

410717



PATENTE DE INVENCION

17E

410717

F.e. 3-3-75

Int. Cl.: F 27 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE-
PAREDES REFRACTARIAS DE CRISOLES CIRCULA-
RES CALENTADOS POR INDUCCION".

Solicitante: La Compañía norteamericana: SPECIAL
METALS CORPORATION, domiciliada en-
Middle Settlement Road, NEW HARTFORD,
NEW YORK 13413 (EE. UU).

Inventor: D. Ferhun Hasan Soykah ,norteamericano.

410717

- 2 -



5. Crisol circular o similar construido a partir de ladrillos refractarios arqueados en el que los bordes en contacto de los ladrillos se hallan en ángulos agudos uniformes con respecto al radio del horno. Ello permite a cada ladrillo deslizarse sobre los bordes en contacto de los ladrillos adyacentes de tal modo que las fuerzas de la expansión térmica circunferenciales o tangenciales no aumenten materialmente el radio del crisol.

10. Aunque no está limitada a ellos, la presente invención se adapta particularmente bien para su uso en los crisoles circulares calentados por inducción y similares. En un crisol de este tipo, una bobina de inducción rodea la pared refractaria del crisol de tal modo que -- cuando se hace fluir una corriente alterna a través de --
15. la bobina, las líneas magnéticas de flujo pasarán a través de la pared refractaria e inducen corrientes parásitas en el metal que se halla dentro del crisol, obrando las corrientes parásitas para calentar y fundir rápidamente la carga de metal.

20. En el pasado, ha sido común la construcción de una pared refractaria de un crisol de este tipo a partir de ladrillos arqueados que tienen sus bordes en contacto extendiéndose a lo largo del radio del crisol. Es decir, los bordes de los ladrillos estaban esencialmente enra--
25. sados, uno contra otro. Cuando son calentados los ladrillos de este tipo, los mismos son sometidos a la expansión térmica, generando fuerzas tangenciales o circunferenciales que dilatan el radio del horno de un modo muy similar a la expansión de cualquier anillo cuando es calentado. Ello comprime el material de apisonado y aisla--
30.

410717



miento contra la bobina de inducción circundante que puede provocar la deformación permanente de la bobina de inducción y la formación de grietas que permiten las fugas del metal fundido.

5. De acuerdo con la presente invención, se prevé una construcción de horno o crisol de forma generalmente circular formada a partir de ladrillos refractarios arqueados en la que se minimiza la formación de grietas en la pared del horno y la expansión radial debida a las fuerzas térmicas mediante el uso de ladrillos cuyos bordes en contacto se hallan a ángulos agudos uniformes con respecto al radio del horno.

15. Específicamente, se prevé en un recipiente generalmente circular para contener metal fundido o similar una construcción de pared formada a partir de ladrillos refractarios arqueados apilados uno sobre otro. Las superficies de los bordes en contacto de los ladrillos refractarios en los extremos opuestos de sus configuraciones arqueadas se hallan a ángulos agudos uniformes con respecto al radio del recipiente por lo que las fuerzas de expansión térmica generadas en los ladrillos harán que la superficie del borde de al menos un ladrillo se deslice sobre la superficie del borde en contacto de un ladrillo adyacente sin aumentar materialmente el radio de la pared.
20. Los bordes de los extremos opuestos de la configuración arqueada de cada ladrillo están inclinados en la misma dirección, estando definida cada superficie de borde por una línea trazada a partir del extremo radial interior de una superficie de borde de un ladrillo a un punto sobre un círculo que se halla a media distancia del centro del-
- 25.
- 30.



5. recipiente y la periferia interior de la pared, siendo definido el punto antes mencionado del círculo por la intersección con el mismo de un radio que intersecta el extremo radial interior de la otra superficie de borde del ladrillo.

10. En la realización preferida de la invención, - el círculo antes citado tiene un diámetro igual a la mitad del diámetro de la periferia interior del recipiente; sin embargo el único factor limitador es que el círculo debe tener un diámetro mayor de cero e inferior al de la periferia interior de la pared del crisol.

15. Los citados objetos y características así como otros de la invención aparecerán de manera evidente con ayuda de la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos que se acompañan que forman parte de esta descripción, y en los que:

La figura 1 es una vista desde arriba de un -- crisol calentado por inducción de la técnica anterior;

20. La figura 2 es una vista en sección vertical -- del horno de la técnica anterior mostrado en la figura -- 1;

La figura 3 es una vista desde arriba de la --- construcción del horno mejorado de la presente invención;

25. La figura 4 muestra el modo en que se determi- na la inclinación en los extremos opuestos de los ladri- llos arqueados en la construcción del crisol de la inven- ción; y

30. La figura 5 es una vista ampliada del montaje- mostrado en la figura 4, ilustrando las fuerzas que ocu- rren en las superficies de los bordes en contacto de los

410717

17 ENE. 

ladrillos arqueados usados en la construcción de la invención debidas a la expansión térmica.

5. Con referencia ahora a los dibujos, y particularmente a las figuras 1 y 2, el horno mostrado incluye una pared cilíndrica 10 formada por ladrillos refractarios 12 y teniendo un fondo formado por una losa 14 de material refractario. Rodeando a la pared 10 se encuentra una bobina de inducción 16 adaptada para ser conectada con una fuente de voltaje de corriente alterna, no mostrada.
10. Rodeando a la bobina 16 hay una estructura de soporte que, en la ilustración mostrada, comprende una envuelta cilíndrica 18 que reposa sobre una placa de fondo 20. Entre los ladrillos 12 y la bobina de inducción 16 hay una capa 15 de mortero de apisonado.
15. Según se ha representado en la figura 1, los ladrillos 12 son de configuración arqueada y tienen paredes extremas opuestas que están en contacto unas con otras a lo largo del radio de la construcción de pared circular 10. Es decir, las superficies en contacto se encuentran a lo largo de líneas que se extienden a través del centro de la configuración circular. Con una realización de este tipo, el calor generado dentro del crisol o del horno producirá fuerzas de expansión térmica en los ladrillos 12; y dado que los bordes terminales de los ladrillos están esencialmente enrasados unos con otros, las fuerzas tangenciales o circunferenciales que son generadas en la interfase entre ladrillos adyacentes harán que aumente el diámetro de toda la configuración circular, empujando el material de apisonado 15 contra la bobina 16. Según se ha explicado más arriba, ello
- 20.
- 25.
- 30.

410717



puede producir la deformación permanente de la bobina de inducción circundante 16, el deterioro del material de apisonado, y posiblemente grietas en la pared del horno con un escape del metal resultante.

5. En la figura 3 se ha representado una vista des de arriba de un crisol u horno construido de acuerdo con la presente invención. Se observará que es similar a la figura 1 con la excepción de que las superficies en contacto de los ladrillos 22 se hallan ahora a lo largo de las líneas 23 que se encuentran a un ángulo agudo con respecto al radio de la configuración circular. Ello puede verse mejor probablemente en las figuras 4 y 5. El radio del crisol está indicado por la línea 24. Observese que las superficies en contacto 23 se hallan a ángulos agudos uniformes ϕ con respecto al radio 24. Cuando se dilatan los ladrillos debido al calor, cada ladrillo es sometido a la expansión térmica que genera fuerzas tangenciales o circunferenciales F_t (figura 5) y esfuerzos de compresión entre los ladrillos. La fuerza tangencial F_t puede ser descompuesta en dos componentes F_r y F_p . La fuerza F_p es normal a la superficie extrema o unión 23 entre dos ladrillos; mientras que la fuerza F_r tiene lugar a lo largo de la interfase entre dos ladrillos. Siempre que la fuerza F_t alcanza un valor donde la fuerza F_r es mayor que la fuerza friccional sobre la interfase entre ladrillos, ocurre un movimiento de deslizamiento entre los ladrillos, y cada ladrillo es obligado a girar en la dirección de las agujas del reloj. Es decir, los bordes superior e inferior del ladrillo se ven obligados a moverse en una cantidad muy pequeña hacia las posiciones de
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

410717

17



líneas de trazos interrumpidos 26 mostradas en la figura 5, lo que ha sido exagerado para facilitar la explicación. Esta rotación tiende a minimizar el espacio comprendido entre los ladrillos y cualquier aumento diametral o circunferencial de la configuración circular original.

5.

Puede verse por la figura 5 que los ladrillos convencionales tienen esquinas definidas por los puntos a, b, c y d. En estas circunstancias, las fuerzas F_p y F_r no existen puesto que la fuerza F_t es perpendicular a la línea \overline{bc} que se halla sobre el radio de la configuración circular. Por consiguiente, es necesario generar una forma en la que estén presentes las fuerzas F_p y F_r , siendo definida entonces la configuración del ladrillo por las esquinas A, B, C y D. Igualmente, es necesario

10.

que los bordes de los ladrillos en los extremos opuestos de la configuración circular definida por las líneas A-D y B-C no pasen a través del centro del crisol circular, identificado por la referencia numérica 28 en la figura 4.

15.

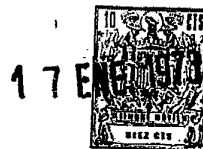
20.

Se determina la relación angular de las líneas A-D y B-C estableciendo primeramente un círculo identificado por la referencia numérica 30 en la figura 4. Este círculo debe tener un radio mayor que cero e inferior al radio R_0 de la periferia interior de la pared formada por los ladrillos 22. Preferentemente, el radio del círculo 30 es la mitad del radio R_0 en la periferia interior del crisol, o $R_0/2$. Al designar los ladrillos, y suponiendo que haya que usar veinte ladrillos en la pared del horno, se divide el círculo 30 en veinte arcos circulares iguales, de los que cuatro han sido mostrados en la

25.

30.

410717



5. figura 4 e identificados por 32A, 32B, 32C y 32D. Trazando radios a través de los puntos 34 en los extremos de -- cada arco igual 32A, 32B, etc. se puede establecer los -- bordes interiores C-D de cada ladrillo circular. Poste- --
riormente, trazando una línea desde el extremo radial in-
terior D, por ejemplo, de una superficie del borde de un-
ladrillo a un punto 34 sobre el círculo 30 (cuyo punto 34
es definido por la intersección de un radio que intersec-
ta el extremo radial interior C de la otra superficie mar-
10. ginal del ladrillo) se determina entonces la inclinación-
de los bordes 23. Cuando se repite este procedimiento, se
generará centros de resolución 36 y 38, por ejemplo, y --
estos puntos se hallarán sobre un círculo 40 que es concén-
trico al círculo 30;

15. Según se ha explicado más arriba, el círculo 30
no precisa tener un radio igual a la mitad del radio de --
la periferia interior de la pared del crisol; sin embargo
ello es deseable. Según se aumenta el radio del círculo --
30, así será también la inclinación de los bordes 23. In-
20. versamente, según desciende el radio del círculo 30, así-
lo hará también la inclinación del ángulo ϕ mostrado en --
la figura 5.

25. Aunque la invención ha sido mostrada en relación
con una cierta realización específica, resultará fácilmen-
te evidente para los técnicos en la especialidad que se --
puede introducir varios cambios en la forma y realización
de las partes para adaptarse a las exigencias sin apartar-
se del espíritu y alcance de la invención.

N O T A

30. La Patente de Invención que se solicita por vein



5. te años, para España, de acuerdo con la vigente Legisla--
 ción, deberá recaer sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONS--
 TRUCCION DE PAREDES REFRACTARIAS DE CRISOLES CIRCULARES -
 CALENTADOS POR INDUCCION", con Prioridad de la Demanda de
 Patente en U.S.A. Serial Núm. 218.340 de fecha 17 de Ene--
 ro de 1.972, según las características esenciales de las--
 siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de -
 paredes refractarias de crisoles circulares calentados --
 por inducción, caracterizados porque dichas paredes se for--
 man a partir de ladrillos refractarios arqueados apilados
 uno sobre otro, encontrándose las superficies marginales--
 de contacto de dichos ladrillos en extremos opuestos de -
 sus configuraciones arqueadas a ángulos agudos uniformes--
 15. con respecto al radio de dichos crisoles por lo que las -
 fuerzas de expansión térmica generadas en dichos ladri--
 llos harán que la superficie marginal de al menos un la--
 drillo se deslice sobre la superficie marginal en contac--
 20. to de un ladrillo adyacente sin aumentar materialmente el
 radio de dicha pared.

25. 2ª.- Perfeccionamientos en la construcción de -
 paredes refractarias de crisoles circulares calentados --
 por inducción, según la reivindicación 1ª, y caracteriza--
 dos porque las superficies marginales de cada ladrillo es--
 tán inclinadas en la misma dirección.

30. 3ª.- Perfeccionamientos en la construcción de -
 paredes refractarias de crisoles circulares calentados --
 por inducción, según la reivindicación 2ª, y caracteriza--
 dos porque dichas superficies marginales son definidas --



410717

17



5. por líneas trazadas desde el extremo radial interior de una superficie marginal de un ladrillo a un punto sobre un círculo que se halla entre el centro del crisol y la periferia interior de la pared, siendo definido dicho punto del círculo por la intersección con él de un radio que intersecta el extremo radial interior de la otra superficie marginal de dicho ladrillo.

10. 4ª.- Perfeccionamientos en la construcción de paredes refractarias de crisoles circulares calentados por inducción, según la reivindicación 3ª, y caracterizados porque dicho círculo tiene un diámetro igual a la mitad del diámetro de la periferia interior del recipiente.

15. 5ª.- Perfeccionamientos en la construcción de paredes refractarias de crisoles circulares calentados por inducción, según la reivindicación 3ª, y caracterizados porque incluyen una bobina de inducción rodeando a dicha pared, y material de apisonado y aislamiento cerámico embebido alrededor de dicha bobina de inducción.

20. 6ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE PAREDES REFRACTARIAS DE CRISOLES CIRCULARES CALENTADOS POR INDUCCION".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-

...../.....

410717

17 ENE



sente Memoria Descriptiva, que consta de once hojas, --
escritas a máquina por una sola cara y acompañada de di
bujos.

5.

Madrid, 17 ENE. 1973

SPECIAL METALS CORPORATION

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABREIZO
P.P.

Firma: M. Dolores Corquera

(Handwritten mark)

410717

SPECIAL METALS CORPORATION

2 HOJAS-Hoja 1

410717

FIG.1

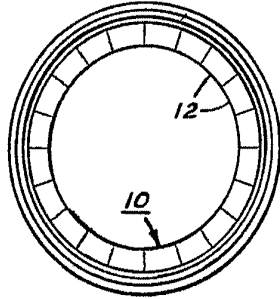


FIG.3

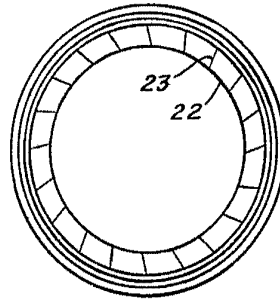
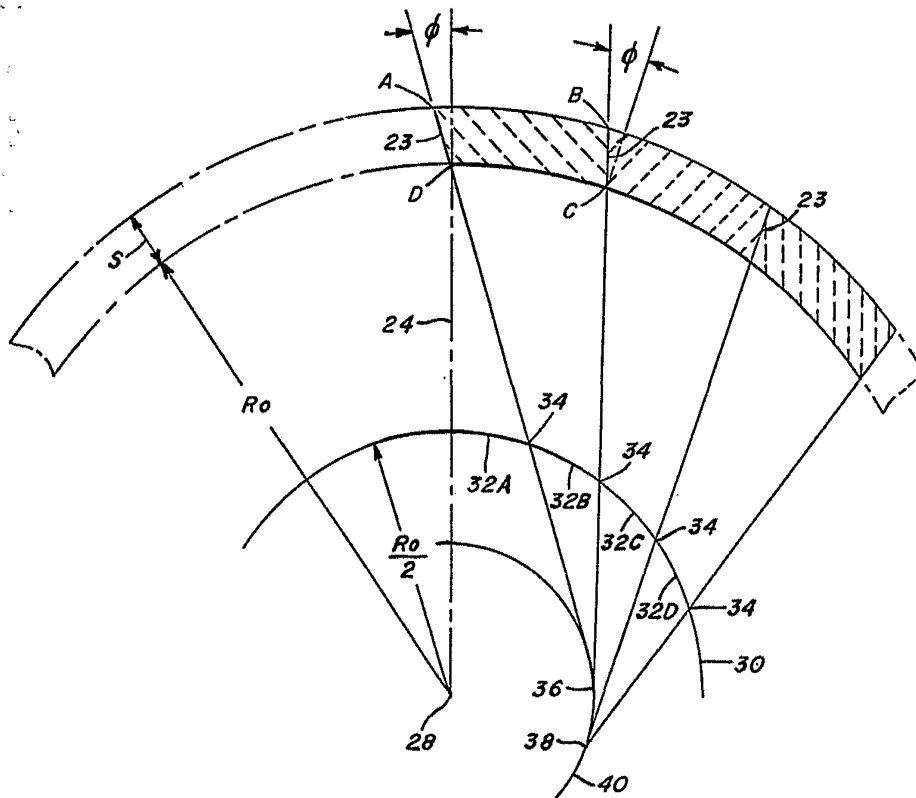


FIG.4



Madrid, 17 ENE. 1979
 SPECIAL METALS CORPORATION
 P. P. FRANCISCO GARCIA CABRENZO
 P. P.

[Handwritten Signature]
 Firmado: M. Dolores Arguera

Escala variable

410717 410717



FIG 2

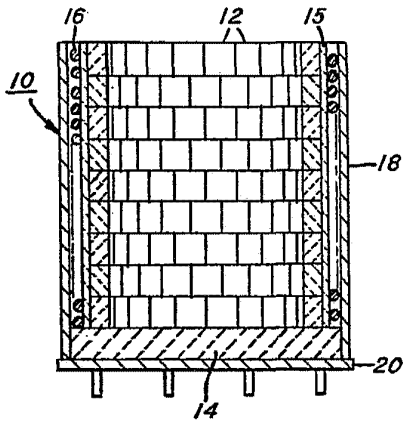
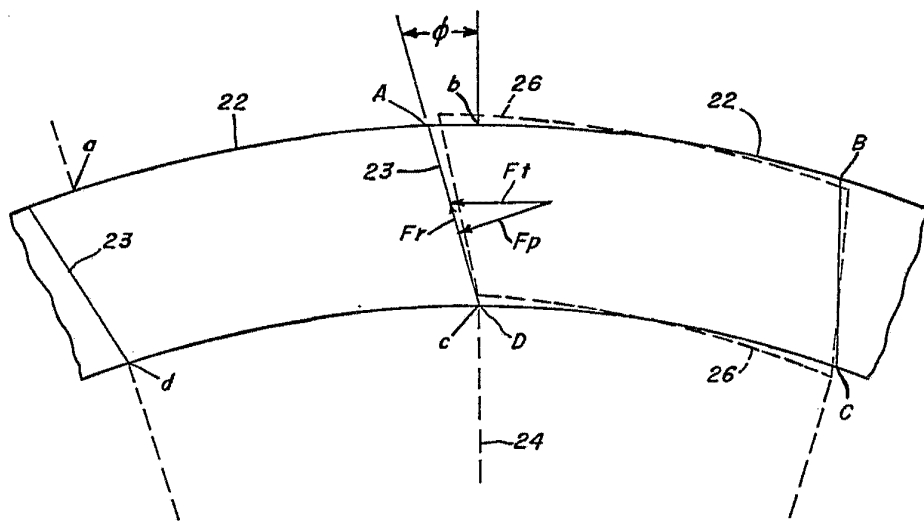


FIG 5



Madrid, 17 ENE, 1973
SPECIAL METALS CORPORATION
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRENIZO
P. P.

(Signature)
Firmado: M. Dolores Jorquera

Escala variable