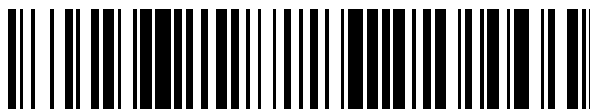


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 065**

51 Int. Cl.:

F27D 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2015** **E 15791541 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 3224561**

54 Título: **Rodillo de horno no refrigerado y procedimiento para producir un rodillo de horno no refrigerado**

30 Prioridad:

28.11.2014 DE 102014224445

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2019

73 Titular/es:

SMS GROUP GMBH (50.0%)
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE y
SCHMIDT + CLEMENS GMBH & CO. KG (50.0%)

72 Inventor/es:

BILGEN, CHRISTIAN;
MEYER, ALEXANDER;
SCHRÖMGES, WOLFGANG y
MOHR, STEFAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 705 065 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

Rodillo de horno no refrigerado y procedimiento para producir un rodillo de horno no refrigerado

La invención hace referencia a un rodillo de horno no refrigerado para el transporte de material de colada de una instalación de colada continua según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un procedimiento para producir un rodillo de esa clase según el preámbulo de la reivindicación 5. En los hornos de rodillos de instalaciones de colada continua, material de colada continua se precalienta a la temperatura de laminación. El transporte del producto que debe laminarse, por ejemplo en forma de desbastes delgados o similares, a través de un horno de rodillos, tiene lugar mediante rodillos de horno accionados, en diferentes realizaciones. Los rodillos de horno están dispuestos a una altura del horno determinada, a distancias predeterminadas unos con respecto a otros. Las dimensiones de los rodillos de horno - considerado de forma relativa - se caracterizan porque su diámetro es reducido en comparación con su longitud en dirección axial. Los rodillos de horno de un horno de rodillos o bien de un horno de túnel pueden estar provistos de una refrigeración por agua, tal como se conoce por ejemplo por la solicitud DE 100 47 046 A1. Sin embargo, los rodillos de horno pueden estar diseñados también sin dispositivo de refrigeración, a saber, como los así llamados rodillos secos. El transporte de calor desde el espacio interno del horno de túnel, mediante un rodillo de horno seco, es decir, no refrigerado, tiene lugar a través de radiación térmica, conducción térmica en el acero y conducción térmica del gas de escape del horno (convección). A diferencia de los rodillos de horno refrigerados con agua, en el caso de rodillos de horno no refrigerados, se prescinde de una refrigeración activa de sus componentes, de modo que, debido a esto, se extrae menos energía desde el túnel.

La solicitud DE-A 2 205 149 hace referencia a un rodillo de transporte de horno industrial, de una aleación resistente al calor, compuesto por un cuerpo del rodillo que fue realizado como cuerpo hueco y, en el caso de una presión negativa con respecto a la atmósfera, esta llenado con un gas de protección. Los rodillos de horno no refrigerados convencionales se componen de un cuerpo del rodillo cilíndrico hueco, en cuyos lados frontales está soldado respectivamente un cono con una espiga. Al menos una perforación en la pared del cuerpo del rodillo garantiza una circulación de aire suficiente entre la cavidad del cuerpo del rodillo y el ambiente, ya que el volumen del aire dentro del cuerpo del rodillo puede modificarse debido a fluctuaciones de temperatura.

En el caso de un rodillo seco o no refrigerado, sus dos áreas cónicas que están fijadas en los lados frontales del cuerpo del rodillo se encuentran en el área de la pared del horno de túnel. En el caso de rodillos de horno secos o no refrigerados, en general se pretende reducir al mínimo su transporte de calor desde el horno de túnel. Para reducir las influencias de la radiación térmica y de la convección desde el espacio interno del horno de túnel hacia el exterior, según el estado del arte es conocido el hecho de introducir materiales de aislamiento en la cavidad de un rodillo de horno.

En las figuras 6 y 7 se muestran respectivamente una sección transversal longitudinal de un lado frontal de un rodillo de horno no refrigerado convencional. En el cono puede estar introducido un tapón de material refractario termoaislante 100 (véase la figura 6) o un dispositivo 102 con varias placas de protección térmica, las cuales forman juntas una rejilla de chapa (véase la figura 7). La introducción y el montaje de esos materiales de aislamiento en el cono o bien en la cavidad de los rodillos de horno presenta la desventaja de que debido a ello se originan pasos de fabricación costosos, que implican una inversión. Otras desventajas residen en el hecho de que la vida útil del material refractario es más reducida que la del rodillo de horno. A través de los movimientos de rotación permanente del rodillo de horno, el material refractario, después de un tiempo de servicio determinado, comienza a romperse, perdiendo así su buena propiedad de aislamiento térmico.

El objeto de la invención consiste en mejorar el aislamiento térmico de un rodillo de horno no refrigerado con medios sencillos y económicos y, al mismo tiempo, en aumentar la vida útil del rodillo de horno.

Dicho objeto se soluciona a través de un rodillo de horno con las características de la reivindicación 1 y de un procedimiento con las características de la reivindicación 5. En las reivindicaciones dependientes están definidos perfeccionamientos ventajosos de la invención.

Un rodillo de horno no refrigerado según la presente invención se utiliza para el transporte de material de colada continua de una instalación de colada continua, y comprende un cuerpo del rodillo cilíndrico y partes del extremo cónicas que respectivamente están fijadas en los lados frontales del cuerpo de rodillos. En cada parte del extremo, en su lado externo, puede estar proporcionada una espiga para el alojamiento en un soporte o similares. Dentro del rodillo de horno, en el área del cuerpo del rodillo y/o de al menos una parte del extremo cónica, está conformada una cavidad que está realizada de forma estanca con respecto al ambiente y que se encuentra colocada bajo vacío, de modo que para el cuerpo del rodillo o bien para la parte del extremo cónica se encuentra presente un aislamiento térmico de vacío.

En un procedimiento según la presente invención para la producción de un rodillo de horno no refrigerado se ponen a disposición primero un cuerpo del rodillo cilíndrico y al menos una parte del extremo cónica. A continuación, la

parte del extremo cónica se fija en un lado frontal del cuerpo del rodillo, de modo que debido a ello una cavidad que está conformada dentro del rodillo de horno en el área del cuerpo del rodillo y/o de la parte del extremo cónica, se cierra de forma estanca con respecto al ambiente y la cavidad está colocada bajo vacío.

La invención se basa en el conocimiento esencial de que el vacío que se encuentra presente en la cavidad del rodillo de horno en el área del cuerpo del rodillo o bien de la parte del extremo cónica, asegura una mejora considerable del aislamiento térmico para el rodillo de horno. El aislamiento térmico para el rodillo de horno se basa solo en el vacío predominante en la cavidad, sin que para ello se requieran en la cavidad otros materiales, como por ejemplo lana refractaria o placas de conducción térmica. Debido a que en la cavidad del rodillo de horno no está contenido ningún volumen de aire que se extienda de modo diferente en el caso de fluctuaciones de temperatura, a diferencia de los rodillos de horno tradicionales, en la invención puede prescindirse también de una abertura en el cuerpo del rodillo para la circulación de aire con el ambiente. El hecho de que la cavidad esté cerrada de forma estanca con respecto al ambiente y, con ello, no tiene lugar una circulación de aire entre la cavidad del rodillo de horno y la atmósfera, conduce a la ventaja adicional de que el transporte térmico mediante convección está reducido de forma considerable.

En el caso de que un rodillo de horno según la presente invención se produzca en una cámara de vacío, donde al menos una parte del extremo cónica, preferentemente ambas partes del extremo cónicas, se fijan en el lado frontal o en los lados frontales del cuerpo del rodillo, el aislamiento térmico de vacío mencionado se genera automáticamente a través de esa clase de proceso de fabricación. De manera conveniente, dentro de la cámara de vacío, la fijación de las partes del extremo cónicas en los lados frontales del cuerpo del rodillo puede tener lugar a través de soldadura por haz de electrones (EB). Gracias a ello, de manera ventajosa, pueden ahorrarse pasos de fabricación adicionales para generar un vacío dentro de la cavidad. Además, a través de la soldadura EB resultan otras ventajas: costuras más delgadas que lo usual, zonas de influencia térmica estrictamente limitadas y sin color de revenido, grandes profundidades de soldadura y velocidades de soldadura elevadas, todo respectivamente condicionado para la densidad de potencia elevada del haz de electrones. A través de la reproducibilidad exacta de las soldaduras EB puede garantizarse una calidad constante de los puntos de unión entre el cuerpo del rodillo y las partes del extremo cónicas soldadas en el mismo. Además, también varias soldaduras pueden realizarse al mismo tiempo.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el cuerpo del rodillo puede estar realizado como cuerpo hueco cilíndrico, de modo que la cavidad del rodillo de horno se extiende al menos a lo largo de todo el eje longitudinal del cuerpo del rodillo. Debido a ello se garantiza que se encuentre presente el aislamiento térmico deseado al menos en el área de toda la longitud del cuerpo del rodillo.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, una parte del extremo cónica puede estar realizada como elemento de cubierta. De manera correspondiente, dentro de la parte del extremo cónica está formada una cavidad cuando la parte del extremo está fijada en un lado frontal del cuerpo del rodillo. En el sentido de la presente invención, esa cavidad está colocada bajo vacío dentro de la parte del extremo cónica. Más allá de si una cavidad está conformada también en el cuerpo del rodillo, a través del vacío dentro de la cavidad de la parte del extremo cónica, para ese componente se garantiza un aislamiento térmico de vacío.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, tanto el cuerpo del rodillo como el cuerpo hueco cilíndrico y al menos una parte del extremo cónica están realizados como elemento de cubierta, del modo antes explicado. Esto tiene como consecuencia que la cavidad del rodillo de horno, cuando la parte del extremo cónica está fijada en un lado frontal del cuerpo del rodillo, tanto dentro del cuerpo del cilindro como también dentro de la parte del extremo cónica, esté realizada como espacio interno continuo que está conformado de forma estanca con respecto al ambiente y que se encuentra bajo vacío, del modo antes explicado. Debido a ello, el aislamiento térmico de vacío ventajoso se extiende desde el cuerpo del rodillo hasta la parte del extremo cónica.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, en una pared del cuerpo del rodillo o de una parte del extremo cónica puede estar dispuesta una válvula de conexión que se encuentra en una conexión de fluido con la cavidad del rodillo de horno. A través de la válvula de conexión, y utilizando una bomba de vacío separada o similares, es posible llevar la cavidad completamente bajo vacío. Después de que la cavidad, de este modo, ha sido llevada completamente bajo vacío, la válvula de conexión puede cerrarse de forma adecuada para hermetizar la cavidad con respecto al ambiente y mantener el vacío en la cavidad. De manera conveniente, la válvula de conexión está realizada como válvula de retención que, después de la generación del vacío dentro de la cavidad, se cierra automáticamente, hermetizando la cavidad con respecto al ambiente.

El hecho de proporcionar una válvula de conexión y la generación del vacío explicada en la cavidad, utilizando esa válvula de conexión, ofrece la ventaja de que un rodillo de horno según la presente invención puede producirse también sin una cámara de vacío. Los componentes individuales del rodillo de horno, a saber, cuerpos del rodillo, y las dos partes del extremo cónicas, pueden soldarse entonces unos con otros bajo atmósfera normal, donde a continuación la cavidad del rodillo de horno se lleva bajo vacío a través de la válvula de conexión.

Se entiende que las características indicadas anteriormente y las características que se explicarán a continuación pueden utilizarse no sólo en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones o de forma individual, sin abandonar el marco de la presente invención.

5 A continuación, la invención se representa esquemáticamente en el dibujo mediante formas de ejecución preferentes y se describe en detalle haciendo referencia al dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: una sección transversal longitudinal simplificada de un rodillo de horno según la invención, según una primera forma de ejecución,

Figura 2: una representación en perspectiva del rodillo de horno de la figura 1,

10 Figura 3: una sección transversal longitudinal simplificada de un rodillo de horno según la invención, según otra forma de ejecución,

Figura 4: un esquema básico, simbólicamente muy simplificado, de una cámara de vacío, con la cual puede realizarse un procedimiento según la invención para la producción de un rodillo de horno según la figura 1, y

Figura 5: una sección transversal longitudinal de una pared de un rodillo de horno según la invención, según otra forma de ejecución.

15 La figura 1 muestra un rodillo de horno 1 según la invención - no representado a escala - en una sección transversal longitudinal simplificada. El rodillo de horno 1 comprende un cuerpo del rodillo 2 que está realizado como cuerpo hueco cilíndrico. De manera correspondiente, el cuerpo del rodillo 2, rodea una cavidad 4. Partes del extremo cónicas 6 están fijadas en los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo, hermetizando con ello la cavidad 4 con respecto a la atmósfera A.

20 Al estar realizado el cuerpo del rodillo 2 como cuerpo hueco cilíndrico, la cavidad 4 del rodillo de horno 1 se extiende al menos a lo largo de todo el eje longitudinal 2L del cuerpo del rodillo 2. La figura 1 muestra además que las dos partes cónicas del extremo 6 están realizadas respectivamente como elemento de cubierta. Esto conduce a que la cavidad 4, dentro del rodillo de horno 1, se extienda hacia dentro, hasta las partes del extremo 6 o bien elementos de cubierta, cuando las partes del extremo 6 están fijadas en los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo 2.

25 El rodillo de horno según la figura 1, se muestra en la figura 2 en una representación en perspectiva. En los lados externos de las partes del extremo cónicas 6 están fijadas respectivamente espigas 10 que se proporcionan para un alojamiento en un lugar soporte (no mostrado) o similares. Mediante la espiga 10 es posible accionar el rodillo de horno 1 de forma rotativa alrededor de su eje longitudinal.

30 La cavidad 4 del rodillo de horno 1, en la forma de ejecución según la figura 1, está realizada de forma estanca con respecto a la atmósfera A y está colocada bajo vacío. Debido a que dentro de la cavidad 4 no está contenido nada de aire, para el rodillo de horno 1, a lo largo de su eje longitudinal, es decir, en el área del cuerpo del rodillo 2, y también de las dos partes del extremo cónicas 6, se garantiza un aislamiento térmico de vacío.

35 La figura 3 muestra un rodillo de horno 1 - no representado a escala - en una sección transversal longitudinal simplificada, según otra forma de ejecución de la invención. A diferencia de la forma de ejecución de la figura 1, en la forma de ejecución de la figura 3, el cuerpo del rodillo 2 está diseñado como cilindro macizo, en cuyos lados frontales 8, del mismo modo que en la figura 1, las dos partes del extremo cónicas 6 están fijadas en forma de elementos de cubierta. En la forma de ejecución de la figura 3, una cavidad 4 colocada bajo vacío se proporciona solamente dentro de las dos partes del extremo cónicas 6, de modo que el aislamiento térmico de vacío se encuentra presente al menos para las partes del extremo cónicas 6. De manera alternativa con respecto a un cilindro macizo, el cuerpo del rodillo 2 en la forma de ejecución de la figura 3 puede estar realizado también como cuerpo hueco cilíndrico, cuya cavidad, sin embargo, no está conectada a las cavidades 4 de las partes del extremo cónicas 6. En ese caso, en la pared del cuerpo del rodillo 2 puede estar realizada una abertura para una circulación de aire con la atmósfera A, para compensar modificaciones del volumen del aire, cuando durante el funcionamiento de un horno de túnel se presentan fluctuaciones de temperatura para el rodillo de horno 1. Además, puede preverse que en la cavidad del cuerpo del rodillo esté introducido material termoaislante, por ejemplo en forma de un material refractario.

A continuación, haciendo referencia a las figuras 4 y 5, se explica de qué modo puede producirse el rodillo de horno 1 según la presente invención, y en la cavidad 4 del rodillo de horno 1 se genera un vacío. En correspondencia con las figuras 4 y 5 se explica también la realización de un procedimiento según la presente invención.

La figura 4 muestra en principio de modo muy simplificado una así llamada cámara de vacío 14, en donde mediante vacío pueden realizarse trabajos de soldadura.

Para producir un rodillo de horno 1 según la invención, sus componentes individuales, es decir el cuerpo del rodillo 2 y las dos partes del extremo cónicas 6, pueden introducirse en la cámara de vacío 14. A continuación, las dos partes del extremo cónicas 6 se sueldan con los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo 2. En la figura 4, la fijación de las dos partes del extremo cónicas 6 en los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo 2 está simbolizada a través de flechas. Para la fijación de las partes del extremo cónicas 6 en los lados frontales 8 del cuerpo del cilindro 2 puede emplearse soldadura por haz de electrones (EB).

La producción de un rodillo de horno 1 mediante una soldadura de sus componentes en la cámara de vacío 14 puede efectuarse tanto para la forma de ejecución de la figura 1, como también para la forma de ejecución de la figura 3. En cada caso, debido al proceso de fabricación en el vacío se asegura automáticamente que después de una fijación de las dos partes del extremo cónicas 6 en los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo 2, la cavidad 4 formada de ese modo y hermetizada con respecto al ambiente, se coloque igualmente bajo vacío y se mantenga allí también el vacío, cuando el rodillo de horno 1 se separa de la cámara de vacío 14 después de finalizado el trabajo de soldadura. Gracias a ello es posible prescindir de todas las aberturas de ventilación o perforaciones en la pared del cuerpo del rodillo 2 o de una parte del extremo cónica 6.

En la cámara de vacío 14, también las espigas 10 pueden soldarse con las respectivas partes del extremo cónicas 6.

La figura 5, en principio de modo muy simplificado, muestra una válvula de conexión 12 que está dispuesta en una pared 16 del cuerpo del rodillo 2 o de una parte del extremo cónica 6. La válvula de conexión 12 se encuentra en una conexión de fluido con la cavidad 4 del rodillo de horno 1. A través de la conexión de una línea de conexión (no mostrada) en la válvula de conexión 12, a través del funcionamiento de una bomba de vacío o similares, la cavidad 4 del rodillo de horno 1 puede colocarse completamente bajo vacío.

La válvula de conexión 12 está realizada preferentemente como válvula de retención. En todo caso, la válvula de conexión 12 se proporciona de modo que la cavidad 4, después de que ha sido generado un vacío dentro, se hermetiza con respecto al ambiente o la atmósfera a través de la válvula de conexión, para mantener el vacío en la cavidad.

Una abertura 18 de la válvula de conexión 12 está realizada hundida en una superficie circunferencial externa 20 del cuerpo del rodillo 2. Esto conduce a que la abertura 18 no sobresalga sobre la superficie circunferencial externa 20 en dirección radial, de modo que el producto que debe laminarse, durante el transporte, mediante el cuerpo del rodillo 2, no entre en contacto con la abertura 18.

De manera alternativa con respecto a la utilización de una cámara de vacío 14 (figura 4), a través de la puesta a disposición de una válvula de conexión 12, como se explicó anteriormente con respecto a la figura 5, es posible producir un rodillo de horno 1 en atmósfera normal. La generación de un vacío en la cavidad 4, la cual se forma en el rodillo de horno 1, después de que las dos partes del extremo cónicas 6 han sido soldadas en los lados frontales 8 del cuerpo del rodillo 2, es posible a través de la válvula de conexión 12, donde la válvula de conexión 12, después de que la cavidad 4 ha sido colocada completamente bajo vacío, hermetiza con respecto a la atmósfera la cavidad 4 de forma adecuada.

Lista de referencias

1 Rodillo de horno

2 Cuerpo del rodillo

2L Eje longitudinal del cuerpo del rodillo

4 Cavidad

6 Parte del extremo

8 Lado frontal del cuerpo del rodillo

10 Espiga

12 Válvula de conexión

14 Cámara de vacío

16 Pared del cuerpo del rodillo 2 o de una parte del extremo cónica 6

18 Abertura de la válvula de conexión

20 Superficie circunferencial externa

5 A Atmósfera

REIVINDICACIONES

- 5 1. Rodillo de horno no refrigerado (1) para el transporte de material de colada continua de una instalación de colada continua, el cual comprende un cuerpo del rodillo cilíndrico (2), y partes del extremo cónicas (6) que respectivamente están fijadas en los lados frontales (8) del cuerpo del rodillo (2), caracterizado porque dentro del rodillo de horno (1), en el área del cuerpo del rodillo (2) y/o de al menos una parte del extremo cónica (6), está conformada una cavidad (4) que está realizada de forma estanca con respecto a la atmósfera (A) y se encuentra colocada bajo vacío, de modo que al menos para el cuerpo del rodillo (2) o bien para la parte del extremo cónica (6) se encuentra presente un aislamiento térmico de vacío.
- 10 2. Rodillo de horno (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo del rodillo (2) cilíndrico está realizado completamente hueco, de modo que la cavidad (4) del rodillo de horno se extiende al menos a lo largo de todo el eje longitudinal (2L) del cuerpo del rodillo (2), preferentemente, de modo que el cuerpo del rodillo (2) cilíndrico está realizado como manguito cilíndrico con una cavidad correspondiente (4).
- 15 3. Rodillo de horno (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque al menos una parte del extremo cónica (6) está realizada como elemento de cubierta, de modo que la cavidad (4) del cuerpo del rodillo (2), colocada bajo vacío, cuando la parte del extremo cónica (6) está fijada en el lado frontal (8) del cuerpo del rodillo (2), se extiende hacia dentro, hasta la parte del extremo cónica (6).
- 20 4. Rodillo de horno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en una pared (16) del cuerpo del rodillo (2) o de una parte del extremo cónica (6) está dispuesta una válvula de conexión (12) que se encuentra en conexión de fluido con la cavidad (4) del rodillo de horno, donde la cavidad (4) del rodillo de horno puede colocarse bajo vacío a través de la válvula de conexión (12), preferentemente porque la válvula de conexión (12) está realizada como válvula de retención que cierra la cavidad (4) con respecto a la atmósfera (A) cuando la cavidad (4) está colocada completamente bajo vacío.
- 25 5. Procedimiento para producir un rodillo de horno (1) no refrigerado, caracterizado por los pasos:
puesta a disposición de un cuerpo del rodillo (2) cilíndrico,
puesta a disposición de al menos una parte del extremo cónica (6), y
fijación de la parte del extremo cónica (6) en un lado frontal (8) del cuerpo del rodillo (2), de modo que debido a ello una cavidad (4) que está conformada dentro del rodillo de horno (1) en el área del cuerpo del rodillo (2) y/o de la parte del extremo cónica (6), está cerrada de forma estanca con respecto a la atmósfera (A) y la cavidad (4) está colocada bajo vacío.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la fijación de la parte del extremo cónica (6) en un lado frontal (8) del cuerpo del rodillo (2) tiene lugar en una cámara de vacío (14), preferentemente porque la fijación de la parte del extremo cónica (6) en el cuerpo del rodillo (2) en la cámara de vacío (14) tiene lugar mediante soldadura por haz de electrones (EB).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque en el cuerpo del rodillo (2) cilíndrico, en uno de sus dos lados frontales (8), ya está fijada una parte del extremo cónica (6), antes de que otra parte del extremo cónica (6) en la cámara de vacío (14) se fije en el lado frontal (8) opuesto aún abierto del cuerpo del rodillo (2).
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque en el cuerpo del rodillo (2), en la cámara de vacío (14), en ambos lados frontales (8), se fija respectivamente una parte del extremo cónica (6).
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque en una pared (16) del cuerpo del rodillo (2) o de una parte del extremo cónica (6) está dispuesta una válvula de conexión (12) que se encuentra en conexión de fluido con la cavidad (4) del rodillo de horno, donde después de la fijación de la parte del extremo cónica (6) con el cuerpo del rodillo (2), para cerrar la cavidad (4), se aplica un vacío a la válvula de conexión (12), para colocar completamente bajo vacío la cavidad (4), preferentemente porque la válvula de conexión (12) está diseñada como válvula de retención que cierra la cavidad (4) con respecto a la atmósfera (A), cuando la cavidad (4) ha sido colocada completamente bajo vacío.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la válvula de conexión (12), con su abertura (18), está hundida en una superficie circunferencial externa (20) del cuerpo del rodillo (2) o de la parte del extremo (6).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 10, con el cual se produce un rodillo de horno (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4.

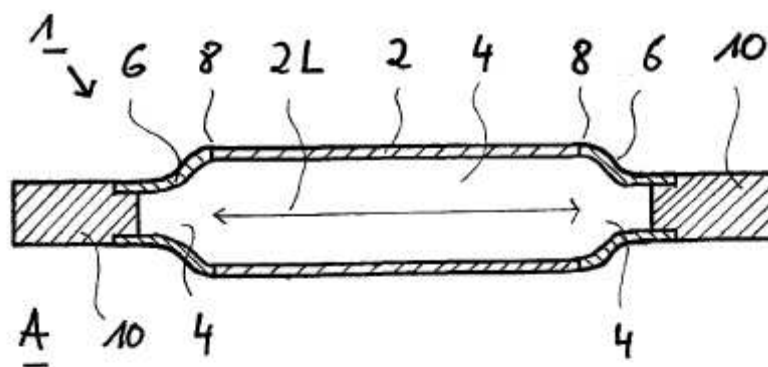


FIG. 1

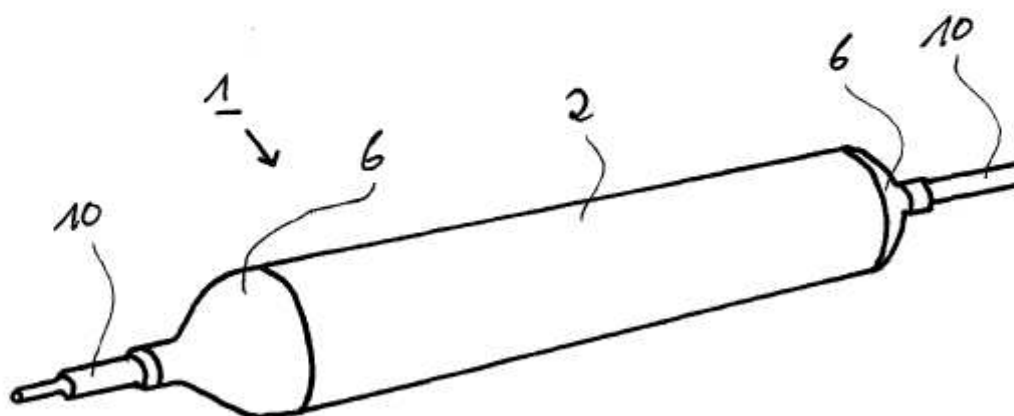


FIG. 2

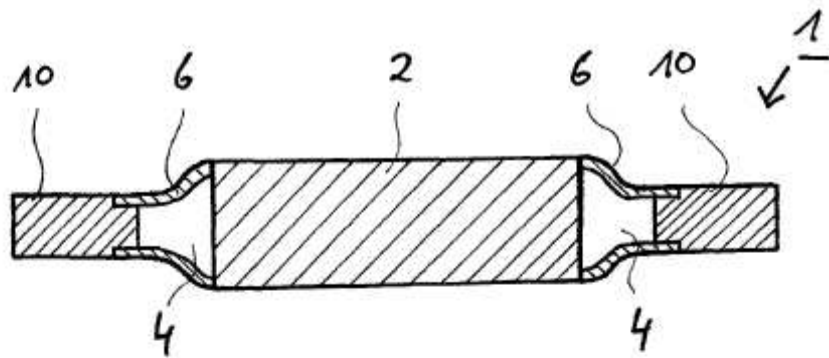


FIG. 3

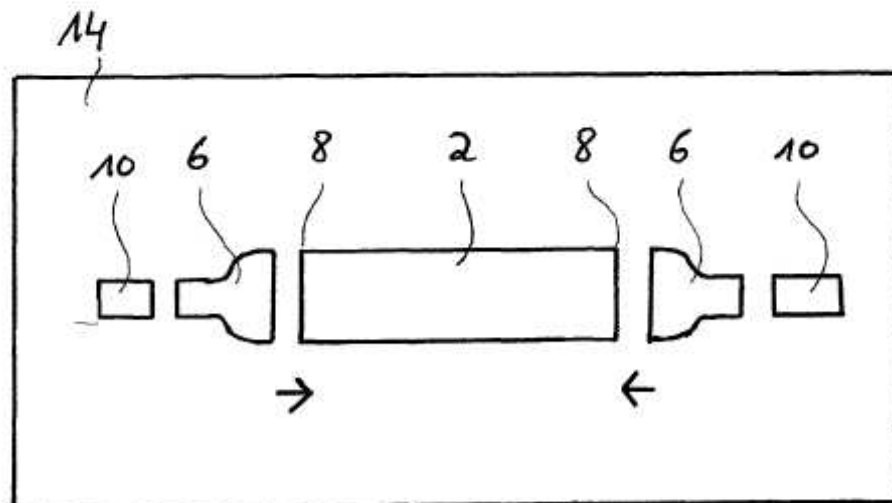


FIG. 4

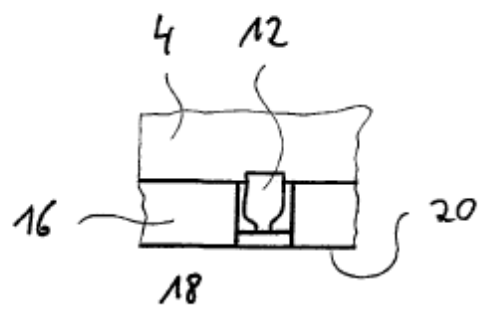


FIG. 5

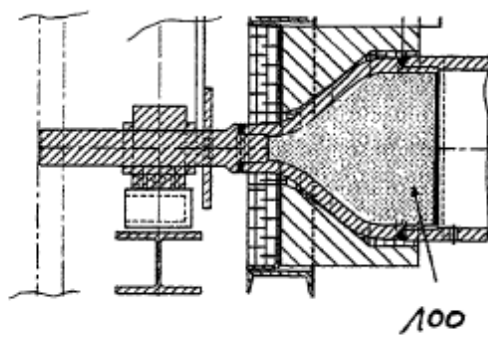


FIG. 6

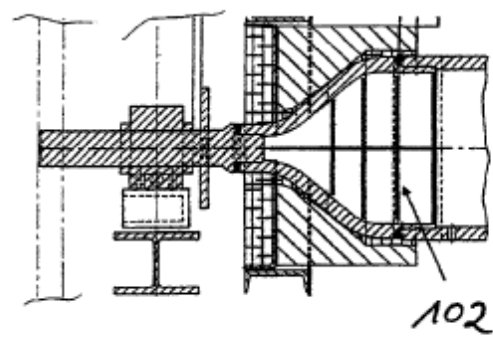


FIG. 7