

414378

11 ABR.



Int. Cl. C04B

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MATERIAL REFRACTARIO CON CARACTERISTICAS CONTROLADAS DE POROSIDAD Y DENSIDAD", a favor de HARBISON-WALKER FLIR DE MEXICO, S.A., de nacionalidad mejicana, domiciliada en MEXICO 16, D.F. Poniente 128 - 672, Col. Industrial Vallejo.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invencion se relaciona con un procedimiento para la obtencion de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlables.

- De los miles de elementos encontrados en la
5. corteza terrestre, solamente unos pocos existen en abundancia y tienen habilidad para formar compuestos refractarios estables. Estos son silicio (Si), Aluminio (Al), Magnesio (Mg) y Calcio (Ca), Cromo (Cr), Circonio (Zr) y Carbono (C). Estos forman los oxidos SiO_2 , Al_2O_3 , MgO y
 10. ZrO_2 . El oxido de cromo es volatil y el de calcio es inestable en la atmosfera, sin embargo, ellos pueden combinarse en materiales posibles de usar como Ca, MgO , para formar Dolomita o Cr_2O_3 , MgO , espinel basico. El carbon



se puede usar directamente, después de grafitarlo, o combinado con Si para formar carburo de silicio.

La clasificación más aceptada de los materiales refractarios es:

- 5. Refractarios básicos: Pueden ser:
 - Magnesita quemados, ligados en silicatos, quemados con ligadura directa, ligados con alquitrán, quemados e impregnados con alquitrán, fundidos y vaciados con caja metálica, y otras, con características diferentes físicas y químicas dentro de cada clasificación.
 - Magnesita-cromita
 - Cromita-magnesita
 - Cromita
 - Forsterita
 - Dolomita

- 10. Refractarios de arcilla: Pueden ser:
 - Alta calidad de características diferentes dentro de cada clasificación, según sus propiedades químicas y físicas.
 - Calidad superior
 - Calidad intermedia
 - Aislantes, etc.

- 15. Refractarios de alta alúmina: Pueden ser:
 - 50% de Al_2O_3
 - 60% de Al_2O_3
 - 70% de Al_2O_3 , etc.
 - Sílica de características diferentes dentro de cada clasificación.
 - Regular
 - Convencional, etc.

- 20. Carbón, grafito, circón, circonia, carburo de silicio, etc. Dentro de cada clasificación existen una variedad bastante amplia de cada uno de los grupos debido al proceso usado para fabricarlos; así tenemos como ejemplo para ampliar un poco este concepto, refractarios

- 25. básicos de magnesita en forma de plásticos, apisonables, concretos, morteros, ladrillos de alto quemado, ladrillos ligados con silicatos, ladrillos impregnados de alquitrán, etc., fabricados con materiales calcinados previamente y ligados por medio de materiales crudos que

- 30. unen a las partículas de materiales calcinados por medio



de ligas químicas o cerámicas, según sean sometidos a agen
tes químicos o sometidos a temperaturas adecuadas en los
hornos construidos para tal efecto.

Continuando el ejemplo ilustrativo, podemos men
5. cionar a los materiales refractarios de alta alúmina que
igualmente existen en concretos, plásticos, morteros, la
drillos, etc.

Esta unidad tan amplia de materiales refracta-
rios es debida a la posibilidad de variar los diferentes
10. factores que intervienen en su elaboración, mezclando va
rias materias primas, variando las condiciones del proce
so, etc.

Algunos materiales refractarios pueden utilizar
en su mezcla materiales refractarios previamente calcina
15. dos en combinación con materiales refractarios crudos de
baja plasticidad y materiales crudos plásticos, o combi-
naciones de los mismos. El uso de los materiales previa-
mente calcinados es necesario en la mayor parte de los
20. casos por razones de economía del proceso, de propiedades
de los materiales refractarios por fabricar, de exigen-
cias del proceso utilizado, etc.

Para regular y controlar el peso bajo de los ma
teriales refractarios, para regular y controlar el tama-
ño y la distribución de los poros, actualmente están en
25. uso varios métodos y procesos.

El uso de asbesto, tierra diatomacea, vermiculi
ta, perlita expandida, aserrín de diferentes tipos de ma
dera y tratados con diferentes sustancias, agentes quími
cos productores de gases o espumas, suspensiones acuosas
30. de boehmita, burbujas obtenidas de alúmina fundida, espu



ma de circón, espumas de carburo de silicio, etc.

- Todas estas sustancias se usan actualmente para fabricar los materiales refractarios de peso bajo y alta porosidad. Forman parte de la mezcla refractaria,
5. se moldean o procesan estos productos por los métodos y equipos normales en esta rama de la industria, la industria de la fabricación de materiales refractarios, ladrillos, morteros, aislantes, plásticos, etc. Generalmente este proceso de fabricación para los materiales de peso
10. ligero y alta porosidad, producen en el producto para fabricar, cambios en las dimensiones cuando es sometido a las temperaturas de operación, siendo esta la razón por la que se procesan a mayor temperatura a la que serán sometidos en operación, se cortan y rectifican para dar
15. las dimensiones adecuadas. En otros de los casos, se usan en operaciones que los someten a temperaturas menores de las que originan cambios en sus dimensiones.

- Otra de las características de algunos de estos procesos, es que, y como consecuencia del uso de las sustancias productoras de poros y peso bajo antes mencionadas, no permiten su aplicación a todos los tipos o clases de refractarios, principalmente a algunos básicos, alta
20. alúmina, carburo de silicio, sílica, circón, etc., que serán sometidos a temperaturas altas, del orden de 1500°C
25. o más. Algunos de estos materiales han quedado fuera de estas técnicas y por consiguiente, solamente existen aislantes y materiales de peso ligero en poca variedad en comparación con todos los productos refractarios existentes.

30. El procedimiento de la presente invención se ca



racteriza por fabricar materiales refractarios de peso/volumen bajo, utilizando como materia prima un tipo de material refractario poroso en la fabricación de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlada, según se desee y de cada tipo de material refractario existente, eliminando los problemas que presentan los métodos antes citados.

5. según se desee y de cada tipo de material refractario existente, eliminando los problemas que presentan los métodos antes citados.

Uno de los objetos de la invención consiste en el desarrollo del proceso para la fabricación de materiales refractarios de estructura celular.

10. los refractarios de estructura celular.

El proceso consiste en forrar partículas de sustancias orgánicas de alto peso molecular, polimerizadas, con partículas de material refractario, a continuación eliminar el polímero por medio de calor, quedando en esta forma, el material refractario con la estructura celular deseada. Las propiedades físicas de la estructura celular fabricada por este procedimiento, estarán determinadas por la cantidad y estructura del polímero usado y por el proceso con que se obtenga. Las propiedades químicas de la estructura celular, fabricada por este procedimiento, estarán determinadas por el mismo material refractario utilizado para forrar las partículas del polímero.

15. en esta forma, el material refractario con la estructura celular deseada. Las propiedades físicas de la estructura celular fabricada por este procedimiento, estarán determinadas por la cantidad y estructura del polímero usado y por el proceso con que se obtenga. Las propiedades químicas de la estructura celular, fabricada por este

20. químicas de la estructura celular, fabricada por este procedimiento, estarán determinadas por el mismo material refractario utilizado para forrar las partículas del polímero.

Con el procedimiento descrito es posible preparar partículas de material refractario en forma individual o en conglomerados para formar panales o estructuras celulares. La forma de la partícula refractaria estará determinada por la forma de la partícula de la sustancia orgánica polimerizada usada.

25. rar partículas de material refractario en forma individual o en conglomerados para formar panales o estructuras celulares. La forma de la partícula refractaria estará determinada por la forma de la partícula de la sustancia orgánica polimerizada usada.

30. Las sustancias orgánicas polimerizadas mencio-



nadas en esta invención, son del tipo del poliestireno, poliamidas, polietileno, poliuretano, vinilo, acrílicos, etc.

5. Las formas de las sustancias orgánicas polimerizadas que se mencionan en esta invención, son con las que comúnmente se encuentran en el mercado, estas sustancias son: esferas huecas del polímero expandido, partículas sólidas en formas de esferas, cilindros sólidos, cilindros huecos, prismas, virutas y otras varias.

10. Los materiales refractarios que se mencionan en esta invención son los conocidos actualmente y sus posibles combinaciones, así como la materia prima usada para preparar sus mezclas. Así se preparan estructuras celulares con formulación de magnesita-cromo, forsterita, 15. magnesita, alta alúmina, de 70% de contenido de Al_2O_3 , alta alúmina de 99.5% + de contenido de óxido de aluminio, etc. Estos ejemplos son ilustrativos y aclaratorios y no limitativos de la invención.

20. Las propiedades físicas a que se hace mención, en esta invención, son aquellas que obtendrá la estructura celular conglomerada o individual, según el material refractario utilizado, la estructura del polímero y del proceso seguido en la preparación de la estructura celular.

25. En cuanto a la magnitud de las celdas de la estructura conglomerada, dependerá del número de partículas del polímero que se utilice por unidad de volumen al preparar la mezcla formadora de la estructura celular; en cuanto a la forma de las celdillas, ésta dependerá de la 30. forma y proceso con que se fabrique la estructura celular.



- La resistencia física de la estructura celular dependerá del material refractario usado, del espesor del forro con que se cubrió la partícula de polímero con el material refractario, del tamaño y forma del polímero
5. usado y de la temperatura a la que se quemó para desarrollar la liga cerámica deseada. Este criterio se aplica tanto a las estructuras celulares conglomeradas como a las estructuras celulares individuales, obtenidas por el procedimiento de la presente invención.
10. Los siguientes jemplos son para ilustrar y aclarar el procedimiento indicado en esta invención, y no son ni particulares ni limitativos de la invención.
- Utilizando un producto de alto contenido de óxido de aluminio de más de 99 + % y análisis de grano
15. de 100 mallas, se han obtenido diferentes tipos de conglomerados esféricos con este contenido de óxido de aluminio. La variación que se llevó a cabo, fué respecto del contenido de polímero en la mezcla del material refractario de alta alúmina. Una vez quemada la mezcla se
20. desgrana en esferas individuales o se tritura para formar granos de material de acuerdo con el análisis de grano deseado, dependiendo del contenido de celdillas completas que se desee en el conglomerado.
- Igualmente se han obtenido conglomerados con
25. materiales refractarios de 79% de contenido de óxido de magnesio, 94.7% de contenido de óxido de magnesio, 94.15% de óxido de aluminio, etc.
- En estas fabricaciones hemos utilizado como polímero formador de burbujas o estructuras celulares, poli
30. estireno expandido en esferas huecas, poliamidas en gra



nos sólidos, poliestireno en grano sólido, polietileno en grano sólido, etc.

Estas sustancias orgánicas polimerizadas se mencionan como ilustración de la invención, más no limitativas de la misma.

5. Como agentes químicos auxiliares para forrar las partículas de polímeros, con los materiales refractarios, se usan hidrocarburos líquidos, polialcoholes, ésteres orgánicos, acetatos, etc., en diluciones o en estos líquidos adecuados que permiten preparar la superficie del polímero para que se fije el material refractario sobre su superficie y forma el forro en el espesor deseado.

10. A continuación se describen otros ejemplos de la invención los cuales se dan a título ilustrativo, pero no limitativos de la misma.

Ejemplo 1.

Un material refractario con propiedades que lo clasifican como concreto refractario de alta alúmina de 20. 94% de contenido de óxido de aluminio, con una relación peso/volumen de 2.73 gr/c.c. seco a 110°C, con un módulo de ruptura de 120-175 gr/cm², con una temperatura de reblandecimiento mayor a 1785°C (cono piromático equivalente mayor al 35), mediante la aplicación del proceso indicado en este invento, genera una serie de materiales refractarios que tienen peso/volumen menor a 0.2-0.4 gr/c.c., 25. y módulos de ruptura menor a 6-8 gk/cm², como propiedades baja, y con materiales refractarios que tienen propiedades comprendidas entre el máximo del material original 30. hasta los mínimos indicados, pero todos ellos mantenien-



do las propiedades distintivas de la serie, o sea como pirométrico equivalente mayor a 35 y propiedades químicas iguales.

Ejemplo 2.

5. Se preparó una mezcla de material refractario al que se le adicionó como material formador y regulador de porosidad una poliamida de forma cilíndrica de aproximadamente 1.5 mm. de diámetro y 3 mm. de longitud, en diferentes concentraciones.

10. Cuando se procesó la composición se obtuvieron los siguientes resultados:

	% en volumen de polímero	% en volumen de material refractario base	Peso/volumen gr/c.c.	% contenido del elemento base en el refractario
15.	0	100	2.75	94.7 de MgO
	20	80	2.20	94.7 de MgO
	40	60	1.66	94.7 de MgO
	60	40	1.11	94.7 de MgO

Al relacionar las columnas 1 y 3 se observa la variación de la relación peso/volumen con el incremento de la cantidad de polímero adicionado, de forma tal que es posible predecir el peso específico del material que se desea fabricar, así como el tamaño de poro, la magnitud de la porosidad y su distribución.

25. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del procedimiento descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de este registro por Patente de Invención:

30. 1.- Un procedimiento para la obtención de mate



riales refractarios de peso/volumen y porosidad controla
bles, que consisten en formar un recubrimiento de mate-
rial refractario en la superficie de partículas de sus-
tancias orgánicas de alto peso molecular polimerizadas,
5. procesar las partículas así obtenidas con objeto de ex-
pulsar o no el material polimérico y obtener la configu-
ración deseada en el material refractario someter dicho
material refractario a una operación de reducción de tama-
ño de partícula tal como trituración y por último agre-
10. garlo a una composición de material refractario para ob-
tener el material refractario deseado.

2.- Un procedimiento para la obtención de mate-
riales refractarios de peso/volumen y porosidad controla-
dos, que consiste en formar un recubrimiento de material
15. refractario en la superficie de partículas de sustancias
orgánicas de alto peso molecular polimerizadas.

3.- Un procedimiento para la obtención de mate-
riales refractarios de peso/volumen y porosidad controla-
dos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por
20. que la magnitud o espesor del recubrimiento dependerá del
proceso con que se forme el mismo.

4.- Un procedimiento para la obtención de mate-
riales refractarios de peso/volumen y porosidad controla-
dos, consistente en formar una mezcla de material refrac-
25. tario y sustancias orgánicas de alto peso molecular poli-
merizadas.

5.- Un procedimiento para la obtención de mate-
riales refractarios de peso/volumen y porosidad controla-
dos, de acuerdo con lo reivindicado en la cláusula 3, ca-
30. racterizado porque la magnitud y distribución de la poro-



sidad se logra de acuerdo con la cantidad y estructura del material polimérico usado.

5. 6.- Un procedimiento para la obtención de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez formado el recubrimiento de material refractario sobre la superficie del polímero se calienta a una temperatura a la cual se gasifica el material polimérico, y se desarrolla la liga cerámica deseada en el material refractario.

10. 7.- Un procedimiento para la obtención de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez preparada la mezcla de material refractario y el polímero se procesa y se calienta a una temperatura a la cual se gasifica el material polimérico y se desarrolla la liga cerámica deseada en el material refractario.

15. 8.- Un procedimiento para la obtención de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez preparada la mezcla de material refractario y polímero se procesa para desarrollar la liga hidráulica deseada.

20. 9.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, caracterizado porque el material refractario utilizado comprende los siguientes, en cualquiera de sus combinaciones o composiciones; refractarios básicos, refracta-

25. *1/2*

30.



rios de alta alúmina, refractarios de arcilla, refractarios de cílice, refractarios de carburo de silicio, refractarios de carbón, refractarios de grafito, y refractarios de circón.

5. 10.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, caracterizado porque la sustancia orgánica de elevado peso molecular polimerizada, usada, se encuentra en diferentes estados de agregación y de estructura.

10. 11.- Un material refractario con porosidad y peso/volumen controlados, obtenido por el método reivindicado en cualquiera de las cláusulas anteriores, caracterizado porque tiene una estructura porosa y una relación de peso a volumen predeterminado.

15. 12.- Un material refractario con porosidad y peso/volumen controlados, con estructura celular o individual obtenido por el método reivindicado en cualquiera de las cláusulas anteriores, caracterizado porque se encuentra como partículas de diámetro pequeño hasta estructuras configuradas de volumen variable.

20. 13.- Un procedimiento para la obtención de materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez formado el recubrimiento de material refractario sobre la superficie del polímero se procesa para secarlo y formar una liga de aditivo para proporcionar la resistencia física deseada en el material refractario.

25. 30. 14.- Un procedimiento para la obtención de ma-



5. materiales refractarios de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se somete a un proceso que lo prepare para ser usado en la fabricación de un material refractario.

10. 15.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se somete a un proceso de trituración que lo prepare para ser usado en la fabricación de un material refractario.

15. 20. 16.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se somete a un proceso para desgranarlo y así prepararlo para ser usado en la fabricación de un material refractario.

25. 17.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se somete a un proceso de desintegración que lo prepare para ser usado en la fabricación de un material refractario.

Res

30. 18.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores en donde una vez



obtenido el material refractario celular se procesa para ser usado en la fabricación de un material refractario.

- 19.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular, se procesa para ser usado como agregado de cementos de liga hidráulica como agente regulador, de peso/volumen de la mezcla.
5. 20.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se procesa para ser usado como agregado para proporcionar porosidad a una mezcla de cemento y lograr un aislamiento térmico de la misma.
10. 21.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se procesa para ser usado como agregado para proporcionar porosidad a una mezcla de concreto como agente de aislamiento término de la misma.
15. 22.- Un proceso para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo con lo reivindicado en las cláusulas anteriores, en donde una vez obtenido el material refractario celular se procesa para ser usado como agente para proporcionar aislamiento para el calor en diferentes estados de agregación.
20. 25. 30.



23.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo a lo reivindicado en cláusulas anteriores, en donde se utilizan como aditivos varios tipos de sustancias orgánicas para introducir los polímeros en las mezclas de los materiales refractarios.

24.- Un procedimiento para la obtención de material refractario de peso/volumen y porosidad controlados, de acuerdo a lo reivindicado en la cláusula 23, en donde las sustancias orgánicas utilizadas pueden ser de detergentes, jabones, acetona polialcoholes, ésteres o solventes en estado líquido o vapor de cada polímero, en dilución apropiada para ayudar a introducirlos en la mezcla refractaria.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

25.- "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIAL REFRACTARIO CON CARACTERÍSTICAS CONTROLADAS DE POROSIDAD Y DENSIDAD".

Consta la presente memoria de quince hojas, foliadas, mecanografiadas por una sola cara.

Barcelona, 11 ABR. 1973
P.A. de HARBISON-WALKER FLIR DE MÉXICO, S.A.

ALFONSO DURÁN
P. P.

[Handwritten signature]
Fdo.: Luis Durán Benejam

[Handwritten initials]