(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 685 913**

(51) Int. Cl.:

B22D 35/04 (2006.01)
B22D 35/06 (2006.01)
F27D 1/00 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2016** **E 16186045 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3159077**

(54) Título: **Dispositivo de transferencia de metales**

(30) Prioridad:

20.10.2015 GB 201518505

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2018

(73) Titular/es:

PYROTEK ENGINEERING MATERIALS LIMITED (100.0%)
Garamonde Drive
WymbushMilton Keynes MK8 8LN, GB

(72) Inventor/es:

VINCENT, MARK

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 685 913 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

Dispositivo de transferencia de metales

La presente invención se refiere a un dispositivo de transferencia de metales para transferir metales líquidos y en particular, pero no exclusivamente, para transferir metales tales como aluminio, zinc y aleaciones de estos y otros metales no ferrosos.

Los dispositivos de transferencia de metales conocidos como "*lavadores*" se usan ampliamente para transferir un metal líquido en plantas de refinación y procesamiento de metales, por ejemplo, de un horno a un molde. Un lavador típico comprende un canal fabricado de un material refractario, a través del cual el metal fluye bajo la influencia de la gravedad.

Los lavadores pueden calentarse o no calentarse. Los lavadores calentados se prefieren para ciertas aplicaciones, ya que ayudan a mantener la temperatura del metal mientras se transfiere. El precalentamiento del lavador reduce además el choque térmico en el material refractario cuando se introduce el metal líquido, de esta manera que se reduce el riesgo de agrietamiento.

Un ejemplo de un lavador calentado se describe en el documento US 2010/0109210 A1. Este dispositivo incluye un cuerpo del canal para transportar el metal líquido, un elemento de calentamiento ubicado adyacente al cuerpo del canal, una capa aislante y una cubierta exterior definida por una parte inferior y dos paredes laterales. El cuerpo del canal se hace de un material refractario moldeable térmicamente conductor, que permite que el calor se transfiera desde los elementos de calentamiento hacia el metal líquido. La conductividad térmica del cuerpo del canal depende del material refractario a partir del cual se fabrica, que está en el intervalo de aproximadamente 9 a 11 W/m.K para refractarios a base de carburo de silicio, pero solamente aproximadamente 1,5 a aproximadamente 1,9 W/m.K para refractarios a base de alúmina. Como resultado, se limita la eficiencia de la transferencia de calor, particularmente cuando se usa un refractario a base de alúmina.

Otro problema es que si el cuerpo del canal se agrieta, puede ser posible que el metal líquido se filtre hacia los elementos de calentamiento, que podrían dañarse por el contacto con el metal líquido.

El documento WO2012/175911A1 describe otro lavador calentado, que incluye un cuerpo de canal moldeado para recibir el metal líquido, una cubierta metálica y una capa de relleno que comprende un material refractario moldeado entre el cuerpo del canal y la cubierta. La capa de relleno tiene una alta conductividad térmica para transferir el calor eficientemente desde un calentador hasta el cuerpo del canal. La capa de relleno y la cubierta metálica evitan cualquier fuga del metal líquido si el cuerpo de canal moldeado se agrieta.

Hemos encontrado que en ciertas circunstancias la expansión térmica diferencial de la capa de relleno y la cubierta metálica pueden provocar que la cubierta se deforme. Además, si el metal líquido se contiene en el lavador por un período de tiempo extendido, puede ser difícil alcanzar la entrada de calor necesaria para mantener el metal en un estado líquido.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de transferencia de metales que mitiga una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo de transferencia de metales que incluye un cuerpo de canal moldeado que comprende un recipiente para recibir el metal líquido, un calentador para calentar el cuerpo del canal, y una capa de refuerzo proporcionada en una superficie exterior del cuerpo de canal moldeado, dicha capa de refuerzo que comprende un material cerámico compuesto.

El material cerámico compuesto puede incluir un material de refuerzo fibroso incorporado en una matriz de cerámica. La capa de refuerzo se ubica entre el cuerpo del canal y el calentador y cubre una superficie exterior del cuerpo de canal moldeado. Por ejemplo, en una modalidad la capa de refuerzo cubre la base y las paredes laterales del cuerpo de canal moldeado. La capa de refuerzo proporciona una barrera para el metal que se filtra, lo que evita que alcance el calentador y otros componentes no sacrificatorios del dispositivo de transferencia de metales en el caso de que el cuerpo del canal desarrolle un agujero. Esta además soporta y refuerza el cuerpo del canal.

La capa de refuerzo comprende preferentemente un material cerámico compuesto que tiene una alta conductividad térmica. Esto asegura la transferencia de calor eficiente desde el calentador hacia el cuerpo del canal. Como resultado es posible alcanzar la entrada de calor necesaria para mantener el metal en un estado líquido, incluso si el metal líquido se contiene en el lavador por un período de tiempo extendido.

Ya que la capa de refuerzo no se hace de un metal y tiene un coeficiente de expansión térmica similar a ese del cuerpo del canal, esta no experimenta una expansión térmica diferencial significativa con relación al cuerpo del canal, y por lo tanto no se deforma cuando cambia la temperatura.

Además, proporcionar una capa de refuerzo permite el uso de diferentes materiales para el cuerpo del canal, lo que le permite optimizarse de acuerdo con la aplicación deseada del dispositivo de transferencia de metales. Por ejemplo, el

material del cuerpo del canal puede seleccionarse para proporcionar alta conductividad térmica, alta resistencia al choque térmico o alta resistencia al desgaste. El dispositivo de transferencia de metales puede usarse, por lo tanto, con una variedad de metales diferentes en numerosas aplicaciones diferentes.

En una modalidad, el material cerámico compuesto de la capa de refuerzo tiene una conductividad térmica de al menos 3 W/m.K, preferentemente al menos 5 W/m.K, con mayor preferencia al menos 7 W/m.K.

En una modalidad, el material cerámico compuesto incluye una tela de refuerzo fibrosa incorporada en una matriz de cerámica.

En una modalidad, la matriz de cerámica se basa en carburo de silicio. El carburo de silicio (SiC) se usa como un relleno en la matriz de cerámica. Debido a que el SiC tiene una alta conductividad térmica (aproximadamente 360 W/mK) este imparte una alta conductividad térmica a la matriz de cerámica. El SiC está disponible fácilmente y es relativamente barato. La matriz de cerámica comprende preferentemente al menos 15 % en peso de carburo de silicio, con mayor preferencia al menos 35 % en peso de carburo de silicio, incluso con mayor preferencia al menos 55 % en peso de carburo de silicio. La matriz de cerámica puede incluir además otros materiales de relleno tales como diboruro de silicio, alúmina y/o finos de metal para aumentar la conductividad térmica.

En una modalidad, el material de refuerzo fibroso comprende fibras de vidrio, fibras de cerámica y/o fibras de carbono. En una modalidad preferida la tela de refuerzo fibrosa comprende fibras de vidrio, preferentemente fibras de vidrio S y/o E. La tela de refuerzo fibrosa puede comprender una tela tejida o no tejida (se prefiere una tela tejida).

En una modalidad, el material cerámico compuesto comprende 1-15 capas de tela de refuerzo fibrosa, preferentemente 2-7 capas, con mayor preferencia 3-4 capas.

En una modalidad, el material cerámico compuesto tiene un grosor en el intervalo de 2-10 mm, preferentemente 3-7 mm, con mayor preferencia 3-4 mm.

El dispositivo de transferencia de metales puede incluir un detector para detectar la fuga del metal líquido. Este detector puede usarse para alertar a un operador de una fuga, el que entonces puede tomar las medidas para reparar la fuga antes de que el metal que se filtra provoque daño al calentador u otros componentes no sacrificatorios del dispositivo.

El detector puede comprender uno o más elementos conductores eléctricos. El detector se ubica preferentemente adyacente a una superficie exterior del cuerpo del canal, preferentemente contra la base del cuerpo del canal. Ventajosamente, el detector se incorpora dentro del material cerámico compuesto de la capa de refuerzo adyacente a una superficie exterior del cuerpo del canal.

En una modalidad, el cuerpo de canal moldeado y la capa de refuerzo forman un componente unitario, que se construye y dispone para poder separarse de cualquier componente del dispositivo de transferencia de metales ubicado externamente al componente unitario (por ejemplo, el calentador, el aislante, la cubierta exterior y/o el recubrimiento superior). Esto permite que el componente unitario se reemplace fácilmente, por ejemplo, si el cuerpo del canal se desgasta o daña.

El dispositivo de transferencia de metales incluye preferentemente una cubierta exterior ubicada externamente al calentador.

El dispositivo de transferencia de metales incluye preferentemente una capa aislante ubicada entre el calentador y la cubierta exterior.

El dispositivo de transferencia de metales incluye preferentemente un espacio vacío entre la capa aislante y la cubierta exterior. Esto permite ajustar la posición del calentador o los calentadores y permite eliminar o reemplazar el canal y la capa aislante.

El dispositivo de transferencia de metales incluye preferentemente un recubrimiento superior. El dispositivo incluye preferentemente una capa aislante ubicada debajo del recubrimiento superior.

En una modalidad preferida, el dispositivo de transferencia de metales comprende un lavador que tiene un canal de flujo de extremo abierto y tapa abierta para un flujo de metal líquido, el cual fluye desde un extremo del canal hasta el otro extremo.

Ciertas modalidades de la invención se describirán ahora a manera de ejemplo con referencia a las figuras acompañantes, en las cuales:

la Figura 1 es una vista en sección transversal a través de un dispositivo de transferencia de metales; y

la Figura 2 es una vista isométrica de un cuerpo del canal, que comprende parte del dispositivo de transferencia de metales de la Figura 1.

El dispositivo de transferencia de metales 1 mostrado en las Figuras 1 y 2 comprende un lavador: es decir, este consiste en un canal a través del cual puede verterse el metal líquido, por ejemplo, de un horno a un molde. El dispositivo es alargado y tiene una sección transversal sustancialmente uniforme como se muestra en la Figura 1.

El dispositivo de transferencia de metales 1 incluye un cuerpo del canal 2 que comprende un recipiente en la forma de un canal en forma de U para recibir el metal líquido. El cuerpo del canal 2 define un canal de extremo abierto y tapa abierta 3 para contener el metal líquido a medida que fluye a través del dispositivo. El cuerpo del canal 2 se hace preferentemente de un material refractario moldeado. Por ejemplo, el cuerpo del canal puede hacerse de dióxido de silicio fundido (SiO_2) o alúmina (Al_2O_3), en dependencia de la aplicación para la que se desea el dispositivo.

El cuerpo del canal 2 tiene una superficie exterior que comprende un par de paredes laterales 4a, 4b y una base 5, que se cubren por una capa de refuerzo 6 que comprende un material cerámico compuesto que incluye un material de refuerzo fibroso incorporado en una matriz de cerámica refractaria. Las paredes de extremo 4c, 4d del cuerpo del canal 2 no se cubren por la capa de refuerzo 6.

La matriz de cerámica puede, por ejemplo, basarse en carburo de silicio y comprende preferentemente al menos 15 % en peso de carburo de silicio, con mayor preferencia al menos 35 % en peso, con la máxima preferencia al menos 55 % en peso. El material de la matriz de cerámica refractaria puede contener además otros materiales de relleno tales como finos metálicos para aumentar la conductividad térmica.

Otros materiales de relleno tales como diboruro de silicio o nitruro de aluminio pueden usarse además en la matriz de cerámica, ya sea como el componente principal del material de la matriz o como componentes adicionales dentro de un material refractario a base de carburo de silicio. El diboruro de silicio y el nitruro de aluminio tienen ambos una conductividad térmica extremadamente alta, pero son muy costosos y por lo tanto su uso puede limitarse solamente a las aplicaciones más exigentes.

Los materiales que tienen una conductividad térmica ligeramente menor, tales como alúmina y nitruro de silicio, pueden usarse además en aplicaciones menos exigentes.

El material de refuerzo fibroso puede basarse en fibras de vidrio, fibras de cerámica y/o fibras de carbono. En una modalidad preferida el material de refuerzo fibroso comprende fibras de vidrio, preferentemente fibras de vidrio S y/o E. El material de refuerzo fibroso puede consistir en una tela tejida o no tejida, se prefiere una tela tejida.

El material cerámico compuesto comprende preferentemente 2-15 capas de tela de refuerzo fibrosa, con mayor preferencia 3-7 capas de tela de refuerzo fibrosa. Puede tener un grosor en el intervalo de 2-10 mm, preferentemente 3-7 mm, con mayor preferencia 4-6 mm.

La capa de refuerzo 6 tiene preferentemente una alta conductividad térmica: es decir, una conductividad térmica de al menos 3 W/m.K, preferentemente al menos 5 W/m.K y con mayor preferencia al menos 7 W/m.K.

Como un ejemplo, el material cerámico compuesto puede tener la siguiente formulación:

Ejemplo:

Material	Función	% en peso	Kg
Malla de carburo de silicio -325	Relleno de alta conductividad térmica	59,51	5,951
Alúmina calcinada d50=3,5MY	Modificador reológico	12,20	1,22
Goma Rhodopol	Agente espesante	0,1	0,01
Sílice coloidal (Nalco™ 1140)	Agente aglutinante	28,19*	2,819*
Totales		100	10
*Los valores de sílice coloidal citados incluyen 60 % de agua			

Un detector 8 para detectar la fuga de metal líquido desde el cuerpo del canal 2 puede proporcionarse adyacente a una superficie exterior del cuerpo del canal 2. En la Figura 2 se muestra un ejemplo, en donde la capa de refuerzo se ha omitido para mostrar el detector 8. El detector 8 comprende uno o más conductores eléctricos, por ejemplo, cables que se incorporan dentro de la capa de refuerzo 6 en la superficie exterior del cuerpo del canal 2. Los cables detectores 8 se envuelven hacia atrás y hacia adelante sobre la base 5 del cuerpo del canal 2 de manera que puede detectarse una fuga. Opcionalmente, los cables detectores pueden colocarse además en los lados del cuerpo del canal.

Cualquier patrón de envoltura adecuado puede usarse, siempre y cuando los cables detectores 8 no se crucen entre sí y la separación entre los cables adyacentes sea razonablemente pequeña (por ejemplo, aproximadamente 1-5 cm). En la modalidad de la Figura 2, los hilos del cable 8 corren hacia atrás y hacia adelante a lo largo de la longitud de la base 5 del cuerpo del canal 2. Un extremo 10 de cada cable se extiende hacia arriba a lo largo de una de las paredes laterales 4a y se proyecta más allá del borde superior del cuerpo del canal 2 de manera que puede conectarse a un dispositivo detector externo 12. El otro extremo 14 de cada cable se ubica contra la base 5 del canal 2 y se incorpora dentro de la capa de refuerzo 6.

El cuerpo del canal 2, la capa de refuerzo 6 y los cables detectores 8 juntos comprenden una estructura unitaria que puede separarse de las otras partes del dispositivo de transferencia de metales, que se describen más abajo. Esta estructura unitaria, que se referenciará en la presente descripción como un cartucho del canal 13, puede hacerse y venderse de manera separada como un componente reemplazable del dispositivo de transferencia de metales.

El cartucho del canal 13 puede fabricarse de la siguiente manera. Primero, el cuerpo del canal 2 se forma o moldea en el "*estado verde*" a partir de un material refractario moldeable adecuado, y luego se hornea a una temperatura elevada para producir una estructura dura similar a la cerámica que tiene la forma deseada. Luego los cables detectores 8 se unen a la superficie externa del cuerpo del canal 2 en el patrón de envoltura elegido, por ejemplo, mediante el uso de cinta adhesiva.

La capa de refuerzo 6 se aplica después a las superficies exteriores 4a, 4b, 5 del cuerpo del canal 2. La capa de refuerzo 6 se construye al colocar una lámina de tela de refuerzo fibrosa sobre las superficies exteriores 4a, 4b, 5 del cuerpo del canal 2 y luego frotar una suspensión del material elegido de la matriz de cerámica a través de la tela de refuerzo fibrosa, de manera que se adhiere al cuerpo del canal 2. Este proceso se repite según sea necesario hasta que la capa de refuerzo 6 alcanza el grosor deseado. La capa de refuerzo 6 se seca después en un horno y se hornea para formar una capa dura y fuerte sobre las superficies exteriores 4a, 4b, 5 del cuerpo del canal 2.

Los cables detectores 8, fijos en su lugar mediante la cinta adhesiva, se cubren por la capa de refuerzo 6 a medida que esta se construye. Durante el horneado, la cinta adhesiva se consume, lo que deja los cables incrustados dentro de la capa de refuerzo 6 adyacente a la cara exterior del cuerpo del canal 2.

La parte exterior del dispositivo de transferencia de metales incluye una cubierta exterior de metal 15, que se hace, por ejemplo, de acero y comprende una base 15a y dos paredes laterales 15b que forman un canal en forma de U. Una capa base 16 del material aislante térmico, por ejemplo, una capa de fibra de baja densidad, llena la parte inferior de este canal y soporta el cartucho del canal 13.

Montado dentro de la cubierta 15 adyacente a los lados del cartucho del canal 13 hay un par de paneles calentadores 18, cada uno que comprende un elemento de calentamiento eléctrico incorporado dentro de una matriz de soporte de cerámica. Estos paneles calentadores 18 pueden moverse horizontalmente dentro de la cubierta 15 hacia o lejos del cartucho del canal 13 y pueden sujetarse en la posición elegida. Durante el uso operacional, los paneles calentadores 18 se ubican contra la capa de refuerzo 6 del cartucho del canal 13, para asegurar la transferencia de calor eficiente desde los paneles calentadores hacia el cuerpo del canal 2. Los paneles calentadores 18 pueden moverse además lejos del cartucho del canal 13 para permitir la eliminación y reemplazo del cartucho del canal 13 si este se desgasta o daña.

Cada panel calentador 18 incluye en su cara exterior una capa aislante 20 de un material aislante térmico adecuado, por ejemplo, una placa de fibra de baja densidad. Un espacio vacío 22 se proporciona entre la capa aislante 20 y la pared lateral adyacente 15b de la cubierta para permitir el desplazamiento lateral del panel calentador 18, y además para reducir la transferencia de calor a la cubierta 15. Las partes superiores del cartucho del canal 13, la cubierta 15 y los paneles calentadores 18 se cubren por un par de placas superiores de acero 24, cada placa superior 24 que se aísla térmicamente por una capa superior de material aislante 26, por ejemplo, una manta de fibra de cerámica o una placa de fibra de baja densidad. Las placas superiores 24 pueden eliminarse o unirse a la cubierta mediante bisagras, de manera que pueden eliminarse o reubicarse para permitir el acceso al interior del dispositivo de transferencia de metales, por ejemplo, para la eliminación y reemplazo del cartucho del canal 13 o el ajuste o mantenimiento de los paneles de calentamiento 18.

Un sistema de lavador completo consta de un número de dispositivos de transferencia de metales individuales como se describió anteriormente, que se unen extremo a extremo para formar un canal continuo 3 a través del cual puede fluir un metal líquido. Antes de verter el metal líquido, cada dispositivo de transferencia de metales 1 se precalienta mediante el suministro de corriente eléctrica a los paneles calentadores 18, de manera que el cuerpo del canal 2 alcanza una temperatura deseada. Normalmente, esta temperatura estará cerca de la temperatura del metal líquido, de manera que el cuerpo del canal 2 experimenta poco o ningún choque térmico cuando se vierte el metal. El precalentamiento del dispositivo de transferencia de metales 1 asegura además que el metal líquido pierda poco calor o ninguno a medida que fluye a través del dispositivo. La alta conductividad térmica de la capa de refuerzo 6 asegura una transferencia de calor eficiente desde los paneles calentadores 18 hasta el cuerpo del canal 2.

El dispositivo de transferencia de metales 1 se desea principalmente, pero no exclusivamente, para su uso con metales no ferrosos, por ejemplo, aluminio o zinc, y aleaciones de estos y otros metales no ferrosos. Sin embargo, puede usarse además para metales ferrosos, por ejemplo, acero.

Si el dispositivo se desea para su uso con aleaciones de aluminio o zinc, el cuerpo del canal 2 puede hacerse, por ejemplo, de un material refractario a base de dióxido de silicio (dióxido de silicio fundido), el cual tiene un coeficiente de expansión térmica muy bajo y por lo tanto es resistente al choque térmico. Esto lo hace particularmente adecuado para su uso en aplicaciones donde los calentadores se encienden y apagan frecuentemente.

Si van a usarse aleaciones más agresivas, tales como esas que contienen litio o magnesio, el dióxido de silicio fundido puede ser un material inadecuado para el cuerpo del canal 2, ya que este se reduce (erosiona) muy rápido por estos metales. Para estas aplicaciones, puede ser preferente usar un material refractario a base de alúmina (óxido de aluminio), el cual es inerte y por lo tanto tiene mucha mayor resistencia a la erosión. Normalmente, la alúmina no se consideraría para su uso como un material del cuerpo del canal ya que tiene un coeficiente de expansión térmica mayor y por lo tanto, es más vulnerable al choque térmico. Sin embargo, en la presente invención el riesgo de choque térmico se reduce grandemente por la posibilidad de precalentamiento del dispositivo.

Para las aplicaciones en las que la temperatura del metal tiene que controlarse activamente, por ejemplo, en operaciones de moldeado continuo, puede ser preferente usar un material refractario a base de carburo de silicio para el cuerpo del canal ya que este tiene una conductividad térmica muy alta, lo que asegura una transferencia de calor eficiente desde los calentadores.

Para cada una de estas aplicaciones, el material cerámico compuesto de la capa de refuerzo 6 debería tener una alta conductividad térmica para asegurar una transferencia de calor eficiente. Un material de la matriz de cerámica a base de carburo de silicio es una opción adecuada para la mayoría de las aplicaciones.

A pesar de las ventajas proporcionadas por el precalentamiento del dispositivo, es posible que con el tiempo el cuerpo del canal 2 pueda agrietarse o debilitarse, lo que permite al metal líquido filtrarse desde el canal 3 hacia los paneles de calentamiento 18 (ya que hay una tendencia para el metal líquido de fluir hacia la fuente de calor). El metal líquido que se filtra se contiene por la capa de refuerzo 5 y fluye hacia abajo por gravedad hacia la base 5. La unidad detectora 12 se diseña para aplicar un potencial eléctrico pequeño entre los cables detectores 8 y para detectar una corriente que fluye a través de los cables.

Normalmente, los cables se aíslan eléctricamente entre sí y no fluye ninguna corriente. Sin embargo, si ocurre una fuga y el metal líquido alcanza los cables, este los cortocircuitará, lo que permite que fluya una corriente. Esta corriente acciona la unidad detectora 12, que genera una señal de alarma para alertar a un operador de que se ha detectado una fuga.

Si tiene lugar una fuga, la capa de refuerzo 6 evita que el metal que se filtra alcance los paneles calentadores 18. Por lo tanto, se reduce grandemente el riesgo de dañar las partes externas del dispositivo de transferencia de metales 1.

Una vez que se ha detectado una fuga, el cartucho del canal 13 en la sección de fugas del sistema lavador puede eliminarse y reemplazarse fácilmente, sin tener que reemplazar las partes externas del dispositivo de transferencia de metales 1, debido a su estructura unitaria.

Aunque la invención se ha descrito en gran parte en relación con su uso como un sistema lavador, se entenderá fácilmente que lo esencial del diseño y la configuración física del dispositivo pueden aplicarse fácilmente a otros dispositivos que manejan metal líquido, tales como contenedores, crisoles y filtros.

Será evidente para los expertos en la técnica que la invención como se describe puede variar de muchas formas sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Se pretende que cualquiera y todas de dichas modificaciones se incluyan dentro del alcance de la invención como se reivindica.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo de transferencia de metales (1) que incluye:
a. un cuerpo de canal moldeado (2) que comprende un recipiente para recibir el metal líquido,
b. un calentador (4) para calentar el cuerpo del canal (2), y
c. una capa de refuerzo (6) proporcionada sobre una superficie exterior del cuerpo de canal moldeado (2), dicha capa de refuerzo (6) que comprende un material cerámico compuesto.

2. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el material cerámico compuesto tiene una conductividad térmica de al menos 3 W/m.K.

3. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el material cerámico compuesto incluye un material de refuerzo fibroso incorporado en una matriz de cerámica.

4. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la matriz de cerámica se basa en carburo de silicio.

5. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la matriz de cerámica comprende al menos 15 % en peso de carburo de silicio.

6. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en donde la matriz de cerámica incluye uno o más componentes adicionales seleccionados de una lista que comprende un modificador reológico, un agente espesante y un agente aglutinante.

7. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en donde el material de refuerzo fibroso comprende fibras de vidrio, fibras de cerámica y/o fibras de carbono.

8. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en donde el material de refuerzo fibroso comprende fibras de vidrio, preferentemente fibras de vidrio S y/o E.

9. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en donde el material de refuerzo fibroso comprende una tela tejida o no tejida.

10. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde el material cerámico compuesto comprende 1-15 capas de tela de refuerzo fibrosa.

11. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en donde el material cerámico compuesto tiene un grosor en el intervalo de 2-10 mm.

12. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que incluye un detector (8) para detectar las fugas del metal líquido.

13. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el detector (8) comprende uno o más elementos conductores eléctricos.

14. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en donde el detector (8) se ubica adyacente a una superficie exterior del cuerpo del canal (2).

15. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el cuerpo de canal moldeado (2) y la capa de refuerzo (6) forman un componente unitario, que se construye y dispone para poder separarse de cualquier componente del dispositivo de transferencia de metales ubicado externamente al componente unitario.

16. Un dispositivo de transferencia de metales de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que incluye una cubierta exterior (15) ubicada externamente al calentador (4).

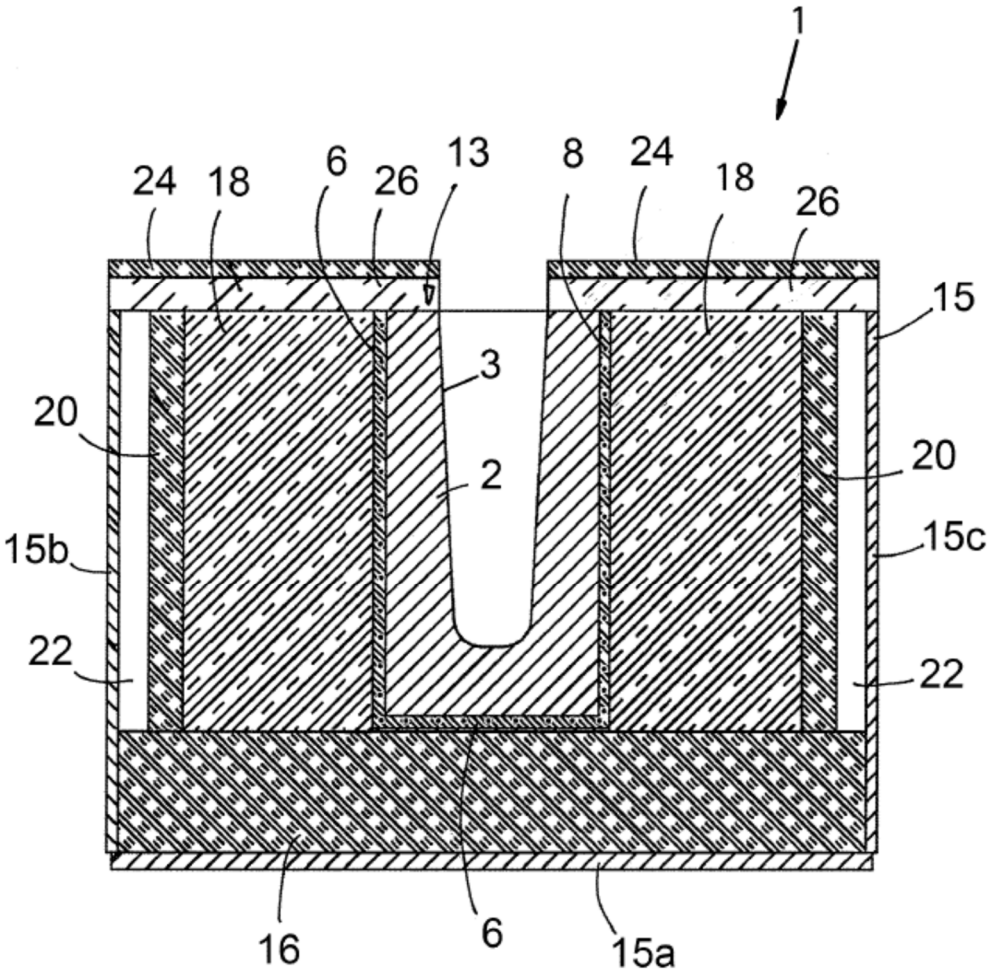

Fig. 1

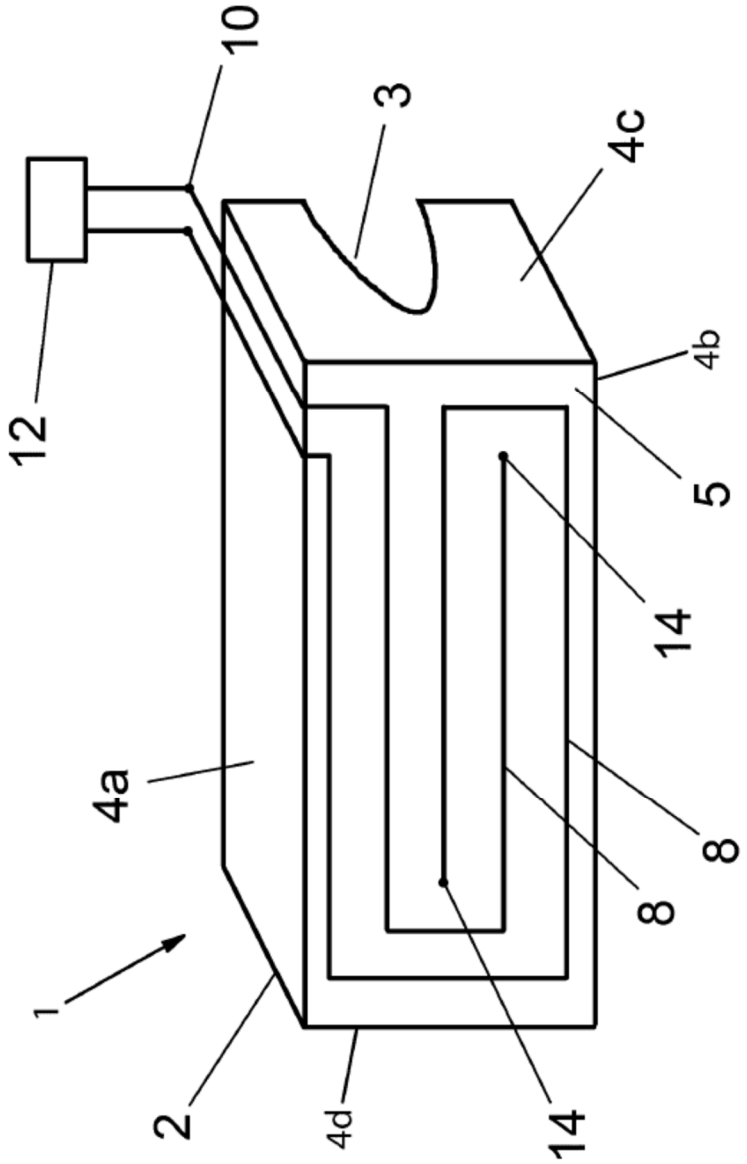

Fig. 2