

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ AI
	⑫	448.661	
	⑬	FECHA DE PRESENTACION	
		2 junio 1976	

PATENTE DE INVENCION

⑭ PRIORIDADES: ⑮ NUMERO	⑯ FECHA	⑰ PAIS
A 4170/75	2 junio 1975	Austria

⑱ FECHA DE PUBLICIDAD	⑲ CLASIFICACION INTERNACIONAL C21C	⑳ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
-----------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

㉑ TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE PIEZAS DE DESGASTE PARA RECIPIENTES QUE CONTIENEN MASAS METALICAS FUNDIDAS".

㉒ SOLICITANTE (S)
Paul van den SPEULHOF

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
6000 Frankfurt/Main (Alemania) Sternstrasse 25

㉓ INVENTOR (ES)
Günter Gelsdorf, Hermann Leúpold y Franz Schellberg

㉔ TITULAR (ES)

㉕ REPRESENTANTE
Don Ignacio PONTI GRAU

Esta invención se refiere a piezas sometidas a desgaste y que entran en contacto con masas de metal fundidas. Estas piezas pueden ser, por ejemplo, tapones o manguitos, y, más particularmente, placas para medios de cierre de válvulas de recipientes fundiciones de acero.

Por lo regular, las piezas de desgaste son componentes que, al alcanzar un límite de desgaste, siempre han de ser renovadas o substituídas a fin de no desmejorar la seguridad de las unidades en las cuales funcionan. A menudo son expuestas a fuertes corrosiones térmicas o químicas, y posiblemente a erosión, y en muchos casos también han de resistir esfuerzos considerables. Por ejemplo, en el caso de placas para medios de cierre de válvulas de corredera, la placa de la válvula de corredera ha de mantenerse fácilmente movable y proporcionar un cierre seguro, a pesar de los cambios de forma a que es sometido el material de la placa refractaria, a causa de las inevitables diferencias de temperatura, y el par de placas debe resistir, durante al menos una operación de vaciado del recipiente, corrosiones y erosiones térmicas y químicas por parte de la fundión que fluye a través de ellas, siendo ajustable la sección transversal del chorro de colada.

Hasta ahora, las piezas de desgaste de esta clase han sido hechas de material refractarios compuestos, de alta calidad, secos, semisecos o plásticos, en procesos relativamente caros de atacado, sacudido y prensado, seguidos de tratamientos relativamente costosos. Las piezas de desgaste de ajuste preciso han de ser tratadas térmicamente a tempe-

raturas exactamente reguladas durante tiempos exactos, y luego han de ser mecanizadas cuidadosamente. En el caso de las placas de medios de cierre de válvulas de corredera, las superficies que han de cooperar en manera de producir un cierre hermético con otras superficies, al tiempo que se han de mantener fácilmente ajustables, han de ser amoladas extremadamente planas. Frecuentemente, también se forma por mecanización taladros, ranuras o similares, de manera que la fabricación de piezas de desgaste que han de ajustar con precisión y requieren tratamiento mecánico, resulta cara.

Un objeto de la invención es el simplificar la fabricación de piezas de desgaste refractarias mediante el empleo de un hormigón refractario que reúne determinadas condiciones y que también abre camino a nuevas aplicaciones, las cuales habían sido evitadas por los técnicos a causa de los riesgos imprevisibles.

La invención se basa en el hecho de que los expertos no han previsto en modo alguno el utilizar miembros moldeados de hormigón, por ejemplo como placas de cierre refractarias en la salida de un recipiente para la colada de acero, principalmente a causa de las extremadas solicitaciones producidas por la fundición saliente, es decir, bruscos choques de temperatura y un enérgico efecto de lavado erosivo por el chorro de colada, que puede tener hasta 120 mm de grueso.

El problema es resuelto, de acuerdo con la invención, por el empleo de un hormigón refractario, de fraguado hidráulico y alto contenido de alúmina, que tiene una resis

tencia a la compresión en estado frío, medida en el producto en verde y secado, de al menos  $400 \text{ kp/cm}^2$ , que se eleva hasta por lo menos  $700 \text{ kp/cm}^2$  después de flameado o calcinación a  $1400^\circ\text{C}$ , y una estabilidad dimensional a  $1400^\circ\text{C}$  de, como mínimo, 0,2%, para piezas de desgaste que entran en contacto con fundiciones de metal, y más particularmente para la placa de válvula de corredera y/o la placa base de los miembros de cierre de la válvula de corredera, en recipientes que contienen fundiciones de acero.

10 El resultado es una simplificación considerable de la fabricación, particularmente en el caso de placas de medios de cierre para válvulas de corredera, ya que cuando el hormigón es colado en un molde, sigue exactamente las formas de las superficies del mismo y, si dichas superficies son lisas y limpias, producen superficies complementarias, lisas y limpias en la pieza moldeada. En consecuencia, las superficies de deslizamiento de las placas de válvula de corredera, pueden ser fabricadas con gran precisión en la propia operación de moldeo, evitando la necesidad de largos post-tratamientos mecánicos. Además, las aberturas de flujo pueden ser formadas durante el moldeo, después del cual las placas pueden quedar a punto para su empleo.

25 El hormigón rico en alúmina que tiene las mencionadas propiedades físicas, garantiza que las piezas de desgaste fabricadas con el mismo sean seguras en el funcionamiento, incluso frente a enérgicas sollicitaciones, debidas tanto a tensiones térmicas como a ataques químicos y erosi-

vos. Muy ventajosamente, el hormigón refractario es mezclado con corindón y alúmina activa como agregados o sustancias de adición, y contiene menos de 15% de cemento de alúmina que no tenga más de 22% de arcilla, añadiéndose, si es necesario, un agente fluidificante, y comprendiendo preferiblemente el material, por lo menos 96% de  $Al_2O_3$  tiene un efecto ventajoso sobre la resistencia de la pieza moldeada de hormigón frente a los cambios de temperatura. Esta resistencia también es influenciada ventajosamente por la porosidad total, que es de entre 23 y 27 vol.% de poros exclusivamente abiertos, los cuales, por ejemplo, resultan particularmente ventajosos para una impregnación con betún.

En el caso de los agregados (corindón y alúmina activa), el contenido de alúmina está comprendido, ventajosamente, entre 5 y 15%. De acuerdo con otra característica de la invención, puede resultar particularmente ventajoso para ciertas aplicaciones, el reemplazar 1 a 5% de los agregados por una sustancia formadora de espinela, preferiblemente  $MgO$  o compuestos suministradores de  $MgO$ . A unos  $1000^{\circ}C$ , la magnesia del hormigón reacciona con los productos de descomposición del aglomerante deshidratado, para formar espinela,  $MgO$ ,  $Al_2O_3$ . De esta manera la estructura del hormigón resulta más fuerte y densa y, por tanto, también más resistente a la infiltración de las fundiciones de acero y a la corrosión por la escoria, ya que la espinela ya se ha formado cuando la escoria aparece en el baño de acero. El  $MgO$  puede ser substituído por  $NiO$ ,  $CoO$  o  $ZnO$ , o bien compuestos que proporcionen estos óxidos.

Si es necesario, la resistencia de la pieza moldeada a la escoria puede ser aumentada aún más por adición de hasta 5% de negro de carbono o grafito.

En muchos casos es ventajoso substituir hasta 7% de los agregados por óxido de cromo a fin de contrarrestar la humectación de la pieza moldeada por las fundiciones o escorias líquidas. Ventajosamente, los agregados de menos de 0,5 mm están presentes en forma de granos redondos, lo cual también tiene un efecto ventajoso sobre la resistencia de la pieza moldeada.

Ahora se describirá la fabricación de una pieza de desgaste refractaria, con referencia a una tabla que muestra mezclas, tamaños de partículas y propiedades de cinco hormigones refractarios de acuerdo con la invención.

Se cuele y vibra hormigón de acuerdo con las posiciones 1 a 5, en un molde cuya forma corresponde a la de una placa de válvula de corredera. El subsiguiente fraguado y endurecimiento dura 12 horas. Después del desmoldeo, la placa es dejada durante 48 horas a temperatura ambiente y luego a 110°C, terminando de esta manera el proceso de fabricación.

Para ensayar la resistencia a temperaturas más elevadas, primeramente la placa es tratada térmicamente a 600°C y enfriada luego, después de lo cual se mide la resistencia a la compresión en estado frío. El proceso es repetido a 1400°C.

El porcentaje de contracción después del flameado o calcinación a 1400°C, tal como se indica en la tabla, es

idéntico a la estabilidad dimensional del hormigón refractario según es requerido de acuerdo con la invención.

La adecuabilidad de un hormigón refractario para las piezas de desgaste, y más particularmente para el par de  
5 placas de los medios de cierre de válvulas de corredera, también puede ser juzgada mediante el ensayo Peeling, en el que se combina las siguientes condiciones:

Un área de unos 20 mm de diámetro, de una placa que mide 100 x 100 mm, con una superficie lisa (amolada),  
10 es calentada con un soplete de soldadura oxiacetilénica capaz de cortar a través de placas de metal de entre 20 y 30 mm de espesor. La presión de oxígeno es de 2,5 at ef y la presión de acetileno es de 0,5 at ef. La distancia de la placa a la boquilla del soplete, que es sostenido mediante  
15 un soporte, es de 50 mm y el ensayo dura 15 segundos.

Si no se produce descascarillado, el material es muy adecuado para la fabricación de pares de placas para los medios de cierre de válvulas de corredera. El material puede ser utilizado si llegan a soltarse partículas cuando  
20 la probeta es rascada subsiguientemente, pero es inútil si el descascarillado se produce durante el ensayo.

EJEMPLO

Corindón sinterizado que contiene 99% de  $Al_2O_3$

	1	2	3	4	5
3,15 - 6 mm	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50
1 - 3,15 mm	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50
0,5 - 1 mm	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
0,09 - 0,5 mm	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
<0,09 mm	21,00	16,00	21,00	15,00	16,00
<0,09 mm	-	5,00	-	-	-
<0,09 mm	9,00	9,00	5,00	11,00	9,00
Cemento de alúmina que contiene 80% de $Al_2O_3$ y 19% de CaO:	9,95	9,95	9,95	13,95	9,95
Agente fluidificante para el cemento de alúmina (Polyelektrolit):	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
MgO	-	-	4,00	-	-
Polvo de grafito	-	-	-	-	5,00

Agua adicionada (1/100 kg de masa seca)

Resistencia a la compresión en frío ( $kp/cm^2$ )  
Después de secado a 110°C

Después de tratamiento térmico a 600°C

Después de flameado o calcinado a 1400°C

Porosidad total después del tratamiento térmico a 600°C (Vo. -%)

Contracción después del flameado o calcinado a 1400°C (%)

\* = Flameado reducido.

	1	2	3	4	5
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	5,5	6,0	6,0	5,0	6,0
	1000	720	550	1200	630
	1000	720	550	1200	560 *
	1100	810	1200	1300	1060 *
	24	22	23	23	27 *
	+ 0,1	+ 0,2	- 0,1	+ 0,1	+ 0,1 *

POOR QUALITY

EJEMPLO

			1
Corindón sinterizado que contiene 99% de $Al_2O_3$	3,15 - 6	mm	17,50
	1 - 3,15	mm	22,50
	0,5 - 1	mm	7,50
	0,09 - 0,5	mm	12,50
	< 0,09	mm	21,00
Oxido de cromo	< 0,09	mm	-
Alúmina activa	< 0,09	mm	9,00
Cemento de alúmina que contiene 80% de $Al_2O_3$ y 19% de CaO:	-		9,95
Agente fluidificante para el cemento de alúmina (Polyelektrolit):	-		0,05
MgO	< 0,09	mm	-
Polvo de grafito	< 0,09	mm	-
			<hr/> 100,00
Agua adicionada (1/100 kg de masa seca)			5,5
Resistencia a la compresión en frío (kp/cm <sup>2</sup> ) Después de secado a 110°C			1000
Después de tratamiento térmico a 600°C			1000
Después de flameado o calcinado a 1400°C			1100
Porosidad total después del tratamiento térmico a 600°C (Vo. -%)			24
Contracción después del flameado o calcinado a 1400°C (%)			+ 0,1

\* = Flameado reducido.

M P L O

1	2	3	4	5	
17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	
22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	
7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	
12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	
21,00	16,00	21,00	15,00	16,00	
-	5,00	-	-	-	
9,00	9,00	5,00	11,00	9,00	
9,95	9,95	9,95	13,95	9,95	
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
-	-	4,00	-	-	
-	-	-	-	5,00	
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
5,5	6,0	6,0	5,0	6,0	
1000	720	550	1200	630	
1000	720	550	1200	560	*
1100	810	1200	1300	1060	*
24	22	23	23	27	*
+ 0,1	+ 0,2	- 0,1	+ 0,1	+ 0,1	*

**POOR  
QUALITY**

## REIVINDICACIONES

1. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, caracterizados por el hecho de que por lo menos las partes de dichas piezas que están destinadas a entrar en contacto con la masa metálica fundida, son conformadas con empleo de un hormigón hidráulico y fraguable, refractario, resistente al fuego y con alto contenido de alúmina, con una resistencia a la compresión, de por lo menos 400 kp/cm<sup>2</sup> medida en frío sobre fabricados en crudo secado, y de por lo menos 700 kp/cm<sup>2</sup> después de calcinación a 1400°C y una estabilidad formal de por lo menos  $\pm 0,2\%$  a 1400°C.

2. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de emplear un hormigón refractario con corindón y arcilla de alúmina activa como sustancias de adición, de un cemento de alúmina que contiene menos de 22% de cal, y en caso dado un agente fluidificante, y con un análisis de por lo menos 96% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, menos de 3% de CaO y menos de 0,5% de SiO<sub>2</sub>.

3. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según la reivindicación 2, caracterizados por el hecho de substituir hasta un 5% de las sustancias de adición por una sustancia formadora de espinela, ventajosamente MgO o compuestos suministradores de MgO.

4. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según la reivindicación 2, caracterizados por el hecho de substituir hasta 5% de las substancias de adición por hollín, betún o grafito.

5. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según la reivindicación 2, caracterizados por el hecho de substituir hasta 7% de las substancias de adición por óxido de cromo.

6. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados por el hecho de que las substancias de adición se hallan presentes en forma de granos redondos de menos de 0,5 mm.

7. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados por el hecho de que las piezas de desgaste forman parte de las placas correderas y/o las placas base de los cierres deslizantes de recipientes que contienen fundición de acero.

8. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metálicas fundidas, según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por el hecho de que las piezas de desgaste conformadas son impregnadas con betún.

9. Perfeccionamientos en la fabricación de piezas de desgaste para recipientes que contienen masas metá-

licas fundidas.

La presente memoria descriptiva consta de once ho  
jas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 2 de junio de 1976

Paul van den SPEULHOE

p.a.

