



413355

413355

Fe 16-4-75

Int. Cl.: B22D//F28F; F16C,
C 21B

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de JAMES BROWN & SONS LIMITED, entidad inglesa, domiciliada en Comercial Street, Middlesbrough, Teesside, TS2 1QA (Inglaterra), por "PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS PROVISTAS DE TUBOS REFRIGERADORES OCLUIDOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a mejoras en el enfriamiento o la velocidad de transferencia de calor entre una pieza colada y un refrigerante o una substancia a la que se transfiere o substraee calor.

5. En la fabricación de piezas coladas que han de transferir calor es una práctica común fundir el metal en torno a un tubo a través del cual puede ser hecho pasar un líquido o gas. El tubo puede estar conformado para adecuarse a la forma de la pieza colada y ser situado donde se requiere la máxima transferencia de calor. De esta ma-
- 10.

413355

- 2 -

20



nera el tubo forma un paso que no tendrá filtraciones, prescindiendo de la solidez de la pieza colada, y puede proporcionar un conducto de una forma que no se puede conseguir mediante técnicas de colada normales empleando no-

5. yos.

El empleo de un tubo liso tiene la desventaja de que es difícil conseguir la fusión o hasta un contacto íntimo de una gran porción del área de superficie. Esto reduce considerablemente la eficacia de la transferencia

10. térmica. En algunos casos, un tubo liso puede ser causa de grandes defectos en la pieza colada, lo que tiene por resultado una transferencia de calor local muy baja y debilidad de dicha pieza colada.

Se ha comprobado que, mediante el empleo de un

15. tubo corrugado o con aletas externas, con o sin medios internos para evitar las condiciones de flujo laminar, se puede aumentar la eficacia térmica de la transferencia y en algunos casos se pueden reducir o eliminar los defectos de la pieza colada adyacentes al tubo.

La manera en la que se consigue esta mejora es debida al area incrementada de contacto entre el tubo y el metal colado. Además, se pueden utilizar tubos con paredes delgadas hechas de un conductor pobre tal como acero inoxidable, aún en los casos donde la contracción del metal

20. colado sea mayor que la del tubo; en tales casos, el empleo de un tubo corrugado o con aletas externas produce un íntimo contacto mecánico sobre un área mucho mayor que el conseguido cuando se emplea un tubo liso.

25.

13355



- Por ejemplo, si un tubo de cobre de elevada conductividad ha de ser ocluído en un cojinete de aleación de cobre, es necesario enfriar el tubo para evitar que se funda cuando el metal es vertido en torno al mismo. Con esta mejora, un tubo corrugado, de pared delgada de acero inoxidable soportará el metal fundido y alcanzará la misma temperatura, enfriándose por tanto a la misma velocidad que la pieza colada. En adición, como el tubo puede alcanzar la temperatura del metal fundido, los defectos debidos a gas o inclusiones tienen menos probabilidades de quedar atrapados contra la superficie del tubo. Además la eficacia de enfriamiento del artículo compuesto será mayor debido al hecho de que el tubo corrugado tiene una mayor área de superficie que un tubo liso y evita las condiciones de flujo laminar. También se ha comprobado que el tubo corrugado delgado facilita la fabricación ya que puede ser doblado muy fácilmente a la forma requerida.
- 5.
- 10.
- 15.

- Otro problema es el siguiente: es aceptado que, en el caso de piezas de cobre enfriados por agua, empleados en la construcción de altos hornos, es necesario tener un eficaz sistema de refrigeración para evitar que dichas piezas se fundan o resulten perjudicadas por el calor al que están expuestas. También es aceptado que hay ciertas ventajas a conseguir si se tiene más de una cámara dentro de la pieza, de forma que en el caso de daños en la porción frontal, el agua puede ser cortada sin afectar a la cámara posterior.
- 20.
- 25.

En el caso de toberas de altos hornos, se ha com-

413355

- 4 -

20



- probado que es conveniente emplear una tubería ocluida dentro de la nariz para actuar como una cámara separada, pero si se emplea tubo liso es necesario seleccionar un material de elevada conductividad tal como cobre. Sin embargo, la superficie interna tiene forzosamente un área pequeña comparada con la superficie expuesta al calor, de la tobera, lo que produce un enfriamiento inadecuado de la zona de nariz. Para asegurar que el tubo de cobre no se funda cuando se efectúa la colada, el mismo ha de estar frío y, consecuentemente, existe un grado de peligro en la operación de colada y hay tendencia a atrapar defectos debidos a gas o inclusiones, por la rápida solidificación del cobre contra el tubo frío. Los huecos, las inclusiones y la falta de contacto íntimo entre el cobre fundido y el tubo reducen la transferencia térmica entre el agua refrigerante y el cobre de colada.
- 5.
- 10.
- 15.

Si se emplea un tubo que tenga aletas externas la superficie de contacto puede tener hasta cinco veces la de un tubo liso con tamaño de orificio similar y el contacto en las aletas es generalmente de una calidad más íntima. La calidad y el area de contacto entre un tubo con aletas y el cobre colado en la nariz de una tobera es suficiente para permitir el empleo de un material de inferior conductividad tal como cuproniquel que no requiere refrigeración durante el procedimiento de colada ya que el mismo soporta la temperatura del cobre que le rodea, asegurando por tanto la calidad más elevada en el área de contacto.

20e

25.

La invención está ilustrada a título de ejemplos

413355

- 5 -



en los dibujos anexos en los que:

5. La figura 1 es una sección a través de un cojinete enfriado por agua; la figura 2 es una vista según la flecha A de la figura 1; la figura 3 muestra un detalle de la figura 2 a una mayor escala; la figura 4 es una sección a través de una tobera enfriada por agua para un alto horno; y la figura 5 es una sección a través de la línea B-B de la figura 4.

10. El cojinete enfriado por agua de las figuras 1 a 3 consiste en un material de aleación de cobre -10- que presenta una superficie de cojinete -11- formando parte de un cilindro (que puede ser recubierta seguidamente con metal blanco u otro material antifricción si se desea) la cual ha sido colada en torno a un tubo corrugado -12-, de
15. pared delgada de acero inoxidable. Las corrugaciones del tubo -12- no están mostradas en las figuras 1 y 2 pero pueden ser vistas en la figura 3, en las que se aprecia que forman nervios -13- y bolsas -14- en el exterior del mismo. Este tubo corrugado tiene unas 2 1/2 veces el área de
20. superficie de un tubo liso y puede ser doblado fácilmente a la forma convoluta requerida.

25. Las corrugaciones pueden proporcionar una serie de bolsas y nervios dispuestos en ángulo recto respecto a la longitud del tubo, es decir, en forma de anillos concéntricos, o bien formar una hélice sencilla o de filetes múltiples.

La tobera enfriada por agua de las figuras 4 y 5 es del tipo conocido, generalmente formado por aleación

413355

- 6 -

20



de cobre colado en torno a un tubo -15- refrigerador circular, en la nariz -16- de la tobera, y una tubería de entrada -17- y una tubería de salida -18- que se comunican con el tubo -15-. Una cámara de agua -19- en el cuerpo principal de la tobera tiene una entrada y una salida (no representadas) para el agua refrigerante, y la nariz -16- es enfriada separadamente a través de la tubería -17-, el tubo -15- y la tubería -18-.

La característica que distingue la tobera de este ejemplo de las técnicas anteriores es que el tubo -15- es de cuproníquel y está provisto externamente con aletas, tal como se muestra en la figura 5. El tubo también puede estar provisto internamente con aletas, para mejorar aún más la transferencia térmica. Las tuberías -17-, -18- pueden ser también de cuproníquel, pero, como quiera que no es necesaria una transferencia de calor hacia estas tuberías o a partir de ellas, no se requiere la provisión de aletas.

El mismo principio puede ser aplicado a otros elementos de refrigeración enfriados por agua empleados en altos hornos, y se apreciará que se puede emplear un tubo corrugado en lugar de un tubo con aletas.

La invención no está, naturalmente, limitada a los metales particulares y combinaciones metálicas citadas anteriormente, ya que se puede emplear cualquier material adecuado.

- . -

413355

- 7 -



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, para efectuar transferencia térmica entre el cuerpo de la pieza y un líquido o gas que pasa a través de dichos tubos, caracterizados esencialmente por el hecho de colar metal fundido en torno a un tubo corrugado o recubierto externamente con aletas, previamente situado dentro del recinto de moldeo de dicha pieza.
10. 2. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados esencialmente por el hecho de que el recinto de moldeo de la pieza es desarrollado de acuerdo con la forma del artículo final.
15. 3. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que el recinto es desarrollado de acuerdo con la forma de una pieza cojinete.
20. 4. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que el recinto es desarrollado de acuerdo con la forma de un elemento refrigerador, enfriado por agua, para alto horno.
25. *Pe*

413355

20



5. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 4, caracterizados por el hecho de que el tubo corrugado o provisto exteriormente de aletas, es ocluido en el metal de la región de la nariz de una tobera de alto horno y conectado a tuberías de admisión y salida para el agua refrigerante.

10. 6. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que el tubo es de acero inoxidable o cuproniquel.

15. 7. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que el material colado en torno al tubo es una aleación de cobre.

8. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas provistas de tubos refrigeradores ocluidos.

La presente memoria descriptiva consta de ocho hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 20 de marzo de 1973

JAMES BROWN & SONS LIMITED

p.a. L. PONZI

Rg

413355

20



Fig. 2.

Fig. 1.

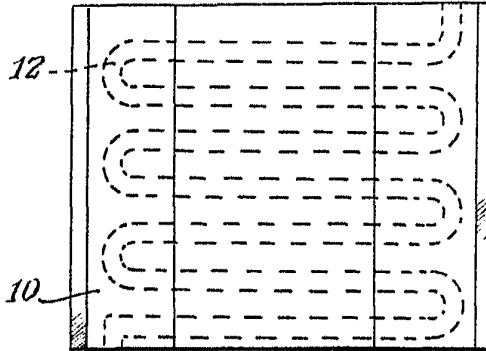
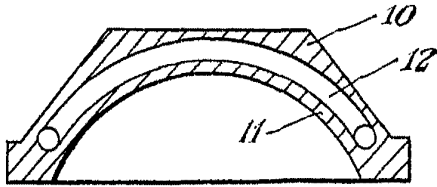
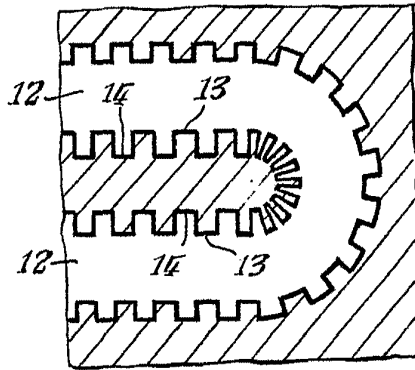


Fig. 3.



23388/1

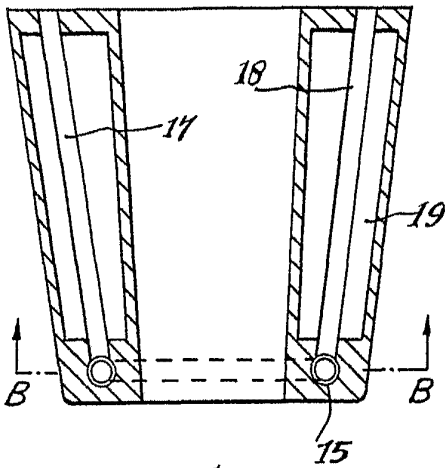


Fig. 4.

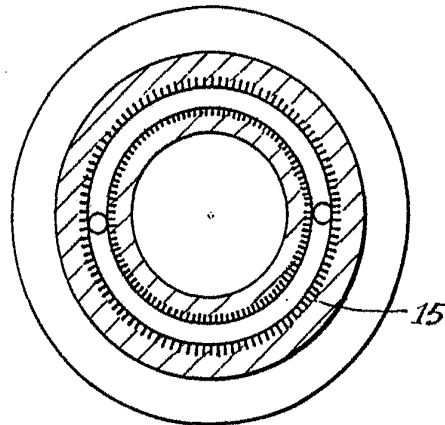


Fig. 5.

Barcelona, 20 de marzo de 1973
p.a. **L. PONTI**