

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	449947	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	15 III 1978		

PATENTE DE INVENCION

20	PRIORIDADES	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B22D		

64	TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA EL RECUBRIMIENTO DE UNA COQUILLA DE FUNDICION CENTRIFUGA PARA LA COLADA DE COBRE O DE SUS ALEACIONES.	

71	SOLICITANTE (S)
GOTTFRIED BRUGGER, de nacionalidad austriaca.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
Werksgelände 5, A-5503 Mitterberghütten, Austria	

72	INVENTOR (ES)
el mismo solicitante.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.	

La invención se refiere a un procedimiento para el recubrimiento de una coquilla de fundición centrifugada para la colada de cobre o de sus aleaciones, donde antes de la introducción de la fusión de metal en la coquilla se introduce una suspensión de materiales pulverulentos como capa delgada.

Los trozos de tubo fabricados por fundición centrifugada de cobre o de sus aleaciones, especialmente de bronce, que se emplean como piezas en bruto para casquillos, anillos y otras piezas conformadas, tienen hasta ahora la desventaja de que la capa exterior y la capa interior resultan distintas a la restante pieza fundida. La capa exterior tiene además a través de un espesor considerable grandes oclusiones de gas y por lo tanto se ha de tornearse en esta zona como inservible. La capa interior está formada por poros que contienen óxido cuyo espesor depende en primer lugar de la velocidad de enfriamiento de la fusión o bien de la velocidad de la transición desde el estado líquido al estado sólido. Los procedimientos de fundición por centrifugación hasta ahora empleados para cobre y aleaciones de cobre, especialmente bronce, habían de emplearse, para evitar los así llamados "rechupes" un llenado relativamente lento y en parte también desigual de la coquilla. Esto conduce a desigualdades en el lado interior de la pieza colada y a una sollicitud térmica desigual de la coquilla. La consecuencia son adiciones de material incrementadas y un rápido envejecimiento de las coquillas. Además se presentan siempre unas claras diferencias apreciables en la estructura y en las propiedades técnicas de la pieza fundida, lo que frecuentemente es insorpotable. Además se precisa de una temperatura en las coquillas relativamente alta para mantener el desarrollo de gas en la pared interior de la coquilla dentro de lími-

tes.

La invención tiene por cometido evitar estas desventajas y mejorar un procedimiento de la clase anteriormente descrita de manera que con reducido gasto acelere el proceso de fundición propiamente dicho, mejore considerablemente la calidad de las piezas de tubo obtenidas y finalmente prolonge la duración de vida de la coquilla. La invención resuelve este cometido en un procedimiento de la clase descrita inicialmente, en esencial, debido a que para la obtención de una capa térmicamente conductora y permeable al gas para la suspensión como materiales pulverulentos se emplean los componentes óxido de circonio ( $ZrO_2$ ) y un aglutinante inorgánico. Preferentemente se compone el aglutinante inorgánico de óxido de aluminio sin sinterizar ( $Al_2O_3$ ). Esta capa forma una capa protectora que tampoco bajo la influencia térmica de la fusión líquida desarrolla cantidades de gas dignas de mención, pero sin embargo es capaz de evacuar los gases que se liberan de la fusión al enfriarse ésta a lo largo de la pared de la coquilla hacia el exterior y para alcanzar una estructuración fina de la pieza fundida enfriar rápidamente la fusión debido a la buena conductibilidad térmica de la capa. Se ha demostrado que esta rápida evacuación del calor aporta la ventaja de que en la colada se forma muy rápidamente una capa de metal sólida que limita el desarrollo de gas en la capa exterior de la pieza de fundición. Los gases que se forman durante el ulterior enfriamiento de la pieza de fundición ya no pueden salir hacia dentro a través del metal y por lo tanto no perturban una constitución igualada de la estructura, evitándose así eficazmente los "rechupes".

Ante todo se mejora sin embargo mediante el procedimiento de la presente invención la calidad de la pieza

fundida, especialmente lográndose una estructura mucho mas igualada, con lo que se puede reducir la mecanización a un mínimo, por ejemplo a solo 1 mm del exterior. Debido a la mencionada evuación rápida del calor fuera de la fusión se reduce el tiempo de enfriamiento en las piezas fundidas por centrifugación con un espesor de pared inferior a 30 mm de tal manera que, contrario a los procedimientos hasta ahora conocidos, en la superficie interior de la pieza fundida no se puede formar ningún óxido digno de mención. Por esta razón el margen de sobre-  
5 medida en la superficie interior con piezas de espesor de pared hasta 15 mm se puede mantener en 1 mm y en espesores de pared hasta 30 mm en 2 - 3 mm. Gracias a las reducidas sobremedidas en el exterior y en el interior ha resultado posible fabricar piezas en bruto por fundición por centrifugación con un espesor de pared mínimo de 9 mm en forma económica y con alta exactitud de medidas. Esta alta exactitud de medidas de las piezas en bruto, que en procedimiento de la presente invención asciende a  $\pm 0,2$  mm en el exterior y a  $\pm 0,5$  mm en el interior, conduce además a fabricados terminados más baratos, tanto con respecto  
10 al trabajo de torneado como también con respecto al desperdicio en virutas.

Pero también se mejora en comparación con los procedimientos conocidos considerablemente las propiedades técnicas de las piezas en bruto. El empleo de la suspensión de circonio como apresto permite, debido a sus propiedades, una  
25 temperatura de la coquilla relativamente baja. Como no ofrece dificultades enfriar la coquilla durante la colada y después de la fundición intensamente con agua, se puede mantener también relativamente baja la temperatura de la superficie interior de la coquilla. Teniendo en consideración el reducido ais-  
30

lamiento térmico del apresto formado por la capa de óxido de circonio se logra una solidificación especialmente rápida de la fusión y, como consecuencia de estos factores, un aumento de los valores técnicos de las piezas en bruto, especialmente de la resistencia a la tracción, del alargamiento a la rotura y de la dureza Brinell, alcanzando los aumentos hasta un 20 % sobre las prescripciones actualmente en vigo para la fundición centrifugada (DIN 1705, DIN 1709).

Otra ventaja del procedimiento de la presente invención consiste en el considerable aumento del tiempo de vida de la coquilla. Esto vale especialmente cuando la suspensión se aplica sobre la coquilla previamente calentada y cuando según la presente invención la fusión se introduce en la coquilla revestida de la suspensión simultaneamente en toda la longitud de la coquilla. De esta manera no solo es posible llenar la coquilla mas rápidamente sino, ante todo, también más igualmente de manera que el efecto del calor resulta considerablemente más igualado a través de toda la longitud de la coquilla con lo que se evitan tensiones térmicas y con ello daños prematuros por envejecimiento en la coquilla.

Ya se conoce el emplear para revestimientos refractarios (Publicación alemana DOS 2 343 174) para el metal fundido un material de difícil fusión cuyos componentes químicos se componen de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  y silicato, encontrándose el contenido en agua entre un 3 y un 20 % aproximadamente. Se quieren lograr así propiedades tixotrópicas donde mediante vibración se garantiza que el material de difícil fusión se vuelva líquido a pesar de su reducido contenido en agua. Independientemente de las dificultades que opone un material de estos a la aplicación sobre una pared del recipiente

se forma una capa termicamente aislante ya que lo que se busca es un mantenimiento del calor de la fusión en el recipiente. El reducido contenido en agua y la granulometría relativamente grande del material empleado hacen imposible obtener una suspensión en el sentido de la invención máxima cuando el material según este procedimiento se vuelve inmediatamente sólido si no es sometido a una vibración.

También se conoce el revestir una coquilla de fundición por centrifugación refractaria (Patente francesa 1 027 534) para la colada de hierro o acero con óxidos de metal, por ejemplo, con  $Al_2O_3$  que están mezclados con componentes no metálicos.

Entre la fundición por centrifugación de hierro colado o acero y la colada por centrifugación de cobre y de sus aleaciones existen sin embargo diferencias esenciales. La experiencia ha demostrado que los revestimientos de las coquillas conocidas para el hierro colado y el acero en el cobre y en las aleaciones de cobre, especialmente el bronce, no responden, lo que se debe seguramente a las exigencias descritas al principio. De los conocidos revestimientos antes mencionados, por lo tanto, bien sea para coquillas de fundición centrifugada de hierro fundido o acero, bien para recipientes de transportes, no permiten deducir nada con respecto a la colada por centrifugación de cobre y de sus aleaciones.

Según una forma de realización preferente de la invención se procede girando la coquilla durante la introducción de la suspensión alrededor de su eje a una velocidad que sea inferior a la velocidad de giro durante la colada de la fusión. La razón para esto consiste en que con una velocidad relativamente lenta de la coquilla se puede lograr más fácilmente

te una distribución favorablemente igualada de la suspensión a lo largo de la pared interior de la coquilla, mientras durante el llenado de la coquilla es deseable trabajar en un régimen de revoluciones medio. Hasta la distribución total de la fusión en la quilla se presentan desequilibrios que dentro del régimen de revoluciones medio se pueden mantener en límites.

Es conocido (Publicación alemana 1 028 296) el mantener fija la coquilla durante la aplicación de un revestimiento con una tobera pulverizadora. Aquí se trata de la aplicación de un material termoaislante, tal como tierra de infusorios, con arcilla o bentonita como aglutinante, estando la coquilla destinada para la fabricación de cuerpos por fundición centrífuga de hierro colado, de manera que las medidas según este procedimiento tampoco tienen, sin más, aplicación para la fundición por centrifugación de cobre y de sus aleaciones.

Como ya se ha mencionado se puede aumentar en el procedimiento de la presente invención la conductibilidad térmica de la capa seleccionándose el espesor de capa correspondientemente delgado, especialmente en un espesor de capa de unos 0,1 - 0,3 mm, lo que es considerablemente menor que en los procedimientos conocidos mencionados al principio. El conveniente desarrollar el espesor de la capa muy igualado. Por esta razón no se recomienda el recubrir la coquilla con un pincel como se hace frecuentemente en los procedimientos conocidos y si se recomienda el giro ya mencionado más arriba de la coquilla durante la introducción de la suspensión.

Como suspensión se emplea preferentemente una suspensión acuosa donde como aglutinante inorgánico se utiliza alúmina ( $Al_2O_3$ ) finisimamente suspendida.

Ejemplo

Por fundición centrífuga se ha de fabricar una pieza en bruto de fundición roja según DIN 1705, composición de la fusión Gz-Rg 7, de 162 mm de diámetro exterior y 138 mm de diámetro interior con una longitud de 660 mm, que está destinada para la confección de un cojinete de fricción de 160 mm de diámetro exterior y 140 mm de diámetro interior. La coquilla de acero alojada horizontalmente se calienta previamente a unos 150°C y bajo giro lento se recubre en su superficie interior, a unas 300 revoluciones por minuto, de una suspensión acuosa de óxido de circonio que como aglutinante inorgánico contiene alúmina finísimamente suspendida, y esto hasta que en el interior se haya formado una capa de unos 0,2 mm. Después de cerrar la coquilla se dispone centrado el dispositivo de colada, habiéndose ajustado la abertura de salida del embudo de colada a la masa de colada y teniendo 28 mm de diámetro. Al embudo de colada se ha conectado una canal de colada que alcanza sobre dos tercios de la longitud de la coquilla y se extiende aproximadamente horizontal en ésta. Mediante este dispositivo de colada se cuela la fusión pesada y calentada a más de 1150° al aumentar la velocidad periférica de la pared interior de la coquilla a 7 m/seg de manera que el embudo de colada se mantenga llenado con un nivel de baño de unos 200 mm con la fusión, con lo cual se garantiza un flujo constante y una distribución igualada de la fusión mediante la canal de colada en la coquilla. El tiempo de colada asciende solo a unos 4 segundos. Después se retira el dispositivo de colada y la coquilla se enfría con agua, pudiéndose, después de solidificar la pieza en bruto, retirar ésta de la coquilla.

Debido a la reducida adición de material de

solo 1 mm en el exterior y en el interior se puede terminar el cojinete mediante el torneado por levantamiento de una sola viruta.

5 La tabla a continuación muestra la mejora de las propiedades técnicas en una comparación con valores exigidos según DIN:

	Según DIN 1705 para Gz-Rg ' 7	Según el procedi- miento de la pre- sente invención
10 Resistencia a la tracción (Kp/mm <sup>2</sup> )	30	32
Alargamiento a la rotura ( % )	20	25
15 Dureza Brinell (Kp/mm <sup>2</sup> )	85	95

20 La invención es especialmente adecuada para la colada de cobre y de aquellas aleaciones cuprosas en las cuales el cobre es un componente decisivo o bien forma una parte principal, en coquillas, es decir, en moldes de repetida utilización o bien moldes permanentes.

#### N O T A

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la forma de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificación de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

Reivindicaciones

1. Procedimiento para el recubrimiento de una coquilla de fundición centrifugada para la colada de cobre o de sus aleaciones, donde antes de la introducción de la fusión de metal en la coquilla se introduce una suspensión de materiales pulverulentos como capa delgada, caracterizado porque para la preparación de una capa térmicamente conductora y permeable al gas la suspensión se prepara con los componentes óxido de circonio ( $ZrO_2$ ) y un aglutinante inorgánico.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como aglutinante inorgánico se emplea  $Al_2O_3$  sin sinterizar.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se emplea una suspensión acuosa de óxido de circonio ( $ZrO_2$ ) de partícula fina y alúmina ( $Al_2O_3$ ) finísimamente suspendida.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la suspensión se aplica en un espesor de capa igualado sobre la pared interior de la coquilla.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la suspensión se aplica en un espesor de capa de 0,1 a 0,3 mm sobre la pared interior de la coquilla.

5 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la coquilla, durante la introducción de la suspensión, se gira alrededor de su eje a una velocidad que sea inferior a la velocidad durante la colada de la fusión en la coquilla.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la suspensión se introduce en la coquilla previamente calentada, preferentemente a unos 150°C.

10 8. Procedimiento para el recubrimiento de una coquilla de fundición centrifugada para la colada de cobre o de sus aleaciones, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,

1978

GOTTFRIED BRUGGER

