

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 310**

51 Int. Cl.:

B22D 11/00 (2006.01)

B22D 11/14 (2006.01)

B22D 11/047 (2006.01)

B22D 11/055 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2018 PCT/BR2018/050244**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2019 WO19014741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2018 E 18834338 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3655179**

54 Título: **Molde coincidente para un dispositivo de colada continua de barras metálicas huecas**

30 Prioridad:

18.07.2017 BR 202017015434 U

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

30.11.2023

73 Titular/es:

**TUPY S.A. (100.0%)
Rua Albano Schmidt 3400, Boa Vista
89227-901 Joinville - SC, BR**

72 Inventor/es:

**DA SILVA, DIOGO SANTOS y
KLUGE, LUCIANO ANDRE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 955 310 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

Molde coincidente para un dispositivo de colada continua de barras metálicas huecas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a moldes para la obtención de perfiles huecos en barras metálicas mediante procesos de colada continua.

10 **Fundamentos de la invención**

15 Las barras metálicas se utilizan ampliamente en diversas áreas de la industria. En particular, ha aumentado enormemente la demanda de barras metálicas de perfil hueco. Dichas barras pueden comprender una amplia variedad de formatos, que varían según la aplicación específica de cada caso, en particular cuando se producen mediante un proceso de colada continua.

20 Para la fabricación de tales barras se utilizan dispositivos de moldeo de hierro fundido, que generalmente reciben hierro fundido en un extremo, moldean y enfrían el hierro fundido, solidificándolo parcialmente, y liberan un segmento de hierro fundido en un segundo extremo. El proceso descrito es continuo, para formar una barra continua a través de este proceso. El perfil del molde se puede variar para adaptarse a cada aplicación.

Algunos documentos del estado del arte están dirigidos a la tecnología en cuestión y los más relevantes se presentarán a continuación.

25 El documento CN 106001469 da a conocer un proceso de colada continua para la fabricación de perfiles de hierro fundido. Dicho documento describe un molde, que generalmente incluye un cuerpo cristizador que define las dimensiones externas del perfil moldeado. El cuerpo del cristizador se enfría mediante una camisa de enfriamiento externa, que permite la circulación de agua externamente al cristizador, de esta forma, el hierro fundido se inserta en el molde a través de un extremo de entrada, luego el interior del molde se llena con el
30 hierro fundido. En ese momento, la porción más externa del hierro fundido dentro del molde, que está en contacto con el cristizador, ve reducida su temperatura rápidamente, lo que provoca su solidificación parcial, asegurando que el perfil formado mantendrá la forma del cristizador después de ser expulsado por un extremo de salida del molde. Se presentan una serie de posibilidades de formatos de cristizador de grafito, que permiten fabricar diversas barras metálicas. Sin embargo, en ninguna configuración es posible fabricar una barra
35 con perfil hueco, es decir, una barra completamente cerrada con una zona hueca en su interior.

40 El documento CN 1056642 da a conocer un proceso y un dispositivo para la producción de perfiles de hierro fundido similar al escrito anteriormente, en el que se adoptan los mismos elementos descritos en esa configuración. Por lo tanto, como se desprende del conocimiento del documento CN 106001469, el documento en cuestión permite la fabricación de barras de hierro de perfiles variables, pero no permite la fabricación de una barra de perfil hueco.

45 El documento US 4 690 199 A da a conocer un molde coincidente para un dispositivo de colada vertical continua, en el que el documento en cuestión permite la producción de una barra con perfil hueco.

50 Por lo tanto, de la descripción del estado de la técnica se desprende que se carece de un dispositivo para la producción de barras de hierro fundido, que permita la fabricación de barras con perfiles huecos, lo que puede conducir a un menor tiempo de mecanizado en determinadas aplicaciones, como por ejemplo en la fabricación de tacos o camisas de cilindros.

Objetivos de la invención

55 El objeto de la presente Invención es proporcionar un dispositivo para la fabricación de barras metálicas de fundición continua, que permita la fabricación de barras de diversas formas con perfil hueco sin necesidad de procesos de mecanizado.

Compendio de la invención

60 Para lograr los objetivos descritos anteriormente, la presente invención proporciona un molde coincidente para un dispositivo de colada continua como se describe en la reivindicación 1 adjunta.

Preferiblemente, la proyección radial del molde coincidente está situada en una región diametralmente opuesta a la abertura de la base.

65 Preferiblemente, la base del molde coincidente está situada en el extremo de entrada de la carcasa, para obstruirla.

Breve descripción de los dibujos

5 La descripción detallada que se proporciona a continuación hace referencia a los dibujos adjuntos y sus respectivos números de referencia.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una configuración opcional del dispositivo de fundición de barras huecas.

10 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de la configuración opcional del dispositivo de fundición de barras huecas mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un molde coincidente de grafito según una realización opcional de la presente invención.

15 La Figura 4 muestra una vista despiezada de la configuración del dispositivo de fundición de barras huecas mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

20 En primer lugar, se señala que la siguiente descripción se apartará de una realización preferida de la invención. Sin embargo, como resultará evidente para cualquier experto en la técnica, la invención está limitada al alcance de las reivindicaciones 1 a 3 adjuntas.

25 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de un dispositivo de fundición de barras huecas según una configuración opcional de la presente invención. El dispositivo ilustrado comprende una carcasa (2), opcionalmente de grafito, que comprende un extremo de entrada (20) adaptado para recibir un molde coincidente y un extremo de salida (21) adaptado para liberar metal solidificado. Además, también se proporciona un innovador molde coincidente de grafito, que se extiende longitudinalmente, al menos parcialmente, a través del interior de la carcasa (2).

30 El molde coincidente comprende una base (11) con una abertura (10) adaptada para permitir el paso de metal líquido al interior del dispositivo de fundición. Como se puede observar, la base (11) del molde coincidente está en contacto de forma sellada con el extremo de entrada (20) de la carcasa (2), de modo que el paso de metal líquido al interior de la carcasa sólo se permite a través de la abertura (10) de la base.

35 De esta forma, el metal líquido llena el interior de la carcasa de grafito (2) para ser moldeado con la misma. El contacto del metal líquido con la carcasa (2) hace que el metal líquido se enfríe rápidamente, solidificando la porción más externa del metal y moldeando un segmento de barra. De este modo se libera un segmento de barra ya enfriado y, por tanto, moldeado por el extremo de salida (21) de la carcasa (2). De esta manera, el dispositivo de la presente invención se puede utilizar en un proceso de colada continua para la producción de barras huecas.

40 La figura 2 muestra una vista en sección transversal de la configuración opcional del dispositivo de fundición de barras huecas descrito, en donde se puede observar que se adopta un sistema de enfriamiento (3) para la carcasa (2), de manera de intensificar el enfriamiento de la capa de metal líquido en contacto con la carcasa (2), acelerando su solidificación. De esta forma, los segmentos de barra se forman más rápidamente.

45 En la configuración ilustrada, el sistema de enfriamiento (3) de la carcasa (2) se basa en la circulación de un fluido refrigerante, opcionalmente agua, a través de una camisa de enfriamiento (3) que rodea la carcasa (2). La camisa comprende un canal de entrada de fluido (33) y un canal de salida de fluido (34), en donde el fluido se inserta a través del canal de entrada (33), movido por canales (35) para fluir a través de toda el área de la camisa de enfriamiento (3).) y finalmente extraído por el canal de salida (34). Del estado de la técnica se conocen muchos sistemas de enfriamiento, por lo que la invención prevé el uso de cualquier sistema conocido para enfriar la carcasa (2). Un experto en la materia podrá determinar el mejor sistema a adoptar, según las necesidades específicas de cada aplicación.

50 La Figura 3 muestra una vista aislada de un molde coincidente de grafito según una configuración opcional de la presente invención. Este miembro es similar al molde coincidente que se muestra en las Figuras 1 y 2.

60 En esta figura, resulta más claro que el molde coincidente de grafito de la presente invención comprende una base (11) y un cuerpo de extensión (1), que se extiende axialmente con respecto a la base (11). Además, la base (11) comprende una abertura (10) adaptada para permitir el paso de metal líquido al interior del dispositivo de fundición.

65 También se observa que el cuerpo de extensión (1) del molde coincidente comprende una proyección radial (12)

ES 2 955 310 T3

adaptada para intercambiar calor con un sistema de enfriamiento (3) del dispositivo de colada continua.

Como se describió anteriormente, cuando está en uso, la base (11) del molde coincidente está en contacto con todo el contorno del extremo de entrada (20) de la carcasa de grafito (2), de modo que el contacto es sellado. De esta forma, el único paso posible del metal líquido al interior de la carcasa (2) es a través de la abertura (10) de la base del molde coincidente (11).

Además, también se observa más claramente que el cuerpo de extensión (1) del molde coincidente comprende una proyección radial (12) en una región justo posterior a la base (11), en donde la proyección radial (12) viene en contacto con una pared interior de la carcasa (2). Para que la proyección radial (12) no impida la entrada de metal líquido en la carcasa (2), puede colocarse en una región diametralmente opuesta a la abertura (10) de la base (11).

El contacto de la proyección radial (12) con la pared interior de la carcasa (2) permite que el molde coincidente intercambie calor por conducción con la carcasa (2), enfriando el molde coincidente. Este enfriamiento tiene como objetivo principal favorecer la solidificación del metal líquido en contacto con el molde coincidente. De esta forma, tras la solidificación del metal en contacto con el molde coincidente, la barra formada comprende un espacio hueco con la forma y dimensiones del molde coincidente de grafito. El enfriamiento del molde de cerillas, proporcionado por la proyección radial (12), es fundamental para que el molde coincidente mantenga sus propiedades físicas, evitando que se caliente a la temperatura del metal líquido. Esto evita que sufra daños graves, lo que provocaría la interrupción del proceso de fundición o incluso accidentes graves con los operarios.

Nuevamente, con respecto a la figura 2, se observa que la carcasa (2) y el cuerpo de extensión (1) del molde coincidente delimitan una cámara de moldeo, que da la forma final al segmento de barra de metal fundido, en donde el molde coincidente es responsable del perfil hueco de dicho segmento de barra.

Por lo tanto, en el uso del molde coincidente del dispositivo de colada continua, el metal líquido se inserta de esta forma en la carcasa (2) a través de la abertura (10) en la base (11) del molde coincidente, y luego el metal líquido se llena el espacio entre el molde coincidente y la pared interior de la carcasa (2) (cámara de moldeo). Como la carcasa (2) y el molde coincidente comprenden una temperatura muy inferior a la temperatura del metal líquido, el contacto del metal líquido con estos elementos provoca que el metal se solidifique en esa región, formando un segmento de barra hueca con las dimensiones externas de la carcasa (2) y las dimensiones internas del cuerpo de extensión (1) del molde coincidente.

Opcionalmente, la pared exterior del molde coincidente es paralela a la pared interior de la carcasa (2). De esta manera, la barra formada tendría la misma forma de sección transversal interna (hueca) y externa. Sin embargo, en aplicaciones concretas, la forma de la carcasa (2) y del molde coincidente puede ser diferente.

Opcionalmente, tanto la carcasa (2) como el cuerpo de extensión (1) del molde coincidente comprenden una forma tubular/cilíndrica.

También opcionalmente, el molde coincidente comprende una longitud mayor que la longitud de la concha (2), de modo que el molde coincidente es más largo que la concha (2) y se extiende más allá del extremo de salida (21) de la concha (2). Esta configuración puede ser necesaria debido a que el molde coincidente tiene un enfriamiento menos eficiente que la carcasa (2). De esta forma, para que el metal en contacto con el molde coincidente se solidifique completamente, puede ser necesario un tiempo de contacto mayor con el molde coincidente, en comparación con la carcasa (2).

Si la configuración adoptada comprende también el sistema de enfriamiento (3) de la carcasa (2), el proceso descrito anteriormente será más rápido y eficiente. Además, un enfriamiento más eficaz de la carcasa (2) también proporcionará un enfriamiento más eficaz del molde coincidente de grafito.

Cabe señalar que el enfriamiento de los elementos de grafito, carcasa (2) y molde coincidente representa también una ventaja estructural, ya que evita que el grafito se eleve a temperaturas muy elevadas, lo que representaría un grave riesgo de rotura de estos elementos, en particular el molde coincidente.

El extremo del molde coincidente opuesto a la base (11) comprende una reducción gradual (13) del área de la sección transversal para evitar terminaciones con bordes cortantes, que podrían dar lugar a la rotura de pequeños fragmentos del molde coincidente, o incluso de todo ese elemento.

Para ayudar en la extracción de los segmentos de barra metálica formados dentro del dispositivo, se puede adoptar un sistema de tracción que ejerza una fuerza de tracción sobre el segmento de barra formado dentro de la carcasa.

La Figura 4 muestra una vista despiezada de la configuración del dispositivo de fundición de barras huecas mostrado en la Figura 1. En esta figura se puede ver que la camisa de enfriamiento (3) comprende una camisa

interior (31) y una camisa exterior (32), asegurado con topes auxiliares (4). La chaqueta interior (31) está en contacto con la carcasa (2) y es responsable de intercambiar calor con (enfriar) la misma.

5 También se observa que, en la configuración ilustrada, la camisa interior (31) de la camisa de enfriamiento (3) comprende aletas que forman canales guía (35) para la salida de agua. Estos canales guía (35) podrán tener la configuración deseada según la aplicación.

10 Por lo tanto, está claro que el molde coincidente del dispositivo de colada continua de barras huecas descrito hace posible fabricar barras huecas de una manera muy eficiente y con un acabado fino, lo que no se puede lograr mediante la tecnología conocida en el estado de la técnica.

15 En particular, el molde coincidente de grafito propuesto comprende una configuración que proporciona un enfriamiento eficaz durante el proceso de fundición de barras metálicas. Esta característica proporciona un alto acabado en la fundición del orificio interno de la barra producida, que no se consigue con ningún dispositivo de este tipo conocido en el estado de la técnica.

Se permiten numerosas variaciones relacionadas con el alcance de protección de la presente solicitud sin apartarse del alcance de las reivindicaciones 1 a 3 adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Molde coincidente para dispositivo de colada continua, siendo dicho dispositivo de colada continua del tipo que comprende una carcasa (2) provista de un extremo de entrada (20) adaptado para recibir un molde coincidente y un extremo de salida (21) adaptado para liberar metal solidificado; y un sistema de enfriamiento (3) dispuesto alrededor de la carcasa (2); dicho molde coincidente para dispositivo de colada continua está adaptado para alojarse dentro de la carcasa (2), y está caracterizado por el hecho de comprender:
- 5
- una base (11) y un cuerpo de extensión (1) que se extiende axialmente con respecto a la base (11);
- 10
- la base (11) comprende una abertura (10) adaptada para permitir el paso de metal líquido al interior de la carcasa (2);
- 15
- el molde coincidente comprende una reducción gradual (13) del área de la sección transversal en el extremo del molde coincidente opuesto a dicha base (11), el cuerpo de extensión (1) comprende una proyección radial (12) adaptada para desarrollar contacto físico con al menos una porción de la cara interior de la carcasa (2) para intercambiar calor con un sistema de enfriamiento (3).
- 20
2. Molde coincidente, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la proyección radial (12) está situada en una zona diametralmente opuesta a la abertura (10) de la base (11).
3. Molde coincidente, según reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la base (11) está situada en el extremo de entrada (20) de la carcasa (2).

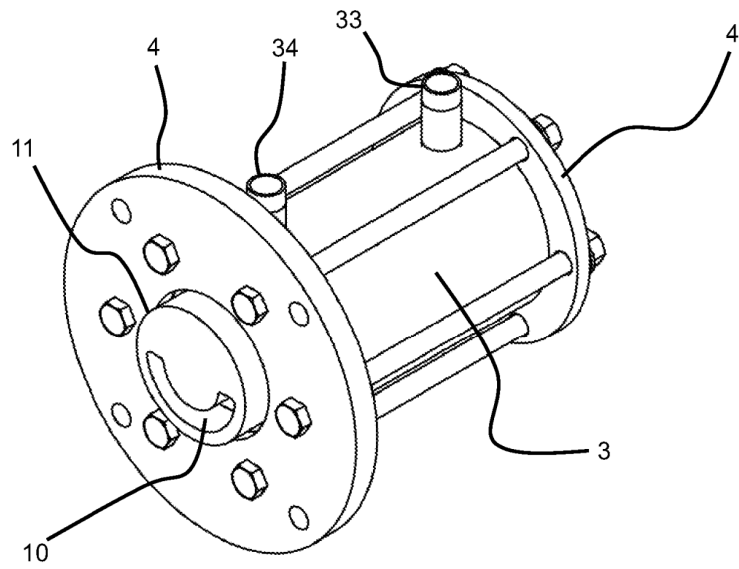


FIG. 1

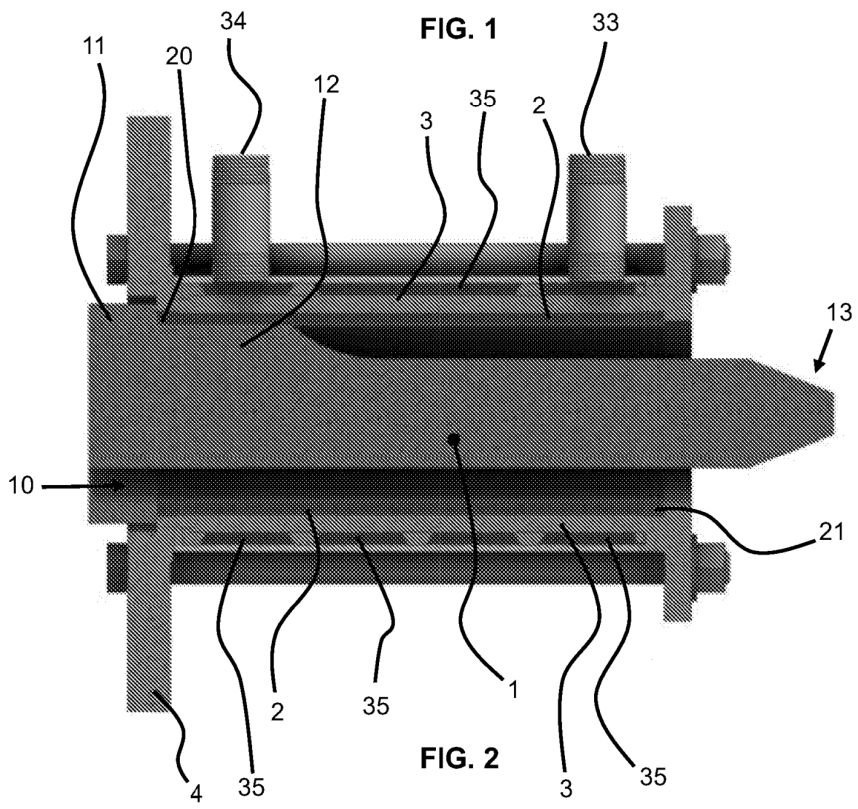


FIG. 2

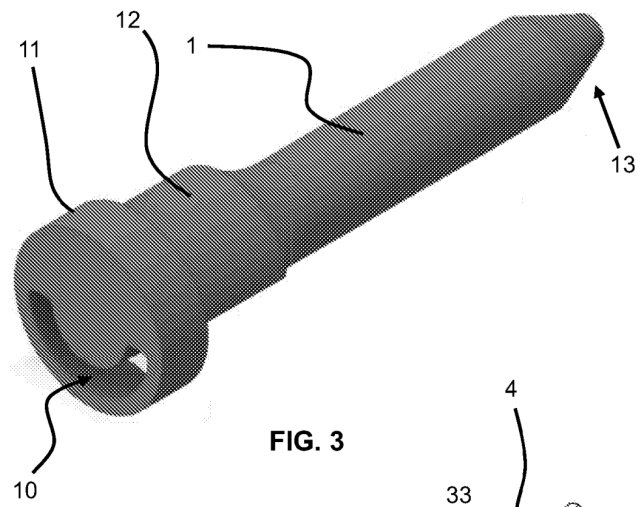


FIG. 3

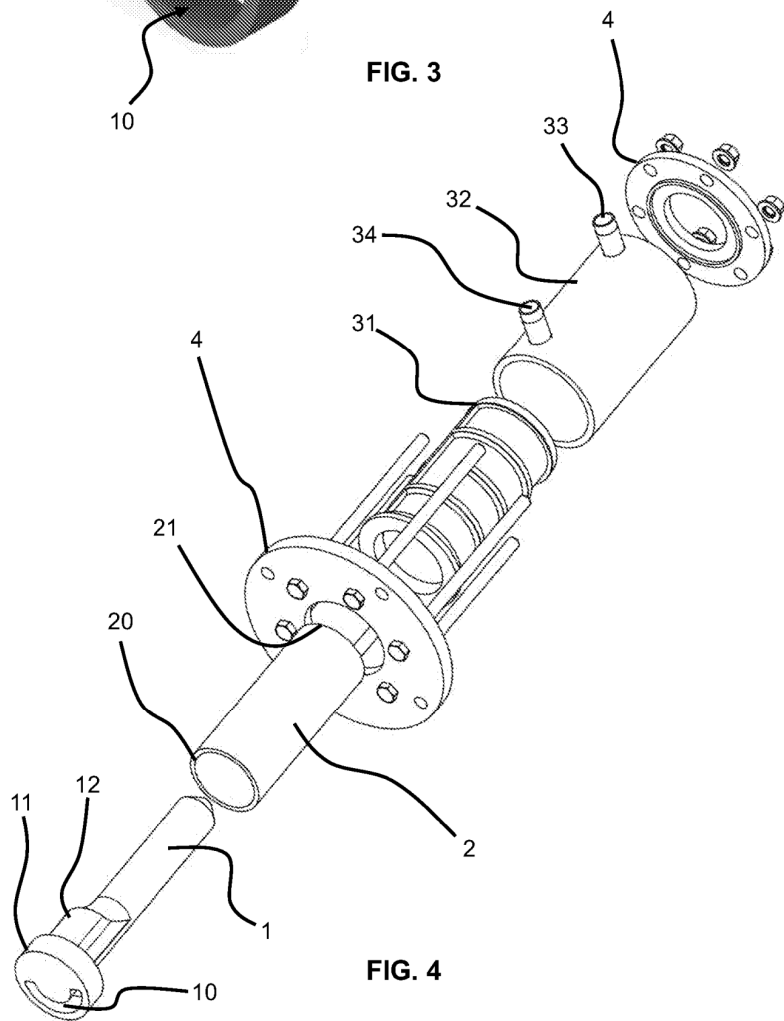


FIG. 4