

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 012**

51 Int. Cl.:

B22D 11/055 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2020 PCT/DE2020/100005**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2020 WO20156607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2020 E 20707544 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023 EP 3917700**

54 Título: **Placa de lingotera**

30 Prioridad:

30.01.2019 DE 102019102313

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

28.11.2023

73 Titular/es:

**CUNOVA GMBH (100.0%)
Klosterstraße 29
49074 Osnabrück, DE**

72 Inventor/es:

**HUGENSCHÜTT, GERHARD y
ROLF, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 955 012 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

Placa de lingotera

La invención se refiere a una placa de lingotera que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 La tensión térmica en las lingoteras de cobre durante la colada continua puede generar tensiones significativas en el material dentro de la aleación de cobre, particularmente en las coladas continuas de planchones delgados. Las placas de lingotera están en su lado caliente vuelto hacia la masa fundida, es decir, el lado de vertido está sujeto a un estrés térmico extremo, mientras que el lado posterior que mira hacia el agua de refrigeración permanece frío en la medida de lo posible. Dentro de la placa de lingotera, que tiene unos pocos milímetros de espesor, hay un gradiente de temperatura de varios 100 Kelvin entre el lado caliente y el lado posterior refrigerado por agua. Esto conduce a diferentes dilataciones térmicas en el perfil de espesor desde el lado de fundición hacia atrás. El lado de fundición trata de expandirse, pero al mismo tiempo se le impide expandirse por el lado posterior que mira hacia el agua de refrigeración. Esto da como resultado altas tensiones internas de material. Si las tensiones internas del material superan el límite de elasticidad de la aleación de cobre, se produce una deformación plástica del lado fundido, lo que se conoce como abombamiento. Además de la fatiga del material, la deformación plástica también provoca la formación de un intersticio entre los lados ancho y estrecho de una lingotera. El acero líquido puede penetrar en el intersticio resultante entre el lado angosto y el lado ancho de una lingotera. Esto puede provocar daños en las placas de lingotera durante el ajuste del ancho. En el peor de los casos, la cáscara de la hebra puede rasgarse debajo de la lingotera en el área de esquina exterior del desbaste.

20 Es conocido contrarrestar la formación de huecos mediante un mantenimiento preventivo mediante el repasado de las superficies de colada a tiempo. Los espesores de pared reducidos como resultado del repasado reducen la vida útil restante de lingotera. Esto, a su vez, conduce a intervalos de mantenimiento más cortos y una menor disponibilidad de la instalación de colada continua.

25 Para evitar la deformación (abultamiento) de las placas de lingotera en el lado de colada, los puntos de fijación de las placas de lingotera a las placas de soporte traseras o los llamados tanques de agua están dispuestos a poca distancia entre sí y se proporcionan en un número relativamente grande. Los puntos de fijación, que están dispuestos a corta distancia unos de otros, determinan un determinado recorrido del canal de refrigeración. Dependiendo de la disposición de los canales de refrigeración, la disipación de calor puede presentar falta de homogeneidad no deseada en todo el lado caliente. A su vez, la disipación de calor no homogénea provoca de nuevo tensiones en el material durante la colada, particularmente en el área del menisco de la placa de lingotera. Las tensiones del material pueden ser tan altas que se produzcan deformaciones plásticas. En casos extremos, la aleación de cobre puede incluso ablandarse. Además, existe el riesgo fundamental de deformación elástica de la placa de lingotera, provocada por los gradientes de temperatura entre los lados caliente y frío de la placa de lingotera.

35 Por el documento DE 10 2016 124 801 B3 se sabe que aumenta la velocidad de flujo del agua de refrigeración mediante inserciones en los canales de refrigeración. Esto crea intersticios de enfriamiento a través de los cuales el agua puede pasar a alta presión y velocidades de flujo elevadas. Estos insertos, que reducen la sección transversal local del canal de refrigeración, puentean parcialmente canales de refrigeración relativamente anchos. Como resultado, se requieren menos insertos individuales. Por un lado, las inserciones más grandes posibles son útiles porque esto simplifica el lado posterior de la placa de refrigeración, pero por otro lado, el riesgo de abombamiento aumenta debido a los canales de refrigeración muy anchos y las correspondientes inserciones anchas.

40 Se propone conectar los insertos a puntos de fijación en la superficie de refrigeración a través de abrazaderas o pernos de fijación. También se propone evitar puntos calientes en aquellas zonas en las que la placa de lingotera está unida a una placa soporte o a un depósito de agua mediante pernos de fijación. Para ello, al menos un canal de refrigeración debería extenderse desde el punto de vista de un punto de fijación a la placa de soporte o al depósito de agua del lado de colada de la placa de lingotera opuesto al lado posterior hasta debajo del punto de fijación. Esto puede mejorar el enfriamiento en el área del zócalo de los puntos de fijación.

50 El documento JP 2006 320 925 A revela un canal de refrigeración adicional debajo de un punto de fijación. El punto de fijación sirve para recibir un perno de fijación para conectar una placa de lingotera a una placa de soporte. A diferencia del documento DE 10 2016 124 801 B3 los canales de refrigeración contiguos externos no se ensanchan, de modo que se extiendan por debajo del punto de fijación, sino que se crea otro conducto de refrigeración por debajo del punto de fijación. Sin embargo, la producción es relativamente compleja.

55 El documento DE 10 2004 001 928 A1 describe una lingotera refrigerada por líquido para la colada continua de metales, estando las placas de lingotera conectadas a una estructura de soporte por medio de pernos de fijación. Las placas de lingotera o el tubo de lingotera y la estructura de soporte están conectadas entre sí sin apriete, existiendo un intersticio de trabajo entre la estructura de soporte y la placa de lingotera o el tubo de lingotera. El intersticio de trabajo se encuentra en el lado de los puntos de fijación y en particular en el lado de un inserto roscado dispuesto allí, que forma parte del punto de fijación o lo forma.

La invención se basa en el objeto de mostrar una placa de lingotera en la que se reduce el riesgo de abombamiento. Se deben minimizar deformaciones de la placa de lingotera durante la colada continua.

Este problema se resuelve con una placa de lingotera que tiene las características de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La placa de lingotera según la invención tiene un lado de colada y un lado posterior alejado del lado de colada. La placa de lingotera consiste en una aleación de cobre. Puede ensamblarse con otras placas concretas para formar una lingotera, como se utiliza en la colada continua de metal fundido. En el lado posterior está dispuesto al menos un canal de refrigeración abierto hacia el lado posterior. Tiene una superficie de enfriamiento opuesta al lado de fundición. Se coloca un inserto dentro del canal de refrigeración para formar un intersticio de refrigeración entre una superficie interna del inserto y la superficie de refrigeración. En la operación de colada se conduce agua de refrigeración a través de este intersticio de refrigeración para enfriar la placa de lingotera a través de la superficie de refrigeración y con ello también el lado de colada. El inserto está unido con puntos de fijación en la superficie de refrigeración a través de pernos de fijación. El área de la superficie de refrigeración también se puede denominar fondo de ranura de un sistema de enfriamiento. La invención no excluye la existencia de otros puntos de conexión entre el inserto y la placa de lingotera. Preferiblemente, el uso está unido con la placa de lingotera exclusivamente a través de los puntos de fijación en la superficie de refrigeración, es decir, dentro del canal de refrigeración.

Por lo general, los insertos no están conectados con la placa de lingotera en el área de la superficie de refrigeración, sino fuera del área de la superficie de refrigeración. Sin embargo, con la disposición de los puntos de fijación directamente sobre o en la superficie de refrigeración, se puentea el área entre las paredes adyacentes del canal de refrigeración. En la zona de las paredes de los canales de refrigeración están dispuestos unos puntos de inmovilización a través de los cuales se puede atornillar la placa de lingotera con una placa de soporte de acero portante o con un depósito de agua. Para una mejor diferenciación, en esta invención los puntos de conexión de la placa de lingotera con la placa soporte se denominan puntos de inmovilización, mientras que los puntos de conexión del inserto con la placa de lingotera se denominan puntos de fijación. En ambos casos, la conexión se realiza de la misma manera, es decir, a través de pernos de fijación o pernos de fijación, es decir, a través de conexiones roscadas. En el caso de la invención, los pernos de fijación pueden estar dispuestos como espárragos en la placa de lingotera, de modo que las tuercas deben enroscarse en los pernos de fijación. A la inversa, sin embargo, también puede tratarse de pernos de fijación que tienen una cabeza de tornillo y se enroscan en alojamientos roscados en los puntos de fijación o puntos de inmovilización. Son posibles constelaciones mixtas de espárragos y pernos roscados.

La principal ventaja de la disposición de los puntos de fijación según la invención es que los insertos, que de todos modos están apoyados en el lado trasero de la placa de soporte, no solo se utilizan para determinar la sección transversal de los intersticios de refrigeración y para aumentar la velocidad de flujo, sino que contribuyen a las deformaciones plásticas causadas por el abultamiento para prevenir en el área del intersticio de refrigeración. Los puntos de fijación o la fijación en el área de la superficie de refrigeración mejoran la estabilidad de forma de toda la placa de lingotera durante la colada, especialmente cuando se prevén muchos puntos de fijación. Preferiblemente, están previstos al menos tantos puntos de fijación como puntos de inmovilización. La duplicación del número de puntos de conexión (puntos de fijación incluidos los puntos de inmovilización) significa que la placa de lingotera es extremadamente rígida sin tener que aumentar el grosor de la pared de la placa de lingotera en el lado de la colada. Como resultado, todavía se puede disipar una gran cantidad de calor en muy poco tiempo, con lo que se reduce el riesgo de deformaciones plásticas, así como el riesgo de formación de intersticios entre los lados ancho y estrecho de una lingotera de colada continua. Si hay una formación de intersticios reducida o no la hay, no se requiere mantenimiento preventivo o ya no se requiere en la misma medida. Si es necesario, se puede repasar la superficie de colada a intervalos más largos. Por lo tanto, la vida útil de la lingotera es globalmente más larga, de modo que se mejora la disponibilidad de la instalación de colada continua.

En una configuración práctica, los puntos de fijación son, en particular, elevaciones en forma de isla con respecto a la superficie de refrigeración. La superficie de refrigeración es preferiblemente una superficie sustancialmente plana. Pueden disponerse nervaduras individuales dentro de la superficie de refrigeración, que apuntan hacia la superficie interior del inserto. Los intersticios de refrigeración individuales a través de los cuales fluye el agua de refrigeración están formados entre estas nervaduras o la superficie de refrigeración y la superficie interior. Los puntos de fijación se encuentran preferentemente en la zona de las nervaduras, de modo que el intersticio de refrigeración respectivo pueda seguir discurriendo esencialmente en línea recta. Las nervaduras individuales en la superficie de enfriamiento discurren preferiblemente rectas y paralelas entre sí, es decir, en la dirección longitudinal del respectivo canal de refrigeración. Preferentemente, se disponen dos o tres nervaduras dentro de un canal de refrigeración. Según el número de nervaduras, existen puntos de fijación en la zona de cada nervadura dentro de un canal de refrigeración. La distancia de los puntos de fijación en la dirección transversal del canal corresponde por lo tanto a la distancia de las nervaduras. Cada una de las distancias está relacionada con la distancia entre centros. Preferiblemente hay dos puntos de fijación distanciados uno de otro en dirección transversal.

Las elevaciones en forma de isla en la superficie de refrigeración también tienen la ventaja de que la fijación no se realiza mediante una intervención en la superficie de refrigeración, sino mediante puntos de fijación en la superficie de refrigeración. De este modo, el grosor de la placa de lingotera entre el lado de colada y la superficie de refrigeración en la zona de los puntos de fijación no es al menos menor que en las otras zonas de este canal de refrigeración. Por lo tanto, no hay debilidad material en el área de los puntos de fijación. Esto a su vez tiene ventajas con respecto a la transmisión de potencia y también ventajas con respecto a la homogeneización de la transferencia de calor. Se

conserva la reserva de material para el repasado del lado de colada.

Para un rendimiento de refrigeración óptimo, es deseable que el grosor de la placa de lingotera debajo de la superficie de refrigeración no oscile demasiado. En particular, si es posible, no deben surgir puntos críticos, es decir, puntos donde se reduce la disipación de calor. Teóricamente, estos puntos críticos podrían surgir en el caso de elevaciones muy grandes en forma de isla, ya que el agua de refrigeración no llega al área central de una elevación en forma de isla. Por lo tanto, podría reducirse la disipación de calor por debajo de un punto de fijación de este tipo. Sin embargo, según la invención está previsto que al menos un intersticio de refrigeración se extienda desde el punto de vista del punto de fijación hacia el lado de colada por debajo del punto de fijación. El punto de fijación está socavado en cierto modo. La socavación puede estar en uno o ambos lados. Si el punto de fijación está dispuesto en el centro de una nervadura, la socavación se puede diseñar de tal manera que la nervadura también discorra por debajo del punto de fijación con la misma anchura y/o altura, mientras que el punto de fijación solo comienza por encima de la nervadura. Como resultado, la nervadura debajo del punto de fijación se enfría de la misma manera que fuera del punto de fijación. No hay puntos calientes. La disipación de calor permanece uniforme y homogénea en toda la longitud de la nervadura.

Preferiblemente, los diversos puntos de fijación están desplazados entre sí no sólo en la dirección longitudinal, sino también en la dirección transversal del canal de refrigeración. Como se explicó anteriormente, están en particular en una disposición alineada con respecto a las respectivas nervaduras. Los puntos de fijación de dos almas adyacentes no necesariamente tienen que estar en la misma sección de longitud, es decir, estar dispuestos directamente uno al lado del otro en la dirección transversal. En particular, pueden estar desplazados entre sí en dirección longitudinal. A partir de dos almas, el resultado es una disposición de puntos de fijación que no sólo aumenta el número de puntos de fijación en dirección transversal, sino también en dirección longitudinal. Los respectivos puntos de fijación se encuentran a una distancia de los puntos de fijación a través de los cuales la placa de lingotera está fijada a la placa de soporte, particularmente visto en dirección longitudinal. Los puntos de fijación se pueden disponer, por ejemplo, en forma de zigzag o forma trapezoidal. El objetivo es garantizar que la placa de lingotera de paredes delgadas se apoye de la manera más uniforme posible en el área del canal de refrigeración. Si es necesario, los puntos de fijación individuales se pueden establecer a la misma altura, es decir, estar dispuestos en la misma sección de longitud.

Es estado de la técnica que los insertos se apoyen en la placa de soporte en la posición de montaje. Por lo tanto, presentan, al menos por secciones, una altura o espesor en su zona de borde sobre salientes de soporte, que se extiende por toda la profundidad del canal de refrigeración desde el lado posterior de la placa de lingotera hasta la superficie de refrigeración.

En la invención está previsto que en la sección de longitud del canal de refrigeración en el que se encuentra un punto de fijación estén dispuestos preferentemente salientes de soporte traseros que lleguen hasta el lado posterior de la placa de lingotera. De este modo, la placa de lingotera se puede apoyar directamente a través de las nervaduras o de los puntos de fijación en la placa de soporte dispuesta en el lado posterior. Si los insertos se superponen a una nervadura que delimita el canal de refrigeración o, en general, a una pared del canal de refrigeración, el inserto puede absorber fuerzas de tracción que surgen debido a la dilatación térmica en el lado de colada. La lingotera no se puede levantar del inserto debido al punto de fijación en el canal de refrigeración y este a su vez no se puede desplazar en la dirección del lado de colada porque se apoya en la nervadura o la pared. Los salientes de soporte pueden superponerse a las nervaduras o a la pared. Se pueden superponer a una zona de menor altura de la nervadura o ponerlos en una bolsa en el lado trasero de la placa de lingotera para que no sobresalgan por el lado posterior. En este caso, los salientes de soporte tienen una doble función ya que absorben las fuerzas de tracción y compresión y, dependiendo de la posición (lado delantero de la placa de soporte/lado posterior de la nervadura) de las superficies adyacentes, pueden transferirlas a los componentes adyacentes (placa de lingotera, placa de soporte).

En particular, existen salientes de soporte directamente opuestos entre sí en ambos lados longitudinales de un inserto, concretamente al nivel de un punto de fijación. Si los puntos de fijación están muy juntos, es decir, en el caso de puntos de fijación separados por una pequeña distancia en dirección longitudinal, los salientes de soporte pueden fundirse entre sí o puede estar previsto un único saliente de soporte correspondientemente ancho.

Debido a los salientes de soporte opuestos, las fuerzas que actúan en los puntos de fijación pueden introducirse uniformemente en el lado izquierdo y en el lado derecho del inserto desde la placa de lingotera a través del inserto en la placa de soporte trasera. Preferentemente, la zona entre dos salientes de soporte directamente opuestos está configurada como un yugo engrosado, en el que están dispuestos uno o dos pernos de fijación. Por lo tanto, el inserto entre los salientes de soporte longitudinalmente opuestos tiene preferentemente un espesor mayor que las áreas dispuestas en la dirección longitudinal junto a los salientes de soporte. Debido al mayor espesor, el inserto es más resistente a la flexión en el área de los pernos de fijación o en la zona de los puntos de fijación.

En un perfeccionamiento ventajoso, la unión entre la placa de lingotera y el inserto está diseñada de tal manera que no se impide que la placa de lingotera se expanda en condiciones de colada debido a las altas influencias térmicas. En un perfeccionamiento de la invención, esto se puede lograr disponiendo un intersticio de trabajo entre la placa de lingotera y el inserto en el área del punto de fijación. El intersticio de trabajo es muy pequeño. Debe lograrse que la placa de lingotera esté montada de forma flotante con respecto al inserto en los puntos de fijación. Aquí, el punto de fijación, es decir, la placa de lingotera puede desplazarse sin apriete transversalmente al canal de refrigeración, es decir, lateralmente en la dirección longitudinal y la dirección transversal del canal de refrigeración. El montaje flotante

no debe entenderse de tal manera que la placa de lingotera tienda a combarse debido a los grados de libertad adicionales y, por lo tanto, esté expuesta a deformaciones plásticas. Solo debe evitarse que se acumulen tensiones adicionales dentro de la placa de lingotera. Por lo tanto, el perno de fijación se encuentra en un orificio pasante lo suficientemente grande, que es tan grande que la placa de lingotera con el perno de fijación dispuesto en ella puede moverse lateralmente al inserto, pero solo de forma limitada perpendicularmente al inserto. La posición del inserto con respecto a la placa de lingotera está fijada por la instalación en el lado posterior de la placa de soporte.

En un perfeccionamiento de la invención, el perno de fijación se atornilla en el punto de fijación con la incorporación de un elemento de bloqueo de tornillo. En particular, el elemento de bloqueo de tornillo se apoya en un manguito que se encuentra entre una cabeza de perno y el punto de fijación. En este caso, el perno de fijación forma una unidad con el manguito y el elemento de bloqueo de tornillo, así como la placa de lingotera, siendo esta unidad desplazable lateralmente con respecto al inserto.

El orificio pasante en el que está dispuesto el perno de fijación tiene preferiblemente una graduación de diámetro, de modo que existe una superficie de contacto para la cabeza de perno o un collar de un manguito que sobresale y en el que se apoya la cabeza de perno. La superficie de contacto en combinación con un intersticio de trabajo define el grado de libertad de la placa de lingotera perpendicular a la superficie de refrigeración. Aquí ya es suficiente un intersticio mínimo para permitir el desplazamiento lateral de la placa de lingotera con respecto al inserto sin aumentar el riesgo de abombamiento. La anchura del intersticio de trabajo es preferentemente inferior a 0,2 mm.

Incluso si el refrigerante puede penetrar en el intersticio de trabajo, el intersticio de trabajo no está diseñado como un canal de refrigerante en el sentido de la invención, sino que tiene una anchura mucho menor. Básicamente, dentro del alcance de la invención, el intersticio de trabajo puede ajustarse de manera diferente, y también puede variarse la disposición y el número de puntos de fijación para lograr un enfriamiento lo más homogéneo posible y una rigidez constante de la placa de lingotera.

En el contexto de la invención, la expresión "conexión sin apriete entre la placa de lingotera y el inserto" debe entenderse de tal manera que solo se produzcan pequeñas tensiones de material en el material de cobre de la placa de lingotera cuando se desplaza longitudinalmente o transversalmente al inserto debido a las influencias térmicas. No es crítico tocar el inserto y el punto de fijación simultáneamente con bajos coeficientes de fricción. Preferiblemente, solo deben evitarse bloqueos por atascamiento debido a una alta tensión previa entre el inserto y la placa de lingotera en esta área.

Finalmente, se considera especialmente ventajoso que las cabezas de los pernos de fijación estén dispuestas completamente avellanadas en un orificio pasante escalonado en el inserto. El grosor algo mayor de los insertos en la zona de los orificios pasantes se debe al hecho de que los salientes de soporte están dispuestos a lo largo del inserto y el inserto debe tener una alta rigidez torsional entre los puntos de fijación y los salientes de soporte. El inserto actúa como un yugo en esta área. Sin embargo, esto no significa que deban utilizarse pernos especialmente largos. Por razones de ahorro de material, las cabezas de los pernos pueden estar dispuestas completamente avellanadas en el orificio pasante.

El orificio pasante tiene preferiblemente escalones desde ambos lados. Por un lado, la cabeza del perno se puede avellanar en el orificio pasante. En la zona central, el orificio pasante tiene una superficie de contacto en forma de un collar dirigido hacia el interior. En el lado opuesto del orificio pasante o del collar está dispuesto el punto de fijación elevado en forma de isla. Preferiblemente, el punto de fijación encaja completamente con el inserto. En el lado periférico del punto de fijación existe una hendidura suficientemente ancha, de modo que la placa de lingotera se puede desplazar lateralmente con respecto al orificio pasante.

La figura 1 muestra el estado de la técnica y sirve para explicar los antecedentes tecnológicos. No es una forma de realización para la que se solicita protección. La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a un ejemplo de realización representado de manera puramente esquemática en la figura 2.

La figura 1 muestra un área parcial de una placa de lingotera 1 en una vista en perspectiva, parcialmente en sección. Los símbolos de referencia que se usan para explicar la placa de lingotera 1 de la figura 1 continúan usándose para componentes con esencialmente el mismo contenido en la placa de lingotera 1 según la invención como se muestra en la figura 2.

La placa de lingotera 1 de la figura 1 tiene un lado de colada que está alejado del observador y un lado posterior 2 que está vuelto hacia el observador. En la posición de montaje, el lado posterior 2 se apoya sobre una placa de soporte, no mostrada en detalle. Durante la operación de colada, la masa fundida caliente en el lado de colada 2 debe enfriarse de manera que la placa de lingotera 1 absorbe el calor y se disipa a través del agua de refrigeración, que pasa a través de los intersticios de refrigeración 4, que a su vez se encuentran dentro de los canales de refrigeración 5. La dirección de colada en esta placa de lingotera 1 corresponde a la dirección vertical. Por lo tanto, los canales de refrigeración 5 se extienden paralelos a la dirección de colada de arriba hacia abajo. Discurren paralelos entre sí.

Dentro de los canales de refrigeración 5 hay unos insertos 6 que delimitan los intersticios de refrigeración 4 hacia el lado posterior 3. Los insertos 6 están configurados en forma de U en sección transversal. Su superficie interior 7, vuelta hacia los intersticios de refrigeración 4, se apoya en nervaduras 8 que, desde una superficie de refrigeración 9 de los

canales de refrigeración 5, miran hacia el lado posterior 3 de la placa de lingotera 1. Las nervaduras 8 determinan la altura de los intersticios de refrigeración 4. La distancia entre las nervaduras 8 determina la anchura de los intersticios de refrigeración 4 y, por lo tanto, en general la superficie de sección transversal de los intersticios de refrigeración 4. Prevalece una alta presión en los intersticios de refrigeración 4 durante la operación de colada. Por lo tanto, los insertos 6 están apoyados durante el funcionamiento sobre una placa de soporte, no mostrada en detalle. Para ello presentan varios salientes de soporte 10 que están dispuestos a distancia unos de otros y que se extienden hasta el lado trasero 3 de la placa de lingotera 1. Los insertos 6 están contorneados en sus lados longitudinales y tienen salientes de soporte 11 que están perfilados hacia el lado longitudinal de tal manera que se adaptan al contorno de las paredes de los canales de refrigeración 5, de modo que los insertos 6 se colocan tanto en la dirección longitudinal L y la dirección transversal Q dentro de los canales de refrigeración 5. Los insertos 6 solo se pueden quitar de los canales de refrigeración 5 hacia el lado posterior 3.

Dos canales de refrigeración 5 contiguos están separados entre sí por nervaduras 12. Dentro de las nervaduras hay doce puntos de inmovilización 13 distanciados entre sí. Poseen insertos roscados 14, a través de los cuales la placa de lingotera 1 junto con los insertos 6 se pueden atornillar a la placa de soporte que se va a colocar en el lado posterior. Como resultado, el respectivo inserto 6 también se coloca y sujeta con precisión dentro de los canales de refrigeración.

La placa de lingotera 1 según la invención tiene la diferencia esencial de que en las respectivas superficies de refrigeración 9 de los canales de refrigeración 5 están dispuestos puntos de fijación 15 con insertos roscados 16. Los puntos de fijación 15 apuntan hacia el lado posterior 3 de la placa de lingotera 1. Los pernos de fijación 17 están dispuestos en los orificios pasantes 18 en el respectivo inserto 6 y se atornillan en los insertos roscados 16 de los puntos de fijación 15. La cabeza de perno 21 del perno de fijación 17 se apoya sobre el punto de fijación 15 a través de un manguito 19 y un elemento de tornillo de bloqueo 20. Un colla 22 en el orificio pasante 18 se sujeta con juego entre el punto de fijación 15 y el manguito 19. De una manera que no se muestra en detalle, existe un estrecho espacio de trabajo de menos de 2/10 mm de ancho entre el punto de fijación y el manguito 19. Además, el diámetro del orificio pasante 18 está dimensionado tan grande en todos sus rangos de longitud que se puede realizar un pequeño desplazamiento lateral del punto de fijación 15 con respecto al inserto 6. De esta forma, se evitan las tensiones inducidas térmicamente entre el inserto 6 y la placa de lingotera 1.

Cada uno de los puntos de fijación 15 se encuentra en el área de las nervaduras 8. Dado que hay dos nervaduras 8 a una distancia paralela entre sí, hay dos filas de puntos de fijación 15. Los puntos de fijación 15 de las filas adyacentes una a otra están desplazados entre sí en la dirección longitudinal L del canal de refrigeración 5. Dado que las nervaduras 8, que delimitan los intersticios de refrigeración 4, están dispuestas aproximadamente a la misma distancia entre sí, los respectivos puntos de fijación 15 están aproximadamente a la misma distancia de una pared izquierda y una pared derecha del respectivo canal 5 y, por lo tanto, aproximadamente a la misma distancia de los puntos de inmovilización 13 dispuestos allí. Como resultado, hay una alta densidad de puntos de fijación 15 o puntos de inmovilización 13, a través de los cuales la placa de lingotera 1 se puede conectar a los insertos 6 o a una placa de soporte.

Los puntos de fijación 15 son elevaciones en forma de isla. Comienzan a una distancia de la superficie de refrigeración 9, es decir, allí donde terminan las nervaduras 8. Dado que los puntos de fijación 15 tienen una anchura mayor que las nervaduras 8, los puntos de fijación 15 están socavados cuando se mira perpendicularmente desde el lado posterior hacia el lado de colada. El espacio de refrigeración adyacente respectivo 4 se extiende hasta por debajo del punto de fijación respectivo 15, pero solo hasta donde lo especifica la anchura de la nervadura 8. En la vista en sección de la figura 2, los puntos de fijación 15 aparecen constreñidos lateralmente. Estas constricciones por debajo de los puntos de fijación 15 tienen por tanto la forma de segmentos diametralmente opuestos y separados entre sí por la nervadura. La nervadura 8 es, por así decirlo, el elemento de unión entre el punto de fijación 15 y la superficie de refrigeración 9.

Los orificios pasantes 18 se encuentran entre dos salientes de soporte 10 dispuestos diametralmente, cada uno de los cuales está dispuesto en un lado longitudinal del inserto 6. Hay otros salientes de soporte 11 a una distancia de los salientes de soporte 10 mencionados anteriormente. Los salientes de soporte 10, 11 se utilizan, como en la forma de realización del estado de la técnica, para el soporte trasero de los insertos 6 en la placa de soporte, que no se muestra en detalle. Los salientes de soporte más anchos 11 se encuentran donde el respectivo inserto 6 tiene un grosor mayor que las áreas adyacentes del inserto 6 en la dirección longitudinal L. La expresión otras áreas significa aquellas secciones longitudinales en las que no hay puntos de fijación 15 ni orificios pasantes 18. Las zonas más gruesas entre los salientes de soporte 10 opuestos y más anchos sirven como yugo y deben absorber las fuerzas previstas para ello que la placa de lingotera 1 ejerce sobre los insertos 6 en la zona de la superficie de refrigeración 9 y a través de los puntos de fijación 15. Las áreas entre dichos salientes de soporte 10 son particularmente rígidas y macizas. En las zonas restantes, en las que los insertos 6 sólo tienen la función de delimitar los intersticios de refrigeración 4, pero sin absorber fuerzas a través de puntos de fijación 15 adicionales, no se requiere un soporte macizo de este tipo. En consecuencia, los salientes de soporte 11 están dimensionados con una sección transversal más pequeña.

Los insertos 6 pueden absorber no solo las fuerzas de las nervaduras 8 que actúan sobre la superficie de refrigeración 9 en la dirección de los insertos 6 y transferirlas a la placa de soporte, sino también absorber fuerzas que apuntan en la dirección opuesta. Para ello, los salientes de soporte 10 se superponen a la nervadura 12 entre dos canales de refrigeración 5. En esta área, el inserto 6 es más ancho que el canal de refrigeración 5. La nervadura 12 tiene una

5 altura algo menor en esta zona. Como resultado, el saliente de soporte 10 no sobresale más allá del lado posterior 3, sino que termina en el mismo plano que los puntos de fijación 13 y las otras áreas de la nervadura 12. Si no hay ninguna nervadura, como en el caso de un canal de refrigeración 5 del lado del borde, el saliente de soporte 10 puede moverse hacia una bolsa trasera 23, que es una cavidad en el lado posterior 3. Por lo tanto, el saliente de soporte 10 no sobresale del lado posterior 3.

También se puede ver que las cabezas de perno 21 de los tornillos de fijación 17 están dispuestas completamente avellanadas en los orificios pasantes 18 escalonados del inserto 6.

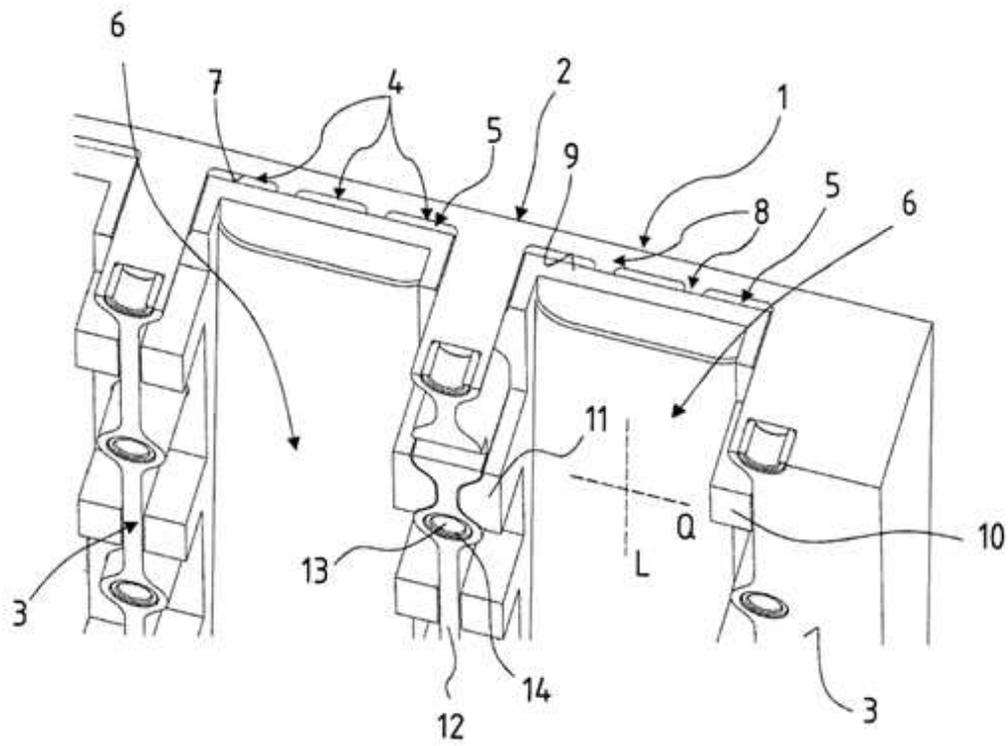
10 Debido al gran número de puntos de fijación 15 entre los insertos 6, la placa de lingotera 1 según la invención tiene una mayor rigidez a la flexión para evitar deformaciones plásticas debidas a influencias térmicas. En comparación con el estado de la técnica, se mantiene la homogeneidad de la disipación de calor.

Símbolos de referencia:

- 1 - placa de lingotera
- 2 - lado de colada de 1
- 3 - lado posterior de 1
- 15 4 - intersticio de refrigeración en 5
- 5 - canal de refrigeración en 1
- 6 - inserto en 5
- 7 - superficie interior de 6
- 8 - nervadura en 7
- 20 9 - superficie de refrigeración de 5
- 10 - saliente de soporte
- 11 - saliente de soporte
- 12 - nervadura desde 1
- 13 - punto de inmovilización
- 25 14 - inserto roscado en 13
- 15 - punto de fijación
- 16 - inserto roscado en 15
- 17 - pernos de fijación en 15
- 18 - orificio de paso
- 30 19 - manguito
- 20 - elemento de bloqueo de tornillo
- 21 - cabeza de perno de 17
- 22 - collar en 18
- 23 - bolsa en 3
- 35 L - dirección longitudinal de 5
- Q - dirección transversal de 5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa de lingotera con un lado de colada (2) y un lado posterior (3) alejado del lado de colada (2), estando dispuesto en el lado posterior (3) al menos un canal de refrigeración (5) abierto hacia el lado posterior (3) con una superficie de refrigeración (7) que está opuesta al lado de colada (3), estando un inserto (6) dispuesto en el canal de refrigeración (4, 5) para formar un intersticio de refrigeración (4) entre una superficie interna (7) del inserto (6) y la superficie de refrigeración (9), estando el inserto (6) unido con puntos de fijación (15) en la superficie de refrigeración (9) por medio de pernos de fijación (17), **caracterizada por que** al menos un intersticio de refrigeración (4), visto desde el punto de fijación (15) hacia el lado de colada (3), se extiende hasta debajo del punto de fijación (15).
- 10 2. Placa de lingotera según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los puntos de fijación (15) son elevaciones en forma de isla con respecto a la superficie de refrigeración (9).
3. Placa de lingotera según la reivindicación 2, **caracterizada por que** el espesor de la placa de lingotera (1) entre el lado de colada (2) y la superficie de refrigeración (9) en el área de los puntos de fijación (15) no es menor que en las otras áreas de este canal de refrigeración (5).
- 15 4. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** los diversos puntos de fijación (15) están dispuestos desplazados entre sí en la dirección longitudinal (L) y en la dirección transversal (Q) del canal de refrigeración (5).
5. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que**, con respecto a la dirección longitudinal (L) del canal de refrigeración (5), un saliente de soporte trasero (10) está dispuesto en el inserto (6) en la sección longitudinal de un punto de fijación (15).
- 20 6. Placa de lingotera según la reivindicación 5, **caracterizada por que** en ambos lados longitudinales del inserto (6) están dispuestos unos salientes de soporte (10) directamente opuestos entre sí.
7. Placa de lingotera según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el inserto (6) tiene un espesor mayor entre los salientes de soporte longitudinalmente opuestos (10) que en la dirección longitudinal junto a los salientes de soporte (10).
- 25 8. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** en el área del punto de fijación (15) entre la placa de lingotera (1) y el inserto (6) está dispuesto un intersticio de trabajo, de modo que la placa de lingotera (1) está montada en los puntos de fijación (15) de manera flotante con respecto al inserto (6), pudiendo desplazarse sin apriete el punto de fijación (15) lateralmente con respecto al inserto (6) en dirección longitudinal (L) y dirección transversal (Q) del canal de refrigeración (5).
9. Placa de lingotera según la reivindicación 8, **caracterizada por que** el intersticio de trabajo es inferior a 2/10 mm.
- 30 10. Placa de lingotera según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** el inserto (6) se atornilla al punto de fijación (15), incorporando un elemento de bloqueo de tornillo (20).
11. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que los puntos de fijación (15) tienen insertos roscados (16).
- 35 12. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** unas cabezas de perno (21) de los tornillos de fijación (17) están completamente avellanadas en un orificio pasante escalonado (18) en el inserto (6).
13. Placa de lingotera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** el inserto (6) se superpone a una nervadura (12) que delimita el canal de refrigeración (5) y/o encaja en una bolsa trasera (23) en una pared de un canal de refrigeración (5).



(Estado de la técnica)

Fig. 1

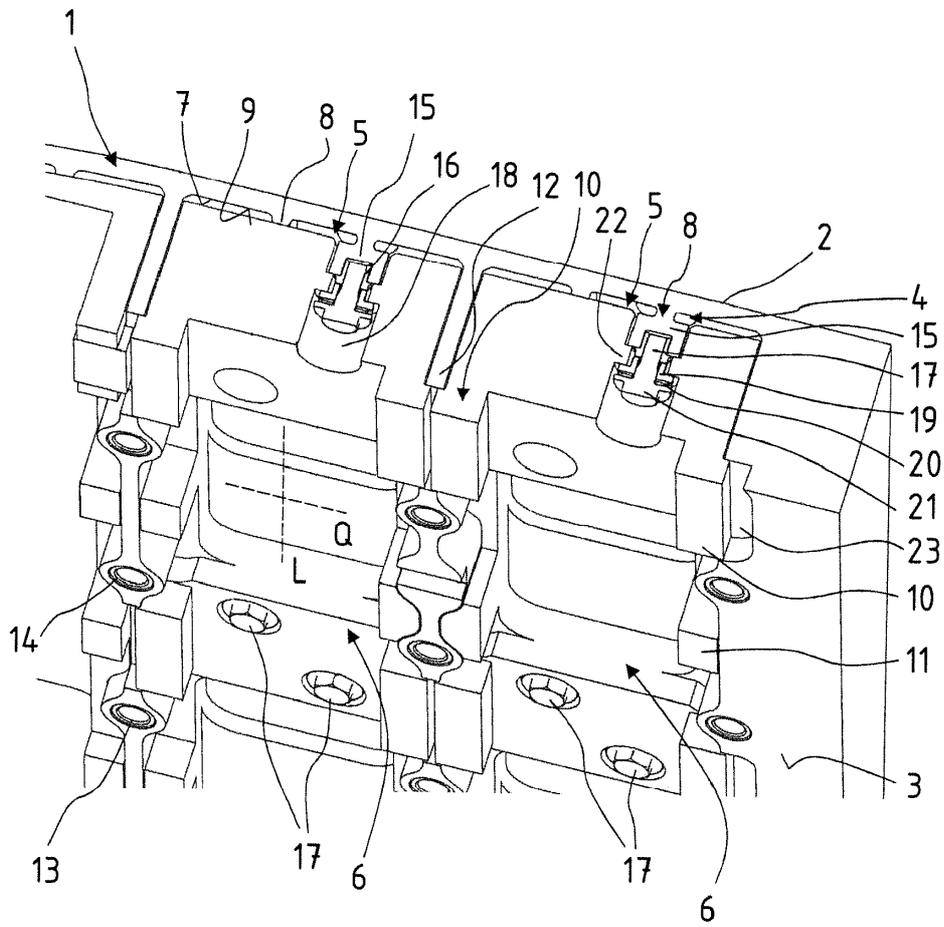


Fig. 2