



PATENTE DE INVENCION

Your ref: MB/2314 (LL.71).

*Memoria Descriptiva*  
*sobre*

308208

"METODO DE PREPARACION DE UNA COMPOSICION  
DE MOLDEO REACTIVA."

*Solicitante:* LEICESTER, LOWELL & CO.LIMITED, y FESLENTE LIMITED,  
entidades británicas, residentes en: North Baddesley,  
Sputhampton, Hampshire, y Wray Coppice, Reigate, Surrey,  
respectivamente en Inglaterra.

Esta invención se relaciona con mezclas  
de moldeo reactivas y con un método de uso de las mis  
mas. Mas específicamente, la invención se relaciona  
principalmente con mezclas de moldeo para fundiciones,  
5. que tienen utilidad en la producción en masa de moldes



y núcleos para fundición de metales.

- En la fabricación de fundiciones metálicas es práctica común emplear moldes y núcleos formados de material refractario granular en el que los gránulos están ligados entre sí por medio de un aglutinante resinoso sintético termofraguable. En un método de preparación de tales moldes o núcleos, se deja caer una mezcla fluida de un material refractario granular (comúnmente arena), una resina novolak fenólica en polvo y un agente endurecedor para el novolak, tal como tetramina exametilénica, sobre un patrón que se encuentra a una temperatura superior al punto de fusión de la resina novolak. La resultante fusión de la resina novolak en la zona de la superficie calentada aglutina las partículas de arena en esta zona. El exceso de la mezcla es separado invirtiendo el patrón y se cura la resultante cápsula cociéndola en un horno antes de retirarla del patrón. Este procedimiento se denomina comúnmente procedimiento de moldeo de cápsula.

- A fin de evitar la segregación que tiende a producirse cuando se emplea una mezcla simple de resina en polvo y arena, es práctica común revestir los granos de arena de un aglutinante resinoso y emplear esta mezcla para el procedimiento de moldeo de cápsula.

El procedimiento de moldeo de cápsula tiene la ventaja de emplearse una cantidad mínima de la mezcla de moldeo y además es capaz de reproducir finos detalles presentes en el patrón. Sin embargo, el procedimiento de moldeo de cápsula tiene la desventaja de

308208 - 3 -



- que el ciclo temporal requerido para la producción de cada cápsula completa es comparativamente largo. Así, aunque el tiempo invertido en acumular una capa de arena aglutinada con resina sobre el patrón puede ascender tan solo a 15-30 segundos aproximadamente, es necesario un subsiguiente curado en el horno durante 70 a 90 segundos, durante cuyo tiempo el patrón está inactivo. Para la producción en masa de moldes de cápsula, ha sido por consiguiente necesario emplear una serie de patrones, con un considerable incremento consiguiente en los costos de explotación.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Para la producción en masa de núcleos, un método mas reciente es el conocido por procedimiento de "caja caliente". En este procedimiento, se introduce una mezcla fluida de material refractario granular y un aglutinante resinoso, convenientemente por medio de aire comprimido, en una caja de núcleo mantenida a elevada temperatura. En este procedimiento, no se emplea un post-curado en horno y el uso de un aglutinante resinoso de urea-formaldehido permite expulsar el núcleo de la caja del mismo en 15 a 30 segundos aproximadamente. Sin embargo, el procedimiento de caja caliente tiene la desventaja de que hasta ahora ha sido necesario, para su satisfactoria explotación, emplear resinas nitrogenadas del tipo de urea-formaldehido. Tales aglutinantes tienen la desventaja de que dan lugar a picaduras cuando se emplean núcleos producidos con ellos, para la producción de fundición de hierro nodular. Además, la elevada resistencia en crudo de la mezcla de moldeo la hace inadecuada para la producción



- de núcleos de cápsula. Aparte de la mayor cantidad de material de moldeo requerida, los núcleos macizos tienen la desventaja de que la dilatación durante el procedimiento de fundición tienden a causar agrietamiento en el núcleo, lo cual conduce al veteado de la fundición.
- 5.
- Hemos observado ahora la posibilidad de producir moldes y núcleos de cápsula en un tiempo mucho más corto que el que ha sido posible hasta ahora, empleando una mezcla de moldeo que comprende, como aglutinante, una resina novolak fenólica, que tiene una elevada proporción de enlaces 2,2'. Tales resinas pueden producirse empleando como catalizadores, boratos metálicos solubles de metales divalentes.
- 10.
- A fin de evitar la segregación que tiende a producirse cuando se emplea una mezcla mecánica simple de resina fenólica en polvo y un material refractario granular para el procedimiento de moldeo de cápsula, es práctica común revestir los gránulos del material refractario con la resina, mezclando los gránulos refractarios con la resina mientras esta última se encuentra en condición fluida. Esta condición fluida puede conseguirse empleando una solución de la resina en un adecuado disolvente o bien efectuando el procedimiento de revestimiento a elevadas temperaturas a las que la resina fenólica es líquida. Este último procedimiento es preferible, puesto que generalmente se dispone de modo conveniente de arena caliente y se evitan las desventajas que acompañan a la recuperación de disolvente, pérdida del mismo, peligros de incendio
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

308208

- 5 -



y tóxicos. Sin embargo, cuando se emplea una resina reactiva del tipo descrito existe el peligro de que, como consecuencia de su naturaleza reactiva, la resina puede curarse prematuramente durante la operación de revestimiento. Hemos observado que este peligro puede evitarse añadiendo del 1 al 3 % de agua a la mezcla de arena y resina, una vez que se ha efectuado el revestimiento inicial.

En consecuencia, la presente invención comprende una composición de moldeo reactiva que incluye una material refractario granular mezclado o revestido con una resina novolak fenólica en la que los núcleos fenólicos están ligados entre sí predominantemente a través de sus posiciones anulares orto respecto al grupo hidroxilo fenólico, y un agente de curado para dicha resina fenólica.

La invención comprende también un método para la preparación de una composición de moldeo reactiva, que comprende las operaciones de calentar un material refractario granular a una temperatura comprendida entre 120 y 160°C, añadir a dicho material refractario granular una resina novolak fenólica en la que los núcleos fenólicos están ligados entre sí predominantemente a través de sus posiciones anulares orto respecto al grupo hidroxilo fenólico, el mezclado de dicho refractario granular con la mencionada resina novolak fenólica hasta obtener una sustancial homogeneización, la adición de un agente de curado, preferiblemente exametilenotetramina, para la resina fenólica, y el enfriamiento de la mezcla así formada median



te la adición de agua mientras se efectúa todavía el mezclado y mientras la resina fenólica es todavía fusible. El producto de este método está formado por partículas refractarias revestidas con una mezcla reactiva de la resina fenólica y el agente de curado.

5. La invención comprende un método de formación de un artículo moldeado, que comprende la aplicación de la composición de moldeo reactiva anteriormente descrita a un molde, y calentamiento para efectuar primero una fusión de la resina y luego un curado de la misma.

10. La invención comprende también un método para la producción de moldes o núcleos de capsula, que comprende la carga en un patrón o caja de núcleo de un material refractario granular mezclado o revestido con una resina novolak fenólica y un agente curado para la misma, siendo calentado el patrón o caja de núcleo a una temperatura superior al punto de fusión de dicha resina, permitiendo que la mezcla permanezca en contacto con el patrón o caja de núcleo hasta que se haya acumulado la requerida profundidad de material refractario aglutinado con resina y se haya fundido sobre aquel, y la ulterior descarga del exceso, que es la porción no fundida de dicha mezcla, cuyo método se caracteriza porque los núcleos de la resina novolak fenólica empleada son ligados entre sí predominantemente a través de sus posiciones anulares orto respecto al grupo hidroxilo fenólico.

20. Comúnmente, el material refractario granular empleado en la práctica de la presente invención

25.

30.



será arena, que constituye el material preferido.

Sin embargo, pueden emplearse otros materiales refractarios granulares para sustituir a la arena en su totalidad o en parte. Adecuados materiales son, por ejemplo, el zirconio, cuarzo y alúmina.

5. Aunque principalmente dirigida hacia la producción de moldes y núcleos para fundiciones, la invención tiene también utilidad en la preparación de cuerpos abrasivos. Así, el material refractario granular empleado puede ser un abrasivo como, por ejemplo, carborundo.

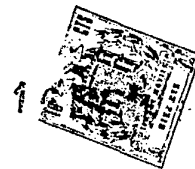
10. Las novolak fenólicas empleadas de acuerdo con esta invención son las que contienen una preponderancia de enlaces 2,2', es decir en las que la mayoría de los núcleos fenólicos están unidos a través de las posiciones del anillo que son orto respecto al grupo hidroxilo fenólico. Hasta ahora, las novolak fenólicas empleadas para aplicaciones de forja han sido del tipo en el que los enlaces entre los núcleos fenólicos han sido entre las posiciones "para" en los anillos, respecto a los grupos hidroxilos fenólicos (tal como resulta, por ejemplo, cuando se emplea ácido oxálico como catalizador) o en las que los enlaces unen los núcleos por medio de la posición "para" en un anillo y la posición orto en otro (como ocurre, por ejemplo, cuando se emplea ácido sulfúrico como catalizador).

15. Las novolaks fenólicas en las que los núcleos están unidos a través de las posiciones orto respecto al grupo hidroxilo fenólico, y por consiguiente tienen una preponderancia de posiciones libres

20.

25.

30.



"para", respecto al grupo hidroxilo fenólico, pueden prepararse empleando catalizadores de dirección hacia el orto, por ejemplo borato de cinc. Otros catalizadores que pueden emplearse para producir novolaks 2,2'-

5. incluyen al acetato de cinc, benzoato de cinc y acetato de cadmio.

Siempre que el catalizador empleado sea uno que favorezca la formación de enlaces orto-orto, puede emplearse cualquier método conocido para la preparación de la resina novolak fenólica. Convenientemente, se hace reaccionar una proporción molecular de fenol con menos de una cantidad equimolecular, preferiblemente de 0,6 a 0,7 proporción molecular de formaldehído, llevándose la reacción hasta un completamiento sustancial, es decir hasta el punto en que el punto de fusión de la novolak resulta sustancialmente constante. Se separa agua por destilación y la resultante resina es descargada, enfriada y desmenuzada.

10.

15.

Quando se desee emplear la resina así producida en mezcla simple con un material refractario granular, se molerá preferiblemente a un fino estado de subdivisión, por ejemplo uno tal que pase a través de una criba que tenga aproximadamente 118 mallas por cm. lineal. Luego puede mezclarse de cualquier manera adecuada con los gránulos refractarios, junto con tetramina exametilénica por lo menos suficiente para efectuar el curado de la resina al calentarse.

20.

25.

Como variante, el material refractario granular puede revestirse con la resina mediante cualquiera de los procedimientos conocidos. Así, la resina

30.

308208

- 9 -



- na sólida puede introducirse en un mezclador que contenga al material refractario que ha sido previamente calentado a una temperatura superior al punto de fusión de la resina, mezclándose seguidamente. Luego
5. puede añadirse agua seguida de examina, continuándose el mezclado hasta que la masa viscosa empieza a desmoronarse.
- Las mezclas producidas son libremente fluidas pero se aglutinan rápidamente cuando se ponen en contacto con una superficie calentada. Son por consiguiente adecuadas para la producción de núcleos de cápsula por procedimientos conocidos, en los que el material refractario, revestido o mezclado con un aglutinante resinoso, se introduce en una caja de núcleo calentada y se deja permanecer en ella hasta que se ha acumulado y fundido la requerida profundidad del material refractario, después de los cual, el exceso, es decir el material no fundido, se deja fluir fuera de la cavidad de la caja de núcleo.
- 10.
- 15.
20. La cantidad de resina empleada estará comprendida generalmente entre el 2 y el 6 % del peso del material refractario. Cuando el material refractario granular es revestido con la composición de novolak fenólica, antes de la operación de moldeo, la cantidad
25. de novolak empleada puede ser inferior a la requerida cuando se emplea una mezcla simple de material refractario y novolak en polvo. Así, la cantidad preferida de novolak es del 3 % aproximadamente del peso del material refractario cuando se lleva a cabo el revestimiento previo y del 4,5 % aproximadamente cuando se
- 30.



emplea una mezcla simple.

- La cantidad preferida de exametilenotetra-  
mina es del 10 al 15 % del peso de la resina. Sin em-  
bargo, pueden emplearse cantidades tan bajas como del  
5. 7 % ó tan elevadas como del 20 %.

La mezcla de moldeo puede contener también  
otros aditivos, tales como cera, plumbagina, grafito  
y similares, que actúan como agentes de separación  
del molde.

10. El siguiente ejemplo ilustra la invención.

- Se cargaron 4000 gramos de arena de sílice  
Lynn SS exenta de arcilla en una mezcladora para tra-  
bajos pesados y se calentaron a 130°C. A esta tempera-  
tura, y mientras se efectuaba el mezclado, se añadieron  
15. 120 gramos de una resina novolak fenólica, que tenía  
una estructura predominantemente orto-orto y preparada  
a partir de fenol y formaldehído en la relación de un  
mol de fenol por 0,66 mol de formaldehído, en presen-  
cia de borato de cinc, junto con tres gramos de Acra-  
wax "C", y se mezcló durante 1,5 minutos. Luego se  
añadieron 48 gramos de agua y se continuó el mezclado  
durante otros 3 minutos. Luego se añadieron 14,5 gra-  
mos de examina y otros 2 gramos de Acrawax "C". Des-  
pués de mezclar durante 2 minutos mas, empezó a desmo-  
ronarse la mezcla, siendo entonces descargada, tamiza-  
da a través de una criba que tenía 8 mallas por centí-  
metro lineal y molida en un molino de 2 ruedas vertica-  
les durante un minuto, para obtener un producto fino  
libremente fluido (la palabra "Acrawax " es una marca  
comercial registrada).
- 20.
- 25.
- 30.

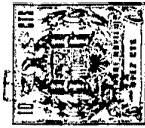


El producto fué ensayado determinando el tiempo requerido para curar una cápsula de 6,35 mm. de grosor cuando la mezcla se coloca sobre una superficie que está a una temperatura de 200°C.

5. A efectos de comparación, se ensayaron también bajo las mismas condiciones mezclas comparables basadas en novolaks catalizadas con ácido oxálico y dotadas de una estructura predominantemente para-para y con ácido sulfúrico, teniendo una estructura predominantemente orto-para. Los resultados mostraron que la arena revestida preparada como se describe en el ejemplo curó aproximadamente en 25 segundos, mientras que las arenas revestidas preparadas a partir de novolaks catalizadas mediante ácido oxálico y ácido sulfúrico requirieron respectivamente 80 y 70 segundos, aproximadamente.
- 10.
- 15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Inglaterra con fecha 16 de enero de 1964, nº 1957/64, acogándose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre:
- 25.
- 30.



"METODO DE PREPARACION DE UNA COMPOSICION DE MOLDEO REACTIVA"; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Método de preparación de una composición de moldeo reactiva, que comprende las operaciones de ca  
5. lentar un material refractario granular a una temperatura de 120 a 160°C, añadir a dicho material refractario granular una resina novolak fenólica en la que los núcleos fenólicos están ligados entre sí predominantemen  
10. te a través de sus posiciones anulares orto respecto al grupo hidroxilo fenólico, mezclar dicho refractario granular con la citada resina novolak fenólica hasta homogeneizarlos sustancialmente, añadir un agente de curado para la resina fenólica, y enfriar la mezcla así formada mediante la adición de agua mientras se mezcla  
15. todavía y mientras la resina fenólica es todavía fusible.

2.- Método según la reivindicación 1, en el que el agente de curado es exametilenotetramina que se añade un una proporción del 7 al 20 % del peso de la  
20. resina fenólica.

3.- Método según las reivindicaciones 1 o 2 en la que la resina fenólica se emplea en forma de partículas de un tamaño tal que pasen a través de una cri  
25. ba que tiene 118 mallas por centímetro lineal.

4.- Método según cualquiera de las reivindicaciones, en la que la resina se emplea en una proporción del 2 al 6 % del peso del material refractario.

5.- Método según las reivindicaciones 1 y 2 en la que el agente de curado se emplea en una proporción del 10 al 15 % en peso de la resina.  
30.

308208

- 13 -



- 6.- Método según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en la que se incluye un agente de separación del molde.
5. 7.- Método según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en la que el material refractario es arena o partículas abrasivas.
10. 8.- Método de formación de un artículo moldeado, que comprende la aplicación de una composición de moldeo reactiva preparada según el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y calentamiento para efectuar primero una fusión de la resina y luego un curado de la misma.
15. 9.- Método de producción de moldes o núcleos de cápsula, que comprende la carga en un patrón o caja de núcleo de un material refractario granular mezclado o revestido con una resina novolak fenólica y un agente de curado para la misma, siendo calentado el patrón o caja de núcleo a una temperatura superior al punto de fusión de dicha resina, dejando que la mezcla permanezca en contacto con el patrón o caja de núcleo hasta que se haya acumulado y fundido la requerida profundidad de material refractario ligado con resina sobre aquel, y la ulterior descarga de la porción no fundida del material refractario aplicado, del patrón o caja de núcleo, cuyo método se caracteriza porque los núcleos de dicha resina novolak fenólica están ligados entre sí predominantemente a través de sus posiciones anulares orto respecto al grupo hidroxilo fenólico.
20. 10.- "Método de preparación de una composición de moldes react reactivas"; tal y como queda sus-
25. 30.

368208

- 14 -



tancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

LEICESTER, LOVELL & CO. LIMITED.

y FESLENTER LIMITED.

J. GOMEZ ASESO Y MODEY