

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 469**

51 Int. Cl.:
B22D 11/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09736282 .6**
96 Fecha de presentación: **07.08.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2334453**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.06.2011**

54 Título: **Plantilla para centrar rodillos en la base de una lingotera**

30 Prioridad:
08.08.2008 IT MI20081503

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.05.2012

73 Titular/es:
Danieli & C. Officine Meccaniche SpA
Via Nazionale 41
33042 Buttrio (Udine)

72 Inventor/es:
POLONI, Alfredo

74 Agente/Representante:
Ruo, Alessandro

ES 2 381 469 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

Plantilla para centrar rodillos en la base de una lingotera

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a una plantilla para centrar rodillos en la base de una lingotera.

Antecedentes de la técnica

10 [0002] En la actualidad, para centrar los rodillos en la base de una lingotera, el operario realiza una serie de operaciones manuales para ajustar la posición de los rodillos usando una plantilla monolítica diseñada para adaptarse y fijarse por medio de cuñas o separadores a las paredes interiores del cristalizador, alojado en el interior del cuerpo de la lingotera, de tal modo que éste sigue los ahusamientos que existen en las paredes del cristalizador.

15 [0003] En particular, en primer lugar el operario alinea los rodillos de intradós por medio de los separadores y la plantilla, y a continuación repite la misma operación para los rodillos de extradós y los rodillos laterales. Si fuera necesario, el centrado se completa ajustando la posición de los rodillos en otros lados del cristalizador, como en el caso de una sección cuadrangular.

20 [0004] Las operaciones manuales de centrado que se mencionan anteriormente usando esta plantilla monolítica requieren, de forma desventajosa, unos tiempos largos, y la efectividad de centrado está, no obstante, sumamente relacionada con la experiencia y las habilidades del operario. Un ejemplo de un aparato para comprobar el alineamiento de los rodillos de guiado de una máquina de colada continua de uno con respecto a otro y con respecto a un molde se da a conocer en el documento US-A-3863356.

[0005] Se percibe, por lo tanto, una necesidad de implementar una plantilla para centrar los rodillos en la base de una lingotera que permita superar los inconvenientes que se mencionan anteriormente.

30 **Sumario de la invención**

[0006] El objeto principal de la presente invención es la implementación de una plantilla para centrar los rodillos en la base de una lingotera que permita un centrado rápido y preciso de dichos rodillos, con independencia de la habilidad y experiencia del operario, lo que asegura la repetibilidad de centrado.

35 [0007] Otro objeto de la invención es la implementación de una plantilla que puede autoadaptarse al ahusamiento de las paredes interiores del cristalizador.

40 [0008] Un objeto adicional de la invención es la provisión de un procedimiento correspondiente para centrar los rodillos en la base de una lingotera que puede realizarse fácilmente con precisión, incluso por operarios menos experimentados.

45 [0009] Por lo tanto, la presente invención tiene el propósito de conseguir los objetos que se analizan anteriormente, implementando una plantilla para centrar los rodillos en la base de una lingotera, estando la lingotera dotada de un cristalizador en el que la plantilla puede insertarse pasando a través del mismo desde un primer extremo hasta un segundo extremo, definiendo la plantilla un eje longitudinal y que comprende las características de la reivindicación 1.

50 [0010] Un segundo aspecto de la presente invención prevé un procedimiento para centrar los rodillos en la base de una lingotera, dotada de un cristalizador, usando la plantilla que se menciona anteriormente, que comprende las etapas de la reivindicación 13.

55 [0011] Ventajosamente, además de permitir facilitar y reducir de forma significativa la duración de la operación de centrado, el dispositivo y el procedimiento de la invención permiten evitar posibles problemas durante el proceso de colada continua, en virtud de la elevada precisión de centrado conseguida y, por lo tanto, de la elevada precisión al guiar el producto de colada.

60 [0012] La provisión de unos planos de impacto conformados de forma adecuada sobre la plantilla, de tal modo que éstos siguen perfectamente los ahusamientos interiores del cristalizador, mejora adicionalmente la precisión de centrado y la repetibilidad de los resultados obtenidos.

[0013] La plantilla, objeto de la presente invención, puede implementarse con el fin de insertarse en un cristalizador que puede tener unas formas diferentes, por ejemplo una sección cuadrangular, para la colada de tochos o lingotes, o una sección redonda.

65

[0014] Los medios expansibles, alojados en el interior de la plantilla, pueden comprender al menos una cámara de aire u otros dispositivos adecuados que son similares o que tienen funciones similares.

5 [0015] Una realización de la plantilla de la invención prevé unos medios expansibles en su interior, que comprenden sólo una cámara de aire que cubre al menos parcialmente la extensión longitudinal de la longitud de plantilla que se mantiene en el interior del cristalizador.

10 [0016] Una realización adicional de la plantilla de la invención prevé unos medios expansibles en su interior, que comprenden dos cámaras de aire dispuestas en unas posiciones que se corresponden con los extremos superior e inferior, respectivamente, del cristalizador en el que se inserta la plantilla.

[0017] Otras realizaciones pueden prever el uso de las cámaras de aire en un número superior a dos.

15 [0018] Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

20 [0019] Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a la vista de la descripción detallada de una realización preferida, si bien no exclusiva, de una plantilla para centrar los rodillos en la base de una lingotera, a modo de ejemplo no limitante, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra un ejemplo de una parte de una lingotera dotada de rodillos en la base y un cristalizador; la figura 2 muestra una primera vista lateral en corte parcial de una plantilla de centrado de acuerdo con la invención;

25 la figura 3 muestra una segunda vista lateral en corte parcial de una plantilla de centrado de acuerdo con la invención;

la figura 4 muestra una vista desde arriba de la plantilla en la figura 2;

la figura 5 muestra una vista desde debajo de la plantilla en la figura 2;

30 la figura 6 muestra una vista en sección a lo largo del plano C-C de la plantilla en la figura 2;

la figura 7 muestra una vista en sección a lo largo del plano C'-C' de la plantilla en la figura 2;

la figura 8 muestra una vista en sección a lo largo de un plano transversal de una realización adicional de la plantilla de la invención.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

35 [0020] Con referencia a las figuras 2 a 7, se muestra una primera realización de una plantilla de centrado 1 para centrar los rodillos en la base de una lingotera. La plantilla 1, objeto de la presente invención, define un eje longitudinal X y es adecuada para alojarse en el interior de un cristalizador que tiene una forma cuadrangular para la colada de tochos o lingotes. La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, una parte de una lingotera 21 dotada de rodillos en la base 22 y un cristalizador 23.

[0021] En la presente primera realización, la plantilla 1 comprende cuatro elementos longitudinales 4, que también se denominan losas, que están separados uno de otro.

45 [0022] Dichos elementos longitudinales 4 tienen una sección transversal en forma de L, tal como se muestra en las figuras 3 y 4. Los elementos longitudinales 4 tienen una extensión longitudinal tal que una primera longitud cubre la totalidad de la longitud del cristalizador, y una segunda longitud cubre la zona en el exterior del cristalizador en el que los rodillos 22 se colocan en la base de la lingotera (que se muestra en la vista en la figura 5), cuando la plantilla 1 se inserta en el cristalizador. En su extremo superior, la plantilla 1 está dotada de al menos un reborde 6 que descansa sobre la parte superior de la lingotera.

50 [0023] La plantilla de la invención se dota internamente, de forma ventajosa, de unos medios expansibles, que comprenden preferiblemente dos cámaras de aire (figura 3). Una primera cámara de aire 7 se dispone en el extremo superior de la plantilla y, por lo tanto, en el extremo superior del cristalizador en el interior del cual se coloca la plantilla. Por otro lado, una segunda cámara de aire 7' se dispone en una posición intermedia entre los extremos superior e inferior de la plantilla, ventajosamente en el extremo inferior del cristalizador. La línea 20 en la figura 2 muestra, por ejemplo, la altura que se corresponde con el extremo inferior del cristalizador cuando la plantilla se inserta en su interior. Por lo tanto, la parte de plantilla por debajo de la línea 20 permanece en el exterior del cristalizador.

60 [0024] Estas cámaras de aire 7, 7' se disponen en unos espacios o alojamientos adecuados en el interior de la plantilla 1, estando dichos alojamientos definidos por unas placas 2 que se fijan a los elementos longitudinales 4. En particular, para cada cámara de aire se prevén dos placas 2, fijadas en sentido perpendicular a la superficie interior de cada losa o elemento longitudinal 4. Por lo tanto, cada alojamiento de cámara de aire se define por ocho placas 2.

65

[0025] En el interior de estos espacios, la cámara de aire puede fijarse, posiblemente por medio de un adhesivo adecuado o de ventosas adecuadas, a las superficies interiores de la plantilla 1, es decir, a las superficies interiores de las losas 4.

5 **[0026]** En las partes superior e inferior de la plantilla 1, unas mangueras 9 y accesorios de ajuste rápido 10 respectivos se prevén para la introducción de aire o de otro fluido adecuado a presión en las cámaras de aire 7, 7'.

10 **[0027]** En cada alojamiento de cámara de aire se prevén ventajosamente, sobre la superficie exterior de cada elemento longitudinal 4, unos planos de impacto 3 que tienen una superficie exterior que está mecanizada de forma precisa, con el fin de ser adecuados para una adherencia perfecta a las partes de pared interior correspondientes del cristalizador. En la realización que se muestra en las figuras 2 a 7, para cada losa 4 y en cada alojamiento de cámara de aire, se prevén dos planos de impacto 3, uno para cada brazo de la forma de L de la losa.

15 **[0028]** Por lo tanto, una vez que el aire comprimido se introduce en las cámaras 7, 7', éstas se expanden empujando las losas 4 hasta un contacto perfecto de los planos de impacto 3 con la pared interior del cristalizador. De este modo, la plantilla se refuerza adhiriéndose a la forma interior del cristalizador, dotando de este modo a la parte que sobresale hacia fuera con respecto al cristalizador de un percutor preciso sobre el que pueden ajustarse todos los rodillos en la base, tanto los rodillos de intradós como los de extradós y los rodillos laterales.

20 **[0029]** Una ventaja adicional de la plantilla, objeto de la presente invención, es que, en las proximidades de los alojamientos de las cámaras de aire 7, 7', se prevén unos resortes de retorno 5, 5' respectivos, adecuados para facilitar la extracción de la plantilla 1 a partir del cristalizador una vez que se ha realizado el centrado de los rodillos en la base de la lingotera y se desinflan las cámaras de aire. Tal como se muestra en las secciones transversales en las figuras 6 y 7, cada resorte de retorno 5, 5' de las losas, que se dispone en un plano sustancialmente paralelo a las placas 2, se fija en sus propios extremos a los vértices de la forma de L de dos losas 4 opuestas.

25 **[0030]** Un primer par de resortes de retorno 5, cruzados de forma recíproca tal como se ve en la figura 6, se disponen por debajo del alojamiento de la primera cámara de aire 7. Un segundo par de resortes de retorno 5', cruzados de forma recíproca tal como se ve en la figura 7, se disponen por encima del alojamiento de la segunda cámara de aire 7'.

30 **[0031]** Desinflando las cámaras de aire, los resortes de retorno 5, 5' dispuestos de tal modo acercan de forma recíproca las losas 4, evitando de este modo cualquier contacto y deslizamiento de la plantilla con las paredes interiores del cristalizador mientras que la plantilla se extrae del cristalizador en sí mismo.

35 **[0032]** En la parte de plantilla que permanece en el exterior del cristalizador, una vez que se inserta en este último, es decir, en la zona de plantilla en la que se hace el ajuste de los rodillos en la base de la lingotera, los elementos longitudinales 4 se dotan ventajosamente de unos salientes longitudinales 3', que se extienden sustancialmente a lo largo de la totalidad de la extensión longitudinal de dicha parte de plantilla.

40 **[0033]** Dichos salientes longitudinales 3' tienen la superficie exterior mecanizada de forma precisa con el fin de prever un plano de impacto preciso para alinear los respectivos rodillos en la base sobre la plantilla, cuando las cámaras de aire se inflan para dar un contacto perfecto de los planos de impacto con la pared interior del cristalizador.

45 **[0034]** En la realización que se muestra en las figuras 2 a 5, para cada losa 4 se prevén dos salientes longitudinales 3', uno para cada brazo de la forma de L de la losa. Estos salientes 3' se prevén ventajosamente cerca del vértice de la forma de L de la losa 4 y permiten colocar fácil y rápidamente los rodillos en la base de la lingotera. De hecho, una vez que se inflan las cámaras de aire y se consigue el contacto entre los planos de impacto 3 y la parte interior del cristalizador, los rodillos en la base 22 se ponen en contacto con dichos salientes longitudinales 3' y a continuación se fijan en una posición de este tipo.

50 **[0035]** En particular, la generatriz de un rodillo 22 se pone en contacto con los dos salientes longitudinales 3' que existen sobre el lado de la plantilla que está orientado hacia dicho rodillo.

55 **[0036]** Los salientes longitudinales 3' pueden soldarse a las losas 4 o fabricarse en una sola pieza con los mismos. Lo mismo puede ocurrir también para los planos de impacto 3.

60 **[0037]** Esta primera realización, que se muestra en las figuras 2 a 7, es adecuada para cristalizadores de sección cuadrada o rectangular.

65 **[0038]** Una segunda realización de la plantilla de la invención, también adecuada para cristalizadores de sección cuadrangular, está dotada de dos losas o elementos longitudinales 4 recíprocamente distintos y opuestos, en contraste con la primera realización. Dichos elementos longitudinales 4 tienen una sección transversal en forma de L, tal como se ilustra en la sección que se muestra en la figura 8. En el presente caso, los elementos longitudinales 4 se conectan entre sí por medio de un resorte de retorno 5, 5', que se dispone sustancialmente sobre un plano cerca

de cada alojamiento de cámara de aire y se fija en sus propios extremos en los vértices de la forma de L de las dos losas 4 opuestas.

[0039] En esta segunda realización (figura 8), para cada losa 4 y en cada alojamiento de cámara de aire, se prevén cuatro planos de impacto 3, dos para cada brazo de la forma de L de la losa 4. Alternativamente, para cada losa y en cada alojamiento de cámara de aire, pueden preverse dos planos de impacto de una extensión mayor, uno para cada brazo de la forma de L de la losa. Además, para cada losa 4, se prevén dos salientes longitudinales, dos para cada brazo de la forma de L de la losa. Estos salientes se prevén ventajosamente cerca de los extremos de cada brazo y permiten colocar fácil y rápidamente los rodillos en la base de la lingotera.

[0040] Otra variante (que no se muestra) de la plantilla de la invención puede incluir dos elementos longitudinales distintos y opuestos, que tienen una sección transversal sustancialmente en forma de U y que están conectados entre sí por medio de un resorte de retorno que se dispone sustancialmente sobre un plano cerca de cada alojamiento de cámara de aire y restringido en los extremos sobre el fondo de la sección en forma de U.

[0041] Una variante adicional (que no se muestra) puede incluir cuatro elementos longitudinales que son lineales, distintos y paralelamente opuestos en pares. Cada par de elementos longitudinales opuestos está dotado de al menos un resorte de retorno dispuesto sobre un plano cerca de cada alojamiento de cámara de aire. Si se prevén dos cámaras de aire, tal como se describe para la primera realización, habrá por lo tanto dos pares de resortes de retorno: un primer par de resortes de retorno, cruzados de forma recíproca y que definen unos ejes recíprocamente perpendiculares cuando se observan en sección transversal, se dispone por debajo del alojamiento de la primera cámara de aire; un segundo par de resortes de retorno, cruzados de forma recíproca y que definen unos ejes recíprocamente perpendiculares cuando se observan en sección transversal, se dispone por encima del alojamiento de la segunda cámara de aire.

[0042] Por otro lado, una tercera realización (que no se muestra) incluye una plantilla para centrar los rodillos en la base de una lingotera adecuada para la colada de productos de sección redonda. Una plantilla de este tipo tiene al menos dos losas o elementos longitudinales que tienen una sección transversal en forma de arco de circunferencia, es decir, acoplada con la sección redonda del cristalizador.

[0043] Al menos dos cámaras de aire se prevén para alojarse en el interior de la plantilla en los extremos superior e inferior del cristalizador, respectivamente, en el que la plantilla en sí misma se inserta, de una forma similar a la que se describe en la primera realización. Esta tercera realización puede incluir también las losas dotadas de unos adecuados planos de impacto y salientes longitudinales que sirven para las mismas funciones y que tienen las mismas ventajas que se describen anteriormente.

[0044] Esta tercera realización puede incluir también unos resortes de retorno, con el fin de facilitar la extracción de la plantilla a partir del cristalizador.

[0045] Otras realizaciones similares de la plantilla de la invención pueden preverse de acuerdo con la diferente sección del cristalizador que se usa para la colada.

[0046] Alternativamente, puede conseguirse también un buen centrado de los rodillos usando una plantilla dotada internamente de sólo una cámara de aire, que cubre al menos parcialmente la extensión longitudinal de la longitud de plantilla que se mantiene en el interior del cristalizador.

[0047] Un aspecto adicional de la presente invención prevé un procedimiento para centrar los rodillos en la base de la lingotera, usando la plantilla que se menciona anteriormente. Un procedimiento de este tipo comprende:

- insertar la plantilla de centrado 1 en el cristalizador hasta que descansa dicho al menos un reborde 6 sobre la parte superior de la lingotera;
- introducir aire, u otro fluido adecuado, a una presión predeterminada, a través de los accesorios de ajuste rápido 10 en las cámaras de aire 7, 7' de tal modo que estas últimas se expanden hasta que los planos de impacto 3 están en contacto con las paredes interiores del cristalizador 2, produciendo de este modo un alineamiento perfecto de la plantilla con dichas paredes interiores;
- centrar los rodillos en la base por medio de acercar los propios rodillos de forma recíproca, hasta que se alcanza una posición de primer contacto de los rodillos, a lo largo de una generatriz de los mismos, con los salientes longitudinales 3' respectivos;
- bloquear los rodillos en esta primera posición de contacto.

[0048] Una vez que se completa esta operación simple, rápida y precisa de centrado los rodillos, las cámaras de aire se desinflan abriendo los accesorios de ajuste rápido 10, haciendo de este modo que las losas 4 se alejen de las paredes interiores del cristalizador, también en virtud de la fuerza de retroceso que ejercen los resortes de retorno 5, 5'.

[0049] A continuación, la totalidad de plantilla de centrado 1 se extrae del cristalizador por medio de unos medios de extracción adecuados, que se sujetan en unos ganchos 8 previstos en la parte superior de la plantilla 1, evitando ventajosamente de este modo rozamientos y fricciones entre las losas 4 y los rodillos 22 ya centrados, que podrían alejar dichos rodillos de la posición obtenida de centrado perfecto.

5

[0050] Los medios de extracción que se mencionan anteriormente sirven también para la función de inserción de la plantilla en la lingotera.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Una plantilla (1) para centrar rodillos (22) en la base de una lingotera, estando la lingotera dotada de un cristalizador en el que la plantilla puede insertarse pasando a través del mismo desde un primer extremo hasta un segundo extremo, definiendo la plantilla un eje longitudinal (X) y que comprende:
- 10 al menos dos elementos longitudinales (4) separados uno de otro, que tienen una superficie exterior de una forma sustancialmente complementaria con unas partes de pared interior respectivas del cristalizador, **caracterizada por que** los al menos dos elementos longitudinales (4) tienen una extensión longitudinal tal que una primera longitud está adaptada para cubrir la totalidad de la longitud del cristalizador cuando la plantilla se inserta en el cristalizador, y una segunda longitud está adaptada para cubrir una zona en el exterior del cristalizador en el que se colocan los rodillos,
- 15 **por que** al menos una cámara de aire (7, 7') se aloja en el interior de la plantilla (1) y al menos cubre parcialmente la extensión longitudinal de una longitud de plantilla adaptada para permanecer en el interior del cristalizador cuando la plantilla se inserta en dicho cristalizador, estando dicha al menos una cámara de aire adaptada para expandirse con el fin de adherir dichos elementos longitudinales (4) a dichas partes de pared respectivas.
- 20 **2.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 1, en la que se prevén unas cámaras de aire primera (7) y segunda (7') alojadas en unas posiciones que se corresponden con el primer extremo y con el segundo extremo del cristalizador, respectivamente, cuando la plantilla se inserta en dicho cristalizador.
- 25 **3.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 2, en la que las cámaras de aire (7, 7') se disponen en unos alojamientos adecuados en el interior de la plantilla (1) que definen unas placas (2) fijadas a los elementos longitudinales (4).
- 30 **4.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 3, en la que en cada alojamiento de las cámaras de aire, sobre la superficie exterior de cada elemento longitudinal (4), se prevén unos planos de impacto (3) que tienen una superficie exterior mecanizada de forma precisa con el fin de adherirse perfectamente a las partes de pared interior correspondientes del cristalizador.
- 35 **5.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 4, en la que cerca de cada alojamiento se prevé al menos un resorte de retorno respectivo (5, 5'), que es adecuado para facilitar la extracción de la plantilla (1) a partir del cristalizador una vez que se ha realizado el centrado de los rodillos en la base de la lingotera y se desinflan las cámaras de aire.
- 40 **6.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 5, en la que se prevé un primer par de resortes de retorno cruzados de forma recíproca (5) para disponerse por debajo del alojamiento de una primera cámara de aire (7), y en la que se prevé un segundo par de resortes de retorno cruzados de forma recíproca (5') para disponerse por encima del alojamiento de una segunda cámara de aire (7').
- 45 **7.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 6, en la que los elementos longitudinales (4) se dotan de unos salientes longitudinales (3') que se extienden sustancialmente a lo largo de la totalidad de la extensión longitudinal de dicha segunda longitud.
- 50 **8.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dichos salientes longitudinales (3') tienen la superficie exterior mecanizada de forma precisa con el fin de prever un plano de impacto preciso para alinear sobre la plantilla los respectivos rodillos (22) en la base.
- 9.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 7, en la que los salientes longitudinales (3') y los planos de impacto (3) pueden soldarse a los elementos longitudinales (4) o fabricarse en una sola pieza con los mismos.
- 55 **10.** Una plantilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los elementos longitudinales (4) son al menos dos en número y tienen una sección transversal en forma de L.
- 11.** Una plantilla de acuerdo con la reivindicación 10, en la que los elementos longitudinales (4) son al menos cuatro en número, y en la que para cada elemento longitudinal (4) y en cada alojamiento de cámara de aire se prevén dos elementos de impacto (3), uno para cada brazo de la forma de L; y en la que para cada elemento longitudinal (4) se prevén dos salientes longitudinales (3'), uno para cada brazo de la forma de L, cerca del vértice de dicha forma de L.
- 60 **12.** Una plantilla de acuerdo con una cualquiera de las anteriores 1 a 9, en la que se prevén al menos dos elementos longitudinales (4), que tienen una sección transversal en forma de arco de circunferencia.
- 65 **13.** Un procedimiento para centrar rodillos en la base de una lingotera dotada de un cristalizador, usando una plantilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas:
- a) insertar la plantilla (1) en el cristalizador;

b) expandir al menos una cámara de aire, mediante la cual se realiza un contacto entre los elementos longitudinales (4) de la plantilla (1) y las paredes interiores del cristalizador;
c) centrar los rodillos en la base acercando los rodillos hasta que se alcanza una posición de primer contacto de dichos rodillos (22) a lo largo de una generatriz de los mismos con dichos elementos longitudinales (4).

5

14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la etapa b) prevé la introducción de un fluido a una presión predeterminada en la al menos una cámara de aire (7, 7') de tal modo que esta última se expande hasta que se produce dicho contacto de los elementos longitudinales (4) de la plantilla (1) con las paredes interiores del cristalizador.

10

15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la etapa c) se completa bloqueando los rodillos (22) en dicha posición de primer contacto, y en la etapa a) la plantilla (1) se inserta en el cristalizador hasta que al menos uno de sus rebordes (6) descansa sobre una parte superior de la lingotera.

15

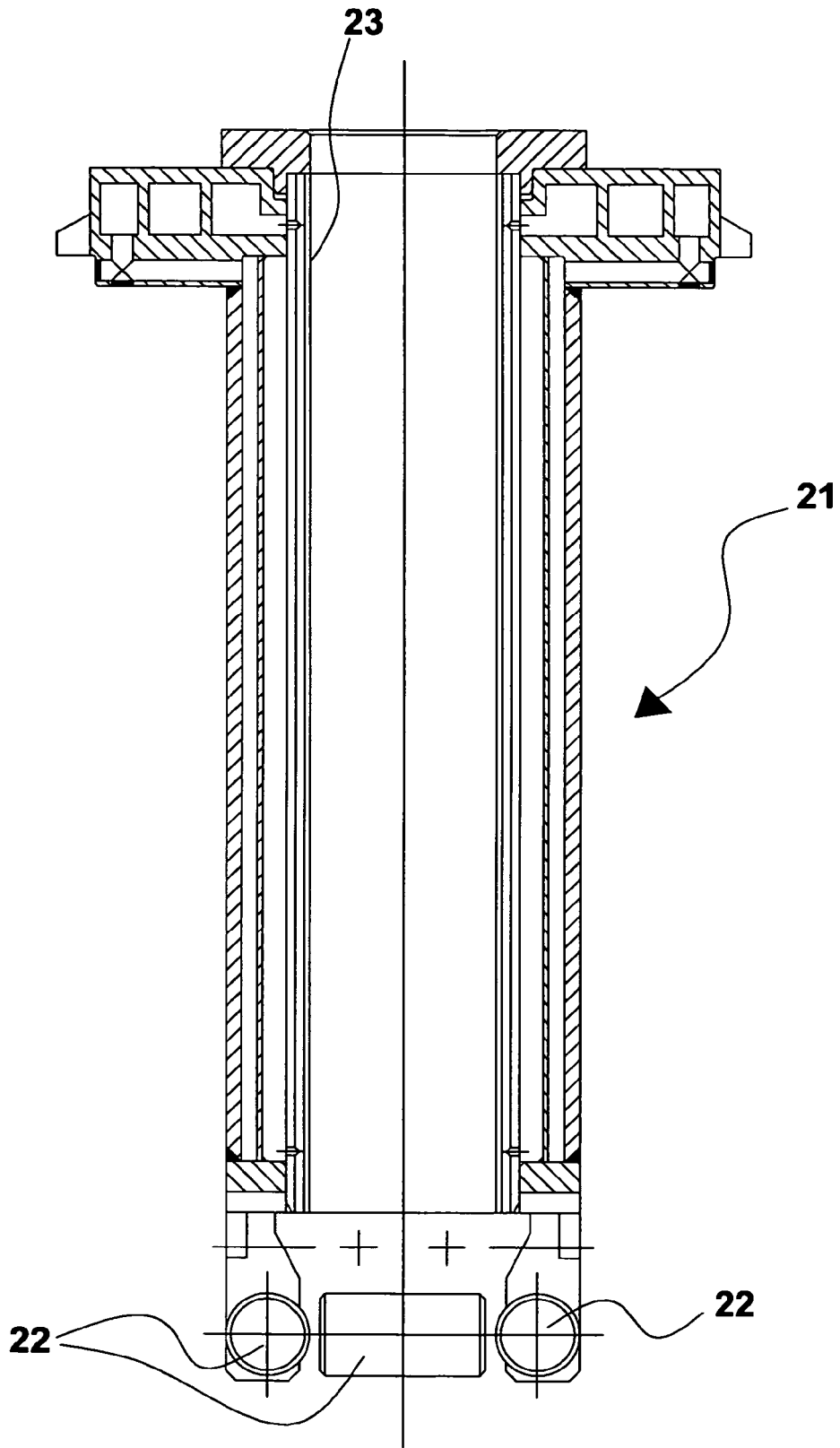


Fig. 1

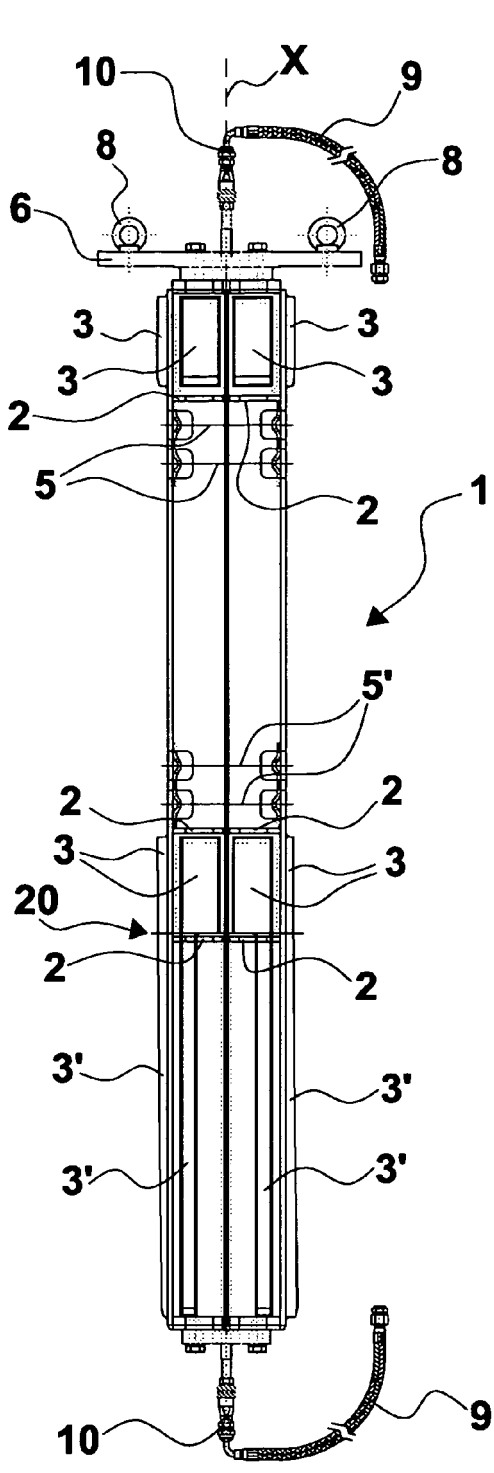


Fig. 2

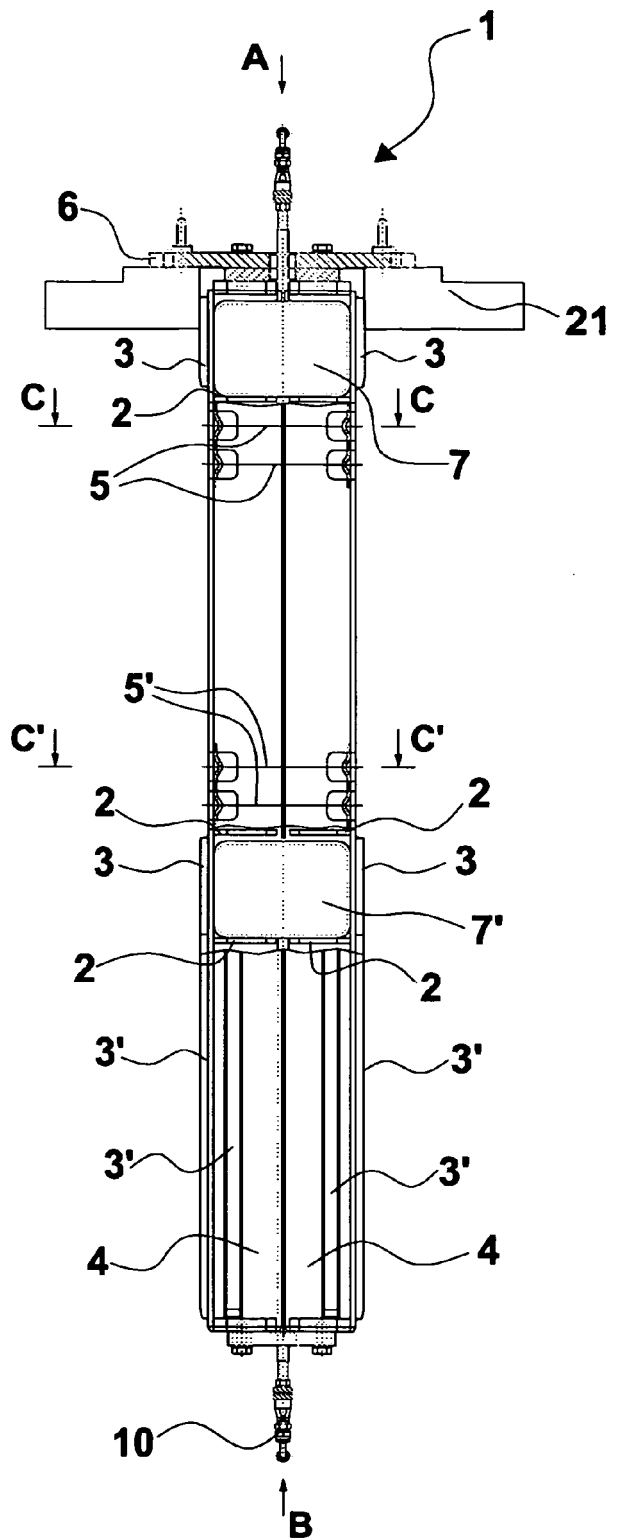


Fig. 3

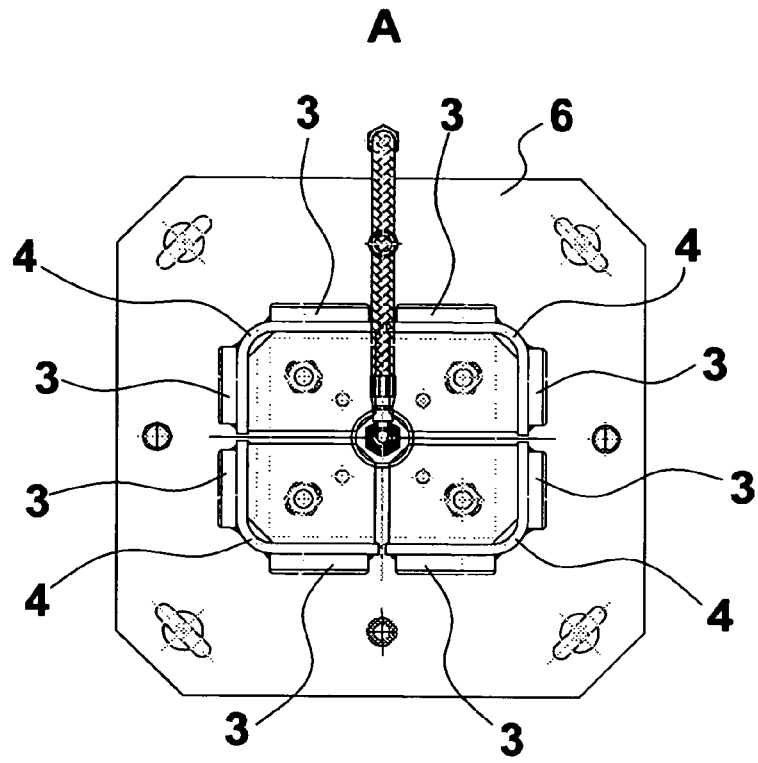


Fig. 4

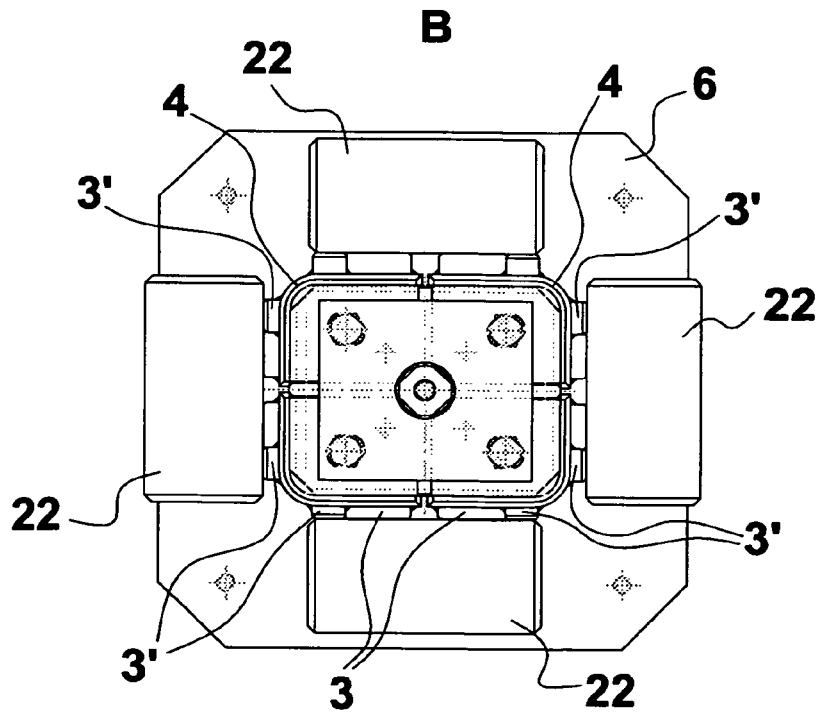


Fig. 5

