

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 472**

51 Int. Cl.:

B22D 11/055 (2006.01)

B22D 11/057 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2015** **PCT/IB2015/050433**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015** **WO15107511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2015** **E 15707790 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 3096901**

54 Título: **Cristalizador para colada continua y método para su producción**

30 Prioridad:

20.01.2014 IT UD20140010

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

06.06.2018

73 Titular/es:

DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE, S.P.A.
(100.0%)

Via Nazionale 41
33042 Buttrio, IT

72 Inventor/es:

POLONI, ALFREDO;
LUVARÀ, GIANBRUNO;
SARTORI, NICOLA y
ZAMMATTIO, VALENTINA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 671 472 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

Cristalizador para colada continua y método para su producción

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un cristalizador para colada continua provisto de una pluralidad de canales realizados en sus paredes y a través de los cuales se hace pasar un líquido refrigerante.

10 En particular, el cristalizador puede utilizarse en el campo de la fabricación de acero para colar productos metálicos de cualquier tipo y sección, tales como palanquillas o tarugos, preferentemente con una sección cuadrada o rectangular, pero también poligonal en general, tal como desbastes para vigas, o redonda. Sin embargo, no se excluyen las aplicaciones del cristalizador para colar placas finas, medianas o gruesas.

15 El cristalizador al que se aplica la presente invención puede ser del tipo tubular o del tipo placa.

Antecedentes de la invención

20 Se conocen cristalizadores para colar palanquillas o tarugos, que tienen un cuerpo tubular en el cual se enfría el metal líquido. También es conocido por proporcionar el cuerpo tubular, en el espesor de sus paredes y en al menos una parte de su extensión longitudinal, con una pluralidad de canales, de forma y tamaño adecuados para el paso de un fluido refrigerante. Los canales se pueden interconectar entre sí para definir un circuito de refrigeración cerrado.

25 Las operaciones para realizar los canales de refrigeración en la longitud del cristalizador, ya sea tubular o con placas, son particularmente complejas y antieconómicas en términos de tiempo y equipo utilizado. De hecho, requieren complejas operaciones de perforación y acabado para definir los canales de paso que optimizan el flujo del fluido refrigerante. El resultado es altos costos y tiempos prolongados para producir el cristalizador.

30 También se conocen cristalizadores que comprenden una o más placas que definen el canal de colada a través del cual se hace pasar el metal fundido a colar.

También se conocen soluciones en las que las placas, en la superficie que es externa durante el uso, están provistas de una pluralidad de ranuras que se extienden, se abren hacia el exterior, a lo largo de la extensión longitudinal del cristalizador.

35 Una solución conocida prevé que una barra longitudinal se asocie con cada ranura para definir un canal para el paso de un fluido refrigerante.

40 Cada barra longitudinal tiene una altura de su sección transversal que es inferior a la profundidad de la ranura. De esta manera, cuando la barra longitudinal se inserta en la ranura, el espesor de la barra longitudinal, junto con la pared inferior de la ranura, define una sección de tránsito para el fluido refrigerante.

45 Las barras longitudinales se pueden unir a la placa ya sea por interferencia mecánica o por colocación de otra placa en la parte superior de la primera placa, para contener las barras longitudinales.

Estas soluciones de fijación no solo son bastante complejas de obtener, sino que tampoco son muy fiables en términos de junta mecánica e hidráulica del fluido refrigerante que se hace pasar por los canales.

50 Además, las operaciones para cerrar las ranuras son particularmente antieconómicas en términos de tiempos y costes de producción.

El fluido refrigerante puede alcanzar una presión de aproximadamente 20 bar, lo que, en caso de que las barras longitudinales no estén correctamente unidas, puede provocar fugas.

55 El documento GB 2055644 A describe una solución en la que se introducen insertos, fabricados de un material plástico, tal como resina de silicona o similares, en una placa del cristalizador que tiene ranuras abiertas hacia el exterior. La función de los insertos, con una forma que se acopla con la forma de las ranuras, es dividir la corriente de líquido refrigerante, definiendo un canal en forma de U orientado hacia la cavidad de colada del metal fundido. El inserto de plástico está cerrado desde el exterior por una primera tira de cierre metálica y luego se cuela una aleación de metal con bajo punto de fusión que, una vez solidificada, sella el inserto.

60 La posición estable del inserto de plástico está garantizada por el hecho de que los bordes libres de la ranura realizados en la placa se deforman por encima de los bordes correspondientes de la tira metálica, generando una interferencia mecánica parcial.

65

Un fin de la presente invención es simplificar y reducir los tiempos de producción de un cristizador para colada continua.

Otro fin de la presente invención es evitar fugas del fluido refrigerante a través del cristizador.

5 Otro fin de la presente invención es perfeccionar un método de producción de un cristizador para colada continua del tipo indicado anteriormente que sea simple y rápido de producir, y que permita reducir los costes de producción del cristizador.

10 El solicitante ha ideado, ensayado y realizado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y para obtener estos y otros fines y ventajas.

Sumario de la invención

15 La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

20 Según los fines anteriores, un cristizador para colada continua según la presente invención, utilizado para colar metal fundido, comprende al menos una pared provista, en su superficie que es externa durante el uso, de una pluralidad de ranuras, cada una de las cuales está abierta hacia el exterior y con una extensión principalmente longitudinal.

25 Por extensión principalmente longitudinal se quiere decir que la ranura se extiende en una parte sustancial, igual a al menos 50 % de la longitud total del cristizador.

30 Una barra metálica longitudinal se inserta en cada una de dichas ranuras y se extiende en al menos una parte de la longitud de la ranura respectiva, que cierra la ranura hacia el exterior y que define con ella, en el lado orientado hacia la cavidad de colada del metal fundido, un canal para el paso de un fluido refrigerante.

Según un aspecto de la presente invención, las barras metálicas longitudinales se unen con la pared del cristizador al soldarlas en al menos una parte de los bordes internos de dichas ranuras.

35 En particular, una formulación de la invención prevé que la soldadura se realice en correspondencia con la parte extrema orientada hacia el exterior de los bordes internos de cada ranura.

40 En otra formulación de la invención, cada soldadura está definida por un cordón de soldadura correspondiente, existiendo ventajosamente dos cordones de soldadura proporcionados de forma opuesta, y ventajosamente de idéntica longitud, en cada borde interno opuesto de cada ranura.

En una formulación de la invención, las barras longitudinales están fabricadas de un metal seleccionado entre cobre, cobre y plata o bronce.

45 En otra formulación de la invención, las barras metálicas longitudinales se obtienen utilizando un proceso de laminación o trefilado.

En otra formulación de la invención, la soldadura de las barras metálicas longitudinales y las porciones correspondientes de las paredes del cristizador es una soldadura de tipo láser.

50 Con la presente invención, es posible definir un acoplamiento íntimo y permanente de la pared y las barras longitudinales que garantice una resistencia mecánica adecuada, igualmente distribuida en toda la zona de acoplamiento de los dos componentes, que prácticamente se convierten en una única estructura.

55 En otras palabras, gracias a la integración, esencialmente en un único cuerpo, de las barras metálicas longitudinales con las paredes del cristizador, y gracias al hecho de que las barras metálicas longitudinales ocupan todo el espacio de las ranuras, excepto el provisto para el paso del líquido refrigerante, al final del proceso de producción, el cristizador tiene un grado de rigidez que es esencialmente comparable al que tenía antes de que las ranuras fueran realizadas sobre el mismo.

60 La soldadura de la pared y las barras longitudinales, en correspondencia con las ranuras, garantiza la junta mecánica y hermética de los canales, incluso cuando las presiones de trabajo a las que está sometido el fluido refrigerante durante el uso sean muy elevadas.

La presente invención también se refiere a un método de fabricación de un cristizador para colada continua que comprende:

- realizar, en al menos una pared de un cristizador, una pluralidad de ranuras cada una de las cuales se abre hacia el exterior y tiene una extensión principalmente longitudinal, e
- insertar en cada una de las ranuras una barra metálica longitudinal que se extiende en al menos una parte de la longitud de la ranura respectiva, que cierra la ranura hacia el exterior y que define con ella un canal para el paso de un fluido refrigerante.

Según algunas formas de realización de la invención, el método comprende la introducción de las barras metálicas longitudinales en un solo cuerpo con las paredes del cristizador al soldar las barras metálicas longitudinales en porciones de los bordes internos de las ranuras.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización, dada como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la fig. 1 es una vista en sección transversal de un cristizador tubular según la presente invención, según una primera forma de realización;
- la fig. 2 es una vista en sección transversal de un cristizador según la presente invención, según una segunda forma de realización;
- la fig. 3 es una aplicación de la invención a un cristizador de tipo placa, según una segunda forma de realización;
- la fig. 4 es una vista ampliada del detalle "D" en la fig. 1;
- la fig. 5 es una vista en sección de una variante de fig. 3.

Para facilitar la comprensión, se han utilizado los mismos números de referencia, siempre que sea posible, para identificar elementos comunes idénticos en los dibujos. Se entiende que los elementos y características de una forma de realización puedan incorporarse convenientemente en otras formas de realización sin más aclaraciones.

Descripción detallada de algunas formas de realización

Con referencia a las figs. 1, 2 y 3, se describen cristizadores para colada continua según la presente invención a modo de ejemplo.

Más precisamente, las figs. 1 y 2 se refieren a cristizadores tubulares para colada continua de productos metálicos con una sección respectivamente cuadrada y redonda, mientras que la fig. 3 se refiere a un cristizador con placas para colada continua de productos metálicos con una sección rectangular.

En particular, los cristizadores 10 comprenden al menos una pared 11 que define al menos una parte de un canal de colada 12 a través del cual el metal fundido se hace pasar durante el uso.

Con referencia a la fig. 1, el cristizador 10 está provisto de cuatro paredes 11 realizadas en un único cuerpo entre sí para definir un cuerpo tubular 13 con una sección transversal rectangular, en este caso cuadrada. Sin embargo, no se excluye que, en otras formas de realización, las paredes 11 sean componentes distintos conectados reciprocamente entre sí por medios de conexión adecuados y/o sean diferentes en número, por ejemplo para definir las secciones deseadas del producto metálico a obtener.

Con referencia a la fig. 2, el cristizador 10 comprende una única pared 11, de forma cilíndrica, para definir el cuerpo tubular 13 con una forma de sección transversal circular.

Con referencia a la fig. 3, el cristizador 10 es del tipo con placas, para la producción, por ejemplo, de placas gruesas, convencionales o finas, y comprende pares de al menos dos paredes 11 como la mostrada, dispuestas una frente a la otra para definir el canal de colada para el metal fundido.

Cada pared 11 puede estar fabricada de cobre o sus aleaciones, tal como una aleación de cobre y plata o una aleación de cobre-cromo-circonio o cobre-níquel-berilio.

Simplemente a modo de ejemplo no restrictivo de la presente invención, la pared 11 tiene un espesor comprendido entre 15 mm y 35 mm.

Según algunas formas de realización de la presente invención, que se pueden combinar con las formas de realización descritas en la presente memoria, al menos una pared 11 del cristizador 10 está provista de una superficie que es interna durante el uso 14, que define parte del canal de colada 12, y una superficie que es externa durante el uso 15, opuesta a la superficie que es interna durante el uso 14.

Algunas formas de realización prevén que la superficie que es interna durante el uso 14 de la pared 11 pueda revestirse con una capa de recubrimiento con la función de aumentar la resistencia al desgaste, y también permitir un deslizamiento de baja fricción del metal fundido. Simplemente a modo de ejemplo, la capa de recubrimiento está fabricada de un material que comprende una aleación de cromo o níquel y cromo.

Cada pared 11 está provista, en su superficie que es externa durante el uso 15, de una pluralidad de ranuras 16, cada una de las cuales está abierta hacia el exterior y tiene una extensión principalmente longitudinal. La extensión longitudinal de las ranuras 16, según las posibles formas de realización, coincide sustancialmente con la dirección en la que, durante el uso, se cuela el material metálico.

Las ranuras 16 están separadas entre sí por porciones salientes 17, cada una de las cuales define las paredes laterales de dos ranuras adyacentes 16.

Según las posibles formas de realización, las ranuras 16 pueden tener una forma de sección transversal seleccionada entre un grupo que comprende rectangular, circular, poligonal, curvada o una combinación de los mismos.

Una barra metálica longitudinal 18 se inserta en cada una de las ranuras 16 y se extiende en al menos una parte de la longitud de la ranura respectiva 16, que cierra la ranura 16 hacia el exterior y define con ella un canal 19 para el paso de un fluido refrigerante.

Simplemente a modo de ejemplo, los canales 19 pueden configurarse para resistir tensiones de presión ejercidas por el líquido refrigerante de aproximadamente 20 bar.

Según las posibles formas de realización, las barras metálicas longitudinales 18 tienen una forma de sección transversal y tamaños que se acoplan al menos parcialmente con una parte de la sección transversal de las ranuras 16.

Según posibles formas de realización, véase por ejemplo la fig. 4, las barras metálicas longitudinales 18 tienen una altura H de su sección transversal que es inferior a la profundidad total P de las ranuras 16. Esto permite definir, entre el espesor de la barra metálica longitudinal 18 y el fondo de la ranura 16, la sección de paso útil para el fluido refrigerante en los canales 19.

Según las posibles formas de realización, las barras metálicas longitudinales 18 pueden tener una forma de sección transversal esencialmente rectangular, aunque no se excluye que en otras formas de realización pueda ser diferente, por ejemplo, triangular, poligonal, curvada o una combinación de las anteriores.

Según las posibles formas de realización, las barras metálicas longitudinales 18 pueden insertarse en las ranuras 16 con interferencia.

En otras formas de realización, las barras metálicas longitudinales 18 pueden insertarse en las ranuras 16 con holgura.

Según las posibles formulaciones de la presente invención, las barras metálicas longitudinales 18 pueden estar fabricadas de un material seleccionado entre el grupo que comprende cobre, cobre y plata o bronce.

Las barras metálicas longitudinales 18 pueden fabricarse mediante laminación o trefilado.

Según las posibles formas de realización, las barras metálicas longitudinales 18 se unen a o son parte integrante con las paredes 11 por medios de soldadura en correspondencia con las porciones de los bordes internos de las ranuras 16. De esta manera, las barras metálicas longitudinales 18 se unen sólidamente a las paredes 11.

Según una posible forma de realización de la presente invención, por ejemplo, mostrada en la fig. 4, las barras metálicas longitudinales 18 están unidas a las paredes 11 por medio de cordones de soldadura 20 realizados en correspondencia con al menos una parte de la zona de interfaz entre las barras metálicas longitudinales 18 y las ranuras 16.

Los cordones de soldadura 20 están realizados en correspondencia con los lados o bordes laterales de las ranuras 16 y se extienden desde la superficie que es externa durante el uso 15 hacia el interior. Esto garantiza la junta hidráulica del fluido refrigerante que circula en los canales 19.

Según las posibles formas de realización, se puede prever que los cordones de soldadura 20 sean paralelos en ambos bordes laterales opuestos de cada una de las ranuras 16; también pueden tener una profundidad de penetración de soldadura comprendida entre 3 mm y 10 mm, preferentemente entre 4 mm y 7 mm, incluso más preferentemente entre 5 mm y 6 mm.

En posibles implementaciones de la presente invención, los cordones de soldadura 20 tienen una anchura comprendida entre 2 mm y 8 mm, preferentemente entre 2 mm y 6 mm, más preferentemente entre 3 mm y 5 mm.

- 5 En algunas formas de realización, los cordones de soldadura 20 se extienden en una buena parte de la longitud total de las barras metálicas longitudinales 18, por ejemplo, en una longitud comprendida entre 60 % y 100 % de la longitud total de las barras metálicas longitudinales 18.

- 10 Una forma preferente de realización de la presente invención prevé que los cordones de soldadura 20 se extiendan de manera continua por toda la longitud del cristalizador 10, es decir, toda la longitud de la pared 11. De esta manera es posible aumentar la eficacia de la junta mecánica e hidráulica de las barras metálicas longitudinales 18.

- 15 Las barras metálicas longitudinales 18 se convierten en una parte integrante o único cuerpo de la pared 11. Esto proporciona al cristalizador 10 una gran rigidez mecánica que puede llegar a ser esencialmente comparable a la de un cristalizador conocido como se ha descrito anteriormente, que tiene orificios realizados directamente en el espesor del cristalizador 10.

- 20 Las operaciones de soldadura de los cordones de soldadura 20 se pueden llevar a cabo automáticamente, por ejemplo, utilizando técnicas de control numérico que garantizan precisión y velocidad de producción. Durante las operaciones de soldadura de los cordones de soldadura 20, es posible utilizar un gas de protección para proteger el baño de soldadura, de modo que no entre en contacto con el oxígeno y, por lo tanto, se evite la oxidación. Alternativamente, la soldadura puede llevarse a cabo en un ambiente con atmósfera controlada.

- 25 Las formas posibles de realización de la presente invención pueden prever que la pared 11 se precaliente antes de llevar a cabo la soldadura. El precalentamiento puede tener lugar hasta una temperatura máxima de aproximadamente 300 °C, preferentemente comprendida entre 150 °C y 250 °C. Es bastante evidente que la intensidad del calentamiento ha de ser tal que no modifique la estructura microcristalina de los materiales y sus propiedades mecánicas.

- 30 Los cordones de soldadura 20 pueden fabricarse utilizando una de las técnicas de soldadura seleccionadas entre un grupo que comprende soldadura por rayos láser o con láser de fibra y soldadura por rayos electrónica.

- 35 La soldadura con láser de fibra puede permitir alcanzar longitudes de onda inferior o igual a 1 µm, particularmente eficaz para fabricar cordones de soldadura 20 en materiales de cobre o aleaciones del mismo.

- 40 A partir de los experimentos llevados a cabo, el solicitante ha observado que es posible obtener cordones de soldadura 20 con una profundidad suficiente para el fin, por ejemplo 5 mm, ya que con potencias algo limitadas, por ejemplo del orden de 6-10 kW, y por ende relativamente económicas, se establece adecuadamente la velocidad de avance.

- 45 La soldadura por rayos láser permite localizar la energía térmica de la soldadura solo en las zonas de interfaz entre la pared 11 y las barras metálicas longitudinales 18, limitando la extensión de las zonas sobrecalentadas. Al regular adecuadamente la potencia suministrada y el punto focal del haz de soldadura láser, es posible controlar la profundidad o penetración de la soldadura.

- Con esta técnica de soldadura es posible alcanzar altas velocidades de trabajo, por ejemplo comprendidas entre 100 mm/s y 200 mm/s, lo que garantiza que el cristalizador 10 se pueda obtener rápidamente.

- 50 Según una variante descrita utilizando la fig. 4, en correspondencia con al menos una parte de la zona de interfaz entre las barras metálicas longitudinales 18 y las ranuras 16, es decir, en correspondencia con las porciones de los bordes laterales internos de las ranuras 16, se prevé aplicar un material de soldadura fuerte 24, adecuado para hacer que las barras metálicas longitudinales 18 sean integrantes con los lados de las ranuras 16.

- 55 El material de soldadura fuerte 24 se puede aplicar en al menos una determinada parte de las zonas de interfaz entre las barras metálicas longitudinales 18 y las ranuras 16. En particular, se puede prever que el material de soldadura fuerte 24 se aplique en al menos una de las superficies externas de las barras metálicas longitudinales 18 y/o en los lados laterales de al menos una parte de las ranuras 16.

- 60 Según posibles implementaciones de la invención, el material de soldadura fuerte 24 puede aplicarse utilizando técnicas de pulverización.

- Una vez que el material de soldadura fuerte 24 se ha aplicado en al menos algunas de las zonas de interfaz entre las ranuras 16 y las barras metálicas longitudinales 18, éstas últimas se insertan en las ranuras 16 en la posición que asumirán durante el uso normal.

- 65 Posteriormente, al menos las zonas de interfaz entre las ranuras 16 y las barras metálicas longitudinales 18 se

calientan para fundir el material de soldadura fuerte 24 y para realizar la soldadura.

Según las posibles formas de realización, se puede prever que, durante la etapa de calentamiento, toda la pared 11 en la que se proporcionan las barras metálicas longitudinales 18 se pueda calentar. En otras formas de realización, se puede prever que durante la etapa de calentamiento, el cristizador 10 se caliente.

Algunas formas de realización prevén que el calentamiento se lleve a cabo a una temperatura comprendida entre 200 °C y 650 °C. Es bastante evidente que la intensidad del calentamiento ha de ser tal que no modifique la estructura microcristalina de los materiales y sus propiedades mecánicas.

Para la operación de soldadura fuerte, el calentamiento puede llevarse a cabo en un horno de calentamiento.

El material de soldadura fuerte 24 se puede seleccionar entre un grupo que comprende aleaciones con una base de estaño, plomo, cobre, plata, cinc o combinaciones de los mismos.

En formas posibles de realización, las ranuras 16 tienen una forma de sección transversal esencialmente rectangular, posiblemente con partes superiores redondeadas, aunque no se excluyen otras formas de sección.

Simplemente a modo de ejemplo no restrictivo de la presente invención, si las ranuras 16 son rectangulares, pueden tener una anchura comprendida entre 5 mm y 12 mm y una profundidad comprendida entre 7 mm y 15 mm.

Según otras formas de realización, por ejemplo, descritas con referencia a la fig. 3, al menos algunas de las ranuras 16, en al menos una pared lateral de las mismas, tienen un hombro de soporte 21 contra el cual descansa la barra metálica longitudinal 18 durante el uso.

Según una posible forma de realización, el hombro de soporte 21 puede sobresalir con respecto a las paredes laterales que definen las ranuras 16 en una distancia S comprendida entre aproximadamente 0,3 mm y 2 mm, preferentemente entre 0,3 mm y 1 mm, incluso más preferentemente entre aproximadamente 0,3 mm y 0,7 mm.

Según las posibles soluciones, el hombro de soporte 21 se puede realizar directamente cuando se realiza la ranura 16, con una sola operación de eliminación de material.

Simplemente a modo de ejemplo, se puede prever que el hombro de soporte 21 se realice mediante fresado utilizando una herramienta de fresado que tiene dientes conformados para definir el hombro de soporte 21.

Algunas formas de realización prevén que las ranuras 16 se puedan realizar por medio de operaciones de desprendimiento de virutas, por ejemplo utilizando una herramienta de fresado de múltiples dientes para reducir los tiempos de actuación.

En particular, la ranura 16 está definida por una primera porción 22, más interna durante el uso en el espesor de la pared 11, y una segunda porción 23, más ancha que la primera porción 22, que se abre directamente hacia el exterior y con una forma y tamaño que se acopla esencialmente con los de la barra metálica longitudinal 18.

El ancho limitado de la primera porción 22 permite definir el hombro de soporte 21 sobre el que se apoya la barra metálica longitudinal 18.

La primera porción 22 de la ranura 16 define la sección de paso utilizable del fluido refrigerante.

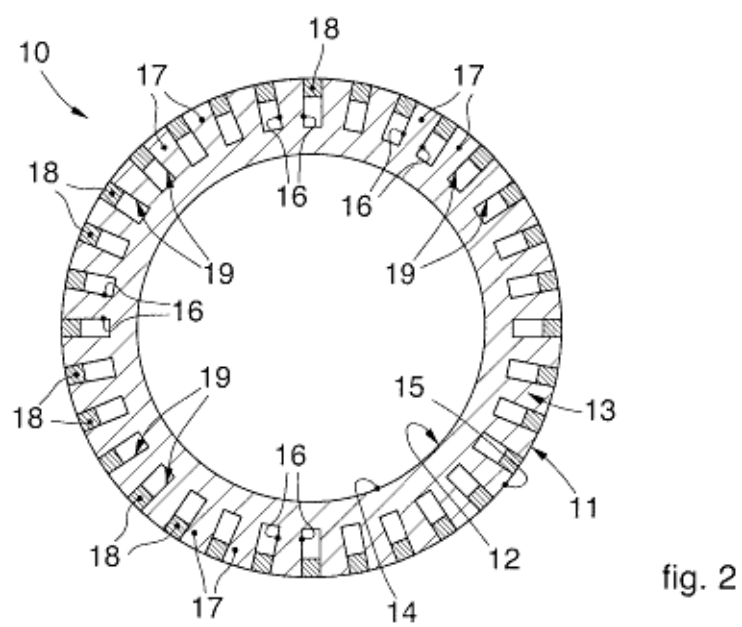
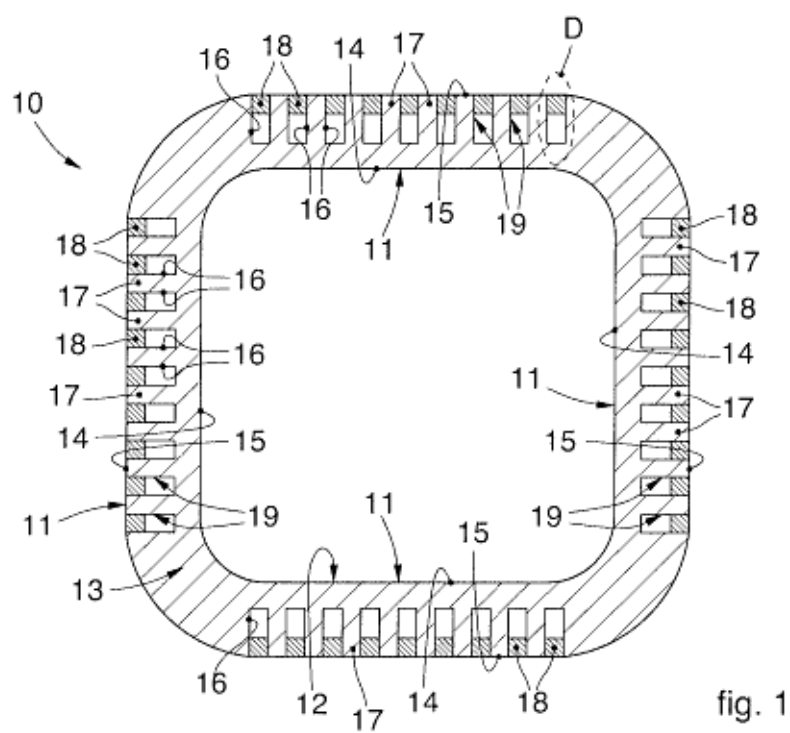
La presencia del hombro de soporte 21 permite definir un soporte para la colocación precisa y unívocamente determinada de las barras metálicas longitudinales 18. Esto permite colocar todas las barras metálicas longitudinales 18 en la misma posición dentro de la ranura 16, garantizando que se obtengan los canales 19 ya que todos tienen la misma sección de paso para el fluido refrigerante.

Está claro que pueden realizarse modificaciones y/o adiciones de partes al cristizador 10 para colada continua y al método de fabricación del cristizador 10 como se ha descrito anteriormente, sin apartarse del campo y alcance de la presente invención.

Queda claro también que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, un experto en la materia podrá lograr sin duda muchas otras formas equivalentes de cristizador 10 para colada continua y el método de fabricación del cristizador 10, que tiene las características expuestas en las reivindicaciones y, por ende, todas están dentro del campo de protección así definido.

REIVINDICACIONES

1. Cristalizador para colada continua que comprende al menos una pared (11) provista, en su superficie que es externa durante el uso (15), de una pluralidad de ranuras (16) cada una de las cuales se abre hacia el exterior y tiene una extensión principalmente longitudinal, una barra metálica longitudinal (18) se inserta en cada una de dichas ranuras (16) y se extiende en al menos una parte de la longitud de la ranura respectiva (16), que cierra dicha ranura (16) hacia el exterior y que define con ella un canal (19) para el paso de un fluido refrigerante, caracterizado por que dichas barras metálicas longitudinales (18) están unidas con dicha pared (11) del cristalizador al soldarlas en al menos una parte de los bordes internos de dichas ranuras (16).
2. Cristalizador según la reivindicación 1, caracterizado por que se proporcionan cordones de soldadura (20) en correspondencia con dichas partes de los bordes internos de dichas ranuras (16).
3. Cristalizador según la reivindicación 2, caracterizado por que dichos cordones de soldadura (20) se extienden de la superficie que es externa durante el uso (15) hacia el interior de dicha pared (11) y están presentes en pares en los lados internos orientados de cada ranura (16).
4. Cristalizador según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que dichos cordones de soldadura (20) se extienden en al menos una parte de la longitud total de dichas barras longitudinales (18).
5. Cristalizador según la reivindicación 1, caracterizado por que se proporciona un material de soldadura fuerte (24) en correspondencia con al menos una parte de los bordes internos de dichas ranuras (16).
6. Cristalizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, en al menos una de sus paredes laterales, al menos algunas de dichas ranuras (16) tienen un hombro de soporte (21) contra el que se apoya dicha barra metálica longitudinal (18) durante el uso.
7. Cristalizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada una de dichas ranuras (16) está definida por una primera porción (22), que durante su uso es más interna en el espesor de la pared (11), y por una segunda porción (23) con un ancho superior al de la primera porción (22), que se abre directamente hacia el exterior y tiene una forma y tamaños que se acoplan esencialmente con los de dicha barra metálica longitudinal (18).
8. Cristalizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichas barras metálicas longitudinales (18) tienen una forma de sección transversal y tamaños que se acoplan al menos parcialmente con parte de la sección transversal de dichas ranuras (16).
9. Método de fabricación de un cristalizador para colada continua que comprende la fabricación, en al menos una pared (11) de un cristalizador (10), una pluralidad de ranuras (16) cada una de las cuales se abre hacia el exterior y tiene una extensión principalmente longitudinal, y la introducción en cada una de dichas ranuras (16) de una barra metálica longitudinal (18) que se extiende esencialmente en al menos una parte de la longitud de la ranura respectiva (16), que cierra dicha ranura (16) hacia el exterior y que define con ella un canal (19) para el paso de un fluido refrigerante, caracterizado por que prevé que dichas barras metálicas longitudinales (18) se unan con dichas paredes (11) al soldarlas en correspondencia con porciones de los bordes internos de dichas ranuras (16).
10. Método según la reivindicación 9, caracterizado por que dicha integración prevé fabricar cordones de soldadura (20) utilizando una de las técnicas de soldadura seleccionadas entre un grupo que comprende soldadura por rayos láser, soldadura con láser de fibra y soldadura por rayos electrónica.
11. Método según la reivindicación 9, caracterizado por que dicha integración prevé aplicar un material de soldadura fuerte (24) en al menos una parte de los bordes internos de dichas ranuras (16), y posteriormente calentar al menos zonas de interfaz con el fin de llevar a cabo la soldadura.
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que durante la realización de dichas ranuras (16), se realiza un hombro de soporte (21) en al menos algunas de dichas ranuras (16), y por que durante la inserción de una de dichas barras metálicas longitudinales (18) en una de dichas ranuras (16), dicha barra metálica longitudinal (18) se coloca apoyada contra dicho hombro de soporte (21).



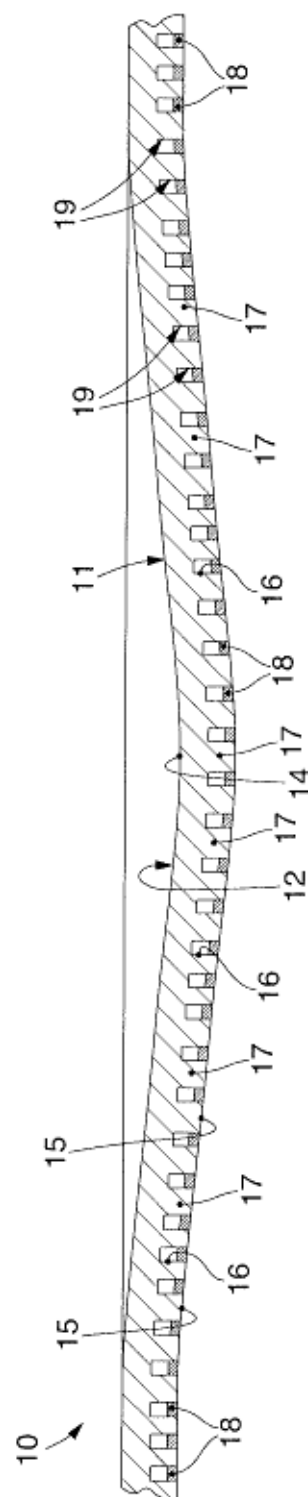


fig. 3

