

160585

-2 OCT. 1974

P.- 58.278

HA Patente

OZ 73 098

Dr. Sk/Ro

Clase B22C

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en 521 Troisdorf, Bez. Köln, República
Federal Alemana.

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE MOLDES DE
COLADA PARA LA COLADA DE METALES"

(Clase Internacional B22c)

Es sabido emplear materiales cerámicos para la producción de moldes de colada.

De acuerdo con la memoria de patente alemana 942.340 se utilizan materiales refractarios desmenuzados juntamente con un aglutinante a base de un silicato de alcohilo. Los moldes de colada producidos de acuerdo con esta memoria de patente no satisfacen las exigencias planteadas para ellos en lo que se refiere a su precisión dimensional. Además de ello, los moldes de colada producidos de acuerdo con este procedimiento son apropiados sólo para la fabricación de piezas coladas con dimensiones reducidas.

En la revista "Foundry Trade Journal" del 3.3.1960 se describe un procedimiento bajo el enunciado "procedimiento de producción de molde compuesto", en el cual se utilizan dos materiales de molde cerámicos diferentes: chamota con un aglutinante de vidrio soluble para la producción de un molde de soporte y un lodo cerámico susceptible de ser colado, que consta de material refractario desmenuzado, un aglutinante y un agente endurecedor. A partir de un modelo previo, que es mayor en todas las dimensiones en alrededor de 1 a 2 centímetros en relación con el modelo propiamente dicho, se produce un mol-

de previo de chamota y se calcina a 650°C. El molde
previo, que en el centro posee una perforación, es
colocado luego sobre el modelo propiamente dicho y
el lodo es colado a través de la perforación dentro
5 del espacio intermedio situado entre el modelo y el
molde previo. La capa colada constituye el revesti-
miento que entra en contacto con la masa fundida me-
tálica al efectuar la colada. La desventaja de este
procedimiento consiste en la aparición de inclusio-
10 nes de aire en el lodo incorporado por colada y con-
duce muchas veces a superficies defectuosas.

Para evitar esta desventaja se propuso en
la DOS 1.965.446 revestir al modelo primero con una
delgada capa fina, esparcir sobre la capa todavía
15 húmeda un material de grano grueso y aplicar y ajus-
tar sobre el modelo recubierto obtenido un molde
previo que es mayor en sus dimensiones en alrededor
de 1 a 2 centímetros. En el espacio intermedio se
introduce por colada a continuación un lodo cerámi-
20 co. Ya que para realizar este procedimiento se nec-
sitan por lo menos 4 etapas de trabajo, el gasto en
trabajo y en tiempo es muy grande. Además de ello
piezas coladas con grandes dimensiones sólo pueden
ser fabricadas con dificultades.

25 En la revista "Giesserei", 50, página 661

(1963) se describe un procedimiento para la producción de un molde cerámico, en el cual un modelo dividido es sumergido varias veces en un lodo cerámico. De esta manera resulta sobre el modelo un molde de cáscara cerámico de paredes delgadas. El procedimiento está limitado a la producción de moldes de colada con dimensiones reducidas.

En el procedimiento descrito en la revista "Gray- and Ductile Iron News" de octubre de 1966 se utiliza ácido silícico coloidal en calidad de aglutinantes. En este caso se forma una cáscara cerámica, que es provista con una cáscara de soporte. También este procedimiento conocido está limitado a la producción de moldes de colada con dimensiones reducidas.

Con ninguno de los procedimientos conocidos hasta el momento era posible producir de una manera sencilla moldes de colada a partir de modelos con grandes dimensiones y con paredes exteriores que descienden con fuerte pendiente. Ciertamente ya se ha intentado emplear masas capaces de ser inyectadas para la capa cerámica que entra en contacto con la masa metálica colada y luego tratar con chorro a esta capa cerámica. Dichas masas capaces de ser inyectadas se manifiestan no obstante como inutilizables

en la producción de capas cerámicas sobre modelos con paredes exteriores verticales o con fuerte pendiente. Como consecuencia de su viscosidad relativamente baja, estas masas se escurren junto a las superficies de pared con fuerte pendiente. Ciertamente, puede aumentarse la viscosidad mediante elevación de la proporción de materiales altamente refractarios. No obstante, con ello no se resuelve el problema. Las capas aplicadas siguen escurriéndose.

Por lo tanto, el presente invento se estableció la misión de proporcionar un procedimiento de acuerdo con el cual fuese posible producir de manera racional moldes de colada para la colada de metales, que pudieran ser empleados para la fabricación de piezas coladas a base de metal con reproducción ajustada a dimensiones y exacta de la estructura superficial del correspondiente modelo. Al mismo tiempo se debía resolver la misión de producir de manera sencilla moldes de colada con elevada precisión dimensional también a partir de grandes modelos, por ejemplo placas, o modelos con paredes exteriores dispuestas por ejemplo verticalmente o que descenden con fuerte pendiente.

La misión pretendida se logra aplicando sobre el modelo, mediante un útil apropiado, una ma

sa cerámica capaz de fluir a la temperatura ambiente, que contiene un agente antisedimentación, tratando con chorro eventualmente a la capa resultante con una sustancia refractaria granular y aplicando eventualmente de igual manera una o más capas adicionales. A continuación se lleva a cabo el endurecimiento total de la masa cerámica. La masa puede ser aplicada de acuerdo con los métodos conocidos de la técnica de pintura o de enlucido, por ejemplo la técnica de lanzamiento por centrifugación o por ejemplo la técnica de rociado o métodos similares, en las cuales la aplicación se efectúa utilizando presión. En una forma de realización ventajosa del invento se prevé emplear en calidad de agente aglutinante un silicato de alcohilo parcialmente condensado que contiene grupos hidroxilo o un alcoholato de aluminio, de zirconio o de titanio eventualmente condensado de modo parcial, o mezclas de estos compuestos. El aglutinante es añadido preferiblemente a la masa cerámica en estado disuelto en un disolvente orgánico inerte. Como disolvente se utilizan de manera preferente alcoholes. Preferiblemente se emplean alcoholes de elevado punto de ebullición con puntos de ebullición mayores de 120°C, tales como por ejemplo etilenglicolmonoetileter. De esta manera puede evi-

tarse una consolidación demasiado rápida, indeseable, de la masa aplicada por rociado, debido a secado.

Los disolventes pueden estar presentes en cantidades entre 5 y 50% en peso, preferiblemente entre 20 y 30% en peso referido al aglutinante.

Como un silicato de alcoholo parcialmente condensado que contiene grupos hidroxilo, se entiende un compuesto que en promedio contiene hasta 10 agrupaciones SiO , que contiene grupos éster y grupos hidroxilo repartidos estadísticamente. Dichos compuestos pueden ser preparados mediante hidrólisis parcial, en sí conocida, de un silicato de alcoholo parcialmente condensado, por ejemplo el denominado silicato de etilo 40. Los radicales alcoholo de los silicatos de alcoholo a emplear de acuerdo con el invento tienen preferiblemente 1 a 8 átomos de carbono.

Para la finalidad de acuerdo con el invento son apropiados en especial los productos cuyo contenido de SiO_2 se encuentra entre 8 y 35%, preferiblemente entre 18 y 25% en peso. Estos compuestos pertenecen al estado conocido de la técnica, y su preparación no constituye objeto del presente invento.

Como alcoholatos de aluminio, de zirconio

o de titanio se emplearon los compuestos que se mencionan ya en la DQS 2.204.531. También pueden emplearse mezclas de estos alcoholatos entre ellos, así como eventualmente con los silicatos de alcoholo parcialmente condensados que arriba se mencionan.

La proporción cuantitativa de aglutinante líquido: material refractario seco: agente antisedimentación se ajusta convenientemente de manera tal que la masa cerámica tenga por un lado una consistencia apta para ser rociada o para ser lanzada por centrifugación, y por otro lado también se adhiera a paredes de modelos con fuerte pendiente y no se escurra.

Son apropiadas, por ejemplo, mezclas en las cuales la proporción de aglutinante + agente antisedimentación: material altamente refractario es de 1:4 hasta, por ejemplo, 1:6.

Son posibles desviaciones con respecto a estas proporciones cuantitativas, ya que las propiedades óptimas de fluidez y de fraguado de la masa cerámica empleada de acuerdo con el invento dependen no solamente del tipo y de la cantidad del aglutinante empleados así como de la sustancia antisedimentación sino que también dependen de la superficie específica de los granulados altamente refractarios

que se emplean.

5 Como materiales refractarios, finamente di
vididos, se emplean para la finalidad de acuerdo con
el invento óxidos o silicatos refractarios en sí co-
nocidos, por ejemplo productos de fusión eléctrica a
base de óxido de aluminio, dióxido de silicio, óxido
de zirconio, mullita y similares, o minerales tales
como, por ejemplo, silicato de zirconio, sillimanita,
arenas que contienen cromo o arena de cuarzo, o mate-
10 riales similares, como único material o en mezclas
entre ellos.

Hasta ahora era usual emplear, para la ca-
pa que entra en contacto con el metal líquido, mate-
15 riales refractarios con un margen de tamaños de gra-
no entre 0 y aproximadamente 0,07 mm, y a continua-
ción, con el fin de evitar la formación de grietas
en la capa refractaria, tratar con chorro la capa to-
avía blanda con un material refractario seco con un
margen de tamaños de grano entre 0,12 mm y 1 mm.

20 En el procedimiento de acuerdo con el in-
vento se puso de manifiesto de modo sorprendente que
para la producción de la capa refractaria pueden em-
plearse mezclas de grano fino y de grano grueso, cuan-
do la masa cerámica contiene un agente antisedimenta-
25 ción. En contra de lo esperado, en dichas masas no

se produce ni en los útiles de aplicación ni tampoco en las masas aplicadas una separación en sus componentes de la mezcla de material refractario y aglutinante líquido. Se puso de manifiesto también que en esta forma de realización preferida del invento no es necesario tratar posteriormente con chorro a la capa todavía blanda.

Como materiales refractarios finamente divididos se utilizan, en la masa cerámica a emplear de acuerdo con el invento, mezclas de fracciones granulométricas de acuerdo con las curvas de distribución granulométricas de Fuller o de Litzow. (Véase "Feuerfestkunde", F. Harders y S. Kinow, Springer-Verlag, Baden, Göttingen, Heidelberg, 1960, páginas 78 y siguientes).

Como agente antisedimentación se utilizan sustancias que son conocidas de la técnica de pintura como agentes espesantes o tixotropizantes. Preferiblemente se utilizan materiales a base de montmorillonita, por ejemplo con disolventes orgánicos, tales como por ejemplo una mezcla de xileno/etanol, bentonita hinchada o derivados orgánicos de montmorillonita; ácido silícico pirógeno; polvo fino de amianto; ésteres de celulosa, tal como por ejemplo etilcelulosa, o éteres de celulosa; productos resi-

5 nosos a base de aceite de ricino endurecido, talco, mica o mezclas de estas sustancias o de sustancias con constitución similar. La cantidad a añadir del agente antisedimentación puede oscilar dentro de amplios límites dependiendo de la densidad, o del tipo y de la cantidad de material refractario empleado, así como del aglutinante.

10 La masa líquida a emplear de acuerdo con el invento solidifica después de la aplicación. La solidificación se efectúa, cuando se emplean aglutinantes a base de silicio o aluminio, por vía química mediante un agente endurecedor. Este puede ser añadido a la masa líquida. Se utilizan preferiblemente aminas primarias, secundarias o terciarias, eventualmente en forma de sus soluciones, por ejemplo en alcohol o en agua, preferiblemente trietanolamina, una solución acuosa de amoníaco o un óxido metálico con reacción básica, tal como por ejemplo MgO. La capa aplicada puede ser endurecida también, después de la aplicación, por medio de un agente endurecedor gaseoso, por ejemplo amoníaco.

20 En el caso de emplearse compuestos de zirconio o de titanio no se necesita emplear ningún agente endurecedor.

25 Para la producción de los moldes de colada

se puede proceder también, por ejemplo, rociando primero una capa relativamente delgada de la masa cerámica, por ejemplo mediante una pistola rociadora, sobre un modelo dividido, e inmediatamente después de ello esparciendo sobre la masa todavía blanda un material refractario granulado, por ejemplo caolín calcinado o mullita fundida. Caso de que sea necesario, se aplican de igual manera una o varias capas adicionales, hasta que se haya alcanzado un espesor de capa necesario. De este modo es posible, por ejemplo, producir moldes de cáscara con espesores de pared de 1 cm o mayores. En este caso se procede desprendiendo del modelo las mitades de cáscara de molde resultantes después del endurecimiento total, y sometiéndolas eventualmente a un tratamiento térmico reunidas con la parte superior correspondiente. Después de ello el molde es colocado en una caja de molde, y el espacio intermedio entre la pared de la caja y el molde es rellenado por ejemplo con granalla de acero. A continuación se puede llevar a cabo la colada del metal. Después de haberse efectuado la operación de colada, se puede retirar con facilidad el relleno trasero de granalla de acero.

En una forma de realización preferida del invento se puede proceder también aplicando por rociado en primer término una delgada capa de la masa cerámica

mica, tratando a continuación con chorro e inmediatamente después aplicando por rociado una capa adicional. Inmediatamente después de haberse aplicado la segunda capa, esta segunda capa, todavía blanda, es provista con un relleno trasero soportante, por ejemplo mediante aplicación por episonado de una masa por ejemplo a base de arena de cuarzo aglutinada con vidrio soluble, o chamota. El endurecimiento total del molde de soporte así obtenido se efectúa mediante ácido carbónico. Después del fraguado de la capa cerámica se puede retirar el modelo y consolidar el molde global mediante acción de calor. Esto se puede efectuar mediante secado al aire o secado en horno o mediante tratamiento con llama mediante una llama de gas, o por inflamación de una sustancia combustible, por ejemplo acetona, vertida sobre el molde.

Los moldes de colada producidos según el procedimiento del invento pueden ser empleados ventajosamente para la fabricación de piezas coladas a base de acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, etc., o a base de aleaciones, acerca de cuya precisión dimensional y calidad de superficies se establecen elevadas exigencias. Estos moldes de colada son especialmente bien apropiados para la fabricación de piezas coladas con superficies estructuradas o perfiladas, por ejem-

plo con un nervado o estriado, un veteado de madera, una granulaci3n a modo de cuero, etc., as3 como para la fabricaci3n de piezas coladas con grandes dimensiones.

5 El invento es explicado con mayor detalle con ayuda de los Ejemplos.

Ejemplo 1

694 g de silicato de etilo 40 parcialmente hidrolizado, que puede obtenerse en el comercio bajo la designaci3n Dynasil [®] * 40 con un contenido de 20% en peso de SiO₂, fueron mezclados con 56 g de una pasta constituida del siguiente modo:

10 10 partes en peso de dimetil-dioctadecil-amonio-montmorillonita;

15 80 partes en peso de bencina;

10 partes en peso de un agente humectante, de suspensi3n o dispersante el3ctricamente neutro, a base de una sal de poliaminoamidas de cadena larga y un 3ster 3cido de elevado peso molecular, que puede adquirirse

20 en el comercio bajo el nombre Anti-Terra-U. Como agente endurecedor se a~adieron 35 ml de soluci3n acuosa al 50% de trietanolamina. Esta mezcla fue mezclada, agitando, con los siguientes materiales refractarios

25 para formar un lodo, y mediante un dispositivo lanzador por centrifugaci3n, conocido de la t3cnica del en

lucido, fue lanzado por centrifugación sobre una mitad de modelo previamente preparada.

2,6 kg de polvo fino de silicato de zirconio (tamaño de granos: 0 a 0,07 mm)

5 0,4 g de mullita de fusión eléctrica, molida, (tamaño de granos: 0,12 a 0,25 mm)

0,6 kg de mullita de fusión eléctrica, molida, (tamaño de granos: 0,25 a 0,5 mm)

10 1,1 kg de mullita de fusión eléctrica, molida, (tamaño de granos: 0,5 a 1 mm)

Sobre la capa de aproximadamente 1 cm de espesor, todavía blanda, se aplicó por apisonado chamota granular, que contiene como aglutinante 8% en peso de vidrio soluble, en una capa de aproximadamente 10 cm de espesor, y se endureció con ácido carbónico. La capa de chamota puede ser provista eventualmente con una armadura de varillas de acero. Después del fraguado de la capa fina y de la retirada de las mitades de modelo, la mitad de molde fue cubierta con acetona e inflamada. Después de haberse calcinado totalmente la mitad de molde, ésta fue provista con una parte superior. El molde terminado fue sometido a colada con acero GS 42 CrMo 4 y proporcionó una pieza colada con elevada precisión dimensional y una superficie muy lisa.

25 *) Marca comercial registrada de la firma Dynamit Nobel AG.

Ejemplo 2

5 30 partes en peso de un silicato de etilo
40 parcialmente hidrolizado, igual que en el Ejemplo
1, (contenido de SiO_2 20%), que contiene 7,5% en pe-
so de la misma pasta a base de una montmorillonita
10 igual que en el Ejemplo 1, 65 partes en peso de cao-
lín calcinado finamente dividido (tamaño de granos:
0 a 0,07 mm) y 1,5 partes en peso de solución acuosa
al 50% de trietanolamina, fueron mezcladas para for-
mar un lodo y rociadas con una pistola rociadora so-
bre una mitad de modelo previamente preparada.

15 Inmediatamente después de ello se esparció
sobre esto caolín calcinado granular (tamaño de gra-
nos: 0,12 a aproximadamente 1 mm). Inmediatamente
después se aplicó por rociado una capa adicional, de
modo que el espesor total de capa fue de 2 a 3 mm. So-
bre la capa todavía blanda se aplicó por apisonado
20 chamota granular, que contenía 8% en peso de vidrio
soluble en calidad de aglutinante, en una capa aproxi-
madamente de 10 cm de espesor, y se endureció total-
mente con ácido carbónico. Después del fraguado de la
capa fina y de la retirada de las mitades de modelo,
el molde resultante fue tratado ulteriormente tal co-
mo se describe en el Ejemplo 1.

25 El molde terminado fue sometido a colada con

una aleación de aluminio y silicio y proporcionó una pieza colada con elevada precisión dimensional y una superficie muy lisa.

Ejemplo 3

5 20 partes en peso de silicato de etilo 40
parcialmente hidrolizado como en el Ejemplo 1 (contenido de SiO_2 20% en peso), que contiene 7,5% en peso de una pasta a base de montmorillonita como en el Ejemplo 1, 50 partes en peso de polvo fino de silicato de zirconio (tamaño de granos: 0 a 0,07 mm), 30 partes en peso de mullita de fusión (tamaño de granos: 0,12 a 0,25 mm), 1,0 partes en peso de una solución acuosa al 50% de trietanolamina, fueron mezcladas y aplicadas por rociado sobre una mitad de modelo. Para el tratamiento con chorro de la primera capa se utilizó mullita de fusión con una granulación de 0,5 a 1 mm. Después de haberse aplicado por rociado la segunda capa se procedió tal como se describe en el Ejemplo 2.

15
20 Las mitades de molde fueron reunidas después del tratamiento con llama y fueron calentadas en un horno a 900°C. A continuación el molde fue sometido a colada con un acero al cromo-molibdeno usual en el comercio. Se obtuvo una pieza colada exenta de defectos desde cualquier punto de vista, con una superficie
25 muy lisa.

Ejemplo 4

10 partes en peso de tetra-n-butilato de zirconio, que contenía 7,5% en peso de una pasta a base de montmorillonita igual que en el Ejemplo 1, 10 partes en peso de óxido de zirconio obtenido por vía electrotérmica con una granulación de 0 a 0,06 mm, y 10 partes en peso de óxido de zirconio con una granulación de 0,06 a 0,12 mm, obtenido por vía electrotérmica, fueron mezcladas con agitación para formar un lodo y fueron aplicadas por rociado sobre una mitad de modelo. Inmediatamente después de la aplicación por rociado se efectuó el tratamiento con chorro con el mismo óxido de zirconio con la granulación de 0,25 a 0,5 mm.

Después de haberse secado la capa primaria, se constituyó, por aplicación de un lodo de acuerdo con el Ejemplo 1, una cáscara de aproximadamente 1 cm de espesor. Después de la solidificación de la cáscara se deja secar ésta y se retira la mitad de modelo después de alrededor de 1/2 hora. Las mitades de cáscara de molde fueron reunidas a continuación con la parte superior correspondiente y calcinadas a 1.000°C. Después de la calcinación, el molde es colocado en una caja de molde, y el espacio intermedio entre la pared de la caja y el molde es rellenado con granalla

de acero. Un molde, producido de acuerdo con este Ejemplo, fue sometido a colada con acero al cromo-níquel-silicio, y proporcionó una pieza colada libre de defectos con una superficie muy lisa.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 3 de Octubre de 1973, bajo el nº P 23 49 593.4, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20 1ª.- Procedimiento para la producción de moldes de colada para la colada de metales por aplicación sobre un modelo de una masa cerámica que contiene un aglutinante y materiales refractarios finamente divididos, así como eventualmente un agente endurecedor, y

25

por subsiguiente endurecimiento total de esta masa, caracterizado porque se aplica sobre el modelo, mediante un útil apropiado, una masa cerámica capaz de fluir a la temperatura ambiente, que contiene un agente antisedimentación, eventualmente se aplican de igual manera una o varias capas adicionales, y a continuación se lleva a cabo el endurecimiento.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en calidad de agente antisedimentación se emplean agentes espesantes o tixotropizantes.

3ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque en calidad de aglutinante se emplea un silicato de alcohol parcialmente hidrolizado condensado de modo parcial, o un alcoholato de aluminio, de zirconio o de titanio eventualmente condensado de modo parcial, o mezclas de estos compuestos.

4ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque se emplea un aglutinante disuelto en un disolvente orgánico inerte, preferiblemente en un alcohol.

5ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque a la capa aplicada, todavía blanda, se la provee con un

material refractario granular.

5 6ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque el endurecimiento se lleva a cabo con ayuda de una solución acuosa o alcohólica de amina.

7ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el endurecimiento se lleva a cabo con ayuda de una solución acuosa de un compuesto de amonio.

10 8ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque a la capa, todavía blanda, aplicada en último término, eventualmente provista con un material refractario de grano fino, se la provee con un relleno trasero sopor
15 tante.

9ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE MOLDES DE COLADA PARA LA COLADA DE METALES.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1974
P.A.

-2 OCT 1974

25 Fernando de Elencoro
Por Posta