

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO 469.437	(19) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 3-5-78	

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

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 18454/77	(32) FECHA 3-5-77	(33) PAIS Gran Bretaña.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B22C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(34) TITULO DE LA INVENCION UN PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA LA PRODUCCION DE MACHOS DE FUNDICION.-		
(71) SOLICITANTE (S) UNILEVER N.V.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Burgemeester s'Jacobplein 1- ROTTERDAM- HOLANDA.		
(72) INVENTOR (ES) Thomas Griffiths, de nacionalidad británica.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

POOR
QUALITY

1

Esta invención se refiere a ligantes para machos y especialmente a un procedimiento mejorado con silicato y dióxido de carbono para la construcción de moldes y machos para la industria de la fundición.

5

Durante algunos años se ha utilizado en la industria un procedimiento en el que una arena de moldeo se mezcla, como ligante, con una solución de silicato sódico para formar un macho o molde - denominado en lo que sigue macho - que se trata con dióxido de carbono gaseoso para fraguar el macho por reacción con el silicato sódico.

10

En la producción de estos machos con silicato y CO_2 es necesario gasificar el macho durante un tiempo suficiente para obtener una resistencia adecuada para la manipulación. Los machos producidos mediante este procedimiento deben tener una duración en almacenamiento razonable y entonces es conveniente que el macho, después de haber sido utilizado en una operación de colada de metales, sea fácilmente desintegrado y retirado de la pieza colada metálica. La desintegración o rotura del macho puede ser favorecida por la inclusión de almidón, azúcar o dextrina y materiales similares junto con la solución de silicato sódico. Es práctica común en los silicatos sódicos comerciales destinados a la industria de la fundición incluir un agente de rotura.

15

20

25

30

En la patente británica 874.117 se ha descrito un procedimiento para ligar un material refractario en partículas, en el que el ligante es una solución de silicatos de potasio y sodio donde la relación ponderal $SiO_2:(K_2O + Na_2O)$ es de 3:1 como mínimo y la relación ponderal $K_2O:Na_2O$ es de 2:1 a 4:1. La mezcla de silicatos y ligante puede ser endurecida empleando dióxido de carbono gaseoso. La relación molar

1 mínima $\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O}$ descrita en esta memoria es de 3,3:1 y se trata de una forma corriente de silicato potásico.

5 Ahora se ha encontrado que si se desean unos tiempos de gasificación especialmente cortos y si se requiere una rotura mejorada del macho, pueden conseguirse estos beneficios empleando silicatos potásicos particulares en el ligante, con relaciones especiales de óxido potásico y dióxido de silicio.

10 Por consiguiente, esta invención proporciona un procedimiento para la producción de machos de fundición empleando el proceso al CO_2 -silicato, en cuyo proceso el ligante de silicato está constituido por un silicato potásico con una relación molar $\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O}$ comprendida entre 1,6:1 y 2,2:1.

15 La relación molar preferida de $\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O}$ está comprendida entre 1,8:1 y 2,2:1. Los silicatos potásicos con relaciones molares superiores a 2,3 y un contenido en sólidos del 50 % en peso son demasiado viscosos para ser manipulados satisfactoriamente en el ambiente de la fundería.

20 También se ha encontrado que incluso cuando hay presentes proporciones importantes de silicatos de sodio en el ligante de silicato, todavía puede obtenerse una sorprendente reducción de los tiempos de gasificación. Los silicatos sódicos preferidos presentan una relación molar $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ comprendida entre 1,65:1 y 2,8:1, preferiblemente de 2 a 2,4:1.

25 La proporción de silicato sódico en el ligante de silicato no debe pasar del 75 % en peso si se desea conseguir mejoras importantes.

30 Desde el punto de vista de la producción de machos por el proceso CO_2 -silicato, cualquier reducción del tiempo de

1 gas e a d o: es ventajosa en dos aspectos. En primer lugar,
significa que puede obtenerse una producción considerablemen
te mayor con cualquier equipo y, en segundo lugar, significa
5 una reducción considerable de la cantidad de dióxido de car-
bono gaseoso requerida para producir un número dado de machos.

También se ha encontrado que el efecto de los agentes
de rotura, como sacarosa, aumenta cuando el componente de si-
licato comprende o está constituido por silicatos potásicos
como se ha indicado anteriormente.

10 Además, cuando se reutilizan las arenas de fundición
regeneradas, el uso de silicatos potásicos presenta la venta-
ja adicional de que el silicato potásico ejerce un efecto me-
nos perjudicial sobre el carácter refractario de la arena re-
generada que los silicatos de sodio normalmente utilizados.

15 Además, en la gama de silicatos potásicos utilizados en esta
invención, se ha encontrado que los silicatos potásicos pre-
sentan una viscosidad menor que los silicatos sódicos normal-
mente utilizados, contribuyendo así a facilitar el mezclado
del silicato y la arena.

20 Para caracterizar los machos preparados empleando el
proceso CO₂-silicato, es normal determinar la resistencia a
la compresión del macho, inmediatamente después de la fase de
gasificación con CO₂, seguida de la resistencia a la compresión
al cabo de 24 y 48 horas en condiciones controladas. Se reali-
za también otro ensayo sobre los machos después de la colada,
25 para determinar las características de rotura del macho tra-
tado térmicamente.

30 El ensayo de rotura consiste en aplicar al macho una
carga de impacto mediante un percutor cargado a resorte, para
determinar el número de impactos necesarios para penetrar

1 1 cm en el macho. La carga de impacto se aplica a una probeta
con una cabeza cónica de 30°, que dá una carga de hasta 31 kg.
Este ensayo y los otros ensayos utilizados en esta memoria
están descritos con detalle en la obra "The CO₂-Silicate
5 Process in Foundries", por K.E.L. Nicholas y publicada por
la British Cast Iron Research Association, Alvechurch,
Birmingham, Inglaterra, en 1972.

10 Se realizaron ensayos comparativos utilizando un li-
gante convencional de silicato sódico con una relación de
2,0:1 al 45 % de sólidos, junto con diversos silicatos po-
tásicos. Los machos se prepararon empleando 3,5 % en peso de
la solución de silicato alcalino mezclada con una arena de
Chelford adecuada. Se prepararon muestras cilíndricas de
15 2 pulgadas de diámetro por 2 pulgadas de altura (5,1 x 5,1cm)
que se atestaron en la forma habitual y se gasearon con
dióxido de carbono a caudales de 2,5, 10 y 20 litros/minuto
y a una presión de 68,95 kilo-newtons/m². Las resistencias a
la compresión de las muestras se determinaron inmediatamente
después de gasear y al cabo de periodos de 24 y 48 horas.
20 Las muestras se mantuvieron a temperaturas comprendidas entre
20 y 27°C y a humedades relativas del orden del 50 %. Las
propiedades de rotura de los machos se determinaron después
de su incorporación a una pieza colada de hierro gris con un
peso de 25 kg vertida a 1400°C.

25 Los resultados de estos experimentos se encuentran
en la Tabla I.

Los ligantes empleados están indicados en la Tabla I
mediante las letras A a E, cuyas composiciones se indican a
continuación:

30 El ligante A es un silicato sódico con una relación

1 de 2,0:1 al 45 % de sólidos.

El ligante B es un silicato potásico con una relación de 2,0:1 al 45 % de sólidos.

5 El ligante C es un silicato potásico con una relación de 1,8:1 al 45 % de sólidos.

El ligante D es un silicato potásico con una relación de 1,6:1 al 45 % de sólidos.

El ligante E es un silicato potásico con una relación de 2,2:1 al 53 % de sólidos.

10 Los valores más bajos de la rotura bajo impacto, entre paréntesis, indican el efecto de la adición de un 20 % en peso de sacarosa, calculada sobre el ligante.

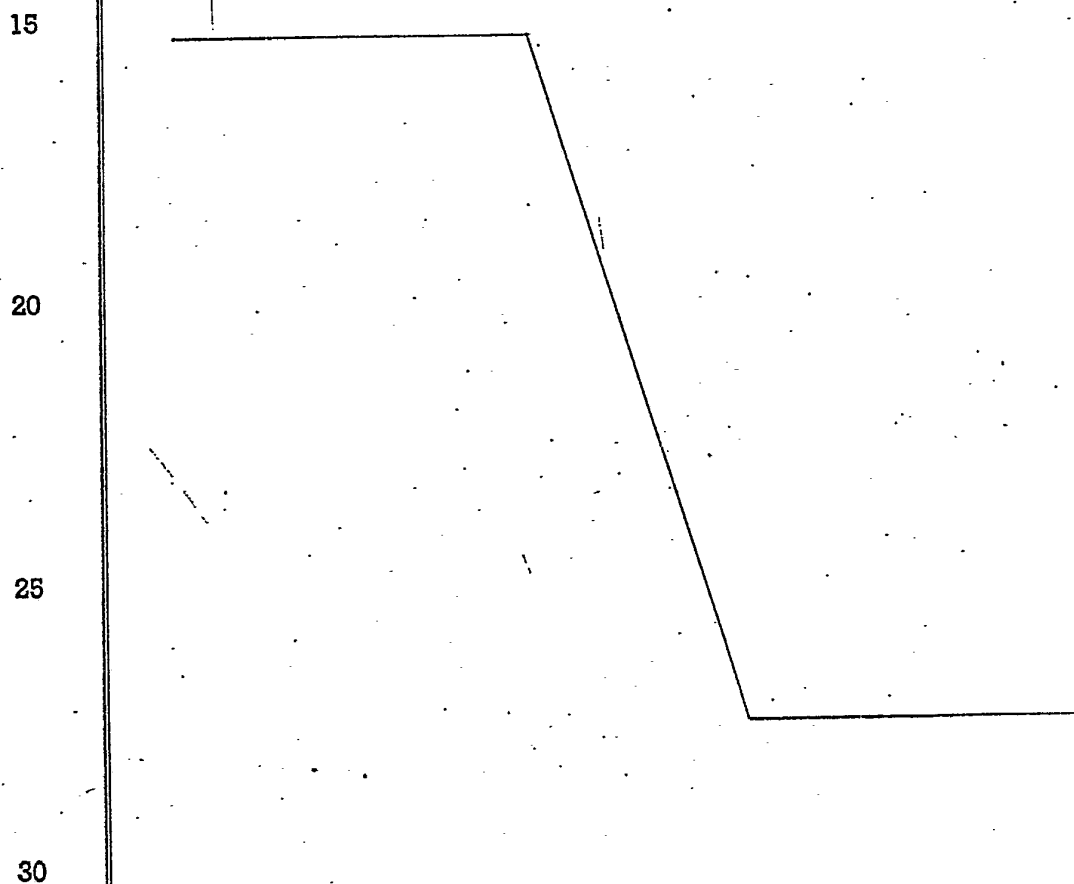


TABLA I

Resistencia a la compresión (kilo-newtons por metro cuadrado) (KN/m²)

Caudal de CO ₂ (litros/ minuto)	Tiempo de gaseado (segundos)	Recién gaseado					Al cabo de 24 horas					Al cabo de 48 horas					Rotura por impacto (número medio para entrar 1 cm)																			
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D																
2,5	10	476					4688					4592																								
	15	627					4737					4881																								
	20	814	634				4144	4985				3503	5178																							
	30	76	903				7398	4344				4344																								
	40	993	903				3359	5033				2910	5178																							
5	10	600					5033					4833																								
	15	703					4489					4392																								
	20	848	752	1262			3999	3999	4833			4640	5033	5378																						
	30	110	772				7798	2813				8584	3110																							
	40	876	731	1324			2517	3847	3703			3454	4344	3503																						
10	10	586					3206					2717																								
	15	614					4095					4592																								
	20	896	648				3061	4640				2910	3944																							
	30	117	752				7398	3503				6019	3406																							
	40	848	820				2813	3406				2468	3406																							
20	10	586					3799					3702																								
	15	614					4095					4592																								
	20	896	648				3061	4640				2910	3944																							
	30	117	752				7398	3503				6019	3406																							
	40	848	820				2813	3406				2468	3406																							
25	10	600					5033					4833																								
	15	703					4489					4392																								
	20	848	752	1262			3999	3999	4833			4640	5033	5378																						
	30	110	772				7798	2813				8584	3110																							
	40	876	731	1324			2517	3847	3703			3454	4344	3503																						
50	10	600					5033					4833																								
	15	703					4489					4392																								
	20	848	752	1262			3999	3999	4833			4640	5033	5378																						
	30	110	772				7798	2813				8584	3110																							
	40	876	731	1324			2517	3847	3703			3454	4344	3503																						

1

5

10

15

20

25

50

1

TABLA I

Resistencia a la compresión (kilo-newtons por metro cua

5	Caudal de CO ₂ (litros/ minuto)	Tiempo de gaseado (segundos)	Recién gaseado					Al cabo de 24 horas					Al cabo de	
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B
10	2,5	10	476					4688					4592	
		15	627					4737						
		20	814		634			4144		4985			3503	
		30	76	903				7398		4344				
		40	993		903			3359		5033			2910	
		45	910					3503						
		60	414	945				4640		4047			3896	
		90	786					2910					4592	
15	10	10	600		882			5033		7743			4833	
		15	703					4489						
		20	848		752 1262			3999		3999 4833			4640	
		30	110	772				7798		2813			8584	
		40	876		731 1324			2517		3847 3703			3454	
		45	586					3206						
		60	462	855				5674		2765			4537	
		90	779					4144					3110	
20	20	10	586					3799					3702	
		15	614					4095						
		20	896		648			3061		4640			2910	
		30	117	752				7398		3503			6019	
		40	848		820			2813		3406			2468	
		45	848					3158						
		60	359	683				5033		2075			4392	
		90	586					5081					4392	
25	20	10	586					3799					3702	
		15	614					4095						
		20	896		648			3061		4640			2910	
		30	117	752				7398		3503			6019	
		40	848		820			2813		3406			2468	
		45	848					3158						
		60	359	683				5033		2075			4392	
		90	586					5081					4392	
30	20	10	586					3799					3702	
		15	614					4095						
		20	896		648			3061		4640			2910	
		30	117	752				7398		3503			6019	
		40	848		820			2813		3406			2468	
		45	848					3158						
		60	359	683				5033		2075			4392	
		90	586					5081					4392	

POOR QUALITY

1 Se observa en la Tabla I que la resistencia a la com-
presión inmediata "recién gaseado" de las muestras empleando
silicato potásico se consigue en un tiempo considerablemente
menor que con el silicato sódico comercial. Esto significa
5 que pueden conseguirse mayores producciones en una planta,
requiriéndose una cantidad considerablemente menor de dióxido
de carbono para cualquier número dado de machos.

10 Las resistencias al cabo de 24 y 48 horas, empleando
silicato potásico, no alcanzan las resistencias a la compre-
sión con frecuencia innecesariamente elevadas que suelen en-
contrarse cuando se emplean los silicatos sódicos conocidos.
Este factor contribuyó probablemente a la mejor rotura conse-
guida empleando los silicatos potásicos.

15 La resistencia a los impactos indica que la rotura
de los machos ligados con silicato potásico es ligeramente
mejor que la del silicato sódico normal. Cuando se incorpo-
ran a los ligantes de silicato potásico auxiliares de la ro-
tura como azúcar, se consigue una mejora todavía mayor de las
propiedades.

20 Se observará que, aunque los silicatos potásicos espe-
cificados en esta memoria producen una notable mejora en
el tiempo de gaseado, son más caros que los correspondientes
silicatos sódicos. Frecuentemente puede establecerse un equi-
librio comercial entre los tiempos de g a s e a d o notable-
25 mente cortos obtenidos cuando se utilizan solamente silicatos
potásicos a un mayor precio de coste y las notables mejoras
que pueden conseguirse empleando una mezcla de silicatos po-
tásicos y sódicos.

30 Las Tablas II y III contienen más detalles de otras
muestras ensayadas empleando mezclas de silicatos potásicos

1

y sódicos. Los tiempos de gaseado se seleccionaron para conseguir unas resistencias a la compresión comparables en los machos experimentales. Los machos se almacenaron a 20°C y a 60 % de humedad relativa.

5

Los ligantes empleados en las Tablas II y III fueron los siguientes:

Ligante F - silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,0:1$ molar) y 25 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

10

Ligante G - silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,0:1$ molar) y 50 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

15

Ligante H - Silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,01:1$ molar) y 75 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

Ligante J - 100 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

20

Ligante K - Silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,2:1$ molar) y 25 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

Ligante L - Silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,2:1$ molar) y 50 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

25

Ligante M - Silicato potásico al 53 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O} - 2,2:1$ molar) y 75 % en peso de silicato sódico al 46 % de sólidos ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} - 2,0:1$ molar).

30

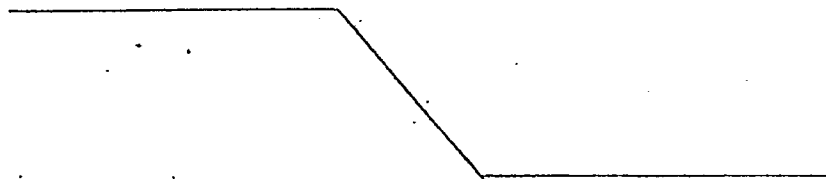


TABLA II

Caudal de CO ₂ (L/min.)	Tiempo de ensayo	Ligante F 75:25		Ligante G 50:50		Ligante H 25:75		Ligante J 0:100	
		Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)
10	recién gaseado	12	359	19	365	30	372	45	345
		20	710	30	696	50	717	72	683
		30	1034	45	1014	68	1055	100	1014
	24 horas	12	2489	19	2420	30	2765	45	4392
		20	2172	30	2365	50	3751	72	3254
		30	1482	45	2172	68	2764	100	1675
	48 horas	12	3110	19	4537	30	4881	45	4537
		20	2317	30	4785	50	4344	72	3799
		30	1434	45	4144	68	3847	100	2958

TABLA III

Caudal de CO ₂ (L/min.)	Tiempo de ensayo	Ligante K 75:25		Ligante L 50:50		Ligante M 25:75	
		Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (KN/m ²)
10	recién gaseado	8,5	365	16	372	30	372
		15	717	25	689	45	710
		23	1034	34	1007	72	1048
	24 horas	8,5	2517	16	3061	30	2910
		15	2172	25	2910	45	2420
		23	1779	34	3110	72	2365
	48 horas	8,5	2344	16	4881	30	3837
		15	2365	25	3896	45	4785
		23	1627	34	4192	72	3358

TABLA II

1	Caudal de CO ₂ (l/min.)	Tiempo de ensayo	Ligante F 75:25		Ligante G 50:50		I Tien gase (seg)
			Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	
5	10	recién gaseado	12	359	19	365	3
			20	710	30	696	5
			30	1034	45	1014	6
10	10	24 horas	12	2489	19	2420	3
			20	2172	30	2365	5
			30	1482	45	2172	6
		48 horas	12	3110	19	4537	3
			20	2317	30	4785	5
			30	1434	45	4144	6

TABLA III

15	Caudal de CO ₂ (l/min.)	Tiempo de ensayo	Ligante K 75:25		Ligante L 50:50		Res: a la sión
			Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	
20	10	recién gaseado	8,5	365	16		
			15	717	25		
			23	1034	34		
25	10	24 horas	8,5	2517	16		
			15	2172	25		
			23	1779	34		
30	10	48 horas	8,5	2344	16		
			15	2365	25		
			23	1627	34		

**POOR
QUALITY**

TABLA II

75:25	Ligante G 50:50		Ligante H 25:75		Ligante J 0:100	
Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)
359	19	365	30	372	45	345
710	30	696	50	717	72	683
1034	45	1014	68	1055	100	1014
2489	19	2420	30	2765	45	4392
2172	30	2365	50	3751	72	3254
1482	45	2172	68	2764	100	1675
3110	19	4537	30	4881	45	4537
2317	30	4785	50	4344	72	3799
1434	45	4144	68	3847	100	2958

TABLA III

Ligante K 75:25		Ligante L 50:50		Ligante M 25:75	
de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)	Tiempo de gaseado (segundos)	Resistencia a la compresión (kN/m ²)
8,5	365	16	372	30	372
15	717	25	689	45	710
23	1034	34	1007	72	1048
8,5	2517	16	3061	30	2910
15	2172	25	2910	45	2420
23	1779	34	3110	72	2365
8,5	2344	16	4881	30	3837
15	2365	25	3896	45	4785
23	1627	34	4192	72	3358

1 En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES:

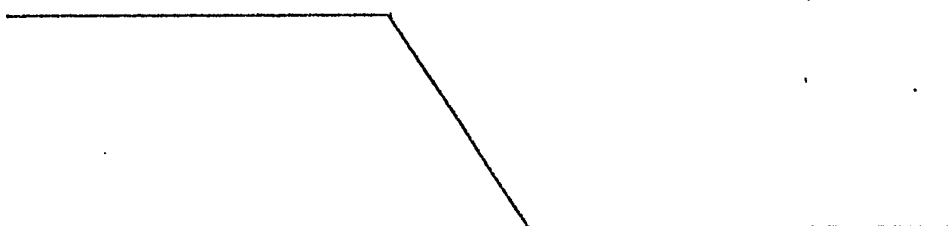
5 1.- Un procedimiento mejorado para la producción de
machos de fundición, caracterizado porque comprende combi-
nar una arena de moldeo con un ligante de silicato cons-
tituido por un silicato potásico con una relación molar
10 $\text{SiO}_2:\text{K}_2\text{O}$ comprendida entre 1,6:1 y 2,2:1, para formar un
macho o molde que, posteriormente, se trata con dióxido
de carbono gaseoso para fraguar el macho por reacción con
el silicato.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, donde
la relación molar de silicato potásico está comprendida
entre 1,8:1 y 2,2:1.

15 3.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2,
donde el ligante de silicato potásico contiene hasta 75%
en peso de silicato sódico con una relación molar SiO_2 :
 Na_2O comprendida entre 1,65:1 y 2,8:1.

20 4.- Un procedimiento según la reivindicación 3, donde
la relación molar del silicato sódico está comprendida
entre 2:1 y 2,4:1.

25 5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN
PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA LA PRODUCCION DE MACHOS DE
FUNDICION.



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

5 Madrid, 3 mayo 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.



10

15

20

25

30