

441.297

PATENTE DE INVENCION

Case: D. 3121

Int. Cl.: B 22 C

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA FORMAR MACHOS Y MOLDES DE FUNDICION

=====

Solicitante: CPC INTERNATIONAL INC., entidad norteamericana,
residente en International Plaza, Englewood
Cliffs, Estado de New Jersey, EE. UU. de A.

=====

La presente invención se relaciona con nuevas arenas revestidas con resina que contiene resinas epoxi y/o fenoxi con resinas novolaca de fenol-formaldehido potencialmente termoendurecibles, que poseen una resistencia al

choque térmico mejorada sin crear problemas de humos y olores.

5 La resistencia al choque térmico ha constituido un problema, durante muchos años, en los moldes y machos de tipo cáscara. El término choque térmico se utiliza para describir la tendencia que tiene un molde o macho de cáscara a romper cuando se vierte el metal contra el mismo. Si se presenta una rotura menor, el metal penetrará por la grieta y creará una vena o rebaba sobre la superficie de fundición. El desbaste de estas rebabas o venas aumenta el costo de acabado de los artículos moldeados. En el caso de presentarse una rotura mayor sobre el metal colado, el metal caliente puede salirse del molde al suelo. Esto causa un problema de seguridad grave y acarrea problemas en relación al tiempo de producción y costes. La reducción de los problemas del choque térmico es, por lo tanto, un importante objetivo.

10

1.5

Durante años, se ha llevado a cabo un esfuerzo considerable para mejorar la resistencia al choque térmico. Los avances normales han consistido en cambiar el tipo de arena empleada o en la disposición de aditivos en la mezcla de arena revestida con resina. Las arenas de sílice conformadas angularmente, tales como arenas de lago y arenas de bancos, están menos expuestas a la rotura (choque térmico) que las arenas de grano redondo. Con frecuencia, se emplean arenas especiales, tales como arenas de zircon, silicato de aluminio, olivina y cromita en lugar de la sílice, debido a que dichas arenas poseen una resistencia al choque térmico superior. Dichas arenas son mucho más costosas que la sílice y, por lo tanto, es deseable hallar algunas vías de utiliza-

20

25

30

ción de la arena de sílice.

5 Se han utilizado diversos aditivos con la arena de sílice al objeto de mejorar su resistencia al choque térmico. En algunas situaciones, han sido de utilidad los materiales inorgánicos tales como óxido de hierro y ar-
10 cilla. Un aditivo orgánico, conocido como Vinsol, es probablemente el aditivo mas ampliamente utilizado. Este, resulta eficaz en reducir o eliminar los problemas de choque térmico y no afecta de un modo adverso a la resistencia a la trac-
15 ción de la arena revestida con resina. Los aditivos inorgánicos pueden reducir grandemente las propiedades de tracción. El empleo de Vinsol en arenas revestidas con resina se describe en la patente USA nº 2.751.650. El aditivo Vinsol actua como un plastificante reactivo para hacer que los machos
y moldes sean menos frágiles y, de este modo, mas resistentes al choque térmico.

Las deficiencias principales de Vinsol consisten en que proporciona una gran cantidad de humo y olor cuando se fabrican machos y/o moldes de cáscara y tam-
20 bien cuando se vierte el metal contra los machos y/o moldes. Sin embargo, y teniendo en cuenta las leyes que con respecto a la contaminación del aire, cada vez son mas exigentes, el empleo de Vinsol ha ido decreciendo. Por lo tanto, constituye un objetivo primordial para los expertos en la técnica
25 de preparación de arenas revestidas con resinas, el descubrimiento de un material orgánico que pueda ser incorporado en arena revestida con resina y que proporcione resistencia al choque térmico sin crear problemas de humo u olor.

30 La presente invención se relaciona con una arena revestida con resina que comprende:

- (a) partículas de arena revestidas con 1 a 8% en peso de la arena, aproximadamente, de una resina novolaca de fenol-formaldehido;
- (b) un agente de curado; y
- 5 (c) 2 a 50% aproximadamente, en peso de la resina novolaca de fenol-formaldehido,, de una resina epoxi y/o fenoxi.

La presente invención proporciona igualmente un procedimiento para la formación de machos y moldes de fundición, que comprende las etapas de:

- 10 (1) Poner en contacto un modelo caliente con una arena revestida de resina de libre fluencia que comprende:
 - (a) partículas de arena revestidas con 1 a 8% aproximadamente en peso de la arena de una resina de novolaca de fenol-formaldehido;
 - 15 (b) un agente de curado;
 - (c) 2 a 50% aproximadamente, en peso de la resina novolaca de fenol-formaldehido, de una resina epoxi y/o fenoxi;
- (2) Mantener la arena revestida con resina contra el modelo caliente para aglomerar una porción de las partículas de arena revestida con resina conjuntamente, al objeto de formar un molde o macho de fundición de espesor adecuado;
- 20 (3) separar las partículas sin aglomerar de arena revestida con resina de las partículas aglomeradas de resina que forma el molde o macho de fundición;
- 25 (4) curar el molde o macho de fundición a una temperatura del orden de 175 a 320°C aproximadamente, preferiblemente 200 a 290°C aproximadamente, y
- (5) separar el molde o macho de fundición del modelo.

30

Como mas adelante se detallará, la pre-

5 presente invención implica el descubrimiento de que la incorporación de una pequeña cantidad de resina epoxi y/o fenoxi en la arena revestida con resina, proporciona una buena resistencia al choque térmico. En adición, la presente invención proporciona una nueva composición en la cual los niveles de olor y humo son iguales que si no estuviera presente aditivo alguno, siendo sustancialmente menores que cuando está presente el aditivo Vinsol en un tipo comparable de composición resinosa.

10 En otras palabras, se ha descubierto que incorporando resinas epoxi y/o fenoxi en arena revestida con resinas novaloca de fenol-formaldehido potencialmente termoendurecibles, se proporcionan arenas revestidas con resina de resistencia al choque térmico mejorada que no crean problemas de humos u olores.

15 En adición, las buenas resistencias a la tracción se mantienen utilizando las arenas revestidas con resina de la presente invención.

20 Ya es conocido que las resinas fenolicas son particularmente útiles en el proceso de moldeo en cáscara. Para el moldeo en cáscara, se utilizan resinas de fenol-formaldehido de 2 etapas (conocidas tambien como. novolacas) que son potencialmente termoendurecibles. Las resinas novolacas de fenol-formaldehido, termoplásticas, pueden hacerse potencialmente termoendurecibles incorporando en las mismas un agente de curado tal como hexametileno-tetramina. (Ejemplos útiles de arenas revestidas con resinas fenólicas termoendurecibles potencialmente se describen en las patentes USA nos. 2.706.163 y 2.888.418, cuyas descripciones se incorporan aquí con fines de referencia).

25

30

Una arena revestida con resina, util en la práctica de la presente invención, se describe en la solicitud USA nº de serie 288.605, presentada el 13 de septiembre de 1.972, en la actualidad patente USA nº 3.838.095, concedida el 24 de septiembre de 1.974, cuya descripción se incorpora en la memoria con fines de referencia. Esta patente describe y reivindica arenas revestidas con una resina novolaca de fenol-formaldehído, un agente de curado y una composición de tipo urea.

Los machos de función se pueden formar también en otros procesos que pueden utilizar resinas de fenol-formaldehído de una sola etapa (conocidos también como resoles). Ya se han descrito los procesos que utilizan resinas de una sola etapa que están modificadas con urea. (Véase por ejemplo, patentes USA nos. 3.306.864 y 3.404.198, cuyas descripciones se incorporan aquí con fines de referencia). Además, la patente USA nº 3.215.585 describe el empleo de urea con resina de fenol-formaldehído para utilizarse en las técnicas de las fibras de vidrio. Sin embargo, las resinas de una sola etapa no son en general útiles en el proceso en cáscara.

Las arenas revestidas con resina, preferidas, especialmente útiles en la práctica de la presente invención, consiste en partículas de arena, separadas de partículas adyacentes, revestidas con 1 a 6% en peso aproximadamente de una resina que comprende una resina de fenol-formaldehído de 2 etapas (novolaca). Si bien la resina de revestimiento puede ser líquida o sólida, es preferible que la resina de revestimiento sea sólida.

Ya son bien conocidos en la técnica los

métodos para formar estas arenas revestidas con resinas de libre fluencia pudiendose seguir estos métodos, generalmente en la práctica de la presente invención. Una composición de resina de novolaca de fenol-formaldehído, adecuada, para utilizarse en la práctica de esta invención, comprende una resina de fenol-formaldehído catalizada con ácido, formada por reacción de fenol y formaldehído en una relación molar de 0,5 a 0,85 moles aproximadamente de formaldehído por mol de fenol, en presencia de un catalizador ácido, tal como, por ejemplo, 0,4 a 0,8% en peso aproximadamente de ácido clorhídrico, con respecto al fenol, o mas cuando se utiliza ácidos tales como sulfúrico u oxálico. En combinación con el fenol, se pueden emplear fenoles sustituidos, tales como o-cresol, p-butilfenol etc. El polímero de resina fenólica formado en el proceso, se lleva convenientemente a la etapa deseada de polimerización calentando los reactantes, preferiblemente a una temperatura de 35 a 100°C aproximadamente, tras lo cual se neutraliza el ácido. El agua de la mezcla de reacción resultante se puede eliminar para formar un producto de resina líquida concentrado, adecuado para utilizarse en la formación de la arena revestida con resina, o se puede eliminar suficiente agua de modo tal que la resina sea sólida a temperatura ambiente (25°C). La resina sólida se puede molturar a un polvo o escamas, pudiendose utilizar los sólidos de resina resultantes para formar una arena revestida con resina preferida de la presente invención.

Generalmente, el proceso de revestimiento de arena con resina implica la colocación de la arena en uno de los diversos tipos de mezcladores utilizados normalmente en la industria de fundición. Como ejemplos se mencionan:

los pulverizadores de velocidad Beardsley-Piper y el pulverizador Simpson. A esta arena se añade de 1 a 8% aproximadamente, preferiblemente 1 a 6% aproximadamente, en peso de la arena, de la resina, y una cantidad adecuada de agentes de curado, por ejemplo hexametilentetramina, para hacer que la resina novolaca sea potencialmente termoendurecible. Una cantidad adecuada de agente de curado para hacer que la resina sea termoendurecible, consiste en 8 a 20% en peso aproximadamente de la resina. Los componentes se calientan a una temperatura de mezclado adecuada y se mezclan para revestir cada uno de los granos de arena con una capa de resina y agente de curado. Una vez que la arena ha sido revestida con resina, esta última se enfría a temperatura ambiente, por ejemplo enfriando con agua. El mezclado se continua durante un tiempo suficiente para obtener un producto de libre fluencia.

En la práctica de la presente invención, se incorporan la arena revestida con resina, de 2 a 50% aproximadamente, con preferencia de 5 a 25% aproximadamente, en peso de la resina de novolaca de fenol-formaldehído, de un compuesto epoxi o fenoxi. Sorprendentemente, se ha encontrado que incorporando resinas epoxi y/o fenoxi en la arena revestida con resina, se proporcionan arenas revestidas que poseen una resistencia al choque térmico mejorada. Igualmente, estas arenas revestidas tienen menos olor y humo en la fabricación de machos o en la colada metálica que el aditivo Vinsol que contiene arenas revestidas con resina.

La resina epoxi y/o fenoxi se puede incorporar en la arena revestida con resina, de distintos modos. Por ejemplo, la resina epoxi y/o fenoxi se puede dispersar

o disolver en la resina de fenol-formaldehido antes de añadir la resina a la arena. Alternativamente, estas resinas se pueden añadir directamente a la arena durante el proceso de revestimiento. En este caso, es conveniente añadir dichas resinas al mismo tiempo, aproximadamente, que se añade la resina novolaca de fenol-formaldehido, si bien se pueden añadir a la arena antes o después de la novolaca.

Sorprendentemente, se ha descubierto que los aditivos de resina epoxi parecen ser incluso mucho mas eficaces sobre la resistencia al choque térmico que el aditivo Vinsol. Por ejemplo, se ha encontrado que incorporando de 5 a 7% en peso aproximadamente de resina epoxi, basado en la cantidad de la resina novolaca, en una resina, proporciona una resistencia al choque térmico tan buena, sino mejor, que si se hubiera añadido 14 ó 15% en peso de Vinsol, basado en el peso de la resina en un sistema de resina novolaca. Todas las otras variables de la arena revestida permanecieron constantes.

Resinas epoxi adecuadas en la práctica de la presente invención, incluye aquellas resinas disponibles en el comercio con los nombres comerciales Epon 828, Epon 1001, Epon 1002, Epon 1004, etc., suministradas por Shell Chemical Company. Otros productos comerciales de resinas epoxi similares, adecuadas en la práctica de la invención, son las suministradas por Ciba-Geigy, Dow Chemical Company y Celanese. Las resinas epoxi se pueden utilizar en forma de un líquido ó sólido. Estas resinas epoxi disponibles en el comercio se preparan generalmente haciendo reaccionar o poniendo en contacto una cantidad en exceso de una epiclorhidrina con bisfenol A. Estas resinas están caracterizadas por el anillo

oxirano reactivo terminal que puede hacerse reaccionar con
agentes de curado u homopolimerizarse catalíticamente para
formar una estructura polimérica reticulada. Su propiedad
más sobresaliente consiste en su excelente adhesión que se
5 debe en parte al grupo hidroxilo secundario situado a lo lar-
go de la cadena molecular. Específicamente, las resinas epoxi
son fabricadas haciendo reaccionar epiclorhidrina y bisfenol
A en presencia de sosa cáustica acuosa. La reacción se efec-
tua siempre con un exceso de epiclorhidrina de modo que la
10 resina resultante tiene grupos epoxi terminales. De esta mo-
do, variando las condiciones de fabricación y el exceso de
epiclorhidrina, se pueden obtener resinas de peso molecular
bajo, intermedio o elevado. En la fabricación de resinas
epoxi, cuanto mayores sean las cantidades de epiclorhidrina
15 menor será el peso molecular de los productos resinosos fina-
les. Por otro lado, las resinas epoxi de peso molecular ele-
vado pueden fabricarse disminuyendo la cantidad de epiclorhi-
drina a condición, naturalmente, de que la epiclorhidrina
se utilice en un exceso molar con respecto al bisfenol A.
20 Otras clases de resinas epoxi que pueden ser empleadas en la
práctica de la invención, incluye, por ejemplo, las resinas
epoxi novolacas, tales como las disponibles en el comercio
con los nombres comerciales EPN 1138, EPN 1139, suministradas
por Ciba-Geigy Corporation y que pueden utilizarse solas o
25 en combinación con las resinas epoxi basadas en bisfenol A.
Igualmente, en la práctica de esta invención se pueden emplear
resinas epoxi, alifáticas, cíclicas y otros tipos de resinas
epoxi.

Las resinas epoxi preferidas son resinas
30 sólidas o líquidas producidas por la reacción de bisfenol A

y epíclorhidrina.

Los polímeros fenoxi son también eficaces a la hora de proporcionar resistencia al choque térmico a las arenas revestidas con resina de esta invención. Los polímeros fenoxi se preparan también haciendo reaccionar bisfenol A con epíclorhidrina, pero, sin embargo, en el caso de las resinas fenoxi, se utiliza en el proceso una cantidad molar igual o un exceso de bisfenol A. Incluso aunque es similar la estructura química básica de las resinas epoxi y fenoxi, las mismas son, sin embargo, de composiciones resinosas separadas y únicas, diferentes entre sí en diversas características importantes. Por ejemplo, las resinas fenoxi son termoplásticos tenaces y ductiles. Su peso molecular es generalmente del orden de 30.000 en comparación a 340-5.000 para las resinas epoxi convencionales. Las resinas fenoxi no tienen grupos epoxi terminales altamente reactivos y son unos materiales térmicamente estables con una vida larga de almacenamiento. Además, las resinas fenoxi se pueden utilizar como adhesivos y revestimientos sin ulterior conversión química y no requieren catalizadores, agentes de curado o endurecedores para que puedan considerarse como productos útiles. Las resinas fenoxi de elevado peso molecular pueden encontrarse en el comercio suministradas por Union Carbide Corporation con la marca registrada resinas fenoxi Bakelite.

Frecuentemente, en la práctica de la fundición se incluyen una variedad de adyuvantes en las arenas revestidas con resina, tales como por ejemplo compuestos cereos, por ejemplo estearato cálcico y bis-estearoxilamida de etilendiamina, arcilla de ácido salicílico, óxido de hierro y resinas de tipo lignina. Tales adyuvantes pueden ser también

especialmente útiles en las arenas revestidas con resina de la presente invención.

La invención se ilustra por los siguientes ejemplos los cuales, sin embargo, no han de ser considerados como limitativos de la misma. Todas las partes y porcentajes se expresan en peso, a menos que se especifique lo contrario.

EJEMPLO 1

Se forma una resina novolaca de fenol-formaldehído del siguiente modo. En un reactor se coloca una carga de 30.000 partes en peso de fenol y 400 partes de ácido sulfámico. La temperatura se eleva a 100°C y se añaden lentamente a la mezcla 19.440 partes de formaldehído acuoso al 37% en peso. Una vez añadido completamente el formaldehído, la mezcla resultante se refluye durante 3 horas para formar una resina fenólica. La resina resultante se deshidrata para separar agua y se calienta entonces a 135°C bajo un vacío de 635 ml para separar completamente todas las trazas de agua. A la resina se añaden luego 1750 partes en peso de bis-estearoxilamida de etilendiamina. La resina se convierte a una escama pasandola a través de un molino de cilindros equipado con cilindros de acero inoxidable refrigerados. Esta resina constituye la resina A de control, sin modificar.

Se preparan resinas similares y se mezclan con Vinsol (Resina B) y resina epoxi (Resina C) con fines comparativos. La resina que contiene Vinsol (Resina B) se prepara igual que la resina A excepto que se añaden 5400 partes de Vinsol inmediatamente después de añadirse la bis-estearoxilamida de etilendiamina.

La resina epoxi (Resina C) se prepara

igual que la resina A excepto que se añaden 1850 partes de resina epoxisólido Araldite 7097 de Ciba-Geigy, que tiene un equivalente epoxi 1650-2000, inmediatamente después de añadirse la bis-estearoxilamida de etilendiamina.

5 Se preparan del siguiente modo una serie de arenas revestidas con resina, designadas como arenas revestidas A, B y C. Se calienta una cantidad de arena de fundición Wedron 7020 a 130°C y se añade a un pulverizador Simpson Porto. Al pulverizador se añade una cantidad del
10 producto resinoso en escamas anterior y la mezcla de resina y arena se pulveriza durante 90 segundos para fundir la escama y revestirla sobre la arena. A continuación, se añade al pulverizador una solución que comprende una cantidad de hexametilentetramina en agua. La pulverización se continúa
15 hasta que la mezcla se rompe en granos de libre fluencia de arena revestida con resina. La arena revestida se descarga entonces del pulverizador. En la tabla I, se ofrecen las cantidades implicadas en la formulación de cada una de las arenas revestidas.

20

TABLA I

<u>Arena revestida A</u>	<u>Arena revestida B</u>	<u>Arena revestida C</u>
Resina A 1331 gm.	Resina B 1331 gm.	Resina C 1331 gm.
Arena 54 Kg.	Arena 45 Kg.	Arena 45 Kg.
Hexa* 192 gm.	Hexa* 192 gm.	Hexa* 192 gm.
Agua 800 ml.	Agua 800 ml.	Agua 800 ml.

25

* Hexametilentetramina

30

La arena revestida con resina C es un ejemplo de esta invención, mientras las arenas A y B se presentan con fines comparativos. La resistencia a la tracción en frío y en caliente de cada una de las arenas revestidas,

se determinan como sigue:

La resistencia a la tracción en caliente se determina mediante el empleo de un aparato de ensayo de tracción en cáscara caliente Dietert nº 365. Los ensayos se llevan a cabo a 232°C con un tiempo de curado de 3 minutos. Las resistencias a la tracción en frío se determinan fabricando probetas de ensayo, del tipo de hueso de perro, con un espesor de 6,35 ml, en un aparato accesorio de curado en cáscara, caliente, Dietert nº 363A. Las probetas de ensayo se curan durante 3 minutos a 232°C y se dejan enfriar a temperatura ambiente. La resistencia a la tracción en frío de las probetas se determina luego utilizando un aparato de ensayo de resistencias de arena, universal, 401, del modo indicado en American Foundryman's Society. Las comparaciones de olor y humo se llevan a cabo por los sentidos del olfato y vista.

Los resultados son los siguientes:

Arena revestida	A	B	C
Tracción en frío (Kg/cm ²)	36,05	45,5	45,29
Tracción en caliente (Kg/cm ²)	30,1	30,31	29,68
Humo	ligero	Considerable	ligero
Olor	normal arena en cáscara	fuerte olor Vinsol	normal arena en cáscara

Estos resultados demuestran claramente que la arena C revestida con resina epoxi modificada tiene propiedades de tracción similares a las de la arena de control A y Arena B modificada con Vinsol. Los niveles de olor y humo son equivalentes a los de la arena A sin modificar y mucho mas bajos que los de la arena B modificada con Vinsol.

Resultados en la colada de metales

Se prepara arena revestida con resina como anteriormente se ha descrito utilizando las resinas B y C, empleando esta formulación: 100 partes de arena de banco de St. Marie, 4 partes de resina B o resina C, 0,6 partes de hexametilentetramina y 1 parte de agua. Se preparan moldes de cáscara y se vierte en los mismos metal de acero inoxidable. Se efectuan las siguientes observaciones.

Fabricación del molde - se observa mucho menos humo y olor empleando arena revestida con resina C, en comparación con la resina B.

Colada del metal - se observa mucho menos humo y olor cuando se efectua la colada del metal en moldes hechos de arena revestida con resina C que con Resina B.

La inspección de los artículos moldeados, fríos, proporciona estos resultados:

Arena revestida con resina B - ligera rebaba

Arena revestida con resina C - sin rebaba.

Estos resultados de la colada de metales indican que el aditivo epoxi es mas eficaz en retener al metal y reducir el choque térmico que el Vinsol.

EJEMPLO 2

Este ejemplo describe el uso de una resina fenoxi en las arenas revestidas con resina de la presente invención.

Se prepara la resina en cascara modificada con fenoxi del mismo modo que la resina A del ejemplo 1, excepto que se añaden 1.850 partes de polímero fenoxi PLC-700 (fabricado por Union Carbide Corporation) inmediata-

tamente despues de añadirse la bis-estearoilamida de etilendiamina. Esta resina se reviste sobre arena de fundición Wedron 7020 empleando el proceso de revestimiento del ejemplo 1, excepto que se usa un mezclador Hobart para mezclar o pulverizar la arena durante el proceso de revestimiento. La resina A del ejemplo 1 se reviste similarmente con fines comparativos

5

	<u>Arena revestida - Ejemplo II</u>	<u>Arena revestida-Control</u>
	Partes	Partes
10	Resina ejemplo 2 30	Resina del ejemplo 1 30
	Arena 1000	Arena 1000
	Hexametilen-tetramina 4,2	Hexametilen-tetramina 4,2
	Agua 1	agua 1

15

En cada una de las arenas revestidas, se determinan las propiedades traccionales en frío y en caliente.

	<u>Arena revestida-Ejemplo II</u>	<u>Arena revestida-Control</u>
	Tracción en frío (Kg/cm ²) 35,84	35
20	Tracción en caliente (Kg/cm ²) 26,6	26,25

20

Estos resultados demuestran claramente que las arenas revestidas con resina fenoxi modificada de la presente invención, tienen propiedades traccionales equivalentes a la arena revestida de control, sin modificar. De este modo, las resinas que contienen fenoxi representan una mejora significativa con respecto a las resinas que contienen Vinsol, desde el punto de vista de contaminación.

25

EJEMPLO 3

Este ejemplo demuestra que las resinas epoxi y/o fenoxi pueden añadirse directamente al pulveriza-

30

dor o mezclador durante el proceso de revestimiento, así como premezcladas con las resinas fenólicas en cáscara, como se ilustra en los ejemplos 1 y 2.

5 Se preparan dos arenas revestidas como se ha descrito en el ejemplo 1, excepto que se usa un mezclador Hobart para pulverizar las mismas, en lugar del pulverizador Simpson. Utilizando epoxi premezclado se prepara arena revestida y utilizando la resina C del ejemplo 1 se prepara resina fenólica en cáscara.

10 Con la formulación mostrada mas abajo, se preparan arenas revestidas obtenidas añadiendo separadamente la resina epoxi y la resina fenólica sin modificar a la arena durante el proceso de revestimiento. La resina epoxi y la resina fenólica se añaden ambas por separado al comienzo de la pulverización en húmedo de 90 segundos.

<u>Resina epoxi y fenólica premezclada</u>	<u>PARTES</u>	<u>Adiciones separadas de resinas epoxi y fenólica</u>	<u>PARTES</u>
Arena	1000	Arena	1000
20 Resina C (ejemplo 1)	30	Resina A (ejemplo 1)	28,5
Hexametilén-tetramida	4,2	Araldite 7097 Epoxi	1,5
		Hexametilén-tetramina	4,2
25 Agua	11,0	Agua	11

Se comparan las propiedades traccionales para demostrar que se obtienen resultados similares por cualquier método de introducción de la resina epoxi en la arena revestida.

30

	<u>Resina epoxi y fenólica</u> <u>premezclada</u>	<u>Adiciones separadas de</u> <u>resinas epoxi y fenólica</u>
	Tracción en frío (Kg/cm ²) 27,51	27,3
5	Tracción en caliente (Kg/cm ²) 21	19,11

Los datos anteriores demuestran adicionalmente que el uso de resinas epoxi y/o fenoxi en arenas revestidas con resina novolaca, da lugar a una buena resistencia a la tracción sin el efecto perjudicial de humo y olor.

A pesar que no se intenta atenerse a ninguna teoría en particular, se cree que las resinas epoxi y/o fenoxi actúan como plastificantes reactivos en las arenas revestidas con resina novolaca. Esto explica la buena resistencia a la tracción de las arenas revestidas con resina, finales, de la invención. De este modo, las arenas revestidas con resina disfrutaban de las propiedades de resistencia a la tracción que tienen las arenas que contienen Vinsol, pero no sufren de la desventaja de producir humo y olor.

N O T A
=====

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarse 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 corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº 510.088 de 27 de Septiembre de 1.974; acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Paten-

te de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA FORMAR MACHOS Y MOLDES DE FUNDICION; caracterizándose por lo siguiente:

1. Procedimiento para formar machos y moldes de fundición, caracterizados porque comprende las etapas de:

(1) poner en contacto un modelo caliente con una arena revestida con una resina de libre fluencia, que se compone de (a) partículas de arena revestidas con 1 a 8% en peso aproximadamente, de la arena, de una resina novolaca de fenol-formaldehído, (b) de un agente de curado y (c) 2 a 50% aproximadamente, en peso de dicha resina novolaca de fenol-formaldehído de una resina epoxi y/o fenoxi;

(2) mantener dicha arena revestida con resina contra el modelo caliente para aglomerar una porción de las partículas de arena revestida con resina conjuntamente, para formar un molde o macho de fundición de espesor adecuado;

(3) separar las partículas sin aglomerar de la arena revestida con resina de las partículas aglomeradas de arena que forman el molde o macho de fundición;

(4) curar el molde o macho de fundición con el modelo caliente que tiene una temperatura de 175 a 320°C aproximadamente; y (5) separar el molde o macho de fundición de dicho modelo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura del modelo caliente es de 200 a 290°C, aproximadamente.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se emplea un modelo metálico.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina epoxi es el producto de reacción de Bisfenol A y epíclorhidrina que tiene un peso molecular del

orden de 340 a 5.000 aproximadamente.

5. Procedimiento para formar machos y moldes de fundición, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

5

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

Madrid 13 ENE. 1976

GPC INTERNACIONAL INC.

A. GÓMEZ ACEBO Y HOUET
Firmado: L. Guata Fernández

