

321904

12 312904

P.- 29.297

(Pate. francesa
Nº 1131.925)



12

312904

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 13 de Mayo de 1965, con el número 312.904

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de INDUSTRIAS QUIMICAS DEL URUMEA, S.A., entidad española, establecida en Carretera Hernani-Goizueta, Hernani, Guipuzcoa, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA REVESTIR LOS GRANOS DE ARENA DE REVESTIMIENTOS INDIVIDUALES FORMADOS POR UNA RESINA VIRTUALMENTE TERMOENDURECIDA "

La presente invención se refiere a la producción de arena previamente revestida de una resina y particularmente utilizable en el procedimiento de "moldeo en cáscara", como a la producción de cascara de moldes a partir de ésta arena.

5

El invento se refiere particularmente a un procedimiento nuevo de producción de partículas de arena que fluyen

**POOR
QUALITY**



libremente y que cada una está rodeada de un revestimiento no pegadizo constituido por una resina fenólica virtualmente termoendurecible.

5 Como se sabe, éste procedimiento de "moldeo en cáscara" tal y como se ejecutaba hasta ahora, consiste en producir partes de molde en arena para la colada de metales depositando una mezcla seca de arena y de resina pulverulenta retenida lateralmente y conteniendo, si es necesario, un agente pulverizado de endurecimiento o de aceleración para la resina sobre la superficie de un modelo metálico caliente. El cambio de calor que se hace a través del modelo fundido, aglomera y endurece parcialmente la resina, de forma que las partículas de arena se aglomeran en forma de una cáscara que constituye la reproducción negativa del modelo. El espesor de esta parte de molde o cáscara depende del grado hasta el cual se calienta el modelo y del calor transmitido por éste a la capa de arena superpuesta y, siendo que este cambio de calor se encuentra limitado progresivamente tanto hacia arriba como hacia el exterior, se forma una cáscara relativamente fina
15 teniendo aproximadamente de 3,17 a 12,7 mm de espesor. Se puede retirar la mezcla de arena no aglomerada que se encuentra encima para utilizarla ulteriormente. Esta cáscara preliminar es enseguida dispuesta a un nuevo tratamiento por el calor para provocar el endurecimiento completo de la resina.

25 Como se ha indicado, tal procedimiento no exige la utilización de presión, la presión empleada siendo una presión pequeña que proviene de un pequeño exceso de la mezcla de arena en relación a la cantidad mínima que se encuentra ligada al curso del procedimiento, o bien a la presión que desarrolla cuando se amontona la mezcla de arena contra el mo-
30



delo calentado (cuando se utiliza un recipiente montado sobre un pivote u otro recipiente en el cual la mezcla de arena se encuentra en el fondo, la parte superior estando cubierta por el modelo) y que se vierte después simultáneamente de
5 manera que la mezcla de arena sea proyectada o caiga de una altura de muchos centímetros sobre la superficie del modelo, que es por ejemplo un modelo metálico, que se calienta previamente a una temperatura comprendida entre poco más o menos
10 204° c y 260° C. Hace falta entonces menos de un minuto para provocar la fusión y la aglomeración de la resina en forma de una costra unida.

Después de haber quitado el exceso de arena, que no haya estado atacado por una cantidad suficiente de calor para provocar la fusión de la resina, se calienta entonces más
15 éste modelo así como la capa superpuesta por un medio apropiado, por ejemplo en un horno, para endurecer la resina y darle un estado duro por el calor o infusible, después se separa la capa del modelo en la forma de una cáscara rígida. Se utilizan éstas cáscaras, uniendo una pareja de medios-mol-
20 des, y poniéndolas en un chasis y uniéndolas con la granalla de acero o cualquier otro medio apropiado para sostenerlas firmemente unidas juntas y para que resistan a la presión del metal en fusión y a la deformación que ocasiona éste durante la colada.

25 La utilización de una tal mezcla seca de arena, de resina pulverizada y generalmente de un agente de endurecimiento igualmente pulverizado, como el hexametenotetramina no es aconsejable por diferentes razones. Un inconveniente importante es que ésta mezcla seca de la clase citada tiene
30 el riesgo de formar, durante el manejo polvo, que es perjudi-

28 MAY 1954



cial a la salud y que tiene el peligro de dar lugar a explosiones que son peligrosas para las instalaciones y para el personal. Otro inconveniente reside en el hecho de que, en razón de la diferencia de la densidad de los productos, tienen tendencia a separarse uno de otro en el curso de la manipulación, lo que da una estructura de un tipo y de una resistencia no uniformes cuando se la somete a tratamiento por el calor, en la producción de cáscaras de moldes. Otro factor no deseable es que en el curso de la formación de las cáscaras se deposita un exceso de resina sobre la superficie de contacto entre el molde y el modelo formando una película resinosa. En el curso de la utilización de éste molde la película impide la disipación uniforme de los productos volátiles a través de la masa del molde y se traduce por la formación de cavidades. Por otra parte la utilización de tal mezcla de resina y de arena no es posible en las instalaciones de fundición habituales en los que se utilizan corrientemente el transporte por aire o por bandas sin fin para la mantención de la arena de moldeo, dado que estos dispositivos originan la separación y la extratificación de los componentes que forman la mezcla seca. Por lo mismo la utilización de tal mezcla constituida por partículas secas entraña la utilización de una proporción indudablemente más elevada de resina para obtener una resistencia satisfactoria.

La presente invención se refiere a la utilización de resinas de fenol-formaldehído que son normalmente fusibles de manera permanente es decir termoplásticas y que son inicialmente líquidas o sólidas, para el revestimiento de la arena, conjuntamente con el hexametenotetramina, a fin de revestir cada partícula de arena seca y no adhesiva, te-



niendo un caracter virtualmente termoendurecible y pudiendo ser utilizado en el procedimiento de moldeo en cáscara gracias a lo cual: se suprime el peligro de formación de polvo y de explosión que presenta una mezcla pulverulenta; se evita la separación y la extratificación de los componentes; se mantiene la posibilidad de utilizar las instalaciones habituales de manutención de la arena de fundición; y además se puede obtener moldes en cáscara de unas características más uniformes y que presentan propiedades físicas mejoradas, realizando economías en lo que concierne a la cantidad de resinas necesarias.

El procedimiento general conforme a la presente invención consiste en calentar y en mezclar la resina en estado líquido o fundida con la arena, añadiéndole hexametilenotetramina en cantidad apropiada para la conversión ulterior de la resina al estado termoendurecible o infusible, en enfriar la mezcla hasta un grado inferior al punto de fusión de la resina resultante depositada sobre la arena, después de una progresión limitada o una reacción de conversión parcial, pero interrumpida, y a recuperar las partículas de arena así revestidas que se hallan en estado seco y que fluyen libremente. La interrupción de la reacción de la resina es igualmente función del grado en el cual esta resina posee una buena fluidez en la utilización de la producción de moldes en cáscara, siendo ésta fluidez necesaria para obtener una buena unión sin utilizar la presión, así como la máxima resistencia a la tracción de las partículas de arena aglomeradas.

Las resinas que se pueden utilizar conforme a la invención son aquellas que se obtienen inicialmente con una menor proporción molecular en formaldehído y que en los

Estados Unidos le llaman "novolak" o resinas de dos fases, y que son termoplásticas hasta que adquieren un estado endurecido por el calor, después de la acción del hexametileno-

5 na de fenol-formaldehído normalmente líquida y catalizada por un ácido, compuesto poco más o menos de 0,5 a 0,725 moles de formaldehído por un mol de fenol y teniendo un contenido de materias sólidas de poco más o menos de 70 a 80 %, o bien

10 una resina de fenol-formaldehído, normalmente sólida catalizada por un ácido, obtenido aproximadamente de 0,75 a 0,9 moles de formaldehído por 1 mol de fenol. Se puede utilizar para la puesta en marcha de ésta invención la cantidad deseada de una o de otra de estas resinas, una cantidad del 2 a 4

15 % de resina con relación al peso de la arena necesaria para ser utilizada en el procedimiento de moldeo en cáscara. Se añade hexametileno-

20 tetramina en cantidad suficiente para dar a la resina un estado infusible o endurecido por el calor y se añade generalmente entre aproximadamente de 8 % a 20 % en peso con relación a la resina, cantidades inferior estando indicadas cuando se utilizan resinas inicialmente sólidas.

Se puede hacer la mezcla, el calentamiento y la reacción limitada a un grado controlado en dispositivos mezcladores apropiados. Se añade la resina líquida o la resina sólida

25 bien en estado sólido o en estado líquido a la arena que se quiere revestir y que se encuentra en el mezclador utilizando el calor para fundir o mantener en estado líquido la resina destinada al revestimiento de granos de arena, y así permitir la reacción parcial habiendo añadido hexametileno-

30 tetramina. Según el modelo de aparato mezclador que se utiliza,



se hace el calentamiento por medio de aire caliente que se
pasa a través el mezclador, o utilizando un aparato provis-
to de una camisa a vapor, o también utilizando simplemente
arena precalentada de manera apropiada. Se puede interrumpir
5 oir el calentamiento al punto deseado añadiendo agua de en-
friamiento o por disipación del calor de la arena precalen-
tada inicialmente. La regulación del punto de fusión o de la
cantidad de resina depositada sobre la arena permite limitar
la extensión de la reacción entre la resina " novolak " y
10 el hexametileno tetramina a un grado por el cual se produce
entre las dos materias, una cierta reacción que se traduce
por una elevación del punto de fusión, pero al menos una
parte de ésta reacción queda bloqueada, de suerte que se pue-
de decir que el revestimiento resinoso se encuentra en un
15 estado virtualmente termoendurecible, siendo que la totali-
dad del hexametileno tetramina necesario a éste efecto en el
curso del calentamiento ulterior está ya presente. La inte-
rrupción de la reacción a éste punto deja la resina en un
estado de fluidez que es deseable y necesaria, para obtener
20 una ligazón de buena calidad sin presión y una buena resis-
tencia a la tracción de las partículas de arena ligadas, quan-
do se utilizan para la producción de moldeo en cáscara sir-
viéndose de los medios ya mencionados.

Por ejemplo, se coloca arena lavada y seca, precalen-
25 tada a la temperatura aproximada de 100°C, en un aparato mez-
clador apropiado, añadiendo 2 a 4% en peso de resina " novo-
lak " y aproximadamente 8 a 20 % de hexametileno tetramina
con relación al peso de la resina. La resina puede ser de
forma normalmente líquida o en forma normalmente sólida,
30 como la mencionada. Cuando es sólida, se puede añadir la

resina en forma de biguetas, copos o granos. Se puede añadir hexametenotetramina en estado pulverulento o bien en solución acuosa.

5 Se calientan los componentes hasta que el hexametenotetramina se mezcla a la resina líquida o a la resina sólida en fusión y que la resina envuelta cada uno de los granos de arena, después se deja de calentar y se enfría la mezcla añadiéndole agua, cuando el punto de fusión de la resina que recubre la arena ha aumentado aproximadamente 10 a 25° C y es superior a 80° C, de manera que las partículas de arena revestidas que se recogen no son pegadizas y no forman bloques en tiempo caluroso.

15 En éste momento, la resina forma en el curso del enfriamiento, un revestimiento sólido no pegadizo sobre las partículas de arena y después de un secado ulterior teniendo por fin eliminar el agua de enfriamiento añadida, así como después de deshacer los aglomerados se obtiene un producto formado por partículas individuales estables a la conservación y que fluyen libremente. Se puede poner en marcha el procedimiento conforme a la invención en un aparato mezclador abierto, no calentado, tal y como se utiliza generalmente en fundición y donde se dispone habitualmente de medios para calentar separadamente la arena. En este caso, se calienta primero la arena aproximadamente a 285° - 290° C y ésta arena suministra todo el calor necesario para la aplicación del procedimiento, lo que hace superfluo la utilización de grandes cantidades de agua de enfriamiento, de aire caliente o de una instalación comprendiendo una camisa de vapor. Se coloca simplemente la arena en el mezclador, por ejemplo uno del tipo "Simpson Intensive", se añade la



resina líquida o sólida a esta arena durante la mezcla, y se
añade hexametileno tetramina en una sola o en varias porcio-
nes, mientras la resina está caliente y en estado fundido,
de manera que revista uniformemente los granos de arena
5 con la resina.

Estableciendo una relación conveniente entre la
temperatura inicial de la arena, su volumen y la capacidad
del aparato mezclador de una parte y el necesario para vapo-
rizar los productos volátiles que provienen de la resina ini-
10 cialmente líquida, o para hacer fundir y repartir la resina
inicialmente sólida como incorporar completamente el hexa-
metileno tetramina añadido, de otra parte se puede regular
la temperatura de la mezcla de manera que, a pesar de la pér-
dida de calor transmitida a la atmosfera y a la conducción
15 del calor a través el aparato mezclador, la mezcla se en-
fria después de dos a cinco minutos aproximadamente de mez-
clado con el hexametileno tetramina cerca del punto de fusión
de la resina que es ahora normalmente sólida, aunque inicial-
mente fuera normalmente líquida. La velocidad de disipación
20 del calor es más grande para pequeños aparatos y para volú-
menes débiles de producto, lo que hace que el enfriamiento
por bajo del punto de fusión de la resina se produzca rápi-
damente. En los aparatos voluminosos y con volúmenes rela-
tivamente más importantes de producto, la pérdida de calor
25 es más lenta y para acelerarla, se puede añadir pequeñas
cantidades de agua para enfriarla. Utilizando mezcladores
de dimensiones determinadas, una cantidad predeterminada
de arena y una resina dada, se puede, de una manera simple,
facilmente determinar con anterioridad el ciclo de calenta-
30 miento y de enfriamiento. Se continua con el mezclado hasta

que los trozos o aglomerados sean deshechos y se retiren del aparato las partículas de arena secas revestidas que fluyen libremente.

Se va a describir ahora, a título no limitativo, un ejemplo de puesta en marcha del procedimiento conforme a la invención:

Se colocan 181,4 kgs de arena precalentada a una temperatura de 285° - 290°C, en un molino frío (a temperatura ambiente) del tipo "Simpson" nº 1-1/2 (de un diámetro de 2,40 m) y se mezcla ésta arena hasta que su temperatura haya bajado a cerca de 175°C. Se añade entonces 7,26 kgs, de resina fenólica normalmente líquida de la categoría mencionada ya y se continua la mezcla hasta que su temperatura haya bajado a cerca de 120°C. En una variante, si el molino está aún caliente consecuencia de una operación anterior, o si se ha calentado antes, es suficiente precalentar la arena a unos 175°C solamente, y añadir rápidamente la resina líquida o licuada y continuar la mezcla hasta que la temperatura descienda al nivel aproximado ya indicado de 120° C. Esta baja se produce en un lapso de tiempo de cinco minutos, durante los cuales la resina se reparte sobre los granos de arena para revestir cada partícula y las materias volátiles son eliminadas de la resina. (Si se enfría la resina en este momento, se observa que forma una materia sólida fusible en la que el punto de fusión está comprendido entre 60° y 65°C). A ésta temperatura aproximada de 120° C, se añade 0,726 kg, de hexametenotetramina en forma pulverulenta y se continua la mezcla durante cinco minutos suplementarios, o hasta que la temperatura descienda a unos 120° C, momento en el cual la progresión



de la acción recíproca entre la resina y el hexametenotetramina se encuentre bloqueada; se acelera entonces el enfriamiento por bajo del punto de fusión de la resina así modificada añadiendo unos 1,9 litros de agua para enfriar lo que produce la división de la masa antes pastosa en una arena que fluye libremente y revestida de resina sin que sea necesario evaporar la debil cantidad de agua añadida para acelerar el enfriamiento, ésta arena estando dispuesta para utilizarla después del taminazo. La resina depositada sobre la arena presenta un punto de fusión de unos 85°C, y una probeta preparada con esta arena presenta una resistencia a la tracción de 28 kg/cm².

En el ejemplo presentado, se puede así efectuar el enfriamiento hasta un punto inferior al punto de fusión de la resina modificada sin añadir agua, pero este enfriamiento necesita de unos veinte a treinta minutos desde el momento que se ha añadido hexametenotetramina.

En general, el reglaje de las propiedades de la resina depositada encima de la arena puede realizarse por enfriamiento cuando se ha llavado el punto de fusión o de reblandecimiento de la resina inicialmente fusible de todas maneras por encima de 80°C, hasta un limite superior a unos 102°C para resinas que son inicialmente líquidas y de unos 115°C para resinas que son inicialmente sólidas. El reglaje de éste punto o de ésta gama de puntos de reblandecimiento o de fusión y su limitación a los grados ya mencionados, limita el desarrollo de la reacción entre la resina y el hexametenotetramina a condiciones para las cuales se produce una cierta reacción entre estos dos productos, como indica la elevación del punto de fusión, pero por las cuales una



parte de esta reacción queda dormida o bloqueada, de suerte que se puede decir que el revestimiento resinoso se encuentra en un estado virtualmente termoendurecible, siendo dado que todo hexametilenotetramina necesario para el endurecimiento después de un calentamiento ulterior está presente. El parar la reacción en este punto deja la resina en unas condiciones deseables de buena fluidez, necesaria para que se produzca sin presión una buena unión y el maximum de resistencia a la tracción de las partículas de arena ligadas; cuando se utilizan estas partículas para la producción de moldes en cáscara con la ayuda de los medios ya mencionados.

Tiene una gran importancia el hecho de que con una arena revestida conforme a la presente invención, se puede obtener la misma resistencia de los moldes cuando se utiliza el 3% de resina en peso con relación al de la arena, en vez de utilizar 6% en peso como exigía la técnica anterior de mezcla en seco. La arena revestida conforme a la presente invención es también apropiada a la producción de machos de fundición, con o sin presión.

La utilización de la arena revestida, conforme a la descripción dicha para la producción de moldes en cáscara conforme a la invención suprime las numerosas dificultades anteriores que se derivan de los componentes que constituyen las mezclas secas; este adelante reside particularmente en la ausencia de la formación de películas en la superficie de separación de la arena y del modelo y en el hecho que se obtienen actualmente moldes más conseguidos como también una superficie moldeada de mucho más precisión.

Se ha utilizado la arena revestida conforme a la des-



cripción para obtener moldes en cáscara colocando una capa de varios centímetros de esta arena en el fondo de un chasis rectangular teniendo una profundidad de 30 cm. Se obtura luego la abertura del chasis con un modelo metálico que se ha calentado previamente a una temperatura de 216° C, después se vierte rápidamente la mezcla para amretar la arena contra la superficie del modelo calentado. Después de diez segundos, se vierte de nuevo la mezcla y se quita el modelo el cual adhiere una capa de arena. Se pone después este modelo en un horno caliente a 316° C, durante un minuto para endurecer la resina incorporada hasta el estado infusible, después se separa el molde a cáscaras del modelo. Las cáscaras del molde presentan un espesor medio de 4,7 mm, son duras y resistentes, dan una reproducción precisa y neta del modelo, cuya superficie está exenta de toda película formada por la resina, y tienen una apariencia lisa y uniforme.

Este procedimiento dá medios moldes y como consecuencia se unen un par de secciones que tienen la misma forma, se les pone en un chasis y se les cubre con la ayuda de granalla fina de acero. Después se vierte hierro en fusión en éste conjunto de molde, y de hecho este molde posee una porosidad sensiblemente uniforme, y permite el libre escape de gas, con una ausencia total de sopladuras. Presenta una superficie lisa, bordes netamente definidos y está exento de toda imperfección en su superficie.

312904

12

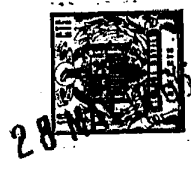


N O T A

5 Los puntos de invención no propia no nueva, pero no presentada practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

10 12.- Un procedimiento para revestir los granos de arena de revestimientos individuales formados por una resina virtualmente termoendurecida sólida y que no se pega, caracterizado porque se mezcla la arena con una resina de fenol-formaldehído inicialmente termoplástica y con una
15 cantidad de hexametileno tetramina suficiente para llevar finalmente la resina al estado termoendurecido mientras que la mezcla está aún caliente, con el fin de repartir uniformemente la resina que se encuentra en estado de líquido o fundido; y de revestir uniformemente los granos de arena; se enfría la mezcla después de reacción parcial con la re-
20 sina hasta un punto inferior a su punto de fusión modificado resultante del tratamiento, afín de bloquear la reacción de conversión ulterior y de solidificar el revestimiento de resina virtualmente termoendurecible que está depositada sobre los granos de arena; se continúa la operación
25 de mezcla durante el enfriamiento hasta la solidificación para romper los aglomerados contenidos en la mezcla; al fin, se recuperan las partículas de arena revestidas de resina sin desprender nada de polvo, que fluyen libremente y estables a la conservación.

312904



2^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se utiliza una resina constituida por 0,5 a 0,9 de moles de formaldehido por un mol de fenol.

5 3^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se enfria y se provoca el endurecimiento del revestimiento de resina depositada sobre la arena cuando su punto de fusión o de reblandecimiento llega a 102°C a 252°C, por encima del de la resina inicialmente incorporada.

10 4^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se enfria y se provoca el endurecimiento del revestimiento de la resina depositada sobre la arena cuando su punto de fusión o de reblandecimiento se encuentra aumentada hasta lo menos 80°C, sin sobrepasar 102°C cuando se trata de una resina incorporada inicialmente al estado sólido.

15 5^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque la cantidad de resina está comprendida entre 2 y 4% del peso de la arena y la cantidad de hexametileno tetramina está comprendida entre 8 y 20% del peso de la resina.

20 6^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se calienta la mezcla para licuar la resina o mantenerla en estado liquido hasta que esté uniformemente repartida sobre los granos de arena y que reaccione en la medida deseada, y a este fin, se utiliza un aparato mezclador que tiene una camisa de vapor o bien se introduce aire
25 caliente en el interior del aparato mezclador o bien se calienta la arena hasta el grado necesario, antes de introducirla en el aparato mezclador.

30 7^a.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se forma un molde en cáscara recubriendo un modelo metálico de una capa de arena revestida de resina y obtenido

12 JUN 1965

como se describe del 1º al 6º cuando este modelo metálico
está caliente a una temperatura superior al punto de fu-
sión de la resina, para hacer fundir así la resina y unir
por fusión los recubrimientos de las partículas adyacentes
5 una con otra, para formar y constituir un cuerpo rígido por
la transmisión del calor del modelo, después se calienta
aún el molde así constituido para endurecer la resina se-
parandola después del molde.

8º.- Un procedimiento para revestir los granos de
10 arena de revestimientos individuales formados por una resi-
na virtualmente termoendurecida.

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

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

Madrid, 12 JUN 1965

P.A.

[Handwritten signature]

312904