



335683

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE MONSANTO CHEMICALS LIMITED, DE NACIONALIDAD
BRITANICA, RESIDENTE EN MONSANTO HOUSE - 10-18 VICTORIA
STREET - LONDRES S.W.1 - INGLATERRA

s o b r e

"PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UNA FUNDICION METALICA
NO FERRICA"

335683 - 2 -



La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de fundiciones metálicas no férricas y, en particular a un procedimiento de fundición metálica no férrica, en el que se utilizan moldes de cáscara o de vaina de cerámica.

- 5.- El problema que durante mucho tiempo ha impedido la fabricación de fundiciones satisfactorias de ciertos tipos de metales ferrosos, por ejemplo, aceros ordinarios al carbono, aceros bajos en aleación y muchos aceros ferríticos y martensíticos inoxidables, tenía su origen en el hecho de que estos
- 10.- metales se oxidaban a altas temperaturas. En condiciones normales de operación, la estructura relativamente porosa de un molde de vaina de cerámica puede permitir la oxidación del metal adyacente a la pared de la vaina. La naturaleza de los cambios resultantes sufridos en la superficie del metal varían de acuerdo
- 15.- con las condiciones y el metal en particular en cuestión, pero pueden ser de tal condición que el aspecto y calidad en general de las fundiciones resulten adversamente afectadas.
- 20.- Se han hecho varias propuestas para tratar este problema; por ejemplo, que la vaina de cerámica se sitúe en una atmósfera no oxidante durante la colada y enfriamiento del metal. También se ha propuesto rodear el molde con carbón a una temperatura lo suficientemente alta para combinarse con el oxígeno existente en las proximidades del molde, evitando así su acceso al metal. Aún cuando las formas de carbón hasta
- 25.- ahora propuestas, por ejemplo grafito y antracita, proporcionan en general resultados razonablemente satisfactorios en la fundición de los aceros ferríticos-martensíticos inoxidables que contienen alrededor de un 13% por peso de cromo, no funcionan o se comportan satisfactoriamente con todas las aleaciones de
- 30.- este grupo y son, por lo general, inadecuados para evitar

335683³ -



la desfiguración superficial de las fundiciones de aceros ordinarios de bajo contenido de carbono, ciertos aceros bajos en carbono y bajos en aleación y aceros de herramientas altos en aleación pero no inoxidable, como la norma alemana

- 5.- X165 Cr Mo V12 (DIN 17 006).
- Hemos comprobado ahora que otras formas de materiales carbonosos son significativamente más efectivos, proporcionando excelentes resultados en toda la gama de aceros inoxidables antes mencionados, haciendo posible la producción de fundiciones de alta calidad de aceros ordinarios con bajo contenido de carbono, aceros con bajo contenido de carbono y bajos en aleación y aceros de herramientas de alta aleación, y haciendo también posible el uso de vainas de cerámica más finas que las que hasta ahora han tenido una porosidad inaceptablemente alta.
- 10.-
- 15.- El procedimiento de la invención es el que corresponde a la producción de una fundición metálica no férrica, en cuyo procedimiento el metal fundido se vierte o cuele en un molde de vaina de cerámica y se dejan enfriar en la fundición y la vaina al mismo tiempo que se rodean de carbón activo de
- 20.- forma particular.
- La fundición y la vaina se dejan enfriar en estas condiciones a una temperatura por bajo de la mínima a la que la exposición al aire produciría un efecto adverso. Siempre que sea factible, el molde de vaina debe rodearse por el carbón antes de que el metal se cuele, pero si esto no pudiera hacerse debe efectuarse lo antes posible la inmersión en el carbón; por ejemplo, durante la fundición o inmediatamente después de obtenerla.
- 25.-
- 30.- Los carbones activos son aquellos carbones que están caracterizados por una alta porosidad y correspondientes zonas



de alta superficie. La producción de carbones activos implica generalmente una primera fase en la que las materias primas, por ejemplo, huesos, madera, turba o vainas de tuercas, se carbonizan, normalmente por medio de calor en ausencia de aire.

- 5.- En la segunda fase, el coque se somete a un proceso de activación. Se han propuesto varios de estos procedimientos y el que se utiliza con más profusión es el que implica la oxidación regulada del carbón con gases apropiados. Por ejemplo, puede utilizarse vapor o bióxido de carbono a temperaturas de 800-900°C, o bien aire a 300-600°C. Los gases de oxidación eliminan los hidrocarburos residuales y demás materias volátiles y producen una erosión en la superficie del carbón.
- 10.-

- Los carbones tienen generalmente áreas superficiales de por lo menos 100 metros cuadrados por gramo, y para utilizar en la presente invención se prefieren carbones activos que tienen áreas superficiales específicas de por lo menos 500 metros cuadrados por gramo, y más específicamente, del orden de 1000 a 1600 metros cuadrados por gramo. (El área superficial se determina generalmente mediante técnicas de absorción de gas, basadas en el procedimiento de de Brunauer, Emmett y Teller).
- 15.- Una característica preferida es que el carbón activo debe tener un contenido volátil residual que no excede de un 5% por peso. Los carbones activos derivados del carbón vegetal han dado particularmente buenos resultados en el presente proceso, especialmente un carbón activo producido por pirólisis de cáscara de coco.
- 20.-
- 25.-

Con respecto al tamaño de partícula, preferimos utilizar un material algo más fino que el indicado como apropiado cuando se han propuesto otras formas de carbones.

- 30.- Preferentemente, todas las partículas deben pasar esencialmente



- a través de una malla de 16 BSS y, más preferentemente, todas deben pasar esencialmente a través de una malla 30 BSS. En el extremo inferior de la gama de tamaños de partícula, el material que contiene cualquier proporción esencial de partículas que pasa a través de una malla 200 BSS es más bien polvoriento, y aun cuando efectivo para el proceso de la invención es molesto de manipular, y tiende a generar condiciones de trabajo polvorientas. Por lo tanto se prefiere utilizar carbones que, esencialmente, se retengan todos por una malla
- 5.- 150 BSS. Comercialmente, los carbones activos son asequibles en diversos grados que corresponden a diferentes gamas de tamaños de partículas; los grados que tienen gamas de tamaño de partícula de -30 + 80 y -52 + 120 de malla BSS se han utilizado con mucho éxito. Un grado que tiene una gama de tamaño
- 10.- 15.- de partícula de -16 + 60 de malla BSS también ha demostrado ser satisfactorio.

- Las mezclas de carbón activo y sólidos refractarios en forma particulada, por ejemplo Molochite (caolín calcinado) arena de zirconio o granalla de bola metálica, como la que se
- 20.- utiliza para el chorreo con granalla, pueden utilizarse para rodear el molde en el proceso de la presente invención. En algunos casos, estas mezclas son efectivas cuando contienen solamente un 5% por peso del carbón activo, aunque el mínimo que es posible utilizar en cualquier caso particular dependerá
- 25.- de una variedad de factores, en particular, la susceptibilidad del metal a la oxidación.

- Por medio de una elección apropiada de componentes, pueden seleccionarse mezclas para proporcionar tipos más rápidos de enfriamiento de lo que puede conseguirse utilizando
- 30.- carbón solo. Esto es de desear si se funden secciones de



metal gruesas y si el metal es tal que hay asociado un tipo lento de enfriamiento con el desarrollo de la porosidad superficial.

- Aun cuando el proceso de la invención puede utilizarse para la producción de fundiciones de aceros de alto contenido de cromo, su ventaja particular reside en el hecho de que permite la fundición satisfactoria de aceros ordinarios con bajo contenido de carbono, por ejemplo BS 1617A, BS 3146 y CLA 9; de aceros de baja aleación, por ejemplo los de tipo Fortiweld y tipo EN 360; y aceros para herramientas, de alto contenido de carbono y de alta aleación, que contienen generalmente alrededor de un 12% de Cr y otras aleaciones que tienen escasa resistencia a la formación de cascarilla a alta temperatura.
- 5.-
- 10.-
- 15.- Se tiene el propósito de que el molde de vaina de cerámica para utilizar en el proceso de la presente invención se produzca por medios clásicos. El proceso normal para la producción de un molde de vaina de cerámica implica la preparación de un modelo de cera o de otro material que sea consumible
- 20.- la formación alrededor del molde de una vaina de material refractario aplicando cierto número de revestimientos de una lechada hecha de refractario en polvo en un agente aglutinante líquido (como es el derivado del silicato etílico), generalmente con revestimientos intermedios de estuco de un refractario
- 25.- algo más aspero; y sometiendo el conjunto seco a un proceso tal que el molde se retire, por ejemplo, fundido. Entonces se cuece la vaina.
- 30.- El molde de vaina de cerámica se sumerge preferentemente en el carbón activo inmediatamente después de retirar el molde del horno de caldeo y, usualmente, el metal se cuece en el molde sin más demora.



El molde puede colocarse en un lecho estático de carbón activo o de material particulado, incluido el carbón activo, pero el uso de un lecho fluidificado es el que se prefiere generalmente.

5.- La invención se representa por medio de los siguientes ejemplos:

EJEMPLO I

10.- Se produjo un molde de vaina de cerámica aplicando revestimientos sucesivos de una lechada de silimanita de tamaño de partícula inferior a 200 de malla BSS en una disolución de silicato etílico hidrolizado y un estuco de silimanita de tamaño de partícula -40 + 80 de malla BSS a un conjunto de modelos de cera, dejando que cada revestimiento de lechada se frague antes de aplicar el siguiente. Se aplicó un total de
15.- seis revestimientos de lechada y después de que se hubo fraguado la última capa, el conjunto se secó en una corriente de aire cálido hasta que se hubo eliminado el exceso de alcohol y de agua.

20.- El conjunto de cera se retiró entonces del molde mediante tratamiento en una autoclave de vapor, después de lo cual, el molde se preparó para fundición de la forma corriente en un horno de caldeo a 1050°C durante una hora.

25.- El molde caliente se retiró del horno de caldeo e inmediatamente se colocó en un frasco cilíndrico de acero suave y se empotró en carbón activado hasta dentro de, aproximadamente, un centímetro del reborde de la copa de colada. El carbón activado fué el material producido por pirólisis de cáscaras de coco y comercialmente asequible bajo el nombre de Ultrasorb. La distribución de su tamaño de partícula fué
30.- como sigue:

- 8 335683



Tamiz 481 BSS	- 30 de malla + 40 de malla	43%
	- 40 de malla + 60 de malla	45%
	- 60 de malla + 80 de malla	10%
	- 80 de malla + 100 de malla	2%

5.- Unos segundos después, se coló en el molde, para hacer las fundiciones y se dejó enfriar a por bajo del rojo vivo antes de retirar del molde, un acero fundido que tenía la siguiente composición:

<u>%C</u>	<u>%Mn</u>	<u>%Si</u>	<u>%S</u>	<u>%P</u>	<u>%Ni</u>	<u>%Cr</u>	<u>Fe</u>
10.- 0'15	0'40	0'60	0'016	0'020	1'56	1'49	resto

Las fundiciones resultantes demostraron tener una excelente superficie uniforme libre de defectos, después de una operación ligera de chorreo de granalla, para eliminar los restos del material del molde adheridos después de la operación de extracción.

15.-

EJEMPLO 2

Se rodearon moldes de vaina de carbón activado, tal y como se describe en el ejemplo 1, durante la fundición y el enfriamiento de un acero inoxidable ferrítico, de la siguiente composición:

<u>%C</u>	<u>%Mn</u>	<u>%Si</u>	<u>%Ni</u>	<u>%Cr</u>	<u>%Mo</u>	<u>%V</u>	<u>Fe</u>
20.- 0'09	1'48	0'23	1'31	12'25	0'61	0'34	resto

Las fundiciones presentaron excelentes superficies totalmente libres de picaduras.

25.- En una prueba de comparación, el carbón activado fué sustituido por grafito que tenía la siguiente distribución de tamaño de partículas:

	+ 10 de malla	4'5%
	+ 16 de malla	40'0%
30.-	+ 20 de malla	46'0%



1 A

- + 30 de malla 86'0%
- + 40 de malla 95'0%

335683

Las superficies de las fundiciones presentaron la característica de picadura del acero fundido ferrítico inoxidable.

5.-

EJEMPLO 3

Rodeando los moldes de vaina con carbón activado, tal y como se describe en el ejemplo 1, se obtuvieron fundiciones con excelentes superficies, de aceros de las siguientes composiciones:

10.-

% C	% Mn	% Si	% Cr	Fe
0'08	0'41	0'32	0'66	resto

y

% C	% Cr	% W	Fe
1'58	12'21	1'10	resto

15.-

EJEMPLO 4

En este ejemplo se describe un experimento que proporciona una comparación entre el uso del carbón activo para rodear un molde de vaina de cerámica de acuerdo con la invención y el uso de un carbón vegetal para el mismo fin.

20.-

Se formó un conjunto de cera consistente en 2 barras de cera de 0'000645 m2 por 0'2032 m de longitud, unidas por un extremo a una barra de colada, a cuyo extremo se unió un cazo de colada de cera corriente. Las barras de 0'000645 m2 era paralelas y estaban separadas por una distancia de 0'1016 m.

25.-

Este diseño permitió al molde de vaina de cerámica hecho de él que tuviera las dos patas empotradas en recipientes aparte antes de la fundición. En un recipiente Untrasorb, formó el material de incrustamiento y en el otro recipiente, se utilizó carbón vegetal de un tamaño de partículas comparable.

30.-

En el molde se fundió un metal de la siguiente



composición:

% C	% Si	% Mn	% S	Fe
0'13	0'13	1'22	0'18	resto

La barra de metal fundida en el lecho de carbón

5.- vegetal mostró cierta picadura y un número considerable de defectos de burbujas, en tanto que la barra fundida en el lecho de Untrasorb presentó una superficie satisfactoria.

EJEMPLO 5

10.- Utilizando esencialmente el mismo procedimiento que el descrito en el ejemplo 1, se obtuvieron fundiciones libres de picaduras de aleaciones de las composiciones indicadas en la tabla siguiente

TABLA 1.

COMPOSICION TIPICA DE ALEACIONES FUNDIDAS SATISFACTORIAMENTE LIBRES DE PICADURAS.

15.-

Clave de las normas	C	Si	Mn	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Ti	B
DIN 15 Cr3	0'15	0'25	0'50			0'65					
DIN 100 Cr6	1'00	0'25	0'30			1'50					
DIN C 45	0'45	0'25	0'65								
20.- DIN 34 CrMo4	0'35	0'25	0'65			1'05	0'20				
DIN 15CrNi6	0'15	0'25	0'50		1'50	1'50					
DIN X210 Cr12	2'10	0'30	0'30			12'0		1'0			
DIN 14NiCr10	0'15	0'25	0'40		2'50	0'25					
DIN 34 CrNiMo6	0'35	0'25	0'60		1'55	1'55	0'20				
25.- DIN 6 CrMo 4	0'16	0'30	0'70			1'0	0'25				
DIN X35 CrMo17	0'35	1'00	0'26			17'00	1'15				
DIN 25CrMo4	0'25	0'60	0'25			1'25	0'25				
DIN 42 CrMo4	0'45	0'60	0'25			1'25	0'25				
DIN 16CrMo4	0'16	0'4	0'5			1'00	0'25				
30.- DIN 42CrMo4	0'42	0'4	0'5			1'00	0'20				



	BS 970.En 40B	0'25	0'20	0'55		3'20	0'55	
	BS 970.Tipo 36C	0'16	0'40	0'60	3'75	1'00	0'25	
	BS 970.Entipo 47	0'50	0'40	0'6		1'0		0'20
	BS 3146.ANCI.A	0'12	1'00	0'80		13'00		
5.-	Jethete	0'12	0'25	0'70	2'40	12'00	1'70	0'35
	S.14	0'10	0'5	0'60	0'50	14'00		
	Greek Ascloy	0'15			2'0	13'0		3'0
	Acero herramientas	0'72	0'67	0'20		11'85	6'77	0'41
	BS 3146.CIAI.A	0'20	0'50	0'80				
10.-	BS 3146.CIAI.B	0'30	0'50	0'80				
	BS 3146.CIAI.C	0'40	0'50	0'80				
	BS 3146.CIA.9	0'15	0'40	0'80				
	BS 3146.CIA.8	0'40	0'50	0'6				
	BS 1457	1'2	0'8	13'0				
15.-		0'5	0'5	18'0		12'0		
	Fortiweld	0'14	0'30	0'60		0'5		0'150004
	BS 970.En 362	0'20	0'30	0'85	0'55,	0'70	0'12	

N O T A

20.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

1a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, caracterizado porque el metal fundido se cuela en un molde de cáscara o de vaina de cerámica y la fundición y la vaina se dejan enfriar mientras están rodeadas de carbón activo, en forma particulada.

2a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según la reivindicación primera, caracterizado porque el metal se cuela en un molde que está rodeado por el carbón.

3a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera



y segunda, caracterizado porque el carbón activo es uno que tiene un área superficial específica de por lo menos 500 metros cuadrados por gramo.

5.- 4^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no, férrica, según la reivindicación tercera, caracterizado porque el carbón activo tiene una área de superficie específica de 100 a 1600 metros cuadrados por gramo.

10.- 5^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a cuarta, caracterizado porque el carbono activo es uno que tiene un contenido volátil residual de no más de un 5% por peso.

15.- 6^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a quinta, caracterizado porque el carbón activo tiene una gama o escala de tamaño de partículas tal que, esencialmente, todo el material pasa a través de una malla 30 BSS pero, esencialmente queda todo retenido por una malla 150 BSS.

20.- 7^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque el carbón activo es uno que ha sido producido por pirólisis de cascara de coco.

25.- 8^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a séptima, caracterizado porque el molde de vaina está sustentado en un lecho fluidizado de carbón.

30.- 9^a.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a octava, caracterizado porque el carbón es un componente de una mezcla efectuada con un sólido refractario o más en forma particulada o reducida a partículas, formando el carbón



por lo menos un 5% por peso de la mezcla.

5.- 10ª.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones primera a novena, caracterizado porque el metal es un acero ordinario de bajo contenido de carbono, un acero de baja aleación o un acero de alto contenido de carbono y de alta aleación.

10.- 11ª.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según la reivindicación segunda, caracterizado porque el carbón activo tiene una escala o gama de tamaño de partícula tal que esencialmente, pasa todo a través de una malla 30 BSS pero, esencialmente, todo es retenido por una malla 200 BSS.

15.- 12ª.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según cualquiera de las reivindicaciones segunda a décima, caracterizado porque el carbón ha sido producido por la pirólisis de cáscaras de coco.

20.- 13ª.- Procedimiento de obtención de una fundición metálica no férrica, según las reivindicaciones segunda, undécima y decimosegunda, caracterizado porque el metal es un acero ordinario de bajo contenido de carbono, un acero de baja aleación o un acero de alto contenido de carbono y alta aleación.

14ª.- PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UNA FUNDICION METALICA NO FERRICA.

25.- Según se describe en la presente memoria que consta de trece folios mecanografiados por una sola cara.

Madrid 14 ENE 1967