



ESPAÑA

481.605

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		15-6-79

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
915,630	14-6-78	Estados Unidos

**CADUCADO**

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C 1/20; B22D 21/04	

54 TITULO DE LA INVENCION
UN PROCEDIMIENTO DE COLADA DE ARTICULOS METALICOS LIGEROS.

71 SOLICITANTE (S)
ASHLAND OIL, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
P.O. Box 391, Ashland, Kentucky, 41101 - ESTADOS UNIDOS.

72 INVENTOR (ES)
John J. Gardikes y Young D. Kim.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1

RESUMEN DE LA INVENCION

Se preparan moldes y machos de fundería para la colada de metales, mezclando un ligante constituido por un poliol, generalmente obtenido por alcoxilación de un compuesto amínico, con un poliisocianato y con un catalizador amínico terciario. El ligante es especialmente útil para colar metales no férreos, por ejemplo para la colada de aluminio, magnesio y otros metales ligeros. Los moldes y machos producidos para colar aluminio y otros metales ligeros presentan excelentes propiedades de desprendimiento por sacudidas al mismo tiempo que conservan otras interesantes propiedades de los moldes y machos. Los moldes y machos de fundería de esta invención se forman por un procedimiento conocido en la industria como procedimiento de "caja fría".

5

10

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a composiciones ligantes resinosas que son mezclas de polioles de base amínica y poliisocianatos, que son fraguados por un catalizador gaseoso. En otro aspecto, esta invención se refiere a composiciones ligantes de uretano fraguables, que son útiles para ligar partículas sólidas. En especial, la invención se refiere a ligantes del tipo de caja fría, que utilizan un aminopoliol. Los ligantes son capaces de ligar la arena u otros áridos de fundería para formar moldes o machos para la colada de metales, especialmente aluminio y otros metales ligeros, que son colados a temperaturas relativamente bajas. Los moldes y machos fabricados utilizando estos ligantes presentan una desmoronabilidad o desprendimiento por sacudidas superiores cuando se utilizan a temperaturas de colada bajas.

20

25

30



1 sacudidas fácil.

BREVE COMPENDIO DE LA INVENCION

5 Un objeto de esta invención es proporcionar una composición ligante de fundería, utilizando una mezcla de un polioliol y un poliisocianato, donde el polioliol es un aminopolioliol y fraguando la mezcla con un catalizador gaseoso. Los aminopolioliol de esta invención se obtienen normalmente como producto de reacción de una amina y un óxido de alquileno.

10 Otro objeto de esta invención es proporcionar composiciones ligantes de uretano para caja fría. Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar ligantes de uretano para caja fría que pueden ser utilizados para producir moldes y machos con resistencia mecánica y no friables pero que se disgregan bien a temperaturas bajas de colada, es decir, por  
15 debajo de las temperaturas de colada de los metales férreos. Los moldes y machos de esta invención presentan una combinación de resistencia mecánica y fácil desprendimiento por sacudidas a las temperaturas de colada de los metales ligeros como aluminio y magnesio.

20 Se ha hallado que puede utilizarse para la construcción de moldes y machos un ligante de uretano, formado como producto de reacción de un isocianato polimérico y un aminopolioliol, en presencia de una amina terciaria como catalizador. Más específicamente, se ha hallado que puede combinarse un  
25 polioliol, que es el producto de reacción de un compuesto amínico y un óxido de alquileno, con un isocianato polimérico para producir un ligante de caja fría que, al mezclarlo con arena u otros áridos de fundería adecuados y fraguar por gasificación con un catalizador adecuado, forma moldes y machos que  
30 poseen excelentes características de trabajo, es decir, resis-

1 tencia mecánica, resistencia a la abrasión y no friabilidad.  
Estas propiedades van acompañadas de excelentes característi-  
cas de desprendimiento por sacudidas cuando se utilizan en la  
5 colada de metales no férreos. Esta combinación de buenas ca-  
racterísticas de trabajo y excelente desprendimiento por sa-  
cudidas es especialmente importante y única cuando el ligan-  
te se emplea para construir machos destinados a la colada a  
baja temperatura. Se emplea un catalizador para endurecer los  
componentes del sistema ligante. Los catalizadores adecuados  
10 para la invención son las aminas terciarias gaseosas o las  
aminas que pueden ser introducidas en forma de vapor. Los ca-  
talizadores preferidos son la trimetilamina, la dimetiletil-  
amina y la trietilamina.

15 DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Las composiciones resinosas de esta invención encuen-  
tran aplicación como composición o sistema en dos partes. Una  
parte es el aminopoliol. La otra parte es el poliisocianato.  
Ambas partes se encuentran en forma líquida y son generalmen-  
te soluciones en disolventes orgánicos. En el momento de em-  
20 pleo, es decir, cuando se forma el ligante de uretano, la par-  
te de aminopoliol y la parte de poliisocianato se combinan y  
utilizan para la aplicación deseada. En fundería, es decir,  
cuando las composiciones se emplean como ligante de moldes  
y machos, es preferible mezclar primero una parte con un ári-  
do de fundería tal como arena. Después se agrega el segundo  
25 componente y, una vez conseguida una distribución uniforme  
del ligante sobre el agregado, la mezcla de fundería resultan-  
te se conforma o configura en la forma deseada. El producto  
configurado se fragua después para formar un molde o macho  
30 por contacto de la pieza con un catalizador.

1           Se emplean los catalizadores amínicos conocidos en la  
tecnología de caja fría. La etapa de fraguado propiamente  
dicha puede realizarse suspendiendo una amina terciaria en  
5           una corriente gaseosa inerte y haciendo pasar la corriente  
gaseosa que contiene la amina terciaria, bajo una presión  
suficiente para penetrar en la forma moldeada, a través del  
molde hasta que la resina ha sido fraguada. Las composicio-  
10           nes ligantes de esta invención requieren unos tiempos de  
fraguado extraordinariamente cortos para conseguir unas re-  
sistencias a la tracción aceptables, atributo de extraordi-  
naria importancia comercial. Los tiempos de fraguado óptimos  
se establecen fácilmente por vía experimental. Como sólo se  
requieren concentraciones catalíticas de la amina terciaria  
15           para producir el fraguado, generalmente es suficiente una  
corriente muy diluída para fraguar. Sin embargo, las concen-  
traciones de amina terciaria superiores a las necesarias pa-  
ra producir el fraguado no son perjudiciales para el produc-  
to fraguado resultante. Pueden emplearse corrientes de gases  
20           inertes, v.g. aire, dióxido de carbono o nitrógeno, que con-  
tienen de 0,01 a 20 % en volumen de amina terciaria. Normal-  
mente, las aminas terciarias gaseosas pueden ser pasadas a  
través del molde puras o en forma diluída. Las aminas tercia-  
rias adecuadas son las aminas terciarias gaseosas como trime-  
25           tilamina. Sin embargo, las aminas terciarias normalmente lí-  
quidas, como la trietilamina, son igualmente adecuadas en  
forma volátil o suspendidas en un medio gaseoso, pasando des-  
pués a través del molde. Aunque el amoniaco, las aminas prima-  
rias y las aminas secundarias presentan cierta actividad pro-  
vocadora de la reacción a la temperatura ambiente, son consi-  
30           derablemente inferiores a las aminas terciarias. Funcionalmen-

1 te, las aminas sustituidas como la dimetiletanolamina están  
incluidas dentro de las aminas terciarias y pueden ser emplea-  
das como agentes de fraguado. Los grupos funcionales que no  
interfieren con la acción de la amina terciaria son los gru-  
5 pos hidroxilo, los grupos alcoxi, los grupos amino y alquil-  
amino, los grupos cetoxi, los grupos tio y similares.

Los aminopoliololes empleados para formar las composicio-  
nes ligantes de uretano de esta invención son obtenidos nor-  
malmente como producto de reacción de un óxido de alquileno  
10 y un compuesto amínico. El término "aminopoliol" se utiliza  
aquí para identificar a estos productos de reacción pero no  
está limitado específicamente a dichos medios de síntesis.  
En general, cualquier polioliol que contenga por lo menos uno  
o más grupos amino terciario se considera dentro de la defi-  
15 nición de "aminopoliol". Los óxidos de alquileno que se utili-  
zan para preparar los aminopoliololes son preferiblemente óxi-  
do de etileno y óxido de propileno. Sin embargo, parece fac-  
tible emplear también otros óxidos de alquileno. El número  
de moles de óxido de alquileno por mol de amina está sujeto  
20 a variaciones considerables. Se cree que el grado de alcoxi-  
lación no perjudica a la capacidad del aminopoliol resultante  
para funcionar como ligante.

Los compuestos amínicos que reaccionan con los óxidos  
de alquileno para formar los aminopoliololes útiles en la com-  
25 posición ligante que constituye esta invención son amoniaco  
y monoaminas y poliaminas con nitrógenos amínicos primarios  
y secundarios. Son ejemplos específicos las aminas alifáticas  
como alquilaminas primarias, etilendiaminas, dietilentriami-  
na y trietilentetramina, aminas cicloalifáticas, aminas aro-  
30 máticas como orto-, meta- y para-fenilendiaminas, resinas de

1 anilina-formaldehído y similares. Son útiles las mezclas de  
los aminopolióles con otros polióles, es decir, polióles no  
amínicos. En general, se cree que los compuestos amínicos que  
5 cuando son alcoxilados, forman un poliól con dos o más grupos  
hidroxilo reactivos son útiles en las composiciones de esta  
invención.

La naturaleza del componente poliólico utilizado influ-  
ye en las condiciones del procedimiento de fabricación de ma-  
chos. En un procedimiento en caja fría, es decir, un procedi-  
10 miento donde la arena recubierta de resina se fragua median-  
te gasificación con un catalizador amínico, una propiedad  
importante del ligante es su duración en la mesa. La dura-  
ción en la mesa, que corresponde al tiempo de trabajo en un  
sistema sin cocción, es el tiempo durante el cual la arena  
15 recubierta de resina es útil. Después de haber distribuido  
un ligante sobre un árido, el ligante comienza a reaccionar.  
Al cabo de un cierto tiempo, la reacción ha transcurrido has-  
ta tal punto que la arena recubierta de resina ya no puede  
ser utilizada. Se dice entonces que la arena recubierta con  
20 ligante está "pasada". Después de haber recubierto la arena  
con resina, el tiempo transcurrido antes de que la mezcla  
de arena esté "pasada" se conoce como duración en la mesa en  
un sistema de caja fría. Se ha hallado que utilizando amino-  
25 polióles aromáticos se obtiene un inesperado aumento de la  
duración en la mesa de la arena recubierta de resina. Este  
inesperado resultado es de gran utilidad y se considera im-  
portante.

Como se ha mencionado antes, se ha hallado que mezclan-  
do un aminopoliól con otro poliól, el compuesto polihidroxí-  
30 lico capaz de reaccionar con un poliisocianato es útil. Esta

1 utilidad es especialmente evidente en las resistencias mecá-  
nicas fuera de la caja conseguidas después de exponer el li-  
gante al catalizador. Son especialmente preferidas las resi-  
5 nas fenólicas que contienen grupos hidroxil de la patente es-  
tadounidense n° 3.485.797, conocidas en la industria de la  
fundería como resinas PEP.

El segundo componente o paquete de la nueva composición  
ligante comprende un poliisocianato alifático, cicloalifáti-  
co o aromático de 2 a 5 grupos isocianato preferiblemente.  
10 Si se desea, pueden emplearse mezclas de poliisocianatos. Tam-  
bién pueden emplearse los prepolímeros de isocianato forma-  
dos por reacción de un exceso de poliisocianato con un alco-  
hol polihídrico, v.g. un prepolímero de toluen-diisocianato  
y etilenglicol. Son poliisocianatos adecuados los poliisocia-  
15 natos alifáticos como hexametileno-diisocianato, los poliiso-  
cianatos alicíclicos como 4,4'-diciclohexilmetano-diisociana-  
tos y los poliisocianatos aromáticos como 2,4- y 2,6-toluen-  
diisocianato, difenilmetano-diisocianato y sus derivados di-  
metílicos. Otros ejemplos de poliisocianatos adecuados son  
20 1,5-naftalen-diisocianato, trifenilmetano-triisocianato, xi-  
lilen-diisocianato y sus derivados metílicos, polimetileno-po-  
lifemil-isocianatos y sus derivados metílicos, clorofenilen-  
2,4-diisocianato y similares. Aunque todos los poliisociana-  
tos reaccionan con el aminopoliol formando una estructura po-  
25 limérica reticulada, los poliisocianatos preferidos son los  
aromáticos y especialmente el difenilmetano-diisocianato, el  
trifenilmetano-triisocianato y mezclas de los mismos.

En general, el poliisocianato se emplea en cantidades  
aproximadamente estequiométricas, es decir, a concentración  
30 suficiente para fraguar al aminopoliol. Sin embargo, es posi-

1 ble apartarse de estas cantidades dentro de ciertos límites  
y en algunos casos puede resultar ventajoso. En general, el  
poliisocianato se emplea en una proporción del 10 al 500 %  
5 en peso, calculada sobre el peso del aminopoliol. Preferible-  
mente se utiliza de 20 a 300 % en peso de poliisocianato so-  
bre la misma base. El poliisocianato se emplea en forma líquida.  
Los poliisocianatos líquidos pueden emplearse sin diluir.  
Los poliisocianatos sólidos o viscosos se emplean en forma  
de soluciones en disolventes orgánicos, encontrándose el di-  
10 solvente en una proporción de hasta el 80 % del peso de la  
solución.

Aunque el disolvente empleado en combinación con el  
aminopoliol, el poliisocianato o con ambos componentes no  
entra en grado importante en la reacción entre el isociana-  
15 to y el aminopoliol, puede afectar a la reacción. Así, la  
diferencia de polaridad entre el poliisocianato y el aminopo-  
liol limita la elección de disolventes en los que ambos com-  
ponentes son compatibles. Esta compatibilidad es necesaria  
para conseguir una reacción y un fraguado completos de las  
20 composiciones ligantes de esta invención. Los disolventes  
polares del tipo prótico o aprótico son buenos disolventes  
del aminopoliol. Por lo tanto, se prefiere emplear disolven-  
tes o combinaciones de disolventes donde el o los disolventes  
del polioliol y del poliisocianato son compatibles cuando se  
25 mezclan. Además de la compatibilidad, los disolventes del po-  
lioliol o del poliisocianato se seleccionan de manera que produz-  
can baja viscosidad, débil olor, elevado punto de ebullición  
e inercia. Son ejemplos de estos disolventes el benceno, to-  
lueno, xileno, etilbenceno y mezclas de los mismos. Los disol-  
30 ventos aromáticos preferidos son disolventes y mezclas con un

1 elevado contenido en aromáticos y un intervalo de ebullición  
comprendido entre 280 y 725°F (138 y 385°C). Los disolventes  
polares no deben ser extraordinariamente polares de manera  
que resulten incompatibles cuando se utilizan en combinación  
5 con el disolvente aromático. Los disolventes polares adecua-  
dos son generalmente los que han sido clasificados en este  
campo como disolventes copulantes e incluyen furfural, Cello-  
solve, diacetato de glicol, acetato de butil-Cellosolve, iso-  
forona y similares. También es posible utilizar como disolven-  
10 tes algunos polioles reactivos. Además, debe observarse que  
se ha encontrado que el agua es un disolvente adecuado para  
el aminopoliol bajo ciertas condiciones.

Los componentes ligantes se combinan y después se mez-  
clan con la arena o un árido de fundería similar para formar  
15 la mezcla de fundería o bien también puede formarse la mezcla  
de fundería mezclando sucesivamente los componentes con el  
árido. Los métodos de distribución del ligante sobre las par-  
tículas de árido son muy conocidos por los expertos en este  
campo. Opcionalmente, la mezcla de fundería puede contener  
20 otros ingredientes tales como óxido de hierro, fibras de li-  
no molidas, madera, cereales, betún, polvos refractarios y  
similares. El árido, v.g. arena, es habitualmente el constitu-  
yente mayoritario y la porción ligante constituye una canti-  
dad relativamente minoritaria. Aunque la arena empleada es  
25 preferiblemente arena seca, es tolerable cierta humedad. Esto  
es especialmente cierto si el disolvente empleado no es mis-  
cible con agua o si se emplea un exceso sobre el poliisocia-  
nato necesario para fraguar, ya que este exceso de poliiso-  
cianato reacciona con el agua y el agua es un disolvente  
30 útil del aminopoliol.

1

Como se ha indicado anteriormente, el excelente desprendimiento por sacudidas o desmoronabilidad de los machos fabricados utilizando el ligante de esta invención se considera un descubrimiento importante. Los ligantes de esta invención se degradan o disgregan fácilmente, permitiendo la separación del macho del metal colado. Para las piezas coladas a bajas temperaturas, v.g. 1800°F (982°C) o menos, el desprendimiento por sacudidas ha constituido el problema principal. En general, se cuelean a estas temperaturas los metales no férreos, como aluminio y magnesio. Si el ligante no se disgrega, aparecen grandes dificultades en la separación de la arena de la pieza colada. Así, los ligantes que presentan un bajo grado de desprendimiento por sacudidas o desmoronabilidad, es decir, un bajo grado de degradación del ligante, requieren más tiempo y energía para separar la arena de la pieza colada. El uso de las composiciones ligantes de esta invención produce en muchos casos un desprendimiento por sacudidas de prácticamente el 100 %, sin aplicación de ninguna energía externa. La mejora en el desprendimiento por sacudidas es atribuible a la presencia del aminopoliol en la composición ligante. Como observarán los expertos en este campo, la capacidad de cualquier macho para desprenderse por sacudidas depende hasta cierto punto de la cantidad de ligante utilizada para ligar las partículas de arena en una forma coherente.

5

10

15

20

25

30

El porcentaje de ligante utilizado, calculado sobre el peso de la arena, depende de las propiedades deseadas para el macho que son requeridas del sistema ligante. Como puede observarse, a medida que aumenta la cantidad de ligante en el sistema, se produce generalmente un aumento de la resis-

1 tencia a la tracción del macho. Por consiguiente, el nivel  
de ligante puede ser variado dentro de límites razonables pa-  
ra conseguir las propiedades de comportamiento deseadas. Un  
5 margen preferido de ligante es, en esta invención, de 0,7 %  
a 2,5 % del peso de la arena. Sin embargo, puede ser posi-  
ble utilizar solamente 0,5 % y hasta 10 % de ligante y con-  
seguir todavía propiedades ventajosas en ciertas aplicaciones.  
Sin embargo, también se ha observado que cuando el nivel  
de ligante se aumenta, el grado de desprendimiento por sacu-  
10 didas puede disminuir a los niveles de ligante más altos.

Esta invención es ilustrada además mediante los siguien-  
tes ejemplos donde, salvo indicación en contrario, todas las  
partes y porcentajes se dan en peso.

#### EJEMPLO 1

15 Se prepara un aminopoliol por propoxilación de 1,0 mo-  
les de meta-fenilendiamina con 6,0 moles de óxido de propi-  
leno. Se prepara una solución del aminopoliol al 40 % de só-  
lidos en una mezcla disolvente que contiene 40 % de isoformo-  
na, 16,5 % de un disolvente aromático y 3,5 % de queroseno.  
20 Esta solución se denomina Parte I. Se prepara una solución de  
un isocianato polimérico, al 75 % de sólidos, a base de  
Mondur MR, producto comercial de la Mobay, empleando un di-  
solvente aromático, HISOL<sup>(R)</sup> 10. La solución de isocianato  
se denomina Parte II. Se emplea una cantidad casi estequio-  
25 métrica de poliisocianato para reaccionar completamente con  
los grupos hidroxilo del polioliol.

En un aparato mezclador adecuado se introduce arena  
Wedron 5010 (arena de sílice de grano fino, lavada y seca,  
AFSGEN 66). Se mezcla la Parte I con la arena hasta que se  
30 obtiene un recubrimiento uniforme. Se agrega la Parte II a

1 la arena recubierta y se mezcla hasta que se prepara una mezcla de arena homogénea. Se utiliza 1,5 % de ligante total (cantidades iguales de Parte I y Parte II) sobre el peso de la arena.

5 La mezcla de arena, poliol y poliisocianato se inyecta en una cavidad o caja de machos convencional para formar briquetas de tracción normalizadas, machos de ensayo conocidos como "huesos de perro". Los machos de ensayo hueso de perro se fraguan exponiéndolos a un catalizador amínico terciario.

10 El catalizador amínico, dimetiletilamina, se suspende en dióxido de carbono que es un gas portador inerte. Los machos se exponen al catalizador amínico durante 20 segundos aproximadamente (tiempo de gasificación) y se dejan permanecer en la caja de machos durante 10 minutos (tiempo de permanencia)

15 antes de sacar el macho de la caja. Las resistencias a la tracción en psi ( $\text{kg/cm}^2$ ) son, respectivamente, 25 (1,76) al salir de la caja, 72 (5,06) al cabo de 1 hora y 135 (9,49) al cabo de 24 horas.

20 Los machos "huesos de perro" se utilizan en estudios de desprendimiento por sacudidas con piezas coladas de aluminio. Se disponen en un molde siete briquetas de tracción (huesos de perro). El molde incorpora un sistema de bebederos. El molde está diseñado para formar piezas coladas huecas con un espesor del metal de aproximadamente 1/4" (6,3 mm) en todos los lados. Se dispone una apertura en un extremo de la

25 pieza colada para sacar el macho de la pieza. Se vierte en el molde aluminio fundido a 1300°F (704°C) aproximadamente, preparado a partir de lingotes de aluminio. Después de enfriar durante una hora aproximadamente, las piezas coladas de aluminio se arrancan del sistema de bebederos y se sacan del mol

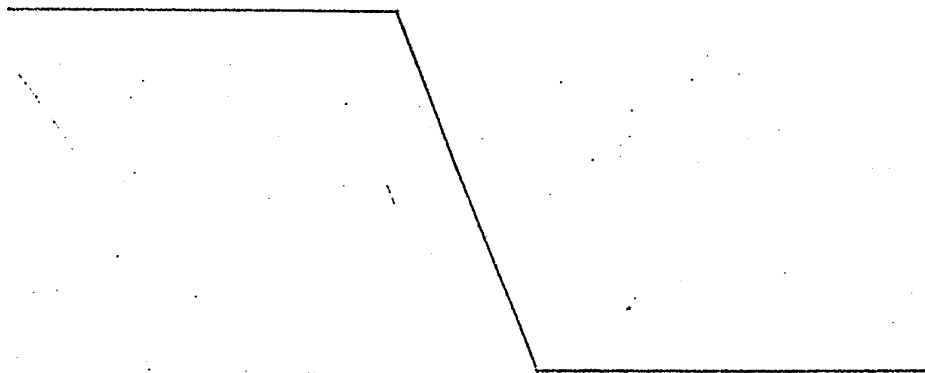
30

1 de para los ensayos de desprendimiento por sacudidas.

5 Los ensayos de desprendimiento por sacudidas se realizan colocando una pieza colada en una vasija de 1 galón (3,78 litros). La vasija se coloca sobre un mecanismo agitador y se voltea durante 2 minutos. El peso de la arena del macho que se desprende de la pieza colada de esta manera se compara con el peso inicial del macho de arena y se calcula el porcentaje de desprendimiento por sacudidas. La arena que queda en la pieza colada después de la agitación antes descrita se arranca rascando y también se pesa. El macho de arena, ligado con el ligante de aminopoliol y poliisocianato antes descrito, se desmorona y fluye fuera de la pieza colada de aluminio sin utilizar el mecanismo agitador y sin aplicar ninguna energía mecánica externa. El desprendimiento por sacudidas es del 100 %.

15 EJEMPLOS 2 a 6

20 Siguiendo los procedimientos descritos en el Ejemplo 1, se preparan machos de ensayo y se ensayan con los componentes y métodos citados y descritos a continuación.



	<u>Ejemplo 2</u>	<u>Ejemplo 3</u>	<u>Ejemplo 4</u>	<u>Ejemplo 5</u>	<u>Ejemplo 6</u>
1	Arena Wedron 5010 anilina	Wedron 5010 orto-fenilen- diamina	Wedron 5010 meta-fenilen- diamina	Wedron 5010 meta-fenilen- diamina	Wedron 5010 CURITANE 103, resina de anilina-formaldehído de Upjohn
5	Oxido de alquileno Relación molar OA:amina 2:1	Oxido de propi- leno 4,2:1	Oxido de propi- leno 4,2:1	Oxido de propi- leno 8:1	Oxido de propileno 4:1
10	Aminopoliol Poliisocianato Mondur MR Disolvente en el aminopoliol 60 % (1) Disolvente en el poliiso- cianato ninguno Catalizador trimetilamina	Mondur MR 60 % isoforona 25 % (2) dimetilam- ina suspen- da en CO <sub>2</sub>	Mondur MR 60 % isoforona 25 % HISOL 10 dimetilamini- na suspendida en CO <sub>2</sub>	Mondur MR 60 % (1) 25 % (2) dimetilamini- na suspendida en CO <sub>2</sub>	Mondur MR 60 % isoforona ninguno trimetilamina
15	Tiempo de gasificación 10 segundos Tiempo de permanencia 5 minutos	10 segundos 3 minutos	10 segundos 10 minutos	20 segundos 10 minutos	5 segundos 2 minutos
20	Resistencia a la tracción, psi (kg/cm <sup>2</sup> ) al salir de la caja 30 (2,11) 1 hora 24 horas 90 (6,33) Ligante total 1,5 % 75 % Parte I 25 % Parte II	50 (3,51) 100 (7,03) 85 (5,98) 1,5 % 50 % Parte I 50 % Parte II	5 (0,35) 65 (4,57) 113 (7,94) 1,5 % 50 % Parte I 50 % Parte II	105 (7,38) 105 (7,38) 1,5 % 50 % Parte I 50 % Parte II	30 (2,11) 50 (3,51) 1,5 % 75 % Parte I 25 % Parte II
25	Desprendimiento por sacudidas 100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
30					

	<u>Ejemplo 2</u>	<u>Ejemplo 3</u>	<u>Ejemplo 4</u>
1	Arena	Wedron 5010	Wedron 5010
	Compuesto amínico	anilina	orto-fenilendiamina
			meta-fenildiamina
5	Oxido de alquileo	oxido de propileno	Óxido de propileno
	Relación molar OA:amina	2:1	4,2:1
	Aminopoliol		
	Poliisocianato	Mondur MR	Mondur MR
10	Disolvente en el aminopoliol	60 % (1)	60 % isoforona
	Disolvente en el poliisocianato	ninguno	25 % (2)
	Catalizador	trimetilamina	dimetiletilamina suspendida en CO <sub>2</sub>
	Tiempo de gasificación	10 segundos	10 segundos
15	Tiempo de permanencia	5 minutos	3 minutos
	Resistencia a la tracción, psi (kg/cm <sup>2</sup> )		
	al salir de la caja	30 (2,11)	50 (3,51)
	1 hora		100 (7,03)
	24 horas	90 (6,33)	85 (5,98)
20	Ligante total	1,5 %	1,5 %
		75 % Parte I 25 % Parte II	50 % Parte I 50 % Parte II
	Desprendimiento por sacudidas	100 %	100 %

25

30

Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Wedron 5010	Wedron 5010	Wedron 5010	Wedron 5010	Wedron 5010
anilina	orto-fenilendiamina	meta-fenilendiamina	meta-fenilendiamina	CURITHANE 103, resina de anilina-formaldehido de Upjohn
oxido de propileno	Óxido de propileno	Óxido de propileno	Óxido de propileno	Óxido de propileno
2:1	4,2:1	4,2:1	8:1	4:1
Mondur MR	Mondur MR	Mondur MR	Mondur MR	Mondur MR
60 % (1)	60 % isoforona	60 % isoforona	60 % (1)	60 % isoforona
ninguno	25 % (2)	25 % HISOL 10	25 % (2)	ninguno
trimetilamina	dimetiletilamina suspendida en CO <sub>2</sub>	dimetiletilamina suspendida en CO <sub>2</sub>	dimetiletilamina suspendida en CO <sub>2</sub>	trimetilamina
10 segundos	10 segundos	10 segundos	20 segundos	5 segundos
5 minutos	3 minutos	10 minutos	10 minutos	2 minutos
kg/cm <sup>2</sup> )				
30 (2,11)	50 (3,51)	5 (0,35)	105 (7,38)	30 (2,11)
	100 (7,03)	65 (4,57)	105 (7,38)	
90 (6,33)	85 (5,98)	113 (7,94)		50 (3,51)
1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %
75 % Parte I 25 % Parte II	50 % Parte I 50 % Parte II	50 % Parte I 50 % Parte II	50 % Parte I 50 % Parte II	75 % Parte I 25 % Parte II
100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

1 Se observa que los machos preparados como se ha descrito antes se desmoronan y fluyen fuera de la pieza colada sin utilizar el mecanismo agitador y sin aplicar ninguna energía mecánica externa.

5 (1) Una mezcla de isoforona (40 %), disolventes aromáticos (16,5 %) y queroseno (3,5 %)

(2) Una mezcla de un disolvente aromático, comercial, de la Texaco Solvent 7545 (19 %) y queroseno (6 %).

EJEMPLO 7

10 Se prepara un aminopoliol por propoxilación de 1,0 moles de meta-fenilendiamina con 8,0 moles de óxido de propileno. Se agrega al aminopoliol un polioliol fenólico, producto comercial conocido como resina PEP<sup>(R)</sup>, para preparar una mezcla de polioles. La relación de o-aminopoliol a polioliol no amf  
15 nico es 2:1. Se prepara una solución de la mezcla de polioles al 60 % de sólidos, disolviendo la mezcla de polioles en iso-  
forona disolvente. Esta solución se denomina Parte I. Se prepara una solución de isocianato polimérico, al 75 % de sólidos, a base de Mondur MR, producto comercial de Mobay, em-  
20 pleyando una mezcla disolvente formada por 19 % de Texaco 7545, un disolvente aromático y 6 % de queroseno. La solución de isocianato se denomina Parte II. Se emplea una cantidad casi estequiométrica de poliisocianato para reaccionar completamente con los grupos hidroxilo del polioliol.

25 En un aparato mezclador adecuado se introduce arena Wedron 5010 (arena de grano fino, lavada y seca, AFSGFN 66). Se mezcla la Parte I con la arena hasta que se obtiene un recubrimiento uniforme. Se agrega la Parte II a la arena recubierta y se mezcla hasta que se prepara una mezcla de arena  
30 homogénea. Se emplea 1,5 % de ligante total (44 % de Parte I

1 y 56 % de Parte II) sobre el peso de la arena.

5 La mezcla de arena, poliol y poliisocianato se inyecta en una cavidad o caja de machos convencional para formar machos de ensayo en forma de briquetas de tracción normalizadas, conocidas como "hueso de perro". Los machos de ensayo hueso de perro se fraguan exponiéndolos al catalizador amínico terciario. El catalizador amínico, dimetiletilamina, se suspende en dióxido de carbono que es un gas portador inerte. Los machos se exponen al catalizador amínico durante 5 segundos aproximadamente (tiempo de gasificación) y se dejan en la caja de machos durante 1 minuto (tiempo de permanencia) antes de sacar el macho de la caja. Las resistencias a la tracción en psi ( $\text{kg/cm}^2$ ) son, respectivamente, 58 (4,08) inmediatamente después de salir de la caja, 200 (14,06) al cabo de 15 1 hora y 210 (14,76) en el momento de la colada.

20 Los machos "hueso de perro" se utilizan en estudios de desprendimiento por sacudidas con piezas coladas de aluminio. Se disponen en un molde siete briquetas de tracción (huesos de perro). El molde incorpora un sistema de bebederos. El molde está diseñado para formar piezas coladas huecas con un espesor de metal de aproximadamente  $1/4$ " (6,3 mm) en todos los lados. Se dispone una apertura en un extremo de la pieza colada para retirar el macho de la pieza. Se vierte en el molde de aluminio fundido a  $1300^\circ\text{F}$  ( $704^\circ\text{C}$ ) aproximadamente, preparado a partir de lingotes de aluminio. Después de enfriar durante una hora aproximadamente, las piezas coladas de aluminio se arrancan del sistema de bebederos y se sacan del molde para los ensayos de desprendimiento con sacudidas.

30 Los ensayos de desprendimiento con sacudidas se realizan introduciendo una pieza colada en una vasija de 1 galón

1 (3,78 litros). La vasija se coloca sobre un mecanismo agita-  
 dor y se voltea durante 2 minutos. El peso de la arena del  
 macho que se desprende de la pieza colada de esta forma se  
 5 compara con el peso inicial del macho de arena y se calcula  
 el porcentaje de desprendimiento por sacudidas. La arena que  
 queda en la pieza colada después de la agitación antes des-  
 crita se arranca rascando y también se pesa. El macho de are-  
 na, ligado con el ligante de aminopoliol y poliisocianato  
 antes descrito, se desmorona y fluye fuera de la pieza cola-  
 10 da de aluminio sin utilizar el mecanismo agitador y sin apli-  
 car ninguna energía mecánica externa. El desprendimiento por  
 sacudidas es del 100 %.

EJEMPLOS 8 y 9

	Arena	Wedron 5010	Wedron 5010
15	Compuesto amínico	Curithane 103	
	Oxido de alquileo	oxido de propileno	
	Relación molar de óxido de alquileo a amina	-	-
	Aminopoliol		Pluracol 735 <sup>1</sup>
20	Poliol no amínico	poliol fenólico	poliol fenólico
	Relación de poliol amí- nico a poliol no amínico	2:1	2:1
	Poliisocianato	Mondur MR	
	Disolvente en la mezcla de polioles	40 % acetato de butil-Cellosolve	40 % acetato de bu- til-Cellosolve
25	Disolvente en el poliisocia- nato	25 % disolvente aro- mático 7545, 6 % queroseno	25 % queroseno
	Catalizador	trimetilamina	trimetilamina
	Tiempo de gasificación	5 segundos	5 segundos
	Tiempo de permanencia	1 minuto	1 minuto
30	Resistencia a la tracción en psi (kg/cm <sup>2</sup> )	45 (3,16)	52 (3,66)

1		127 (8,93) (1 hora)	125 (8,79) (1 hora)
		110 (7,73) (4 horas)	
		162 (11,39) (tiempo de vertido)	127 (8,93) (tiempo de vertido)
5	Ligante total	1,5 %	1,5 %
		44 % Parte I	50 % Parte I
		56 % Parte II	50 % Parte II
	Desprendimiento por sacudidas	100 %	48 %

1  
Un polioliol de base amínica de la BASF (se cree que es etoxilado y aromático).

10

El macho de arena ligado con el aminopolioliol derivado de la propoxilación del Curithane 103, una resina de anilina-formaldehído de la Upjohn, se desmorona y fluye fuera de la pieza colada de aluminio sin utilizar el mecanismo agitador y sin aplicar energía externa. El macho de arena a base de Pluracol 735 se voltea para obtener el grado indicado de desprendimiento por sacudidas.

15

EJEMPLO 10

20

Se prepara un aminopolioliol por propoxilación de 1,0 moles de etilendiamina con 8,0 moles de óxido de propileno. Se prepara una solución del aminopolioliol al 50 % de sólidos, disolviendo el polioliol en una mezcla disolvente que contiene 30% de isofoforona, 16,5 % de un disolvente aromático y 3,5 % de queroseno. Esta solución se denomina Parte I. Se preparará una solución de isocianato polimérico, al 75 % de sólidos, a base de Mondur MR, producto comercial de Mobay, empleando un disolvente aromático, Texaco 7545 (19 %) y queroseno (6 %). La solución de isocianato se denomina Parte II. Se emplea una cantidad casi estequiométrica de poliisocianato para reaccionar completamente con los grupos hidroxilo del polioliol.

25

30

1            En un aparato mezclador adecuado se introduce arena  
Wedron 5010 (arena de sílice de grano fino, lavada y seca,  
AFSGFN 66). Se mezcla la Parte I con la arena hasta que  
5            se obtiene un recubrimiento uniforme. Se agrega la Parte II  
a la arena recubierta y se mezcla hasta que se prepara una  
mezcla de arena homogénea. Se emplea 1,5 % de ligante total  
(cantidades iguales de Parte I y Parte II) sobre el peso  
de arena.

10           La mezcla de arena, poliol y poliisocianato se inyecta  
en una cavidad o caja de machos convencional para preparar  
machos de ensayo en forma de briquetas de tracción normaliza-  
das, conocidas como "huesos de perro". Los machos de ensayo  
hueso de perro se fraguan exponiéndolos a un catalizador amí-  
nico terciario, trimetilamina. Los machos se exponer al ca-  
15           talizador amínico durante 10 segundos aproximadamente (tiem-  
po de gasificación) y se dejan permanecer en la caja de ma-  
chos durante 5 minutos (tiempo de permanencia) antes de sacar  
el macho de la caja. Las resistencias a la tracción en psi  
(kg/cm<sup>2</sup>) son, respectivamente, 80 (5,62) 15 minutos después  
20           de la gasificación y 135 (9,49) al cabo de 24 horas.

25           Los machos "hueso de perro" se utilizan en estudios de  
desprendimiento por sacudidas con piezas coladas de aluminio.  
Se disponen en un molde siete briquetas de tracción (huesos  
de perro). El molde incorpora un sistema de bebederos. El  
molde está diseñado para formar piezas coladas huecas con  
un espesor del metal de aproximadamente 1/4" (6,3 mm) en  
todos los lados. En un extremo de la pieza colada se dispone  
una apertura para sacar el macho de la pieza. Se vierte en  
30           el molde aluminio fundido a 1300°F (704°C) aproximadamente,  
preparado a partir de lingotes de aluminio. Después de enfriar

1 durante media hora aproximadamente, las piezas coladas de aluminio se arrancan del sistema de bebederos y se sacan del molde para los ensayos de desprendimiento con sacudidas.

5 Los ensayos de desprendimiento con sacudidas se realizan colocando una pieza colada en una vasija de 1 galón (3,78 litros). La vasija se coloca sobre un mecanismo agitador y se voltea durante 2 minutos. El peso de la arena del macho que se desprende de la pieza colada de esta forma se compara con el peso inicial del macho de arena y se calcula el porcentaje de desprendimiento por sacudidas. La arena que queda en la pieza colada después de la agitación antes descrita se arranca rascando y también se pesa. El macho de arena, ligado con el ligante de aminopoliol y poliisocianato antes descrito, se desmorona y fluye fuera de la pieza colada de aluminio sin utilizar el mecanismo agitador y sin aplicar ninguna energía mecánica externa. El desprendimiento por sacudidas es del 100 %.

#### EJEMPLO 11

20 Se prepara una solución al 58,5 % de sólidos de un polioliol fenólico que se obtiene en el mercado con el nombre de resina PEP<sup>(R)</sup>, disolviendo el polioliol en HISOL 10. Esta solución se denomina Parte I. Se prepara una solución de isocianato polimérico, al 75 % de sólidos, a base de Mondur MR, producto comercial de la Mobay, empleando una mezcla disolvente que contiene 19 % de Texaco 7545, un disolvente aromático y 6 % de queroseno. La solución de isocianato se denomina Parte II. Se emplea una cantidad casi estequiométrica de poliisocianato para reaccionar completamente con los grupos hidroxilo del polioliol.

30 En un aparato mezclador adecuado se introduce arena

1 Wedron 5010 (arena de grano fino, lavada y seca, AFSGFN 66).  
Se mezcla la Parte I con la arena hasta que se obtiene un re-  
cubrimiento uniforme. Se agrega la Parte II a la arena recu-  
5 bierta y se mezcla hasta que se prepara una mezcla de arena  
homogénea. Se emplean 1,8 % de ligante total (cantidades  
iguales de Parte I y Parte II) sobre el peso de la arena.

La mezcla de arena, polioliol y poliisocianato se inyecta  
en una cavidad o caja de machos convencional para preparar  
machos de ensayo en forma de briquetas de tracción normaliza-  
10 das conocidas como "huesos de perro". Los machos de ensayo  
"hueso de perro" se fraguan exponiéndolos a un catalizador  
amínico terciario. El catalizador amínico, dimetiletilamina,  
se suspende en dióxido de carbono que es un gas portador  
inerte. Los machos se exponen al catalizador amínico durante  
15 un segundo aproximadamente (tiempo de gasificación) y se sa-  
can inmediatamente de la caja de machos. Las resistencias a  
la tracción en psi ( $\text{kg/cm}^2$ ) son, respectivamente, 182 (12,79)  
inmediatamente después de sacada de la caja (1 minuto), 225  
(15,82) al cabo de 4 horas y 297 (20,88) al cabo de 20.

20 Los machos "hueso de perro" se utilizan en estudios de  
desprendimiento por sacudidas con piezas coladas de aluminio.  
Se disponen en un molde siete briquetas de tracción (huesos  
de perro). El molde incorpora un sistema de bebederos. El  
molde está diseñado para formar piezas coladas huecas con un  
25 espesor del metal de aproximadamente 1/4" (6,3 mm) en todos  
los lados. En un extremo de la pieza colada se dispone una  
apertura para sacar el macho de la pieza. Se vierte en el  
molde aluminio fundido a 1300°F (704°C) aproximadamente, pre-  
parado a partir de lingotes de aluminio. Después de enfriar  
30 durante una hora aproximadamente, las piezas coladas de alu-

1 minio se arrancan del sistema de bebederos y se sacan del  
molde para los ensayos de desprendimiento por sacudidas.

5 Los ensayos de desprendimiento por sacudidas  
se realizan colocando una pieza colada en una vasija de 1  
galón (3,78 litros). La vasija se coloca en un mecanismo  
agitador y se voltea durante 2 minutos. El peso de la are-  
na del macho que se desprende de la pieza colada de esta  
forma se compara con el peso inicial del macho de arena y  
se calcula el porcentaje de desprendimiento por sacudidas.  
10 La arena que queda en la pieza colada después de la agita-  
ción antes descrita se arranca rascando y también se pesa.  
El macho de arena, ligado con el ligante de resina fenóli-  
ca y poliisocianato antes descrito, no se desprende des-  
pués de la agitación. El desprendimiento por sacudidas es  
15 0 %. Comparando este ejemplo con los ejemplos anteriores  
se ponen de manifiesto las ventajas garantizadas en el cam-  
po del desprendimiento por sacudidas cuando se utiliza un  
aminopoliol en un sistema de caja fría en comparación con  
los otros polioles utilizados en los sistemas de caja fría,  
20 cuando se realizan coladas a temperaturas bajas.

En resumen, la Patente de Invención que se so-  
licita deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

25 1. Un procedimiento de colada de artículos me-  
tálicos ligeros, siendo configurados dichos artículos metá-  
licos mediante el uso de artículos de fundería que se des-  
moronan después de colar los artículos metálicos, cuyo pro-  
cedimiento consiste en:

30 a) distribuir sobre un árido una cantidad li-  
gante de hasta el 10 %, calculada sobre el peso del árido,

- 1 de una composición ligante que comprende una combinación  
de un componente polioliol y un componente poliisocianato lí-  
quido, donde dicho componente polioliol comprende un amino-  
polioliol o un aducto de amoníaco y un óxido de alquileno,  
5 para formar una mezcla de fundería;
- b) configurar la mezcla de fundería en un ar-  
tículo de fundería deseado;
  - c) poner en contacto la mezcla de fundería con  
figurada, con una amina terciaria gaseosa a temperatura am-  
10 biente, hasta que el ligante frague;
  - d) calentar el metal ligero hasta que se funda  
y es colable;
  - e) colar el metal ligero empleando el artículo  
configurado de fundería de la etapa c);
  - 15 f) dejar que solidifique el metal colado; y
  - g) desmoronar el artículo de fundería y reti-  
rar dicho artículo de fundería desmoronado del artículo me-  
tálico ligero colado.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1  
20 donde el componente aminopolioliol es el producto de reacción  
de una amina aromática y un óxido de alquileno.
3. Un procedimiento según la Reivindicación 2  
donde el óxido de alquileno comprende óxido de propileno.
4. Un procedimiento según la Reivindicación 2  
25 donde el óxido de alquileno comprende óxido de etileno.
5. Un procedimiento según la Reivindicación 2  
donde el componente aminopolioliol comprende una solución  
acuosa.
6. Un procedimiento según la Reivindicación 2  
30 donde la amina aromática comprende anilina.

1

7. Un procedimiento según la Reivindicación 2 donde la amina aromática comprende un aducto de anilina-formaldehído.

5

8. Un procedimiento según la Reivindicación 2 donde el componente aminopoliol comprende una solución en un disolvente orgánico.

9. Un procedimiento según la Reivindicación 2 donde el componente aminopoliol comprende una solución en un disolvente orgánico aromático.

10

10. Un procedimiento según la Reivindicación 1, donde el componente aminopoliol es el producto de reacción de una amina alifática y un óxido de alquileo.

15

11. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el óxido de alquileo comprende óxido de propileno.

12. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el óxido de alquileo comprende óxido de etileno.

20

13. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el componente aminopoliol comprende una solución acuosa.

14. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde la amina alifática comprende etilendiamina.

25

15. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el componente aminopoliol comprende una solución en un disolvente orgánico.

16. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el componente aminopoliol comprende una solución en un disolvente orgánico aromático.

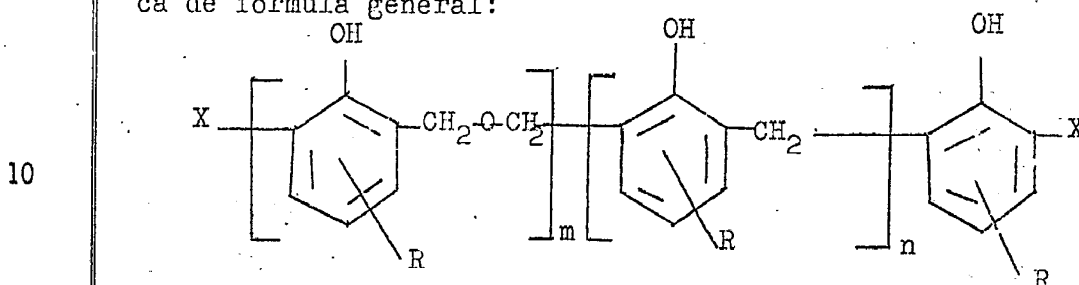
30

17. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el componente aminopoliol comprende una mezcla de

1 un aminopoliol alifático y un aminopoliol aromático.

18. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde el componente polioliol comprende un polioliol amínico y un polioliol no amínico.

5 19. Un procedimiento según la Reivindicación 18, donde el polioliol no amínico comprende una resina fenólica de fórmula general:



15 donde R es hidrógeno o un sustituyente fenólico en posición meta con respecto al grupo hidroxilo del fenol, m y n son números cuya suma es 2 como mínimo y la relación de m a hidrógeno es 1 como mínimo.

20 20. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN PROCEDIMIENTO DE COLADA DE ARTICULOS METALICOS LIGEROS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas.

Madrid 15 junio 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30