



19	ES	11	NUMERO	447602	10	A3
23	FECHA DE PRESENTACION		5 MAYO 1976			

PATENTE DE INTRODUCCION

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
		B22C	
54	TITULO DE LA INVENCIÓN		
"METODO DE FABRICACION DE MACHOS DE FUNDICION"			
66	PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION		
U.S. Patente 3.702.316			
71	SOLICITANTE (S)		
D. JUAN MARIA ZORITA CONDE			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
C/ Gral. Concha, 32-bis-6ª dcha - B I L B A O			
72	INVENTOR (ES)		
73	TITULAR (ES)		
74	REPRESENTANTE		
D. MIGUEL FERNANDEZ-LOAYSA PINZON			

MAU/cv.5.667.-

1                   La presente memoria descriptiva tiene como fin la  
declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privile-  
gio de explotación industrial, exclusivo en el territorio na-  
cional de una Patente de Introducción, de acuerdo con la vi-  
5                   gente Legislación, que, como el enunciado indica, se trata  
de "METODO DE FABRICACION DE MACHOS DE FUNDICION".

10                   La presente invención, se refiere a perfecciona-  
mientos introducidos en los métodos de obtención de machos  
de fundición en caja fría, en los que un aglomerante, consti-  
tuido por una resina fenólica y un isocianato, se cura con un  
catalizador orgánico básico que posee un  $pK_b$  de un valor que  
oscila entre 7 y 11.

15                   Para realizar la fabricación rápida en grandes can-  
tidades de machos de fundición, se carga un mezclador de ele-  
vada velocidad con la cantidad de arena y aglomerante exigida  
por un único macho, así como con una cantidad relativamente  
importante de un catalizador endurecedor de acción rápida, tal  
como el ácido para-toluen-sulfónico. La mezcla resultante se  
somete a una agitación mecánica tumultuosa durante un corto  
20                   período de tiempo, medido en segundos, a continuación de lo  
cual se descarga del mezclador al interior de un molde de ma-  
chos. En razón de la cantidad relativamente importante del ca-  
talizador activo empleado, la mezcla se endurece lo suficien-  
temente rápido como para permitir su descarga del molde en me-  
25                   nos de un minuto, y a menudo en un tiempo tan corto como unos  
20 a 40 segundos. La operación, tal como se acaba de descri-  
bir, puede ejecutarse en forma continua, y, evidentemente, el  
mezclador puede emplearse en la alimentación de arena y aglo-  
merante mezclados a una serie de moldes de machos.

30                   Un ejemplo de estos métodos lo constituye el méto-

1 do Gisag en caja fría. El método puede realizarse en una ins-  
talación que comporta: tolvas y tanques de almacenaje de la  
arena, catalizador y aglomerante; elementos de alimentación  
5 que aprovisionan los citados compuestos, desde los depósitos  
de almacenaje al mezclador de alta velocidad; una "cabeza de  
disparo", conectada por medio de órganos valvulares a la boca  
de descarga del mezclador y destinada a rellenar los moldes  
de machos; y un sistema de mando automático, destinado al man-  
do de la secuencia y duración de funcionamiento de los elemen-  
10 tos de instalación anteriormente descritos.

Las grandes cantidades de calizador empleadas en  
el método que se acaba de citar, implica ciertos problemas.  
En primer lugar, ese catalizador puede provocar la iniciación  
del curado de la arena y aglomerante durante el mezclado, dan-  
15 do lugar así a una "tendencia a adherirse a las superficies  
del molde" en la mezcla, que impide su uniforme mezclado. Esto  
a su vez, conduce a machos de características mecánicas de re-  
sistencia no uniformes. En segundo lugar, la mera presencia  
de catalizador residual en el macho curado (incluso si está  
20 bien mezclado) tiende a degradar sus características físicas,  
debido a una especie de efecto "plastificante". Cuanto mayor  
es la cantidad de catalizador que se emplea para reducir el  
tiempo de retardo en el endurecimiento de la mezcla en el in-  
terior del molde de machos, tanto más pronunciado aparece uno  
25 de los dos problemas aludidos, o ambos simultáneamente.

La presente invención permite reducir los proble-  
mas que se acaban de citar. Para ello, el método antes indica-  
do se realizará con unas determinadas resinas fenólicas y  
unos ciertos catalizadores que posean valores  $pK_b$  dentro de  
30 un margen específico. Al usar unas y otros en combinación,

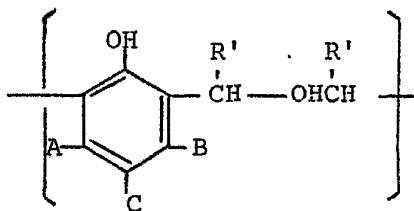
1 se ha podido determinar que se comportan según una forma ines-  
perada, que rinde particularmente apropiados a los citados  
métodos en caja fría. Más en particular, en presencia de pe-  
queñas cantidades de ciertos catalizadores que poseen los va-  
5 lores  $pK_b$  especificados, las resinas especificadas reaccionan  
inicialmente a una velocidad relativamente baja, o no reaccio-  
nan en absoluto, con isocianato durante un período de tiempo  
controlable, a continuación de lo cual aparece un claro y rá-  
pido incremento de la velocidad de reacción, que conduce al  
10 curado completo en un corto período de tiempo, períodos que  
son comparativamente mejores que los tiempos de curado obte-  
nidos con los catalizadores previamente empleados siguiendo  
los citados métodos. Este fenómeno constituye una clara ayuda  
de los métodos de caja fría anteriormente aludidos, y ello  
15 porque la arena, el aglomerante y el catalizador pueden mez-  
clarse íntimamente durante la fase de lenta, o ninguna, reac-  
ción de la actividad del catalizador, por lo que, durante la  
etapa de mezclado, se reducen o eliminan el incipiente cura-  
do y la adhesividad de la mezcla. Por otra parte, la combina-  
20 ción de catalizador, resina e isocianato presenta una veloci-  
dad de reacción suficientemente elevada durante la fase reac-  
tiva de actividad del catalizador, de manera que no se hace  
necesario cargar el mezclador unas cantidades excesivas de ca-  
talizador, con vistas a conseguir un corto período de endure-  
25 cido en el interior del molde. Se ha podido determinar que la  
duración de la fase de pequeña o nula reactividad puede con-  
trolarse en forma selectiva, haciendo variar la proporción de  
un cierto catalizador. Esto, a su vez, permite una forma ópti-  
ma de ejecución del método perfeccionado en caja fría, de  
30 suerte que la fase de pequeña reactividad se controla para

1 que se prolongue a lo largo de todo, o la mayor parte, del  
ciclo de mezclado, de manera que pueda conseguirse un mezcla  
do uniforme en el tiempo más corto posible, mientras que se  
hace que la fase de rápida reactividad se inicie en el preci-  
5 so instante en que la mezcla se introduce en el molde de ma-  
chos.

Las resinas fenólicas empleadas en la presente in-  
vención se caracterizan por contener una o más unidades, de  
fórmula:

10

(I)



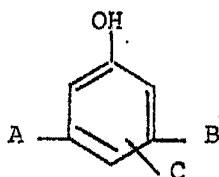
15

donde A, B y C son hidrógeno, radicales hidrocarbonados, ra-  
dicales oxihidrocarbonados o halógenos, y R' es, por su par-  
te, un hidrógeno o un radical hidrocarbonado de 1 a 8 átomos  
de carbono. Las resinas presentan unos grados medios de poli-  
merización, medidos por el número de anillos aromáticos repe-  
20 tidos, de 3 a 100, y preferentemente de alrededor de 4 a 10.  
Si bien las resinas de un peso molecular más elevado pueden  
trabajar en las reacciones de curado previamente descritas,  
estas resinas son de difícil manipulación, desde el punto de  
vista de su viscosidad.

25

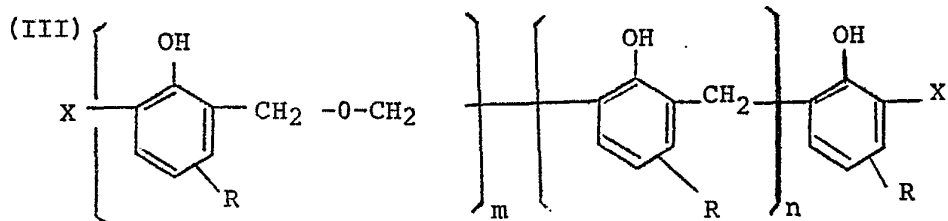
Las resinas de éter bencílico aludidas consisten  
en plímeros de condensación, de un fenol de fórmula

(II)



30

1 donde A, B y C son hidrógeno, radicales hidrocarbonados, ra-  
dicales oxihidrocarbonados, o halógenos, con un aldehído que  
5 presenta la fórmula general R'CHO, donde R' es un hidrógeno  
o un radical hidrocarbonado de 1 a 8 átomos de carbono; pre-  
parados en fase líquida, en ausencia prácticamente total del  
agua, y a temperaturas por debajo de unos 130° C, en presen-  
cia de concentraciones catalíticas de un ión metal disuelto  
10 en el medio de reacción. La relación molar de aldehído, a,  
fenol puede oscilar entre los valores 3:1 a 1:1, aunque tam-  
bién se forma algo de resina fuera de estas relaciones. La  
preparación y caracterización de estas resinas se describen  
en gran detalle en la solicitud de Patente N° de serie  
536.180, presentada el 14 de Marzo de 1.966, ahora U.S.Paten-  
te N° 3.485.797. En su forma preferencial, las resinas tienen  
15 la fórmula general:



donde R es un hidrógeno o un sustituyente fenólico, en posi-  
ción meta con respecto al grupo hidroxilo fenólico; la suma  
de m y n es al menos 2 y la relación de m, a n es al menos 1,  
y X es un grupo final, consistente en hidrógeno o metilol,  
25 siendo la relación molar de los citados grupos finales meti-  
lol, a, hidrógeno, de un valor que, por lo menos, es 1.

Las resinas de éter bencílico preferenciales em-  
pleadas en los compuestos de la presente invención son aque-  
llas en las que R es hidrógeno. Los fenoles empleados en la  
30 formación de las resinas de éter bencílico son, en líneas ge-

1 nerales, todos los fenoles que han venido usándose hasta ahora, en la fabricación de resinas fenólicas, y que no están  
sustituídos en ninguna de las dos posiciones orto con respecto al grupo hidroxilo. Cualquiera, todos o ninguno de los átomos  
5 de carbono restantes del anillo fenol pueden estar sustituidos. La naturaleza del sustituyente puede variar ampliamente, y únicamente se precisa que el sustituyente no interfiera en la polimeración del aldehído con el fenol en la posición orto. Los fenoles sustituidos empleados en la formación  
10 de resinas fenólicas incluyen: fenoles alquil sustituidos, fenoles aril, sustituidos, fenoles cicloalquil, sustituidos, fenoles alquenil, sustituidos, fenoles alcoxi, sustituidos, fenoles ariloxi, sustituidos, y fenoles halógeno, sustituidos donde los sustituyentes citados contienen de 1 a 26 átomos de  
15 carbono, pero con preferencia, de 1 a 6 átomos. Ejemplos específicos de fenoles apropiados, además del fenol preferencial, no sustituido, son los siguientes: m-cresol, p-cresol, 3,5-xilenol, 3,4-xilenol, 3,4,5-trimetil fenol, 3-etil fenol, 3,5-dietil fenol, p-butil fenol, 3,5-dibutil fenol, p-amil  
20 fenol, p-ciclohexil fenol, p-octil fenol, 3,5-diciclohexil fenol, p-fenil fenol, p-crotil fenol, 3,5-dimetoxi fenol, 3,4,5-trimetoxi fenol, p-etoxi fenol, p-butoxi fenol, 3-metil-4 metoxi fenol, y p-fenoxi fenol.

25 Los aldehídos hechos reaccionar con el fenol pueden incluir cualquier tipo de aldehído utilizado hasta ahora en la formación de resinas fenólicas, tales como el formaldehído, acetaldehído, propionaldehído, furfuraldehído y benzaldehído. En general, los aldehídos empleados presentan la fórmula  $R'CHO$ , donde  $R'$  es un hidrógeno o un radical hidrocarbonado, de 1 a 8 átomos de carbono. El aldehído más preferido  
30

1 es el formaldehído.

5 Los isocianatos susceptibles de usarse en la presente invención comprenden poliisocianatos alifáticos, ciclo-  
lifáticos o aromáticos, que cuentan, preferentemente, con 2  
a 5 grupos isocianato. Si se desea, pueden emplearse mezclas  
de poliisocianatos. Con menos preferencia, pueden emplearse  
prepolímeros de isocianato, formados por reacción de un po-  
liisocianato en exceso con un alcohol polihídrico, por ejem-  
plo un prepolímero de toluen-diisocianato y etilenglicol.

10 Los poliisocianatos más convenientes incluyen los poliisocia-  
natos alifáticos tales como el hexameten-diisocianato; po-  
liisocianatos alicíclicos como el 4,4' dicitclohexilmetano  
diisocianato; y poliisocianatos aromáticos, tales como el  
15 3,4, y 2,6, toluen diisocianato, difenilmetil diisocianato, y  
sus derivados dimetílicos. Otros ejemplos de poliisocianatos  
apropiados lo constituyen el 1,5, naftalen diisocianato, tri-  
fenilmetano triisocianato, xililen diisocianato, y los deri-  
vados metílicos de los mismos, polimetilenpolifenol isociana-  
tos, clorofenilen, 2,4 diisocianato y similares. Si bien todos  
20 los poliisocianatos reaccionan con la resina fenólica ante-  
riormente descrita, dando una estructura polímera entrecruza-  
da, los poliisocianatos preferenciales son los poliisociana-  
tos aromáticos, y en particular el difenilmetano diisociana-  
to, el trifenilmetano triisocianato, compuestos mixtos dispo-  
25 nibles en el mercado y que contienen isocianatos polímeros,  
vendidos bajo marcas registradas tales como "PAPI", "Mondur MF"  
y "NCO-120", así como sus mezclas.

30 El poliisocianato se emplea en las concentraciones  
que sean suficientes para provocar el curado de la resina fe-  
nólica, y de otros materiales que contengan hidrógeno activo,

1 en el caso de hallarse estos últimos presentes. Esto se re-  
fiere a materiales con átomos de hidrógeno que despliegan ac-  
tividad de acuerdo con el bien conocido método de Zerewiti-  
noff, descrito por Kohlen en JACS, 49,3.181, (1927). Así por  
5 ejemplo, pueden emplearse resinas de fenol-formaldehído, de  
los tipos Novolaca y/o resol, que presentan una media de dos  
o más átomos activos de hidrógeno por molécula. Para informa-  
ción sobre Novolacas y resoles se citan aquí las Patentes  
U.S.A. 3.742.107 y 3.409.571 y las Patentes Británicas 757.  
10 392 y 773.510. El peso total de los citados otros materiales  
que contengan hidrógeno activo no deberá sobrepasar al triple  
del peso de la resina de éter bencílico, y con preferencia,  
será inferior al peso de la resina de éter bencílico. En ge-  
neral, el poliisocianato se empleará dentro de un margen de  
15 10 a 500% en peso de poliisocianato, referido al peso de la  
resina de éter bencílico y de los materiales que contienen  
otro hidrógeno actico. Con preferencia, se empleará del 20 al  
300 por ciento en peso de poliisocianato, referido sobre la  
misma base. El poliisocianato se emplea en forma líquida. Los  
20 poliisocianatos líquidos pueden emplearse en forma no diluida.  
Los poliisocianatos sólidos o viscosos se emplearán preferen-  
temente en forma de soluciones en solventes orgánicos, estan-  
do el solvente presente en un margen de hasta el 80% en peso  
de la solución.

25 Los catalizadores empleados en la realización prác-  
tica de la presente invención son bases que poseen valores  
 $pK_b$  dentro del margen de 7 a 11. El valor  $pK_b$  es, cambiado de  
signo, el logaritmo decimal de la constante de disociación  
de la base, y constituye una medida bien conocida de la basi-  
30 cidad de un material básico. Cuanto mayor es este número, tan

1 to más débil es la base. Las bases que se encuentran dentro  
de este margen son generalmente compuestos orgánicos que con-  
tienen uno o más átomos de nitrógeno. Los materiales preferi-  
dos son compuestos heterocíclicos que contienen 1 átomo de ni-  
5 trógeno, al menos, en la estructura del anillo. Ejemplos es-  
pecíficos de bases que tienen valores  $pK_b$  dentro del margen  
exigido los constituyen las 4-alkil peridinas, donde el gru-  
po alkil tiene de 1 a 4 átomos d- carbono-, isoquinolina,  
aril-piridinas tales como la fenil piridina, la piridina, la  
10 acridina, 2-metoxipiridina, piridazina, 3-cloro piridina, qui-  
nolina, N-metil imidazol, 4,4-dipiridina, fenilpropil piridi-  
na, 1-metil-benzimidazol, y 1,4-tiazina.

En relación con la actividad catalítica variable  
y con el efecto catalítico variable, las concentraciones del  
15 catalizador podrán oscilar dentro de márgenes muy amplios.  
En general, cuanto menor sea el valor  $pK_b$ , tanto menor será  
el intervalo de baja reactividad del compuesto, y tanto más  
rápido y más completo será el curado. Los solventes y cual-  
quier tipo de acidez que se halle presente en los ingredien-  
20 tes añadidos, como la arena, pueden influir sobre la activi-  
dad catalítica. Sin embargo, las concentraciones del catali-  
zador se encontrarán en el margen que va desde el 0'01 al  
10% en peso de la resina fenólica.

Las máquinas disparadoras de machos existentes en  
25 el mercado, tales como las de la serie Gisag KCBS, requieren  
únicamente una pequeña modificación para su uso en la ejecu-  
ción práctica de la invención según su forma preferencial.  
Estas máquinas se describen en la circular de Invest Export  
Ag 01/040/70 III 27-769-3000-1185, titulada "Máquina Ks dispa-  
30 radora de machos por el método de caja fría Gisag, con equipo

1 auxiliar KCBS".

5 Estas máquinas están dispuestas verticalmente, con una cabeza disparadora, debajo de la cual se halla dispuesto un soporte de cajas de machos, animado de un movimiento intermitente en sentido vertical y destinado a elevar las cajas o moldes de machos a la posición por debajo del canal de descarga de la cabeza disparadora. Por encima de la cabeza disparadora se halla dispuesto un mezclador mecánico rotativo de alta velocidad, con un motor eléctrico que es capaz de someter a la arena, al aglomerante y al catalizador a una viva agitación. Este mezclador incluye una tubería de evacuación a la cabeza disparadora, tubería que se controla por medio de una válvula de corredera y que normalmente se encuentra cerrada. Un transportador sin fin horizontal se halla montado de manera que su evacuación da al mezclador, mientras que su zona de captación pasa por debajo de una tolva de almacenamiento de arena, situada en la parte superior de la máquina. Estas máquinas están habitualmente equipadas con un tanque de dosificado del agente aglomerante, el cual tanque se carga con aire comprimido y se descarga directamente, por medio de una válvula de selenoide y una tobera normalmente cerradas, al interior de la cámara de mezclado situada en la parte superior. Un tablero de maniobra y conmutación, suministrado junto con la máquina, permite los controles automáticos de la apertura y cierre de la válvula de selenoide, así como la puesta en marcha y la parada del transportador de tornillo sinfín, regulando automáticamente la alimentación, a relaciones predeterminadas, de arena y aglomerante al mezclador. Las citadas relaciones o proporciones pueden modificarse convenientemente, haciendo variar el periodo de funcionamiento del motor del transportador

1 tador a tornillo sin fin y de la válvula de selenoide, la  
velocidad del motor y la apertura de la tolva. La máquina  
está asimismo provista de un temporizador ajustable, que man  
5 da el funcionamiento de la válvula del conducto evacuador del  
mezclador y del cabezal disparador, proyectando la arena y  
el aglomerante, uniformemente mezclados, en el interior del  
molde o caja de machos, pero después de un espacio de tiempo  
predeterminado tras la introducción del aglomerante en la are  
10 na. Normalmente, la secuencia de mando se regula de manera  
que la arena se introduce en primer lugar en el mezclador, y  
se encuentra ya sometida a agitación cuando se realiza la ali  
mentación del aglomerante. El período de mezclado, de dura  
ción predeterminada y al que anteriormente se hizo referencia,  
comienza con la carga del aglomerante, y es al final de este  
15 periodo cuando la válvula de corredera se abre automáticamente,  
vertiendo la mezcla en el interior del cabezal disparador,  
desde el que es automáticamente expulsada por aire comprimido  
yendo a parar a la caja de machos.

20 Para la realización práctica de la presente inven  
ción en su forma preferencial, se introducirá una ligera mo  
dificación a las máquinas precedentes, instalando un segundo  
tanque dosificador, una válvula solenoidal normalmente cerra  
da y una tobera que se abre en la parte superior del mezcla  
dor. Esto provee a la máquina con un primero y un segundo sis  
25 temas de dosificado que pueden emplearse para introducir por  
separado unas cantidades predeterminadas de:

- "solución de resina", que contiene la resina, el cataliza  
dor y el solvente; y
- "solución de endurecedor", que contiene el poliisocianato  
30 y el solvente.

1 El primero y el segundo sistemas de dosificado se hacen fun-  
cionar fácilmente con el combinador normalmente suministrado  
con el equipo, cableando sus válvulas de solenoide en paralelo.  
La proporción de ingredientes activos cargados cada vez que se  
5 abren las válvulas, puede fijarse de antemano usando toberas  
y/o proporciones de solvente diferentes en ambos sistemas.

Aunque el equipo preferencial es el modificado  
que se acaba de describir, también pueden emplearse las máqui-  
nas en la forma en que son suministradas habitualmente. En es-  
10 te caso, el catalizador disuelto en solvente puede mezclarse  
previamente, y en forma uniforme, con la arena, antes de car-  
garse en la tolva de arena. Desde el único tanque dosificador  
suministrado con la máquina, se alimenta una solución de resina  
y poliisocianato en un medio solvente. Pero se constatará que  
15 la forma preferencial de ejecución de la invención presenta la  
ventaja de evitar el molesto mezclado previo de pequeñas canti-  
dades de catalizador con relativamente grandes cantidades de  
arena, sin acarrear el inconveniente de la posible gelación  
prematura de la resina y el isocianato cuando las gotitas de  
20 estos últimos se introducen en el mezclador, antes de llegar a  
mezclarse uniformemente con la arena.

El tiempo-máquina (tiempo mezclado) y el tiempo de  
desmoldeo (tiempo que hay que esperar hasta la remoción del  
macho de la caja de machos) pueden hacerse variar a voluntad  
25 por los usuarios del procedimiento. Sin embargo, para una ope-  
ración rápida, cerca de 1-20 segundos es un tiempo-máquina re-  
presentativo, medido desde el instante en que la arena, aglo-  
merante y el catalizador se han entremezclado todos ellos, has-  
ta el instante en que se realiza su inyección en el interior  
30 de la caja de machos. Un período de 10-60 segundos constituye

1 un tiempo de desmoldeo representativo, medido desde el ins-  
tante en que se inyecta la mezcla uniforme en la caja de ma-  
chos, hasta que se ha convertido en dimensionalmente estable  
y puede desmontarse del molde. La inyección de la mezcla en  
5 el interior de la caja de machos puede realizarse con anteriori-  
dad o ligeramente después de que la mezcla aumente su cohe-  
sividad (indicando la transición desde la fase de baja o nula  
reactividad a la fase de muy rápida reactividad), a condición  
de que la mezcla se halle todavía en una condición de fluen-  
10 cia (no se ha endurecido aún y se encuentra lo suficientemen-  
te fluida como para salir suavemente del mezclador, atravesan-  
do el disparador de machos y yendo a parar a la caja de ma-  
chos). De esta forma, si la inyección no se realiza con ante-  
rioridad a la transición antes aludida, deberá coincidir,  
15 aproximadamente, con la citada transición. Sin embargo, para  
obtener óptimos resultados, la inyección deberá ejecutarse un  
poco antes de la transición, reduciendo así tanto el tiempo-  
máquina como el tiempo de desmontado lo más posible.

A-continuación se explicará la presente invención  
20 a base de los siguientes ejemplos, no limitativos, en los que  
todas las partes son en peso, a menos que no se indique expre-  
samente en sentido contrario:

E J E M P L O -1-

En una estufa para machos, estanca, se cargaron  
25 28'3 Kg. de fenol, 21'0 Kg. de paraformol (91%) y 0'43 Kg de  
nafnetanato de plomo(24% Pb). El recipiente se cerró a estan-  
queidad, y se calentó y se mantuvo a una temperatura de entre  
120 y 130°C durante un período de dos horas. Durante este pe-  
ríodo de calentamiento, la presión se mantuvo a 140 a 280  
30 gr/cm<sup>2</sup>, y se extrajo vapor de agua del recipiente al incremen-

1 tarse la presión. Se extrajeron un total de 9 Kgs. de agua.  
 Después de dos horas, la mezcla de reacción se sometió a un  
 alto vacío, al objeto de extraer la mayor parte del agua re-  
 5 sidual. La resina fue del tipo de éter bencílico, descrito  
 en la Fórmula III.

E J E M P L O -2-

Usando la resina del Ejemplo 1 se fabricaron las  
 siguientes "soluciones de resina" y "soluciones de endurece-  
 dor" :

10

Solución de resina

	Porcentaje
Resina del Ejemplo 1.....	52
Acetato de cellosolve.....	22
Solvente aromático.....	25
1,3-di-4-piridil propano.....	2

15

Solución de endurecedor

	Porcentaje
Poliisocianato.....	80
Solvente aromático.....	20

20

25

30

El solvente aromático empleado en la composición  
 de las soluciones fue el existente en el mercado de la Marca  
 "Bronoco Hi-Sol 96", que presenta un margen de punto de ebu-  
 llición de 157 a 182°C, con un punto de anilina de 14°C. El  
 poliisocianato fue el existente en el comercio con la Marca  
 "Mondur MR". Se empleó una máquina disparadora de machos, del  
 tipo Gisag KCBS 12 , habiéndose sometido a la máquina a una  
 modificación que proporciona dos sistemas de dosificado del  
 líquido, tal como se describió con anterioridad. A la tolva

1 de arena se cargó arena silícica Wedron, y a los dos tanques  
de dosificado de líquido se alimentaron, respectivamente, las  
soluciones de resina y de endurecedor. Los alimentadores pro-  
5 porcionales, dispuestos en la tolva de arena, en el tanque  
de resina y en el tanque de endurecedor se ajustaron para  
alimentar arena, solución de resina y solución de endurecedor  
a una proporción, en peso, de 500:5:5. La secuencia automáti-  
ca y el temporizador automático se ajustaron para hacer fun-  
10 cionar el mezclador durante 10 segundos, después de la intro-  
ducción en él de una carga, y para realizar la expulsión auto-  
mática de la carga mezclada al interior de una caja de machos,  
al finalizar el ciclo de mezclado.

Después de acoplar la máquina a la red eléctrica,  
el tornillo sinfin alimentó al mezclador, en forma automáti-  
15 ca, un total de 120 partes de la arena y soluciones citadas.  
La mezcla se halla en estado de fluencia, y permanece en ese  
estado durante un período de unos 25 segundos, indicando que  
durante este período existe una reacción lentísima (o ninguna  
en absoluto) entre la resina y el isocianato. Sin embargo, el  
20 mezclado y la inyección en el interior de la caja de machos  
se producen automáticamente, sólo 10 segundos después de ha-  
ber comenzado el mezclado. Después de permanecer 15 segundos  
en la caja de machos, se produce un notable incremento en la  
cohesividad de la mezcla, indicando que ésta experimenta una  
25 transición a la condición de reactividad notablemente más ele-  
vada. Después de 50 segundos (10 segundos en el mezclador y  
40 en la caja de machos), el macho es dimensionalmente esta-  
ble y se desmonta del molde o caja. Durante el curado del ma-  
cho en la caja o molde, se realiza el mezclado de un segundo  
30 macho, de la misma manera, y esta mezcla se inyecta a un se-

1 gundo molde o caja de machos. La operación prosigue en forma  
continua.

E J E M P L O -3-

5 Se repitió el Ejemplo -2-, a excepción de que en  
sustitución del 1,3 - di -4-piridil propano, se empleó una  
pequeña cantidad de N - metil -imidazol. El consumo de corrien  
te del motor del mezclador experimenta una subida durante los  
dos últimos segundos del período de mezclado, de 10 segundos,  
10 indicando que está teniendo lugar la transición a la rápida  
reactividad de la mezcla, transición que debe producirse un  
poco antes de la inyección en la caja de machos. Después de  
un total de 30 segundos (10 segundos de mezclado y 20 segun  
dos en el molde) se realiza el desmoldeo del macho, ya dimen  
sionalmente estable.

15 Descrita suficientemente la naturaleza del presen  
te invento, así como su realización industrial, sólo cabe  
añadir que en su conjunto y partes constitutivas, es posible  
introducir cambios de forma, materia y disposición en cuanto  
tales alteraciones no supongan variación sustancial del mis  
mo.  
20

La Patente de Introducción que se solicita por  
diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación,  
sobre Propiedad Industrial, no se ha dado a conocer en Espa  
ña, siendo su fuente de origen: U.S. Patente 3.702.316.

N O T A

25 La Patente de Introducción que se solicita por  
diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación,  
sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "METODO DE  
FABRICACION DE MACHOS DE FUNDICION", en todo de acuerdo con  
30 las siguientes:

REIVINDICACIONES

1  
1.- Método de fabricación de machos de fundición,  
caracterizado porque comprende: la introducción, en una cámara  
de mezclado cerrada, de arena, aglomerante líquido que incluye  
5 una resina de fenol-formaldehído que posee un enlace de éter  
bencílico, al menos, por molécula, y la cantidad suficiente de  
poliisocianato como agente de curado de la resina, además de un  
catalizador básico que posee un  $pK_b$  dentro del margen de siete a  
once, donde la mezcla resultante presenta  
10 una reactividad relativamente baja, o aún una reactividad nula,  
durante un predeterminado intervalo de tiempo inicial, durante el  
cual la citada mezcla permanece en estado de fluencia, seguido por  
una transición a una reactividad sensiblemente más rápida, durante  
un intervalo de tiempo subsiguiente,  
15 durante el cual la citada mezcla desarrolla rápidamente su cohesividad  
y se endurece; el mezclado uniforme de la citada arena, el aglomerante  
y el catalizador, mezclado que se lleva a cabo sometiendo la citada  
mezcla a una viva agitación por medio de órganos agitadores mecánicos  
que actúan sobre la citada mezcla durante un período de mezclado,  
20 previamente determinado, en respuesta a órganos automáticos de mando,  
conectados con los citados órganos agitadores mecánicos; la evacuación  
de la citada mezcla, desde la citada cámara de mezclado hacia un molde  
o caja de machos en respuesta a los citados órganos automáticos de  
mando; y el control de la cantidad del citado catalizador introducido  
en la citada mezcla, de manera que la longitud del citado período de  
mezclado, previamente determinado, y el instante de la evacuación de  
la citada mezcla en el interior del citado molde o caja de machos, son  
25 tales que la citada evacuación o inyección se produce un poco

30

1            antes, o aproximadamente al mismo tiempo, de producirse la citada transición de una reactividad a otra.

5            2.- Método de fabricación de machos de fundición, en todo de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado porque la mezcla se inyecta en el citado molde o caja, estando aquella en estado de fluencia y después de que la mezcla comienza a aumentar su cohesividad.

10           3.- Método de fabricación de machos de fundición, en todo de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado porque la citada mezcla se inyecta en el interior del citado molde o caja antes de la citada transición.

            4.- Método de fabricación de machos de fundición, en todo de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado porque el catalizador es el N - metil imidazol.

15           5.- Método de fabricación de machos de fundición, en todo de acuerdo con la reivindicación primera, caracterizado porque el catalizador es la piridina o un derivado de la piridina.

20           6.- Método de fabricación de machos de fundición, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque el catalizador es una 4-alquil piridina, donde el grupo alquilo tiene de uno a cuatro átomos de carbono, la isoquinolina, una aril-piridina, la acridina, la 2-metoxi-piridina, la 4,4-dipiridina o la fenilpropil piridina.

25           7.- "METODO DE FABRICACION DE MACHOS DE FUNDICION"

            Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva que consta de veinte hojas mecanografiadas por una sola cara.

30

[ 5 MAYO 1976

Madrid,

El Agente Oficial.

MICHEL J. JAVIER  
P.



JOSE VALDES ARMENTÓS

1

5

10

15

20

25

30