estar diseñada, por ejemplo, con forma de ranura. No obstante, de forma alternativa, esta puede estar formada por una pluralidad de boquillas individuales o bien perforaciones individuales, las cuales están conectadas en forma de conductor de flujo con la cámara de aire comprimido 114.

25 En la figura 3 se observa, además, que la cámara de aire comprimido 114 puede estar conformada en forma de una pluralidad de N cámaras de presión 114-n individuales con  $1 \leq n \leq N$ , donde cada una de las cámaras de presión individuales está provista en la dirección de anchura con aire comprimido para la alimentación de una determinada sección de la boquilla 116. Para este fin, las cámaras de presión 114-n individuales están conectadas, preferentemente a través de una línea de alimentación propia, con la fuente de aire comprimido 118 respectivamente. Cada una de las líneas de alimentación se puede bloquear individualmente mediante una válvula de cierre 115-n propia con  $1 \leq n \leq N$ . La ventaja de esta configuración con esta forma en la que la alimentación de aire comprimido de la boquilla 116 puede, en la dirección de anchura, adecuarse de forma variable al ancho de las bandas 200 a laminar o laminadas respectivamente, ya fue descrita anteriormente.

30 El cuerpo base 110 del deflector de banda conforme a la invención puede estar compuesto constructivamente por una pieza moldeada inferior 110-1 y una pieza moldeada superior 110-2.

Lista de símbolos de referencia

- 100 Deflector de banda
- 110 Cuerpo base
- 35 110-1 Pieza moldeada inferior
- 110-2 Pieza moldeada superior
- 112 Punta
- 114 Cámara de aire comprimido
- 114-n Cámara de aire comprimido
- 40 115 Válvula de cierre
- 116 Boquilla
- 116-I-1 Pared lateral
- 116-I-2 Pared lateral
- 116-II Sección de canal de boquilla

- 117 Primer borde de separación
- 118 Fuente de aire comprimido
- 119 Segundo borde de separación
- 120 Contorno de conducción de flujo
- 5 122 Canal intermedio
- 200 Banda
- 300 cilindro
- R dirección de flujo
- $\alpha$  Ángulo
- 10 g recta de unión
- N Número total de cámaras de aire comprimido

**REIVINDICACIONES**

1. Deflector de banda (100) para la deflexión sin contacto de un medio de laminación de la superficie de una banda metálica (200) durante el laminado de la banda metálica, el cual comprende:

5 un cuerpo base (110) conformando una punta (112) con al menos una cámara de aire comprimido (114) y al menos una boquilla (116) para la salida de aire comprimido; y una fuente de aire comprimido (118) conectada, en forma de conductor de flujo, con la cámara de aire comprimido (114) para la provisión de aire comprimido a la cámara de aire comprimido (114) y a la boquilla (116), donde la boquilla (116) presenta una primera sección de canal de boquilla (116-I) conectada, en forma de conductor de flujo, con la cámara de aire comprimido (114) y una segunda sección de canal de boquilla (116-II) postconectada con la primera  
10 sección de canal de boquilla en la dirección de flujo (R), donde la primera sección de canal de boquilla (116-I) está formada por una pared lateral (116-I-1) orientada hacia la punta (112) del cuerpo base (110) y una pared lateral (116-I-2) opuesta distanciada de la punta del cuerpo base; donde en la transición desde la primera hacia la segunda sección de canal de boquilla, la pared lateral (116-I-1) orientada hacia la punta (112) del cuerpo base está curvada hacia la punta (112) del cuerpo base (100), conformando un primer  
15 borde de separación (117), y donde la segunda sección de canal de boquilla (116-II) está delimitada por la prolongación de la pared lateral (116-I-2) distanciada de la punta (112) del cuerpo base, sobrepasando el primer borde de separación (117) en la dirección de flujo (R); caracterizado porque la pared lateral (116-I-2) distanciada de la punta del cuerpo base está curvada desde la punta (112) del deflector de banda conformando un segundo borde de separación (119) en el extremo de la segunda sección de canal de  
20 boquilla (116-II).

2. Deflector de banda (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección que delimita la segunda sección de canal de boquilla (116-II) de la pared lateral distanciada de la punta del cuerpo base, forma un plano uniforme/común o presenta una forma curvada convexamente, tanto en la zona de la primera como también de la segunda sección de canal de boquilla (116-I; 116-II).

25 3. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el primer borde de separación (117) dispuesto y la punta (112) del cuerpo base, se conforma un contorno de conducción de flujo (120) con forma de gota curvada convexamente.

30 4. Deflector de banda (100) según la reivindicación 3, caracterizado porque mientras más pequeña es la curvatura del contorno de conducción de flujo, más pequeño es el ángulo ( $\alpha$ ) entre la dirección de flujo (R) en la primera sección de canal de boquilla, y una línea de unión (g) entre la punta (112) del cuerpo base y el primer borde de separación (117).

35 5. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la fuente de aire comprimido (118) está diseñada como un compresor para la generación de aire comprimido con, por ejemplo, 3 bar; o como un ventilador para la generación de aire comprimido con, por ejemplo, 1,5 bar, donde, en ambos casos, el flujo de aire en la boquilla (116) alcanza solo una velocidad subsónica.

40 6. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el deflector de banda presenta en la dirección de anchura una pluralidad (N) de cámaras de presión (114-n), las cuales están conectadas respectivamente con la fuente de aire comprimido (118) a través de una línea de alimentación propia; donde preferentemente cada una de las líneas de alimentación se puede bloquear individualmente mediante una válvula de cierre (115-n).

7. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la boquilla (116) está diseñada como una boquilla de ranura sobre todo el ancho del deflector de banda.

8. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque la boquilla (116) está conformada, sobre todo el ancho del deflector de banda, por una pluralidad de boquillas individuales.

45 9. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la punta (112) del cuerpo base (110) del deflector de banda está conectada con el cuerpo base como una pieza separada que puede desmontarse.

10. Deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la punta (112) está fabricada de metal o de material plástico.

50 11. Disposición de laminación con al menos un cilindro (300) y al menos un deflector de banda (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el deflector de banda está ubicado en el cilindro distanciada, en

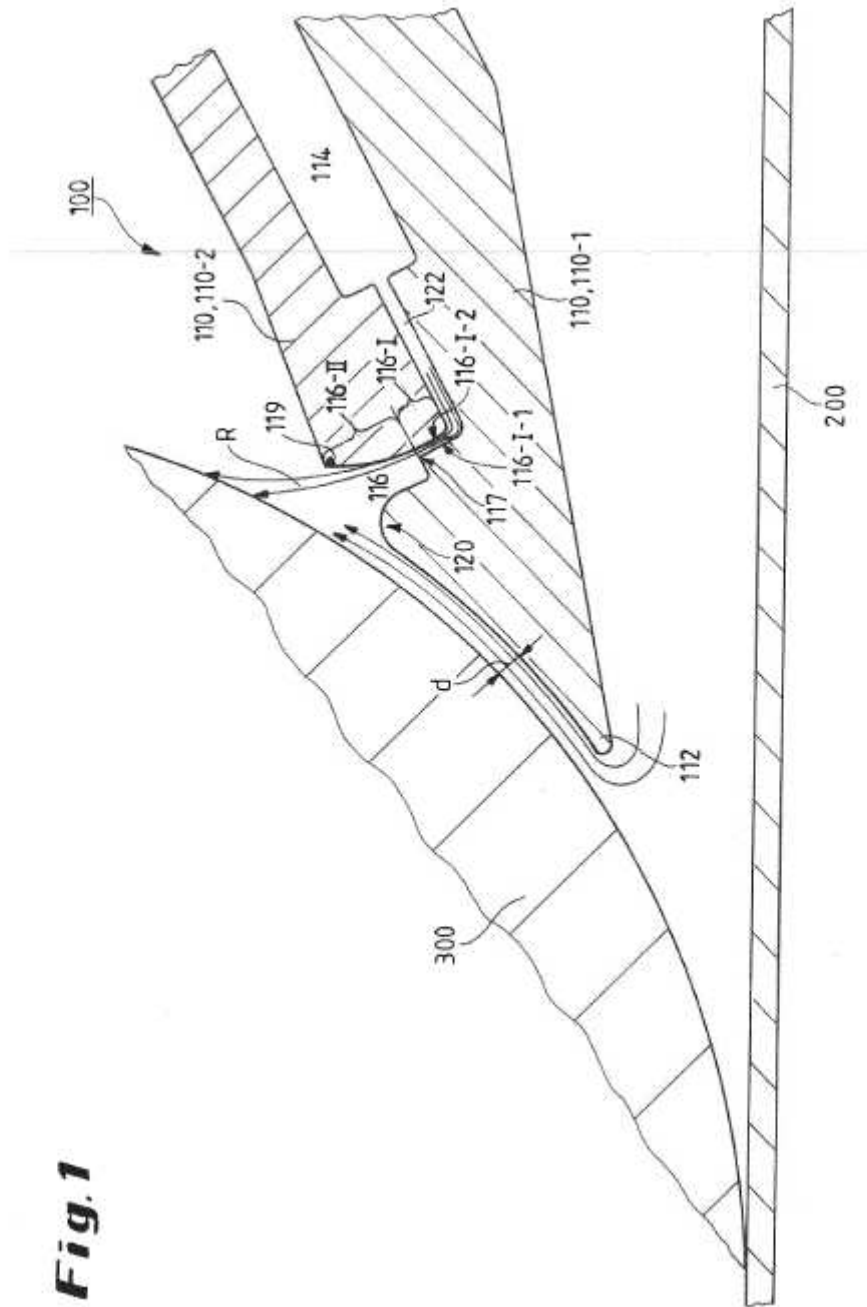


## ES 2 688 756 T3

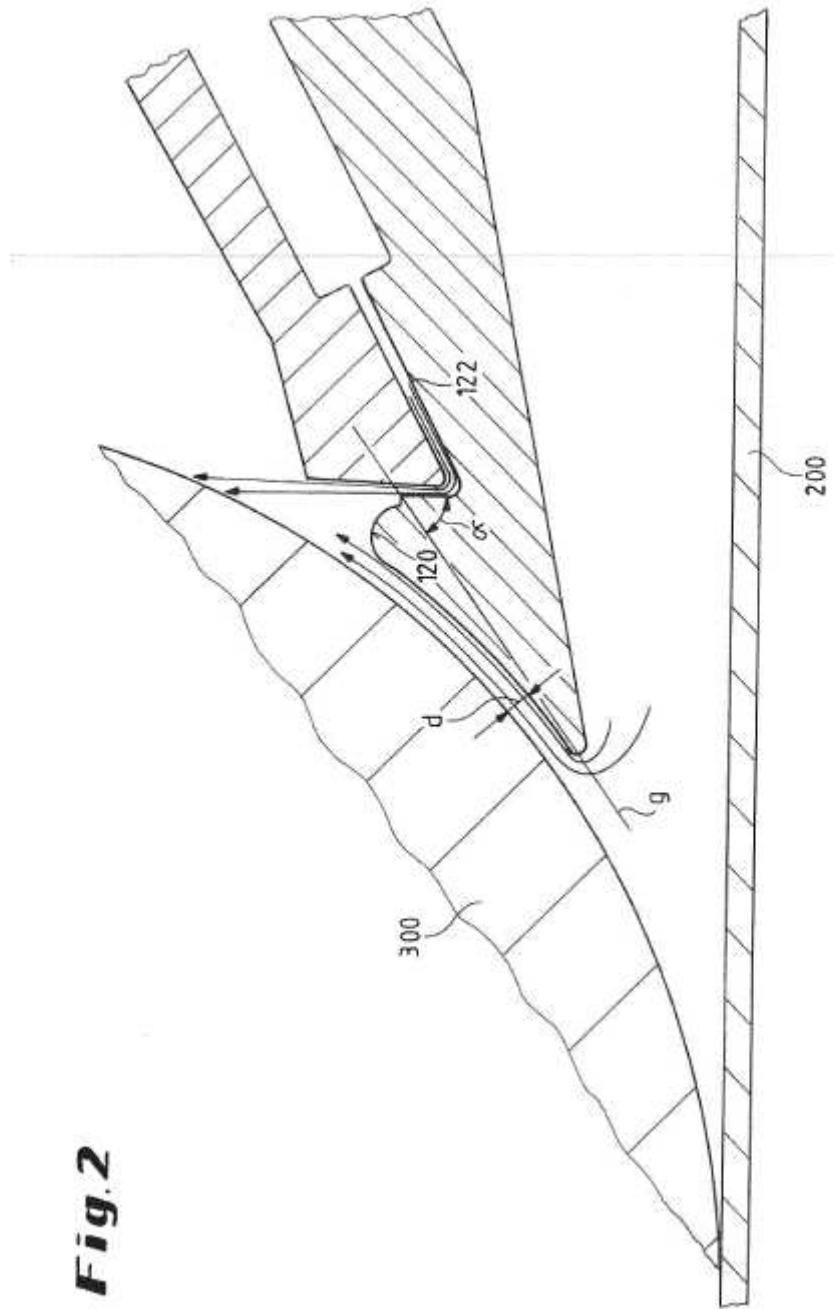
la zona de la punta (112) del cuerpo base (110), por medio de una hendidura con un ancho de hendidura  $d$  de por ejemplo  $d = 1-9$  mm.

12. Disposición de laminación según la reivindicación 11 caracterizada porque en la dirección periférica del cilindro (300) están distribuidos dos o más deflectores de banda (100).

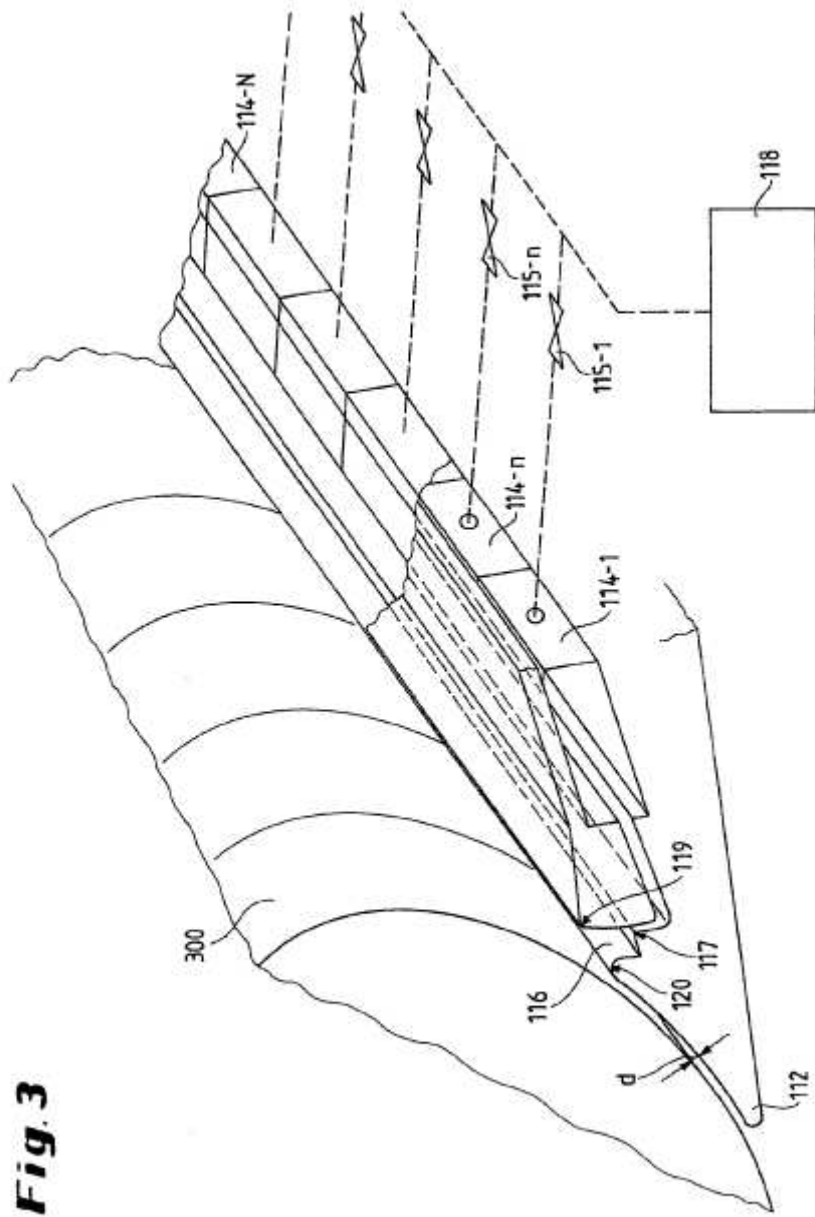
- 5 13. Disposición de laminación según las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizada porque la pared lateral de la segunda sección de canal de boquilla, la cual está distanciada de la punta 112 del cuerpo base 110, presenta una forma curvada convexamente, donde la curvatura convexa - en una posición indicada del deflector de banda contra el cilindro - está diseñada simplemente tan pequeña que una tangente en la pared lateral 116-II de la segunda sección de canal de boquilla en el segundo borde de separación entra aún en contacto con la tabla del cilindro o es al menos tangencial a ella.
- 10



**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig. 3**