(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 399 609**

(51) Int. CI.:

F27D 1/12 (2006.01)
C21B 7/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2009 E 09757363 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2281165**

(54) Título: **Procedimiento de fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico**

(30) Prioridad:

06.06.2008 LU 91453

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2013

(73) Titular/es:

PAUL WURTH S.A. (100.0%)
32rue d'Alsace
1122 Luxembourg

(72) Inventor/es:

MAGGIOLI, NICOLAS;
MOUSEL, NICOLAS y
PLEIMELDING, CLAUDE

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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

Procedimiento de fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico.

Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a un procedimiento de fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico.

Antecedentes de la técnica

Las placas de refrigeración de este tipo para un horno metalúrgico, también denominados paneles, son conocidas en la técnica. Se utilizan para cubrir la pared interior de la carcasa exterior del horno metalúrgico, como por ejemplo un alto horno o un horno de arco eléctrico, para proporcionar: (1) una pantalla de protección de evacuación del calor entre el interior del horno y la carcasa exterior del horno; y (2) unos medios de anclaje para un revestimiento de ladrillos refractarios, un gunitado refractario o una capa generada por un proceso de acumulación en el interior del horno. Originalmente, las placas de refrigeración han sido placas de hierro fundido con tuberías de refrigeración moldeadas en su interior. Como una alternativa a los paneles de hierro fundido, han sido desarrollados paneles de cobre. Actualmente, la mayoría de las placas de refrigeración para un horno metalúrgico están fabricadas en cobre, una aleación de cobre o, más recientemente, en acero.

Diferentes procedimientos de fabricación han sido propuestos para los refrigeradores de paneles de cobre. Inicialmente, se hizo un intento de fabricar paneles de cobre por fundición en moldes, los canales interiores del refrigerante estando formados por un núcleo de arena en el molde de fundición. Sin embargo, este procedimiento no ha probado ser eficaz en la práctica, porque los cuerpos de las placas de cobre fundido a menudo tienen cavidades y porosidades, las cuales tienen un efecto extremadamente negativo en la vida de los cuerpos de las placas. El molde de arena es difícil de extraer de los canales y los canales a menudo no se forman apropiadamente.

Una placa de refrigeración fabricada a partir de una placa de cobre forjado o laminado es conocida a partir del documento DE 2 907 511 C2. Los canales del refrigerante son taladros ciegos introducidos mediante un taladrado profundo de la placa de cobre laminado. Los taladros ciegos se cierran herméticamente mediante tapones soldados. Entonces, se taladran los taladros de conexión a partir del lado posterior del cuerpo de la placa en el interior de los taladros ciegos. Después de ello, los extremos de las tuberías de conexión para la alimentación del refrigerante o el retorno del refrigerante son insertados en el interior de estos taladros de conexión y soldados al cuerpo del panel. Con estas placas de refrigeración, se evitan las desventajas anteriormente mencionadas relacionadas con la fundición. En particular, cavidades y porosidades en el cuerpo de la placa se previenen virtualmente. El procedimiento de fabricación anterior sin embargo es relativamente caro tanto en mano de obra como en material. Adicionalmente, debido a las tensiones mecánicas y térmicas considerables a las cuales está expuesto el refrigerador de paneles, las diferentes juntas de conexión soldadas son críticas con respecto a la hermeticidad al fluido. Además, puesto que los canales forman una sola pieza con el cuerpo del panel, existe únicamente un nivel de separación entre el refrigerante y el interior del horno, esto es, si el cuerpo del panel se abre ligeramente, el refrigerante fugará. Una fuga de fluido refrigerante en el interior del horno sin embargo conduce a un riesgo significante de explosión y por lo tanto deberá ser evitado a cualquier coste.

Problema técnico

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado de fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico, en el que el procedimiento no presenta las desventajas anteriormente mencionadas. Este objeto se consigue mediante un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 1.

Descripción general de la invención

Un procedimiento para la fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico según la presente invención comprende las etapas de proporcionar una placa de material metálico, estando provista la placa de una cara delantera, una cara trasera opuesta y cuatro bordes laterales; y proporcionar a la placa por lo menos un canal de refrigeración mediante el taladrado de por lo menos un taladro ciego en el interior de la placa, en el que el taladro ciego es taladrado a partir de un primer borde hacia un segundo borde opuesto. Según un aspecto importante de la presente invención, el procedimiento comprende las etapas adicionales de la deformación de la placa de tal modo que la primera zona de borde de la placa esté por lo menos parcialmente plegada hacia la cara trasera de la placa y la mecanización del material en exceso de las caras delantera y trasera de la placa para producir una placa de refrigeración provista de un cuerpo en forma de panel en el que un orificio hacia el canal de refrigeración está colocado en la cara trasera.

Mediante el doblado de la placa hacia la cara trasera y el mecanizado consiguiente del material en exceso de las caras delantera y trasera de la placa, el orificio hacia el canal de refrigeración se coloca en la cara trasera. Comparado con el procedimiento de la técnica anterior, como por ejemplo se describe en el documento DE 2 907

511 C2, deja de ser necesario cerrar herméticamente el orificio hacia el canal de refrigeración en el primer borde mediante la soldadura de un tapón. Tampoco es necesario taladrar un taladro de conexión entre la cara trasera y el canal de refrigeración para acceder al canal de refrigeración en la primera zona de borde. La eliminación de estas etapas del proceso reduce los costes tanto de mano de obra como de material.

Más importante, sin embargo, la ausencia del tapón proporciona una placa de refrigeración más dependiente. Por supuesto, puesto que la placa de refrigeración está expuesta a tensiones mecánicas y térmicas considerables, en particular en las zonas de los bordes de la placa de refrigeración, el tapón tiene que ser considerado como un punto débil. Si la soldadura del tapón se deteriora, la hermeticidad al fluido del canal de refrigeración deja de estar garantizada y el refrigerante puede fugar del canal de refrigeración al interior del horno. Una fuga de este tipo del fluido refrigerante en el interior del horno deberá ser evitada sin embargo a cualquier coste ya que puede conducir a un riesgo significante de explosión. Puesto que no hay un tapón soldado a la placa de refrigeración fabricada según el procedimiento de la presente invención, se evita el riesgo de que ocurra una fuga a través de un tapón de este tipo. Adicionalmente, la placa de refrigeración fabricada según el procedimiento de la presente invención también presenta un grosor del material más importante en la cara delantera en la primera zona de borde, comparado con las placas de refrigeración fabricadas según los procedimientos de la técnica anterior. El grosor incrementado del material también contribuye a una vida útil más larga de la placa de refrigeración.

Preferentemente, después del mecanizado del material en exceso de las caras delantera y trasera de la placa, el procedimiento comprende la etapa adicional de la formación de ranuras y nervios laminares intermitentes en la cara delantera el cuerpo en forma de panel para el anclaje de un revestimiento de ladrillos refractarios.

Para garantizar una buena función de anclaje de los nervios laminares y la estructura de las ranuras en la cara delantera de la placa de refrigeración y una buena estabilidad térmica de la forma de la placa de refrigeración, las ranuras de forma ventajosa están formadas con una anchura que es más estrecha en la entrada de la ranura que en una base de la ranura. Las ranuras por ejemplo pueden estar formadas con una sección transversal en cola de milano.

Preferentemente, el procedimiento comprende la etapa adicional de proporcionar una tubería de conexión para cada canal de refrigeración formado en el cuerpo en forma de panel; la alineación de un extremo de cada tubería de conexión con una abertura en el respectivo canal de refrigeración dispuesto en la cara trasera del cuerpo en forma de panel y la conexión de las tuberías de conexión a la cara trasera del cuerpo en forma de panel de modo que se cree una conexión fluida entre cada tubería de conexión y su canal de refrigeración asociado.

Un adaptador puede estar dispuesto entre el cuerpo en forma de panel y la tubería de conexión, el adaptador teniendo la forma de un cono truncado hueco. La base menor del adaptador puede tener un diámetro adaptado para la conexión a la tubería de conexión. La base mayor del adaptador está dimensionada de modo que cubra toda la abertura del canal de refrigeración en la cara trasera. Por supuesto, debido al doblado del canal de refrigeración y el subsiguiente mecanizado de la cara trasera, el canal de refrigeración puede tener una abertura alargada en la cara trasera. La base mayor del adaptador permite asegurar que se puede evitar una fuga en la cara trasera de la placa de refrigeración.

Preferentemente, la cara trasera del cuerpo en forma de panel, la tubería de conexión y, si es aplicable, el adaptador están conectados juntos a través de soldadura con aportación de material y plomo o soldadura.

Según una primera forma de realización de la invención, el procedimiento comprende las etapas de proporcionar a la placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de la placa, en el que el primer taladro ciego es taladrado desde el primer borde hacia el segundo borde y proporcionar a la placa en un segundo canal de refrigeración mediante el taladrado de un segundo taladro ciego en el interior de la placa, en el que el segundo taladro ciego es taladrado desde el primer borde hacia el segundo borde. Los canales de refrigeración primero y segundo están dispuestos de tal modo que sus extremos en una segunda zona de borde se encuentran y forman una comunicación fluídica entre los canales de refrigeración primero y segundo.

Los taladros ciegos primero y segundo están ambos taladrados desde el primer borde hacia el segundo borde formando un ángulo uno con respecto al otro, de tal modo que sus extremos se encuentran en la segunda zona de borde. Los canales de refrigeración resultantes primero y segundo forman de ese modo un canal de refrigeración en forma de "V", en el que el refrigerante fluye a través de uno de los canales de refrigeración hacia la segunda zona de borde y entonces, a través del otro de los canales de refrigeración, de vuelta a la zona del primer borde. Un canal de refrigeración en forma de "V" de este tipo permite que ambas, la tubería de conexión de entrada y la tubería de conexión de salida, estén dispuestas en la primera zona de borde.

Según una segunda forma de realización de la invención, el procedimiento comprende las etapas de proporcionar a la placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de la placa, en el que el primer taladro ciego es taladrado desde el primer borde hacia el segundo borde y proporcionar a la placa un segundo canal de refrigeración mediante el taladrado de un segundo taladro ciego en el interior de la placa, en el que el segundo taladro ciego es taladrado desde el segundo borde hacia el primer borde. Los canales de

refrigeración primero y segundo están dispuestos de tal modo que sus extremos se encuentran y forman una comunicación fluídica entre los canales de refrigeración primero y segundo.

Los taladros ciegos primero y segundo están taladrados desde bordes opuestos hacia una zona central de la placa, de tal modo que sus extremos se encuentran en la zona central. Los canales de refrigeración resultantes primero y segundo forman de ese modo un canal de refrigeración combinado que se extiende desde el primer borde hasta el segundo borde. Esto es de particular importancia cuando se tiene que fabricar una placa de refrigeración con una altura particularmente importante. Por supuesto, los taladros ciegos únicamente pueden ser taladrados hasta una profundidad particular. Si el canal de refrigeración tiene que exceder de esta profundidad, un segundo taladro ciego generalmente es taladrado desde el lado opuesto. En esta forma de realización, ambas, la primera zona de borde y la segunda zona de borde son dobladas hacia la cara trasera antes de extraer el material en exceso de la placa. Dos aberturas del canal de refrigeración se forman de ese modo en la cara trasera sin recurrir a la necesidad de proporcionar tapones en cada extremo del canal de refrigeración.

Según una tercera forma de realización de la invención, el procedimiento comprende las etapas de proporcionar a la placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de la placa, en el que el primer taladro ciego es taladrado desde el primer borde hacia el segundo borde, en el que un extremo del primer taladro ciego está dispuesto en una segunda zona de borde de la placa y en la segunda zona de borde, el taladrado de un taladro de conexión que se extiende desde la cara trasera de la placa hasta el extremo del primer taladro ciego y que forma una comunicación fluídica entre el primer canal de refrigeración y el taladro de conexión.

En la primera zona de borde, la placa está doblada hacia la cara trasera y una abertura en el canal de refrigeración se forma de ese modo en la cara trasera. En la segunda zona de borde por otra parte está provisto un taladro de conexión para la formación de una segunda abertura en el canal de refrigeración. La formación de esta segunda abertura en el canal de refrigeración esencialmente corresponde al procedimiento utilizado en los procedimientos de la técnica anterior. Esta forma de realización está adaptada para la conexión de una tubería de conexión de entrada en la primera zona de borde y una tubería de conexión de salida en la segunda zona de borde.

Preferentemente, la placa de refrigeración está fabricada en por lo menos uno de los siguientes materiales: cobre, una aleación de cobre o acero.

Breve descripción de los dibujos

Formas de realización preferidas de la invención se describirán ahora, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura1 es una sección transversal esquemática a través de una placa según una primera etapa del procedimiento para la fabricación de una placa de refrigeración según la presente invención;

la figura 2 es una sección transversal esquemática a través de una placa según una segunda etapa;

la figura 3 es una sección transversal esquemática a través de una placa según una tercera etapa; y

la figura 4 es una sección transversal esquemática a través de una placa según una cuarta etapa.

Descripción de formas de realización preferidas

Las placas de refrigeración se utilizan para cubrir la pared interior de una carcasa exterior de un horno metalúrgico, como por ejemplo un alto horno o un horno de arco eléctrico. El objeto de las placas de refrigeración de este tipo es formar: (1) una pantalla de protección de evacuación de calor entre el interior del horno y la carcasa exterior del horno; y (2) unos medios de anclaje para un revestimiento de ladrillos refractarios, un gunitado refractario o una capa generada por un proceso de acumulación en el interior del horno.

Con referencia ahora a las figuras, se observará que la placa de refrigeración 10 está formada a partir de una placa 11, por ejemplo, fabricada a partir de un cuerpo de fundición o forjado de cobre, una aleación de cobre o acero en un cuerpo en forma de panel 12. Este cuerpo en forma de panel 12, el cual se describe más cuidadosamente mediante referencia a la figura 4, tiene una cara delantera 14, también referida como cara caliente, la cual estará encarada hacia el interior del horno y una cara trasera 16, también referida como cara fría, la cual estará encarada hacia la superficie interior de la pared del horno. Con referencia a la figura 4, el cuerpo en forma de panel 12 generalmente tiene la forma de un cuadrilátero con un par de bordes largos (no representados) y un par de bordes cortos primero y segundo 22, 24. Las placas de refrigeración más modernas tienen una anchura en la gama de 600 hasta 1300 mm y una altura en la gama de 1000 hasta 4200 mm. Sin embargo se entenderá que la altura y la anchura de la placa de refrigeración se pueden adaptar, entre otras cosas, a las condiciones estructurales de un horno metalúrgico y a las limitaciones que resultan a partir de su proceso de fabricación.

La placa de refrigeración 10 adicionalmente comprende tuberías de conexión 26, 28 para un fluido de refrigeración,

generalmente agua. Estas tuberías de conexión 26, 28 están conectadas desde el lado trasero del cuerpo en forma de panel 12 a los canales de refrigeración 30 dispuestos en el interior del cuerpo en forma de panel 12. Como se ve en la figura 4, estos canales de refrigeración 30 se extienden a través del cuerpo en forma de panel 12 en la proximidad de la cara trasera 16. Según el procedimiento de fabricación propuesto, el cual se describirá en detalle adicional más adelante en este documento, los canales de refrigeración 30 de este tipo se forman por taladrado. Cada canal de refrigeración 30 normalmente está provisto de una tubería de conexión de entrada apropiada 26, a través de la cual el fluido de refrigeración es alimentado al interior del canal de refrigeración 30, o una tubería de conexión de salida 28, a través de la cual el fluido de refrigeración deja el canal de refrigeración 30.

Con referencia adicional a la figura 4, se observará que la cara delantera 14 está subdividida por medio de ranuras 32 en nervios laminares 34. Las ranuras 32, que lateralmente delimitan los nervios laminares 34, pueden estar fresadas en la cara delantera 14 del cuerpo en forma de panel 12. Los nervios laminares 34 se extienden paralelos a los bordes primero y segundo 22, 24 desde un primer borde largo (no representado) hasta un segundo borde largo (no representado) del cuerpo en forma de panel 12. Son perpendiculares a los canales de refrigeración 30 en el cuerpo en forma de panel 12. Cuando la placa de refrigeración 10 se monta en el horno, las ranuras 32 y los nervios laminares 34 se disponen horizontalmente. Forman medios de anclaje para el anclaje de un revestimiento de ladrillos refractarios, un gunitado refractario o una capa generada por un proceso de acumulación en la cara delantera 14.

A fin de garantizar un anclaje excelente para un revestimiento de ladrillos refractarios, un gunitado refractario o una capa generada por un proceso de acumulación en la cara delantera 14, se debe observar que las ranuras 32 tienen una sección transversal en forma de cola de milano, esto es la anchura de entrada de una ranura 32 es más estrecha que la anchura en su base. La anchura media de un nervio laminar 34 preferentemente es menor que la anchura media de una ranura 32. Valores típicos para la anchura media de una ranura 32 están por ejemplo en la gama de 40 mm hasta 100 mm. Valores típicos para la anchura media de un nervio laminar 34 están por ejemplo en la gama de 20 mm hasta 40 mm. La altura de los nervios laminares 34 (la cual corresponde a la profundidad de las ranuras 32) representa generalmente entre el 20% y el 40% del grosor total del cuerpo en forma de panel 12.

El procedimiento de fabricación de las placas de refrigeración 10 será descripto ahora cuidadosamente mediante referencia a las figuras 1 a 4, las cuales representan las placas de refrigeración 10 en diferentes etapas clave del procedimiento de fabricación. En una primera etapa, representada en la figura 1, se provee una placa 11 por ejemplo fabricado de un cuerpo de fundición o forjado de cobre, una aleación de cobre o acero. Una placa de este tipo tiene una forma globalmente de cuadrilátero con una cara delantera 14, una cara trasera 16, un par de bordes largos (no representados) y un par de segundos bordes cortos primero y segundo 22, 24. Se debe observar que la placa 11 tiene dimensiones que exceden de las dimensiones deseadas del cuerpo en forma de panel 12. Por lo menos un taladro ciego 40 está taladrado desde el primer borde 22 en el interior de la placa 11 y se extiende hasta una segunda zona de borde 42. El taladro ciego 40 tiene un extremo 44 dispuesto en la segunda zona de borde 42. En una etapa subsiguiente del procedimiento, ilustrada por la figura 2, la placa 11 se deforma de tal modo que una primera zona de borde 46 es doblada hacia la cara trasera 16 de la placa 11. Esto resulta en un doblado correspondiente del taladro ciego 40. El ángulo de doblado α entre un eje central 50 del taladro ciego sin doblar 40 y un eje central 52 del taladro ciego 40 en el primer borde 22 puede estar entre 30 y 45 grados. Este ángulo de doblado α por ejemplo puede variar considerablemente dependiendo del grosor de la placa 11 o el diámetro del taladro ciego 40.

Después de que se deforme la placa 11, el material en exceso es extraído de la placa 11 a lo largo de las líneas de corte indicadas por líneas de trazos 55 en la figura 2. El cuerpo en forma de panel resultante 12, representado en la figura 3, es otra vez de una forma globalmente de cuadrilátero con una cara delantera 14, una cara trasera 16, un par de bordes largos (no representado) y un par de bordes cortos primero y segundo 22, 24. Un canal de refrigeración 30, formado por el taladro ciego 40, se forma en el cuerpo en forma de panel 12 globalmente paralelo a la cara trasera 16. En la primera zona de borde 46, el canal de refrigeración 30 se dobla y se abre al interior de la cara trasera 16.

Según una forma de realización de la presente invención, el cuerpo en forma de panel 12 puede estar provisto de un taladro 60 en la segunda zona de borde 42, que se extiende desde el canal de refrigeración 30 hasta la cara trasera 16.

Después del mecanizado del material en exceso de la placa 11, el cuerpo en forma de panel resultante 12 es sometido adicionalmente a una etapa de fresado, en donde se forman ranuras 32 y nervios laminares intermitentes 34 en la cara delantera 14 del cuerpo en forma de panel 12. Como se ha explicado antes en este documento, estas ranuras 32 y los nervios 34 forman unos medios de anclaje para el anclaje de un revestimiento de ladrillos refractarios, un gunitado refractario o una capa generada por un proceso de acumulación en la cara delantera 14 de la placa de refrigeración 10.

Finalmente, se conectan las tuberías de conexión 26, 28 a la cara trasera 16 del cuerpo en forma de panel 12. Una tubería de conexión de entrada 26 se conecta de forma fluida a la abertura del canal de refrigeración 30 en la primera zona de borde 46 para la alimentación de fluido de refrigeración en el interior del canal de refrigeración 30.

Una tubería de conexión 28 se conecta de forma fluida al taladro 60 en la segunda zona de borde 42 para la evacuación del fluido de refrigeración desde el canal de refrigeración 30.

Lista de números de referencia:

10	placa de refrigeración
11	placa
12	cuerpo en forma de panel
14	cara delantera
16	cara trasera
22	primer borde
24	segundo borde
26	tubería de conexión de entrada
28	tubería de conexión de salida
30	canal de refrigeración
32	ranura
34	nervio
40	taladro ciego
42	segunda zona de borde
44	extremo
46	primera zona de borde
α	Ángulo de doblado
50	eje central del taladro ciego sin doblar
52	eje central del taladro ciego en el primer borde
55	línea de corte
60	taladro

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una placa de refrigeración para un horno metalúrgico, comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes:

proporcionar una placa de material metálico, presentando dicha placa una cara delantera, una cara trasera opuesta y cuatro bordes laterales; y

proporcionar a dicha placa por lo menos un canal de refrigeración mediante el taladrado de por lo menos un taladro ciego en el interior de dicha placa, siendo dicho taladro ciego taladrado a partir de un primer borde hacia un segundo borde opuesto; caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

deformar dicha placa, de tal modo que una primera zona de borde de dicha placa esté por lo menos parcialmente doblada hacia dicha cara trasera de dicha placa; y

mecanizar el exceso de material de dichas caras delantera y trasera de dicha placa para producir una placa de refrigeración provista de un cuerpo en forma de panel, en el que una primera abertura en dicho canal de refrigeración está situada en dicha cara trasera;

proporcionar a dicho canal de refrigeración una segunda abertura situada en dicha cara trasera.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que después de la mecanización del exceso de material de dichas caras delantera y trasera de dicha placa, el procedimiento comprende la etapa adicional siguiente: formar ranuras y nervios laminares intermitentes en dicha cara delantera de dicho cuerpo en forma de panel para el anclaje de un revestimiento de ladrillos refractarios.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que las ranuras están formadas con una anchura que es más estrecha en una entrada de la ranura que en una base de la ranura.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que las ranuras están formadas con una sección transversal en cola de milano.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el procedimiento comprende la etapa adicional siguiente:

proporcionar una tubería de conexión para cada canal de refrigeración formado en dicho cuerpo en forma de panel;

alinear un extremo de cada tubería de conexión con una abertura en el respectivo canal de refrigeración dispuesto en la cara trasera del cuerpo en forma de panel; y

conectar dichas tuberías de conexión con dicha cara trasera de dicho cuerpo en forma de panel, de modo que se cree una conexión fluida entre cada tubería de conexión y su canal de refrigeración asociado.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que un adaptador está dispuesto entre dicho cuerpo en forma de panel y dicha tubería de conexión, presentando dicho adaptador la forma de un cono truncado hueco.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que dicha cara trasera de dicho cuerpo en forma de panel, dicha tubería de conexión y, si es aplicable, dicho adaptador están conectados juntos por soldadura con aportación de material o soldadura.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas siguientes:

proporcionar a dicha placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de dicha placa, en el que dicho primer taladro ciego es taladrado a partir de dicho primer borde hacia dicho segundo borde;

proporcionar a dicha placa un segundo canal de refrigeración mediante el taladrado de un segundo taladro ciego en el interior de dicha placa, en el que dicho segundo taladro ciego es taladrado a partir de dicho primer borde hacia dicho segundo borde;

en el que dicho primer y segundo canales de refrigeración están dispuestos de tal modo que sus extremos en una segunda zona de borde se encuentran y forman una comunicación fluídica entre dicho primer y segundo canales de refrigeración.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas siguientes:

proporcionar a dicha placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de dicha placa, en el que dicho primer taladro ciego es taladrado a partir de dicho primer borde hacia dicho segundo borde;

proporcionar a dicha placa un segundo canal de refrigeración mediante el taladrado de un segundo taladro ciego en el interior de dicha placa, en el que dicho segundo taladro ciego es taladrado a partir de dicho segundo borde hacia dicho primer borde;

en el que dicho primer y segundo canales de refrigeración están dispuestos de tal modo que sus extremos se encuentran y forman una comunicación fluídica entre dicho primer y segundo canales de refrigeración.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas siguientes:

proporcionar a dicha placa un primer canal de refrigeración mediante el taladrado de un primer taladro ciego en el interior de dicha placa, en el que dicho primer taladro ciego es taladrado a partir de dicho primer borde hacia dicho segundo borde, en el que un extremo de dicho primer taladro ciego está dispuesto en una segunda zona de borde de dicha placa;

en dicha segunda zona de borde, taladrar un taladro de conexión que se extiende desde dicha cara trasera de dicha placa hasta dicho primer extremo de taladro ciego y que forma una comunicación fluídica entre dicho primer canal de refrigeración y dicho taladro de conexión.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha placa de refrigeración está fabricada a partir de por lo menos uno de los siguientes materiales: cobre, una aleación de cobre o acero.

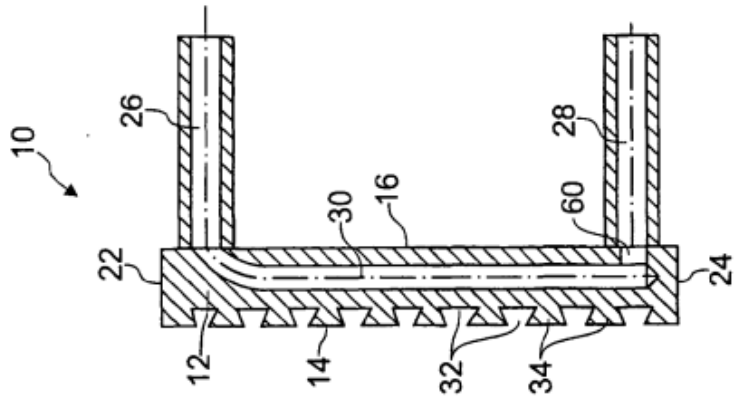

Fig. 4

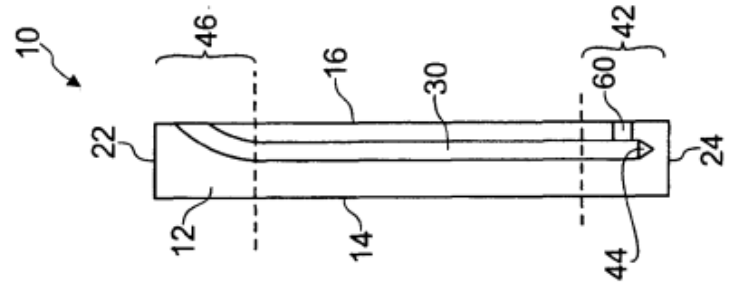

Fig. 3

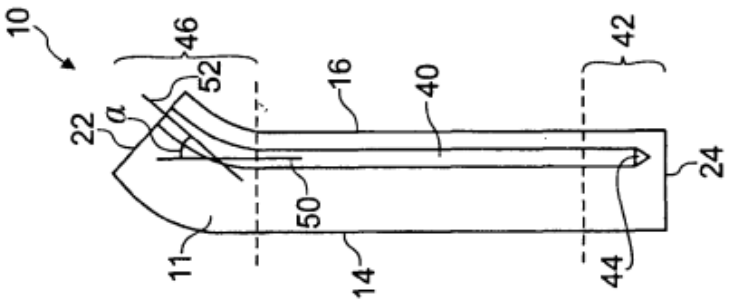

Fig. 2

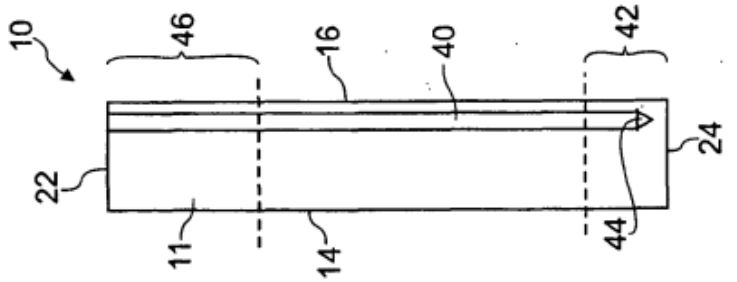

Fig. 1