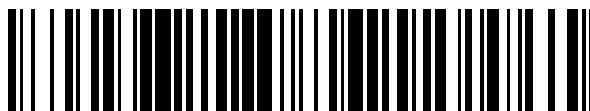


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 356**

51 Int. Cl.:
B21D 1/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08000279 .3**
- 96 Fecha de presentación: **09.01.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1955787**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el estiramiento por tracción de bandas metálicas**

30 Prioridad:
07.02.2007 DE 102007006809

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2012

73 Titular/es:
**BWG BERGWERK- UND WALZWERK-
MASCHINENBAU GMBH
MERCATORSTRASSE 74-78
D-47051 DUISBURG, DE**

72 Inventor/es:
Noé, Andreas

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 388 356 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

Procedimiento y dispositivo para el estiramiento por tracción de bandas metálicas

5 El invento se refiere a un procedimiento para el estiramiento continuo por tracción de bandas metálicas de acuerdo con el prefacio de la reivindicación 1, en particular de delgadas bandas metálicas a base de aleaciones de aluminio, siendo la banda metálica deformada plásticamente en una o varias zonas de estiramiento bajo una tensión de tracción situada en la región del límite de estiramiento o por encima de él.- El concepto de "delgadas bandas metálicas" significa en particular unas bandas metálicas con un espesor de 0,05 a 1 mm, de manera preferida de 0,1 a 0,5 mm. El concepto de "zona de estiramiento" significa usualmente un tramo de banda situado dentro de una instalación de tratamiento de bandas entre dos cilindros propulsados, en los cuales la banda es alargada plásticamente y está bajo una tensión de tracción en el orden de magnitud del límite de estiramiento.

15 Es conocido aplanar delgadas bandas metálicas por la vía del estiramiento continuo por tracción. La banda atraviesa un conjunto de cilindros de freno y un conjunto de cilindros de tracción, y es sometida a una tracción de estiramiento entre los dos conjuntos de cilindros en el transcurso de un estiramiento en la región plástica. En tal caso la banda puede atravesar varias zonas de estiramiento entre los dos conjuntos de cilindros y en estas zonas de estiramiento puede ser estirada en la región plástica y/o en la región elástica (compárese el documento de solicitud de patente alemana DE 103 23 811 A1).

20 Junto al estiramiento por tracción, el aplanamiento de bandas metálicas puede efectuarse también por laminación, por ejemplo por laminación acabadora y/o por enderezamiento. Con los procedimientos conocidos para el aplanamiento de bandas metálicas por laminación, enderezamiento y/o estiramiento por tracción apenas se pueden eliminar de modo total en particular ondulaciones o sables de bandas, por lo que sólo raramente se consigue una planeidad ideal.

25 Por este motivo, en particular al laminar, se ha propuesto producir en la banda metálica, mediante un calentamiento o enfriamiento por zonas, un perfil de temperaturas modificable a lo largo de la anchura de la banda y eventualmente con una longitud preestablecida de la banda, con el fin de influir sobre la distribución de las tensiones de tracción. El grado de aplanamiento se ajusta en tal caso, como consecuencia de ello, por modificación de la distribución de las tensiones de tracción (compárese el documento DE 199 33 610 A1).

El invento se ha establecido la misión de perfeccionar un procedimiento del tipo descrito al comienzo de tal manera que la planeidad de la banda metálica se pueda mejorar de una manera sencilla y al mismo tiempo barata por la vía del estiramiento por tracción.

30 Para la resolución del problema planteado por esta misión, el invento enseña un procedimiento con las características de la reivindicación 1. El invento parte en este caso del reconocimiento de que se puede influir de una manera especialmente sensible sobre el proceso de estiramiento por tracción, cuando, dentro de una zona de estiramiento o también dentro de varias zonas de estiramiento, se calienta la banda por zonas durante la deformación plástica. Como consecuencia de ello, la banda no es calentada ya antes de la entrada en la zona de estiramiento por tracción, donde el alargamiento se encuentra todavía por debajo del límite de estiramiento, sino tan solo cuando ella se encuentra realmente en la zona de estiramiento. Como consecuencia de ello, la banda, ya antes del comienzo del calentamiento, está puesta bajo una tensión de tracción con la cuantía del límite de estiramiento σ_s . Tiene una importancia especial en este caso el hecho de que, por ejemplo mediante el calentamiento de una franja de la banda, la distribución de las tensiones de tracción en la banda no se modifica si se supone un comportamiento de material plástico ideal. El concepto de un "material plástico ideal" significa en el marco del invento un material, en el cual en el transcurso de una deformación plástica no se establece ninguna solidificación en frío o solamente se establece una solidificación en frío despreciablemente pequeña. Sin embargo, también en el caso de una pequeña solidificación en frío se puede partir del hecho de que la distribución de las tensiones de tracción se modifica solamente de una manera insignificante, cuando una franja de la banda es calentada dentro de una zona de estiramiento, en la que la banda está puesta bajo una tensión de tracción situada en la región del límite de estiramiento. A pesar de ello, mediante un calentamiento de una tal franja de la banda dentro de la zona de estiramiento por tracción se puede influir localmente sobre el proceso de estiramiento por tracción, puesto que la diferencia en el alargamiento plástico entre las franjas individuales de la banda a diferentes temperaturas se establece directamente mediante el alargamiento térmico de la franja calentada de la banda (y no por ejemplo mediante una diferente distribución de las tensiones de tracción).

Para una franja no calentada o respectivamente fría se realiza que:

$$\epsilon_{\text{total}} = \sigma_s/E + \epsilon_{p.\text{frío}}$$

Por el contrario para una franja calentada se realiza que

$$\epsilon_{\text{total}} = \sigma_s/E + \epsilon_{p.\text{caliente}} + \alpha * \Delta T$$

5 ϵ_{total} significa el alargamiento total. σ_s es el límite de estiramiento. E es el módulo de elasticidad, α es el coeficiente de dilatación térmica. ΔT es el calentamiento (relativo) de la franja de banda calentada en °C. $\epsilon_{p.\text{caliente}}$ o respectivamente $\epsilon_{p.\text{frío}}$ son los alargamientos plásticos de la franja caliente o respectivamente fría. Puesto que el alargamiento total ϵ_{total} es idéntico, por un lado, para la franja fría y, por otro lado, para la franja caliente dentro de la zona de estiramiento por tracción, a partir de las conexiones arriba explicadas se establece inmediatamente que la distribución del alargamiento plástico a lo largo de la anchura de la banda depende directamente de la diferencia de temperaturas ΔT .

$$\Delta \epsilon_p = \epsilon_{p.\text{frío}} - \epsilon_{p.\text{caliente}} = \alpha * \Delta T$$

10 Sobre la distribución del alargamiento plástico a lo largo de la anchura de la banda se puede influir por lo tanto directamente a través de las diferencias de temperatura introducidas. El ajuste de la distribución de las temperaturas forma por así decir otro elemento de ajuste de la planeidad para el proceso de estiramiento por tracción. Como resultado, en el transcurso del procedimiento conforme al invento se pueden producir bandas metálicas con una planeidad especialmente alta. Además, el procedimiento conforme al invento se distingue con una alta flexibilidad.

15 Tiene una importancia especial, además, el hecho de que la sollicitación térmica de la banda se efectúa dentro de la zona de estiramiento por tracción y como consecuencia detrás del respectivo primer cilindro de tracción del par de cilindros de estiramiento por tracción. Como consecuencia de ello, se excluye una influencia sobre la temperatura del cilindro de estiramiento por tracción, que podría influir sobre el proceso de estiramiento por tracción en caso contrario de una manera indeseada.

20 En este contexto, el invento propone, en una forma de realización especialmente ventajosa, que la banda metálica, a continuación, en la misma zona de estiramiento para el ajuste de una distribución homogénea de las temperaturas a lo largo de la anchura de la banda, sea calentada y/o enfriada por lo menos por zonas a lo largo de la anchura de la banda. En tal caso, el invento parte del reconocimiento de que es especialmente ventajoso nivelar de nuevo todavía en la misma zona de estiramiento el perfil de temperaturas que al principio es heterogéneo, y como consecuencia de

25 ello suprimir las diferencias de temperaturas en la banda. Por consiguiente, la banda, después del estiramiento, tiene de nuevo una temperatura constante a lo largo de la anchura de la banda. Es especialmente ventajoso en este contexto llevar a cabo esta nivelación de las temperaturas todavía dentro de la misma zona de estiramiento, puesto que de este modo se evita de una manera confiable una influencia heterogénea sobre las temperaturas tanto del primer cilindro de estiramiento por tracción como también del segundo cilindro de estiramiento por tracción de un par de cilindros de estiramiento por tracción. Esto es ventajoso en particular cuando en una sola y misma instalación se tratan consecutivamente diferentes bandas o respectivamente bobinas (en inglés coils), que exigen una diferente distribución de las temperaturas para el aplanamiento. Puesto que de este modo se evita de una manera confiable que después de un tratamiento de una primera bobina con una determinada distribución de las temperaturas, esta distribución de las temperaturas se transfiera a uno o varios cilindros de la instalación de estiramiento por tracción.

30 Como consecuencia de ello, se evita que, al realizar el subsiguiente tratamiento de otra bobina adicional, se tenga que aceptar una influencia por medio del cilindro previamente calentado.

Para la uniformización del perfil de temperaturas existe en el marco del invento la posibilidad de que la banda, en unas zonas primeramente calentadas, a continuación sea atemperada de manera inversa y como consecuencia se enfrién las zonas calentadas. Existe sin embargo también la posibilidad de que las zonas previamente calentadas no sean enfriadas a continuación, sino que sean calentadas precisamente las zonas, que con anterioridad no habían sido calentadas. También de esta manera se puede uniformizar el perfil de temperaturas, y ciertamente sin que se necesiten unos elementos de refrigeración.

40

Además, el invento propone que se mida la distribución de las temperaturas dentro de la zona de estiramiento y/o detrás de esta zona de estiramiento y de que el ajuste del perfil de temperaturas se controle y/o regule en dependencia de estos resultados de las mediciones. Mediante una determinación de la distribución de las temperaturas, el proceso se puede vigilar de manera irreprochable, por lo que en particular se pueden realizar posteriormente también unas velocidades variables de la banda.

45

Además, existe la posibilidad de que se mida la planeidad de la banda en la zona de estiramiento y/o detrás de la zona de estiramiento y de que el ajuste del perfil de temperaturas se controle y/o regule en dependencia de la medición.

50

Es objeto del invento también una instalación para el estiramiento por tracción de bandas metálicas, en particular de delgadas bandas metálicas, de acuerdo con un procedimiento del tipo descrito con las características de la reivindicación 7. Una tal instalación de estiramiento por tracción tiene por lo menos un par de cilindros de estiramiento por tracción, que entre un primer cilindro de estiramiento por tracción y un segundo cilindro de estiramiento por tracción forma una zona de estiramiento. De manera preferida, una tal instalación de estiramiento por tracción tiene por lo menos un conjunto de cilindros tensores de entrada, por ejemplo un conjunto de cilindros de

55

freno, y por lo menos un conjunto de cilindros tensores de salida, por ejemplo un conjunto de cilindros de tracción, estando dispuesto entre el conjunto de cilindros tensores de entrada y el conjunto de cilindros tensores de salida un par de cilindros de estiramiento por tracción. El invento abarca sin embargo también unas formas de realización con varias zonas de estiramiento y en particular con varios pares de cilindros de estiramiento por tracción.

5 Conforme al invento, en la zona de estiramiento o respectivamente en las zonas de estiramiento o por lo menos en una de las zonas de estiramiento está dispuesto por lo menos un dispositivo de atemperamiento con uno o varios elementos de calefacción para el ajuste de un perfil de temperaturas que es heterogéneo a lo largo de la anchura de la banda. Además, es especialmente ventajoso que en la misma zona de estiramiento detrás de este primer dispositivo de atemperamiento esté dispuesto a una distancia previamente establecida un segundo dispositivo de atemperamiento, que asimismo tiene uno o varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración para el ajuste de un perfil de temperaturas que es homogéneo a lo largo de la anchura de la banda. Mientras que con la primera disposición de atemperamiento se ajusta, como consecuencia de ello, el perfil heterogéneo de temperaturas que es necesario para ejercer influencia sobre el proceso de estiramiento por tracción, el dispositivo de atemperamiento dispuesto detrás sirve para la uniformización del perfil de temperaturas que primeramente se ha ajustado.

Un tal dispositivo de atemperamiento puede tener varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración (separados) distribuidos a lo largo de la anchura de la banda. Sin embargo, se encuentra también dentro del marco del invento el hecho de que un tal dispositivo de atemperamiento tiene uno o varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración desplazables a lo largo de la anchura de la banda o que respectivamente la atraviesan.

20 En el caso de los elementos de calefacción se puede tratar de radiadores térmicos, por ejemplo radiadores de infrarrojos. De manera alternativa o complementaria, se pueden emplear como elementos de calefacción también unos elementos de calefacción por inducción o unos elementos de calefacción de otro tipo distinto. Los elementos de refrigeración pueden estar estructurados por ejemplo como elementos de aire soplado para una sollicitación con aire frío.

25 En una forma preferida de realización, el primer dispositivo de atemperamiento, con el que se ajusta un perfil heterogéneo de temperaturas a lo largo de la anchura de la banda, está dispuesto inmediatamente detrás del primer cilindro de estiramiento por tracción, es decir que el atemperamiento se efectúa al comienzo de la zona de estiramiento por tracción. Además, es conveniente que el dispositivo de atemperamiento, con el que se nivela de nuevo el perfil heterogéneo de temperaturas, esté dispuesto inmediatamente delante o respectivamente un corto tramo delante del segundo cilindro de estiramiento por tracción o respectivamente en la región del extremo de la zona de estiramiento por tracción. En este contexto es conveniente, por ejemplo, que la distancia entre el primer dispositivo de atemperamiento y el segundo dispositivo de atemperamiento sea por lo menos la mitad de la longitud de la zona de estiramiento o respectivamente la mitad de la distancia entre los cilindros de estiramiento por tracción de un par de cilindros de estiramiento por tracción.

35 En una forma de realización adicional, el invento propone que en la zona de estiramiento y/o detrás de la zona de estiramiento esté dispuesto por lo menos un dispositivo de medición de la temperatura, que puede estar unido con una disposición de control y/o de regulación, que a su vez está conectada con la disposición de atemperamiento o con las varias disposiciones de atemperamiento. Además, puede ser conveniente que en la zona de estiramiento y/o detrás de la zona de estiramiento esté dispuesto un dispositivo de medición de la planeidad, que asimismo puede estar unido con un dispositivo de control y/o de regulación, que a su vez trabaja sobre las disposiciones de atemperamiento.

A continuación se explica con mayor detalle el invento con ayuda de un dibujo que solamente representa un ejemplo de realización. El único dibujo muestra, en una vista en alzado lateral esquemática y grandemente simplificada, una instalación de estiramiento por tracción destinada a la realización del procedimiento conforme al invento.

45 Una tal instalación de estiramiento por tracción tiene en su constitución fundamental un conjunto de cilindros tensores de entrada estructurados como un conjunto de cilindros de freno 1 y un conjunto de cilindros tensores de salida estructurados como un conjunto de cilindros de tracción 2. Entre el conjunto de cilindros de freno 1 y el conjunto de cilindros de tracción 2 está dispuesto en el ejemplo de realización un par de cilindros de estiramiento por tracción 3, que entre un primer cilindro de estiramiento por tracción 4 y un segundo cilindro de estiramiento por tracción 5 forma una zona de estiramiento R. El conjunto de cilindros de freno 1 y el conjunto de cilindros de tracción 2 tienen en cada caso varios cilindros, que son sollicitados con unos momentos de rotación/números de rotación escalonados y como consecuencia con tracciones de estiramiento escalonadas, con el fin de ajustar la deseada tracción de estiramiento entre el conjunto de cilindros de freno 1 y el conjunto de cilindros de tracción 2. También los cilindros de estiramiento por tracción 4, 5 del par de cilindros de estiramiento por tracción 3 son propulsados correspondientemente, de manera tal que la banda dentro de la zona de estiramiento R está puesta bajo una tensión de tracción situada en el orden de magnitud del límite de estiramiento y la banda B es deformada o respectivamente alargada plásticamente.

Conforme al invento está previsto por fin dentro de esta zona de estiramiento R un primer dispositivo de atemperamiento 6, que tiene uno o varios elementos de calefacción. Con ayuda de este primer dispositivo de atemperamiento 6 se produce, inmediatamente detrás del primer cilindro de estiramiento por tracción 4 y como consecuencia durante la deformación plástica de la banda metálica B, un perfil de temperaturas que es heterogéneo a lo largo de la anchura de la banda. La banda B es calentada localmente en una o en varias franjas de banda seleccionadas. Este calentamiento local o respectivamente las diferencias de temperatura introducidas influyen directamente sobre el alargamiento plástico, de tal manera que se puede influir de una manera sensible sobre el proceso de estiramiento por tracción. Unas zonas frías se alargan más fuertemente que unas zonas correspondientemente calentadas. El primer dispositivo de atemperamiento 6 está dispuesto en este caso inmediatamente detrás del primer cilindro 4 del par de cilindros de estiramiento por tracción 3. La banda, como consecuencia de ello, es atemperada de manera local, inmediatamente después de que ella abandone el primer cilindro 4.

Además, se señala en la Figura que, dentro de la primera zona de estiramiento R, está prevista una segunda disposición de atemperamiento 7, que está dispuesta con una distancia *a* detrás de la primera disposición de atemperamiento 6. También esta disposición de atemperamiento 7 tiene uno o varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración, con los cuales se puede uniformizar de nuevo a continuación el perfil de temperaturas que previamente se ha ajustado de una manera heterogénea. La banda B abandona la zona de estiramiento R, como consecuencia de ello, con una temperatura constante a lo largo de la anchura de la banda. Dentro del marco del invento, como consecuencia de ello, no se carga a ninguno de los cilindros participantes con una banda atemperada de una manera heterogénea, por lo que no existe ningún peligro de que un cilindro participante se caliente y/o se enfríe localmente. Esto garantiza que el proceso conforme al invento se pueda llevar a cabo de una manera especialmente confiable.

La distancia *A* entre los dos cilindros de estiramiento por tracción 4, 5 o respectivamente la longitud de la zona de estiramiento R es usualmente hasta de 5 m, por ejemplo de 2 a 3 m. En la Figura se da a entender que la primera disposición de atemperamiento 6 está dispuesta inmediatamente detrás del cilindro de estiramiento por tracción 4, de manera tal que la banda B es atemperada localmente, inmediatamente después de que hubo abandonado el primer cilindro 4. El concepto de "inmediatamente detrás del primer cilindro de tracción" significa "en la primera mitad de la zona de estiramiento, de manera preferida en el primer tercio de la zona de estiramiento, por ejemplo en la primera cuarta parte de la zona de estiramiento". La distancia *x* del dispositivo de atemperamiento desde el cilindro de estiramiento por tracción 4 es de manera preferida menor que 1 m, por ejemplo menor que 0,5 m. Además, en la Figura se da a entender que el segundo dispositivo de atemperamiento 7 está dispuesto inmediatamente delante del segundo cilindro de estiramiento por tracción 5. El concepto de "inmediatamente delante del segundo cilindro de estiramiento por tracción" significa "en la segunda mitad de la zona de estiramiento, de manera preferida en el último tercio de la zona de estiramiento, por ejemplo en la última cuarta parte de la zona de estiramiento". La distancia *y* entre el segundo dispositivo de atemperamiento 7 y el segundo cilindro de estiramiento por tracción 5 es por ejemplo menor que 1 m, preferiblemente menor que 0,5 m. Por lo tanto, es conveniente que la distancia *a* entre los dos dispositivos de atemperamiento 6, 7 resulte lo más grande que sea posible, referida a la distancia *A* entre los cilindros de estiramiento por tracción 4, 5. La distancia *a* es en este caso de manera preferida por lo menos la mitad de la distancia *A* entre los cilindros de estiramiento por tracción 4, 5. El concepto de "distancia" significa en el marco del invento la distancia o respectivamente el alejamiento a lo largo de la banda, por ejemplo la distancia del dispositivo de atemperamiento o respectivamente de la correspondiente región de banda atemperada con respecto a la región, en la que la banda abandona el cilindro o respectivamente en la que la banda entra en contacto con el cilindro.

En la Figura se da a entender además que en la instalación de estiramiento por tracción, por ejemplo detrás del par de cilindros de estiramiento por tracción 3 y eventualmente también detrás del conjunto de cilindros de tracción 2 puede estar dispuesto un dispositivo de medición de la planeidad 8, por ejemplo un cilindro medidor de la planeidad o también un dispositivo de medición sin contacto de la planeidad. La planeidad de la banda B alcanzada en el transcurso del estiramiento por tracción, como consecuencia de ello, se puede medir o respectivamente comprobar inmediatamente. El resultado de la medición se puede aportar a un dispositivo de control y/o de regulación, que está unido con los componentes individuales de la instalación de estiramiento por tracción y en particular también con el o los dispositivo(s) de atemperamiento 6, 7. Este hecho no se representa en la Figura.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el estiramiento continuo por tracción de bandas metálicas (B), en particular de delgadas bandas metálicas,
siendo la banda metálica deformada plásticamente en una o varias zonas de estiramiento bajo una tensión de tracción situada en la región del límite de estiramiento o por encima de él, **caracterizado**
5 **porque** la banda metálica es calentada dentro de por lo menos una zona de estiramiento (R), en la que la banda metálica está puesta bajo una tensión de tracción situada en la región del límite de estiramiento o por encima de él, para el ajuste de una distribución de las temperaturas que es heterogénea a lo largo de la anchura de la banda, es calentada por lo menos por zonas a lo largo de la anchura de la banda.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la banda metálica (B), dentro de la zona de estiramiento (R) para el ajuste de la distribución heterogénea de las temperaturas, es además enfiada por zonas a lo largo de la anchura de la banda.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la banda metálica (B) a continuación, en la misma zona de estiramiento (R) para el ajuste de una distribución de las temperaturas que es homogénea a lo largo de la anchura de la banda, es calentada y/o enfiada por lo menos por zonas a lo largo de la anchura de la banda.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la banda (B), en unas zonas primeramente calentadas o enfiadas a continuación es enfiada o calentada, y/o en unas zonas primeramente no calentadas o no enfiadas es calentada o enfiada.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado porque** se mide la distribución de las temperaturas dentro de la zona de estiramiento (R) y/o detrás de la zona de estiramiento (R) y **porque** el ajuste del perfil de temperaturas se controla y/o regula en dependencia de la medición.
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizado porque** se mide la planeidad de la banda (B) dentro de la zona de estiramiento (R) y/o detrás de la zona de estiramiento (R) y **porque** el ajuste del perfil de temperaturas se controla y/o regula en dependencia de la medición.
- 30 7. Instalación para el estiramiento por tracción de bandas metálicas (B), en particular de delgadas bandas metálicas, según un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, con por lo menos un par de cilindros de estiramiento por tracción (3), que entre un primer cilindro de estiramiento por tracción (4) y un segundo cilindro de estiramiento por tracción (5) forma una zona de estiramiento (R), **caracterizada**
porque en la zona de estiramiento (R), en la que la banda metálica está puesta bajo una tensión de tracción situada en la región del límite de estiramiento o por encima de él, está dispuesto por lo menos un primer dispositivo de atemperamiento (6), con uno o varios elementos de calefacción para el ajuste de un perfil de temperaturas que es heterogéneo a lo largo de la anchura de la banda.
- 35 8. Instalación de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el primer dispositivo de atemperamiento (6) tiene además de ello uno o varios elementos de refrigeración para el ajuste de un perfil de temperaturas que es heterogéneo a lo largo de la anchura de la banda.
- 40 9. Instalación de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizada porque** en la misma zona de estiramiento (R) detrás del primer dispositivo de atemperamiento (6) está dispuesto un segundo dispositivo de atemperamiento (7) con uno o varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración para el ajuste de un perfil homogéneo de temperaturas.
- 45 10. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 9, **caracterizada porque** el primer y/o el segundo dispositivo de atemperamiento (6, 7) tiene(n) varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración distribuidos a lo largo de la anchura de la banda.
11. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 10, **caracterizada porque** el primer y/o el segundo dispositivo de atemperamiento (6, 7) tiene(n) uno o varios elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración desplazables a lo largo de la anchura de la banda.
- 50 12. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 11, **caracterizada porque** los elementos de calefacción están estructurados como radiadores térmicos, por ejemplo radiadores de IR (infrarrojos) o como elementos de calefacción por inducción.
13. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 12, **caracterizada porque** en la zona de estiramiento (R) y/o detrás de la zona de estiramiento está dispuesto por lo menos un dispositivo de medición de la

temperatura destinado a la determinación de la distribución de las temperaturas a lo largo de la anchura de la banda, que está unido preferiblemente con un dispositivo de control y/o de regulación.

5 14. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 13, **caracterizada porque** en la zona de estiramiento y/o detrás de la zona de estiramiento está dispuesto un dispositivo de medición de la planeidad (8) destinado a la determinación de la planeidad de la banda, que de manera preferida está unido con un dispositivo de control y/o de regulación.

10 15. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 14, con por lo menos un conjunto de cilindros tensores de entrada (1), por ejemplo un conjunto de cilindros de freno, y con por lo menos un conjunto de cilindros tensores de salida (2), por ejemplo un conjunto de cilindros de tracción, y con por lo menos un par de cilindros de estiramiento por tracción (3) dispuesto entre el conjunto de cilindros tensores de entrada (1) y el conjunto de cilindros tensores de salida (2).

15 16. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 hasta 15, **caracterizada porque** el primer dispositivo de atemperamiento (6) está dispuesto inmediatamente detrás del primer cilindro de estiramiento por tracción (4) y/o porque el segundo dispositivo de atemperamiento (7) está dispuesto inmediatamente delante del segundo cilindro de estiramiento por tracción (5).

17. Instalación de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada porque** la distancia (a) entre el primer dispositivo de atemperamiento (6) y el segundo dispositivo de atemperamiento (7) es por lo menos la mitad de la longitud de la zona de estiramiento o respectivamente de la distancia (A) entre los cilindros de estiramiento por tracción (4, 5).

20 18. Instalación de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, **caracterizada porque** el primer dispositivo de atemperamiento (6) está dispuesto en la primera mitad de la zona de estiramiento (R), por ejemplo en el primer tercio, preferiblemente en la primera cuarta parte de la zona de estiramiento (R) y/o porque el segundo dispositivo de atemperamiento (7) está dispuesto en la segunda mitad de la zona de estiramiento (R), por ejemplo en el último tercio, de manera preferida en la última cuarta parte de la zona de estiramiento (R).

