

326065

27



326065

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HARBISON-WALKER REFRACTORIES COMPANY.

RESIDENCIA: 2 Gateway Center, Pittsburgh 22,  
Pennsylvania, ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN RECIPIENTES  
METALURGICOS".

Prioridad: Patente estadounidense: 451.803 del 29-4-65.

IG.

- 1 -

326065

2



1                   La presente invención se relaciona con recipientes metalúrgicos y más particularmente con una perfeccionada construcción de orificios de colada y con refractarios para tales orificios de recipientes metalúrgicos, particularmente hornos básicos de producción de acero.

5                   En el tratamiento de acero fundido, en hornos tales como los de hogar abierto básico y de oxígeno básico, han de emplearse materiales refractarios dotados de un alto grado de resistencia a la erosión en el área de contacto con el metal. Una de las áreas de estos recipientes que es vulnerable a la erosión es el orificio de colada de aquéllos. El orificio de colada de un horno metalúrgico puede disponerse en varios lugares, dependiendo de tipo de horno. Por ejemplo, en el hogar abierto básico, el orificio de colada se sitúa por debajo del baño del metal fundido, mientras - que en el horno de oxígeno básico se sitúa por encima del baño metálico y el horno es inclinado para permitir un flujo por gravedad del metal fundido a través del orificio de colada.

10                   En la formación de orificios de colada para hogares abiertos básicos mediante la práctica anterior, se colocaba una tubería de acero, generalmente de 2 a 6 pies - (60,96 cm. a 182,88 cm.) de longitud, en el área del orificio de colada y se comprimía o fundía una mezcla refractaria sin consolidar alrededor de la tubería para mantenerle en posición. Después de la primera colada de una carga en el horno, la tubería de acero se fundiría y resultaría un orificio de colada completamente refractario. Sin embargo, estos orificios de colada son físicamente insatisfactorios por diversas razones. Las mezclas comprimibles y fundibles

15

20

25

30

326065

27



1       habían de colocarse en el horno, naturalmente, en estado no  
      quemado y por consiguiente no podían alcanzar la máxima den-  
      sidad y solidez necesarias para desarrollar una suficiente  
5       resistencia a la erosión, necesaria para superar satisfacto-  
      riamente una carga del horno. Además, la densidad y solidez  
      de los orificios de colada carecían de uniformidad de extre-  
      mo a extremo.

      Otro problema con el que se enfrentaban los técni-  
      cos anteriormente, sobre todo en la explotación de hornos -  
10       con hogar abierto básico, era la disipación de metal fundi-  
      do y escoria que se acumula en el fondo del horno por deba-  
      jo del orificio de colada en las áreas refractarias que han  
      sido erosionadas o desgastadas. Antes de volver a cargar el  
      horno para la producción de otra hornada, han de retirarse  
15       el metal fundido y la escoria, preferiblemente a través del  
      orificio de colada, de manera que el fondo del horno pueda  
      ser parcheado, cuando sea necesario, o forrado de nuevo. La  
      práctica general para retirar el metal fundido consiste en  
      abrir un paso con una lanza de oxígeno a lo largo del perí-  
20       metro inferior del orificio de colada entre la abertura -  
      del mismo y el hogar del horno hasta la profundidad del me-  
      tal fundido acumulado, de manera que el metal fluya a tra-  
      vés del orificio de colada. La formación de un paso adecua-  
      do no resultaba demasiado difícil con orificio de colada -  
25       completamente comprimidos o fundidos debido a su suscepti-  
      bilidad a la erosión. Sin embargo, los orificios de colada  
      que contienen manguitos refractarios preformados y quema-  
      dos ofrecen un dilema. Los manguitos están diseñados para  
      resistir la erosión y por consiguiente es muy difícil de -  
30       dotarlos de un paso. Por consiguiente, sería deseable fa--



326065

1       bricar un orificio de colada que posea las superiores pro-  
          piedades refractarias de los manguitos refractarios prefor-  
          mados y quemados, y que al mismo tiempo sea susceptible de  
          agrandamiento en profundidad en su perímetro inferior para  
5       facilitar la retirada de metal fundido acumulado por deba-  
          jo del orificio de colada en el hogar.

          Hemos ideado ahora una construcción de orificio -  
          de colada para un recipiente metalúrgico en el que aquél es  
          tá compuesto por un manguito refractario previamente forma-  
10       do y cocido y que al mismo tiempo es fácilmente agrandable  
          en su perímetro inferior para facilitar la retirada de -  
          acumulaciones de metal fundido por debajo de la abertura -  
          de tal orificio de colada.

          En líneas generales y de acuerdo con la presente  
15       invención, se establece un recipiente metalúrgico provisto  
          de una cámara de contención de metal fundido y de un orifi-  
          cio de colada, en el que la porción superior de dicho ori-  
          ficio está revestido en toda su longitud con una serie de  
          segmentos conductores cerámicamente aglutinados y prefabri-  
20       cados, empotrados en una capa circundante de material re-  
          fractario monolítico. Cada segmento tiene naturalmente un  
          paso para metal fundido entre sus superficies terminales y  
          las superficies terminales de cada segmento están provis-  
          tas de medios de interconexión complementarios, tales como  
25       lengüetas y muescas, para acoplarse a un segmento adyacen-  
          te. Los segmentos conductores se disponen en series y son  
          complementariamente acoplados para proporcionar un paso de  
          orificio de colada solidario para el metal fundido, siendo  
          la forma preferida de los segmentos la de una U invertida.

30       Los segmentos conductores del orificio de colada

326065

27



1 pueden fabricarse por métodos bien conocidos en el arte de  
los refractarios. Un método incluye la formación de una -  
mezcla rígida a manera de lodo de material refractario se--  
leccionado, la fundición por vibración y luego la combus--  
5 tión a una temperatura adecuada para comunicar una máxima  
solidez. Sin embargo, el método de fabricación más económi  
co y preferido es mediante mezclado del material refracta-  
rio seleccionado con un agente templador y la compresión -  
de la mezcla en un molde que se adapte a los contornos de  
10 los segmentos conductores para obtener unas buenas densida  
des en la subsiguiente combustión. En uno u otro método, -  
la combustión y la aglutinación cerámica pueden efectuarse  
después de que los segmentos son acoplados en una unidad -  
solidaria, si el horno de combustión puede acomodar a la -  
15 unidad completa. Una ventaja de la cocción de los segmen--  
tos antes de su acoplamiento consiste en que aquéllos pue-  
den transportarse al lugar de la obra donde son acoplados,  
sin gran riesgo de daño.

Los segmentos conductores pueden componerse de -  
20 cualesquiera materiales refractarios básicos caracteriza--  
dos por una resistencia a la erosión relativamente buena,  
en contacto con aceros fundidos producidos en los hornos -  
de hogar abierto básico y de oxígeno básico. Los preferidos  
materiales refractarios a utilizar en los hornos menciona-  
25 dos son magnesita y dolomita calcinadas y mezclas de ellas.  
Otros materiales refractarios básicos dotados de una resis  
tencia a la erosión relativamente buena serían también sa-  
tisfactorios. Estos materiales refractarios pueden estar -  
aglutinados o impregnados de alquitrán y contener otros di  
30 versos ingredientes refractarios conocidos en el arte que



326065

27

1 comunicuen unas superiores propiedades físicas. Un mangui-  
to refractario particularmente útil está compuesto de un -  
material de magnesita calcinada extremadamente refractario  
de periclasa de elevada pureza, dotado de un contenido en  
5 magnesia del 90% aproximadamente en peso, por lo menos.

A fin de que la invención pueda comprenderse más  
plenamente, se describirá seguidamente una forma preferida  
de construcción de orificio de colada, a título de ejemplo  
solamente y con referencia a los adjuntos dibujos, en los  
10 cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un seg-  
mento de orificio de colada usado en la fabricación de éste  
último; y

15 La figura 2 es un alzado, parcialmente en sección  
transversal, del área del horno correspondiente al orifi-  
cio de colada.

Con referencia a los dibujos, en la figura 1 se -  
muestra un segmento conductor 20 de orificio de colada, -  
que presenta una sección transversal en forma de U. El seg-  
20 mento conductor contiene un paso 22 para metal fundido. En  
un extremo del segmento se encuentra situada una proyección  
o lengüeta periférica interna 24 y en el otro extremo hay  
una depresión o muesca 26 periférica interna.

25 Con referencia a la figura 2, se muestra un típi-  
co área de orificio de colada de un horno de hogar abierto  
básico 30. El horno contiene una cápsula metálica exterior  
32 y un revestimiento refractario en la misma. En el área  
del orificio de colada, el revestimiento consta de una ca-  
pa o forro sustentador de ladrillo básico cocido 34 con -  
30 apertura de un área suficiente para el orificio de colada.

326065 27



1 Luego se inserta en el área de dicho orificio un conducto  
en forma de U invertida compuesto de segmentos conductores  
prefabricados y cocidos 40, que se mantiene en posición -  
con una mezcla comprimible o fundible 42. El conducto se -  
5 forma acoplando conjuntamente las lengüetas y muescas com-  
plementarias de una serie de segmentos y asegurándolas en  
una sola unidad.

Generalmente, no es necesario un cemento refracta-  
rio en las juntas de las lengüetas y muescas, puesto que a  
10 las temperaturas de funcionamiento del recipiente los seg-  
mentos conductores se dilatarán ligeramente proporcionando  
un suficiente cierre hermético. Sin embargo, si se desea,  
puede emplearse cemento refractario como adicional factor  
de seguridad o para facilitar la instalación.

15 Después de que el revestimiento monolítico se for-  
ma en el área del orificio de colada hasta una altura sufi-  
ciente, se dispone inmediatamente el conducto en forma de  
U invertida sobre el revestimiento, antes de su secado, de  
manera que los bordes delanteros del conducto en forma de  
20 U invertida cerque el revestimiento monolítico formando -  
con éste un cierre relativamente hermético al metal fundi-  
do.

El material refractario monolítico es luego com-  
primido o fundido alrededor del conducto, llenando todos -  
25 los vacíos existentes entre el conducto y la obra de ladri-  
llo. Es preferible que se emplee alrededor del conducto -  
del orificio de colada un volúmen suficiente de material -  
refractario monolítico 42, de manera que cuando haya de -  
sustituirse el conducto, pueda raspase o quemarse fácil-  
30 mente e insertarse un nuevo conducto, asegurándose en posi-

326065<sup>27</sup>



1 ción de manera similar. Luego puede asegurarse una boca de  
descarga 44 para el orificio de colada en la cápsula exte-  
rior 32.

5 Con la construcción de orificio de colada de la  
invención, sólo será sometido a una apreciable erosión el  
perímetro inferior del orificio de colada, entre los bor-  
des delanteros del conducto en forma de U invertida. Sin -  
embargo, las áreas erosionadas pueden ser fácil-  
mente parcheadas entre hornadas. Esta tendencia a la erosión aumen-  
ta en importancia por la facilidad de proporcionar un paso  
10 que permita el flujo del horno del metal fundido acumulado  
por debajo del orificio de colada.

15 La longitud y radio de los conductos del orificio  
de colada variarán de acuerdo con el tamaño del horno y el  
espesor de los revestimientos de sustentación y trabajo -  
mantenidos en el mismo. Sin embargo, generalmente, para un  
horno de hogar abierto básico son aproximadamente de 5 pies  
(152,40 cm.) de longitud y tienen un radio interno de 3 -  
pulgadas (7,5 cm.) aproximadamente. Cada uno de los segmen-  
tos prefabricados mediría aproximadamente de 12 a 14 pulga-  
das 30 cm. a 35 cm.) de longitud.

20 Como se indicó anteriormente, los orificios de co-  
lada completamente comprimidos o fundidos tenían una densi-  
dad y solidez relativamente no uniformes. Por el contrario  
25 el conducto prefabricado y cerámicamente aglutinado de la  
presente invención se caracteriza por una densidad y soli-  
dez sustancialmente uniformes y relativamente elevadas, -  
sustancialmente en todos los puntos de contacto con el me-  
tal fundido, habiendo demostrado ser satisfactorio en su -  
servicio.

30

326065<sup>27</sup>



1                    Además de las otras ventajas anteriormente expues  
tas de la presente invención, debe destacarse que nuestro  
uso de muchas unidades cocidas separadas para formar la -  
descarga del orificio de colada sirve ventajosamente para  
5                    disminuir los efectos del choque térmico. Las muchas jun--  
tas entre las unidades compuestas sirven para interrumpir  
la continuidad del paso de calor desde un extremo del tubo  
al otro, evitándose así que se produzcan gradientes térmi-  
cos desastrosamente pronunciados. Además, en el caso en -  
10                    que el gradiente térmico de cualquier sección determinada  
fuese tal que causase agrietamiento, las tensiones pende--  
rían a concentrarse, en alguna parte, en las juntas entre  
unidades sucesivas. El agrietamiento en esta zona no permi  
tiría el escape de metal fundido por dos razones. En pri--  
15                    mer lugar, la trayectoria de flujo tortuosa, debida a la -  
cooperación acoplada entre tubos adyacentes, junto con la  
inherente viscosidad y tensión superficial relativamente -  
elevadas del metal fundido, tendería a contener cualquier  
salida de metal.

20                    Se ha indicado en otra parte que el material fun-  
dible tiende a contraerse en su servicio y que las formas  
cocidas del tipo aquí expuesto tienden a dilatarse. Efecti-  
vamente, el grado de dilatación y contracción es muy infe-  
rior. Sin embargo, si existe una estructura compuesta dema-  
25                    siado rígida, podrían producirse agrietamientos, desconcha  
duras o fenómenos destructores análogos. En la presente -  
construcción, la dilatación de las secciones conductoras -  
cocidas y preformadas y la contracción de las secciones -  
fundibles cooperan conjuntamente para amortiguar o por lo  
30                    menos compensar en cierto grado su dilatación y contracción

326065 27



1        respectivas.

          En resúmen, la Patente de Invención que se solici-  
ta, recaerá sobre las siguientes:

          - REIVINDICACIONES -

5           1. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi-  
cos para contener metal fundido, caracterizadas porque di-  
chos recipientes presentan un orificio de colada que sale  
del mismo, cuya porción superior está revestida en toda su  
longitud con una serie de segmentos conductores prefabrica  
10       dos y cerámicamente aglutinados que tienen extremos opues-  
tos provistos de medios de interconexión para acoplarse a  
un segmento adyacente, estando los segmentos empotrados en  
una capa circundante de material refractario monolítico -  
que forma la porción inferior del orificio de colada a lo  
15       largo del mismo, estando los segmentos complementariamente  
acoplados entre sí para formar, con el material refracta--  
rio monolítico, un conducto del orificio de colada para el  
metal fundido.

20           2. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi-  
cos según la reivindicación 1, caracterizadas porque los -  
segmentos conductores presentan la forma de U invertida.

25           3. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi-  
cos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizadas porque -  
dichos recipientes presentan forma de horno de hogar abier-  
to básico.

          4. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi--  
cos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracte-  
rizadas porque los segmentos conductores están compuestos  
de por lo menos, magnesita o dolomita calcinadas.

30           5. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi-

326065 27



1       cos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracte-  
terizadas porque los segmentos conductores están compues-  
tos de un material refractario de magnesita calcinada de  
5       periclasa de elevada pureza con un contenido en magnesia  
del 90% en peso por lo menos.

6. Mejoras introducidas en recipientes metalúrgi-  
cos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracte-  
terizadas porque los medios de interconexión de los seg-  
mentos conductores consisten en lengüetas y muescas.

10       7. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN RECIPIENTES METALURGICOS".

15       Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente Memoria descriptiva que consta de once páginas me-  
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de Abril de 1.966

BERNARDO UNGRIA  
p.p.

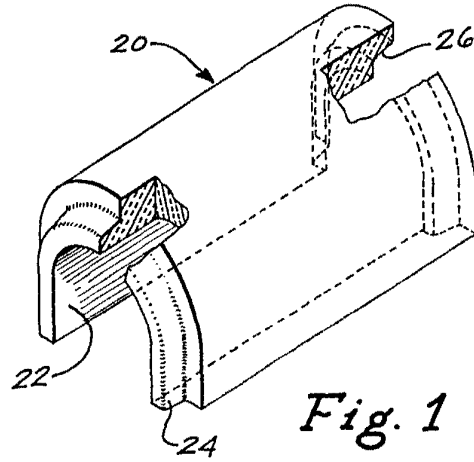
20         
(Fdo. Juan Pedraza)

25

30



27



326065

Fig. 1

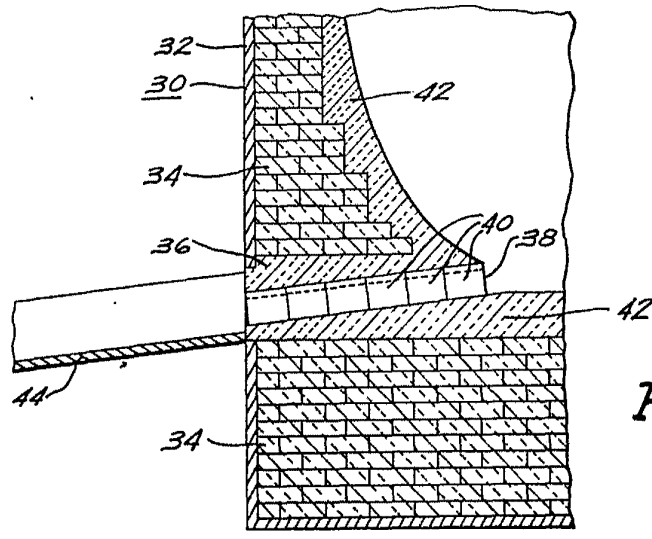


Fig. 2

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 27 DE Abril DE 1956  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

(Fdo. Juan Pedraza)