

2 JUL. 1975

435917

P.- 60.065

L-8630-2-SP

Int. Cl. B22D 17/22, 21/04

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en España  
por VEINTE años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York,  
10017, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN RECIPIENTE"

**CONCEDIDA**

7 JUL. 1976

El presente invento se refiere a un procedimiento para fabricar un recipiente de hierro colado calentado exteriormente destinado a contener metales fundidos reactivos tal como el aluminio, resistente al ataque por el metal fundido; aumentándose con ello la vida útil para el servicio del recipiente y reduciéndose al mínimo la contaminación de la masa fundida.

En el refinado de aluminio fundido y otros metales reactivos, suele ser deseable usar un recipiente que sea calentado exteriormente. Son deseables los recipientes de hierro colado debido a que tienen una alta conductividad térmica, pueden ser colados en cualquier forma deseada y tienen un coeficiente de dilatación térmica relativamente bajo. El problema, sin embargo, con el hierro colado, está en que el mismo es corroído por el aluminio fundido. Es bien sabido en la técnica que el aluminio es un poderoso disolvente en su estado fundido, y que por consiguiente se ha de poner cuidado en la selección de los materiales con los cuales establece contacto durante las diversas fases del tratamiento, tales como las de fusión, aleación, desgasificación, adición de fundente, filtrado, transferencia y colada. Una selección inapropiada de tal material puede originar contaminación de la masa fundida por reducción o bien la disolución del recipiente así como el deterioro

del recipiente. Es una práctica comercial normal, por con-  
siguiente, recubrir los objetos de hierro colado que han  
de ser usados en contacto con aluminio fundido, tal como,  
por ejemplo, con una capa delgada de lodos rojos, silica  
5       to de circonio, mica, óxido de hierro u óxido de titanio.  
Se puede añadir al recubrimiento en capa delgada silicato  
sódico para mejorar su adherencia al hierro colado. Tales  
recubrimientos se aplican en general con brocha o rociándo  
los sobre aquellas partes de la superficie de hierro cola-  
10       do que vayan a entrar en contacto con la masa fundida. No  
obstante, estos recubrimientos se desgastan fácilmente. El  
problema de la limitada vida de servicio para recipientes  
de hierro colado calentados exteriormente usados para con-  
tener aluminio fundido no ha sido resuelto satisfactoria-  
15       mente por la técnica anterior.

#### OBJETOS

Es por tanto un objeto de este invento propor-  
cionar un procedimiento para producir un recipiente de hie-  
20       rro colado calentado exteriormente para uso continuo con  
metales fundidos reactivos tales como el aluminio, que ten-  
ga una larga vida de servicio y que origine una mínima con-  
taminación del metal fundido con el hierro.

Otro objeto de este invento es proporcionar un  
25       recipiente de hierro colado calentado exteriormente que ten-

ga una vida de servicio mejorada, que sea capaz de contener metal fundido reactivo, tal como aluminio, sin contaminar la masa fundida.

#### RESUMEN

5

Los anteriores y otros objetos que se pondrán de manifiesto para los expertos en la técnica se consiguen mediante el presente invento, un aspecto del cual comprende: un procedimiento para fabricar un recipiente, constituido por una envuelta de hierro colado calentada exteriormente, resistente al ataque por el metal fundido reactivo contenido en la misma, que comprende las operaciones de:

10

(a) revestir la superficie interior de dicha envuelta con una pluralidad de placas de refractario autoportantes las cuales son inertes con respecto a dicho metal fundido, de tal manera que dichas placas tengan libertad para moverse a lo largo de sus uniones cada una con relación a las otras, así como con relación a la superficie interior de dicha envuelta, al tener lugar dilatación térmica de dicho recipiente;

15

20

(b) llenar el recipiente con dicho metal fundido reactivo;

(c) mantener la temperatura de dicho recipiente en un valor al menos igual al punto de fusión de dicho metal fundido, calentando para ello exteriormente dicho re

25

recipiente;

(d) permitir que dicho metal fundido penetre por detrás de dicho revestimiento a través de las uniones y de los intersticios que haya en ellos que se abran por dilatación térmica; y con ello

(e) producir una capa de refractario, in situ en el espacio entre dicho revestimiento y la superficie interior de dicha envuelta de hierro colado, que comprende un producto de reacción sólido del hierro y dicho metal fundido, impidiendo con ello que tenga lugar nuevo contacto directo entre el metal fundido en el recipiente y cualquier superficie de hierro colado nueva de dicha envuelta.

Aunque el procedimiento y el aparato descritos en lo que antecede son especialmente adecuados cuando el metal fundido es aluminio, el invento es también aplicable a otros metales fundidos reactivos, tales como el zinc, estaño y plomo. Ha de entenderse que el término aluminio, tal como se usa en la presente Memoria Descriptiva y en las Reivindicaciones, está destinado a incluir las aleaciones de aluminio, así como el aluminio puro.

El término "placa", tal como se usa aquí, no debe entenderse como limitado a las placas planas de, por ejemplo, grafito, sino que está más bien destinado a incluir partes componentes mecanizadas o incluso coladas de cualquier material refractario que sea inerte con respecto al metal -

fundido. También se ha de entender que el término "placa" diferencia la estructura de revestimiento de las estructuras monolíticas o de una pieza.

5 Otro aspecto del presente invento comprende un recipiente calentado exteriormente para contener metal fundido reactivo, que comprende, en combinación:

(a) una envuelta de hierro colado, provista de

10 (b) un revestimiento constituido por una pluralidad de placas de refractario auto-portantes sobre la superficie interior de dicha envuelta, las cuales son inertes con respecto a dicho metal fundido, teniendo dichas placas libertad para moverse a lo largo de sus uniones cada una con relación a las demás así como con relación a la superficie interior de dicha envuelta, al tener lugar dilatación

15 térmica de dicho recipiente; y

(c) una capa de refractario que comprende un producto de reacción sólido del hierro y dicho metal fundido producido in situ en el espacio entre dicho revestimiento y la superficie interior de dicha envuelta.

20 Si se destina el recipiente a uso con aluminio fundido, se hace entonces preferiblemente de hierro colado gris, que contiene entre aproximadamente el 0,2 y el 1,5 por ciento de cromo, y se hace entonces el revestimiento preferiblemente de una pluralidad de placas de grafito auto-

25 portantes.

### DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista lateral esquemática, en corte transversal, de un recipiente para contener aluminio fundido, que ilustra una realización preferida del presente invento.

La Fig. 2 es una vista en planta, en corte transversal, de un recipiente de refino de aluminio de dos cámaras, que ilustra otra realización preferida del presente invento.

La Fig. 3 es una vista lateral esquemática, en corte transversal, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una representación esquemática de una ampliación de la pared de ya sea la Fig. 1 ó ya sea la Fig. 2, que ilustra la capa de refractario formada in situ entre el revestimiento de grafito y la envuelta de hierro colado.

### DESCRIPCION DETALLADA

La Fig. 1 ilustra el sistema de refino de aluminio, expuesto con mayor detalle (como en la Fig. 3) en las solicitudes de patente norteamericanas Nº 323.785 presentada el 15 de Enero de 1973, división de la Nº 211.950 presentada el 27 de Diciembre de 1971 ahora patente Nº 3.743.263, la totalidad de las exposiciones que se hacen

en las cuales se incorporan aquí como referencia. El recipiente de la Fig. 1 comprende una envuelta 31 de hierro colado, la cual es mantenida a su temperatura de funcionamiento por medios de calentamiento usuales situados en el pozo 32, y una envuelta 33 de refractario exterior para aislamiento contra pérdidas de calor. La superficie interior de la envuelta 31 de hierro colado está revestida de grafito 34 ó de otro material refractario que sea inerte con respecto al aluminio fundido. La envuelta 31 está provista de una tapa 36, la cual descansa sobre la pestaña 39. El metal 38 entra en el recipiente a través de la lumbrera de entrada 40. Dentro del recipiente el metal 38 es rociado y agitado por la acción del gas inerte inyectado dentro de la masa fundida a través del inyector 35 de gas giratorio. Las flechas 50 muestran la pauta de circulación total del aluminio fundido en el recipiente, originado por el inyector de gas giratorio. El metal fundido refinado sale del recipiente a través de la lumbrera de descarga 44 situada debajo de la superficie metálica 42 en la pared 45. El metal pasa a través del pozo 46 y sale del sistema de refinado a través de la canaleta de salida 47, yendo a una estación de colar. El revestimiento de grafito 34, de acuerdo con el presente invento, consiste en una pluralidad de placas de grafito, que al ser calentadas hasta la temperatura de funcionamiento tendrán suficientes espacios entre placas contiguas como -

para permitir que el metal 38 penetre por detrás de las placas, formando una delgada película de aluminio fundido la cual, al establecer contacto con la envuelta 31 de hierro colado formará la capa de  $FeAl_3$  (no representada) como se describe aquí en lo que sigue.

5

En las Figs. 2 y 3 se ilustra un recipiente de dos cámaras constituido por una envuelta 51 de hierro colado revestida por el interior con una pluralidad de placas de grafito 42 y placas de carburo de silicio 56. Placas se  
10 paradas forman el fondo y las paredes laterales del revestimiento. El exterior de la envuelta 51 de hierro colado está rodeado por una cámara de calentamiento 53, la cual puede contener cualesquiera medios de calentamiento usuales tales como, por ejemplo, bobinas eléctricas. La cámara de  
15 calentamiento 53 está a su vez rodeada con aislamiento 54 de refractario. La placa 55 deflectora, la cual separa las cámaras, está igualmente hecha de una placa de grafito. La dirección del flujo de aluminio fundido se ha representado mediante las flechas, indicando la flecha 60 la sección de  
20 entrada y la flecha 61 la salida desde el pozo 62, el cual está hecho preferiblemente de una pluralidad de placas de carburo de silicio 56 y 57. En la tapa 65 del recipiente hay montados inyectores de gas giratorios 63 y 64, respectivamente. La tubería 68 de retorno del metal es igualmente  
25 te de grafito.

La Fig. 4 es una representación esquemática de una ampliación de un segmento de la pared de ya sea la Fig. 1 ó ya sea la Fig. 2, ilustrando la envuelta de hierro colado 72, la placa de grafito 71 y entre ellas el revestimiento de refractario formado in situ, que comprende la película 73 de aluminio fundido saturado de hierro que contiene la fase 74 de precipitado de  $FeAl_3$  la cual cubre la superficie de la envuelta 72 de hierro colado. La pequeña escala a que están las figuras 1 y 2 impide que aparezca esta capa en esas figuras.

Cuando se monta el recipiente, se colocan las placas de grafito dentro de la envuelta de hierro colado a la temperatura ambiente, y se ajustan tan estrechamente como sea posible entre sí, así como con respecto a la pared de la envuelta. Después del montaje de las placas de grafito, todas las grietas o espacios que queden entre las placas apoyadas a tope se pegan con pegamento para grafito. No obstante, cuando se calienta el recipiente hasta su temperatura prevista de funcionamiento (de unos  $700^{\circ}C$  para el aluminio) esas uniones se abren debido a la diferencia de dilataciones térmicas entre el hierro colado y el grafito, de modo que cuando se introduce el aluminio fundido en el recipiente el mismo penetrará a través de esas grietas en el revestimiento y llenará el espacio entre la pieza colada y el revestimiento. Al tener lugar el calentamiento des

de la temperatura ambiente hasta 700°C, el grafito se dilata tan solo aproximadamente el 12 por ciento de lo que se dilata el hierro a lo largo del grano y aproximadamente el 27 por ciento de lo que dilata el hierro en sentido transversal al grano. Además del grafito, se pueden también usar placas de carburo de silicio o formas premoldeadas de uno u otro material. Estas placas pueden ser simplemente cortadas para ajustarles apretadamente dentro de la envuelta, o bien pueden estar machihembradas o ranuradas para enclavamiento.

Preferiblemente se calienta el recipiente hasta su temperatura de servicio deseada (por ejemplo, hasta la temperatura del aluminio fundido) antes de ser introducido el aluminio dentro del recipiente. Durante el calentamiento del recipiente, la envuelta de hierro colado y las placas que constituyen el revestimiento inerte se dilatan. La dilatación térmica del revestimiento no está limitada, es decir, las placas tienen libertad para moverse cada una con relación a las otras, así como con relación a la superficie de hierro colado. Se permite que los componentes que se dilatan del revestimiento se muevan a lo largo de sus uniones o superficies apoyadas a tope, es decir, a lo largo de líneas predeterminadas según diseño. Esta libertad de movimiento y la mayor dilatación térmica del hierro colado impiden que se produzcan grietas aleatorias en el re-

vestimiento en posiciones que no sean las uniones o las superficies que apoyan a tope de las placas durante la dilatación térmica del recipiente.

5 Se permite que una cantidad muy pequeña del aluminio fundido introducido en el recipiente calentado entre en contacto con la superficie de hierro colado por penetración a través de las grietas abiertas a lo largo de las uniones del revestimiento de la placa por su dilatación térmica. La anchura de estas grietas puede reducirse al mínimo durante la instalación del revestimiento a 10 la temperatura ambiente, adaptando entre sí las placas del revestimiento tan exactamente como sea posible. En el caso de placas de grafito, es ventajosa una ligera aplicación de pegamento para grafito sobre las superficies que apoyan a tope para establecer un ajuste más apretado. Sin embargo, 15 no se puede conseguir la reducción de las holguras entre las placas hasta el punto de impedir su movimiento relativo. La finalidad de la reducción al mínimo de la holgura entre las placas es para impedir que las grietas que hay en las uniones se ensanchen demasiado al tener lugar la dilatación térmica. Al contrario de lo que se presumía según la técnica anterior y los principios de ésta, este rezume del metal reactivo a la superficie de hierro colado inicia el procedimiento, que bajo condiciones controladas, inhibe 20 finalmente la corrosión del hierro colado por el aluminio 25

fundido, y al hacerlo así conduce a una vida del recipiente inesperadamente larga.

Cuando el aluminio fundido que entra por detrás del revestimiento hace contacto con la superficie de hierro colado, disuelve algo de hierro de la matriz de hierro colado. Puesto que el volumen del aluminio que penetra por detrás de un revestimiento que ajuste bien es muy pequeño, en comparación con el área de contacto con el hierro colado, el hierro se disuelve en lo que puede ser imaginado como una película de aluminio fundido delgada, emparedada entre una pared de hierro colado calentada exteriormente y un revestimiento de grafito inerte. La alta temperatura y la extensión del área de contacto entre la envuelta de hierro colado y el aluminio favorecen la rápida disolución del hierro colado hasta que se alcanza el límite de saturación. La concentración de saturación del hierro en el aluminio es función de la temperatura y de la composición de la aleación de aluminio. En aluminio puro la concentración de saturación del hierro viene dada aproximadamente por la siguiente ecuación, la cual es válida para el margen de temperaturas (655°C - 750°C) que se da normalmente en la práctica:

$$C = -13,8 + 0,024 \times t$$

donde: c = la concentración del hierro en el aluminio -

(% en peso); y

$t$  = temperatura del aluminio ( $^{\circ}\text{C}$ ).

De esta ecuación se puede calcular que a  $700^{\circ}\text{C}$  la concentración del hierro que se disolverá en el aluminio es de solamente el 3 por ciento aproximadamente. Es decir, una cantidad de hierro relativamente pequeña puede establecer la saturación en la película de aluminio fundido. A esta concentración de saturación precipita una fase sólida intermetálica, correspondiente a la fórmula estequiométrica  $\text{FeAl}_3$ . Esta fase de hierro-aluminio es estable hasta una temperatura de descomposición de  $1.160^{\circ}\text{C}$ , y puesto que es una fase rica en hierro, empieza a formarse en, o en las proximidades de, la superficie de hierro colado. La precipitación de la fase de  $\text{FeAl}_3$  continúa hasta que toda la capa de aluminio encerrada detrás del revestimiento inerte llega a la saturación. En este punto se alcanza un estado de equilibrio; no se disuelve más hierro ni se forma fase alguna adicional de  $\text{FeAl}_3$ . Queda entonces inhibido cualquier posible ataque ulterior sobre la superficie del hierro colado, por la presencia de la fase intermetálica rica en hierro de  $\text{FeAl}_3$ . Solamente es posible un cambio en este estado de equilibrio si la concentración del hierro en la película de aluminio cae por debajo del límite. Esto podría ocurrir, por ejemplo, si escapase hierro disuelto de la capa de aluminio saturada de hierro, por difusión a través de

las grietas en el revestimiento. Si ocurriese ésto, la fase de  $FeAl_3$  pasaría a efectuar una acción de barrido al entrar en solución hasta restablecer el equilibrio. En un balance total, la velocidad de corrosión de la superficie de hierro colado, a continuación de la formación inicial de la capa intermetálica protectora, viene determinada por la velocidad de transferencia de masa a través de las grietas en el revestimiento de grafito, posiblemente por el régimen de difusión de hierro disuelto de la capa de aluminio fundido encerrada por detrás del revestimiento. Estos regímenes o velocidades, sin embargo, son muy pequeños, de modo que la corrosión de la envuelta de hierro colado es extremadamente pequeña, dando por resultado la vida de servicio inesperadamente larga del recipiente.

El mecanismo descrito en lo que antecede no destaca lo suficiente las varias funciones importantes que desempeña un revestimiento de placa de grafito inerte autoportante. El revestimiento inerte forma una barrera mecánica contra la disolución química de la fase de refractario intermetálico por la masa del metal aluminio fundido contenida en el recipiente. Es ventajoso mantener pequeño el tamaño de las grietas entre las placas del revestimiento, ya que las mismas representan los únicos pasos de comunicación entre la capa saturada de hierro por detrás del revestimiento y la masa del metal que hay en el recipiente. El revesti

miento impide además la erosión mecánica de la capa protectora de  $FeAl_3$  por el flujo del metal fundido. Esta protección es particularmente importante cuando el metal que hay en el recipiente está en flujo turbulento o es agitado vigorosamente como, por ejemplo, durante el procedimiento de refinado descrito en la Patente para los EE.UU. número 3.743.263, a la que anteriormente se ha hecho referencia. Aunque no relacionado directamente con el mecanismo de formación de la capa de refractario, pero sin embargo de gran importancia práctica, está el hecho de que el material del revestimiento auto-portante puede ser seleccionado de entre materiales, tales como el grafito o el carburo de silicio, que no solamente son verdaderamente inertes con respecto al aluminio y no son mojados por éste, sino que son además buenos conductores térmicos. El presente invento hace posible la utilización de estos materiales en forma de placas auto-portantes relativamente delgadas. Por consiguiente, se pueden revestir grandes recipientes con tales materiales sin incurrir en costes prohibitivos.

Aunque siempre se puede encontrar la fase de  $FeAl_3$  en la capa de refractario formada entre el hierro colado y el revestimiento de grafito, puede también haber presentes otras fases cuando se tratan aleaciones de aluminio comerciales. Por ejemplo, en el caso de aleaciones de aluminio que contengan silicio, precipita una fase interme

tálica correspondiente a una composición estequiométrica de  $Fe_3SiAl_{12}$ , para concentraciones de hierro relativamente bajas, si la película de metal fundido que hay detrás del revestimiento inerte llega a ser enriquecida con silicio por encima de aproximadamente el 0,7 por ciento en peso de silicio. Esta fase proporciona protección para la superficie de hierro colado, esencialmente por el mismo mecanismo que lo hace la de  $FeAl_3$ . La temperatura de descomposición de esta fase ( $860^{\circ}C$ ) es también significativamente superior a las temperaturas normales que se producen en el refinado de aluminio fundido.

Además del propio hierro, los elementos de aleación de hierro colado pueden también contribuir a la formación de una capa de refractario protectora. Por ejemplo, - el silicio para la fase intermetálica mencionada en lo que antecede puede ser suministrado por el hierro colado, ya que el hierro colado contiene corrientemente silicio. Otro elemento de aleación que forma una fase intermetálica con el aluminio es el cromo. A  $700^{\circ}C$  precipita una fase sólida de  $CrAl_7$  del aluminio fundido si la concentración del cromo es superior a, aproximadamente, el 0,7 por ciento en peso de cromo. La temperatura de descomposición del  $CrAl_7$  es de aproximadamente  $725^{\circ}C$ .

#### Ejemplo

Se construyó un recipiente como el ilustrado

en las Figs. 2 y 3, de una envuelta de hierro colado con un contenido del 0,6 por ciento de cromo y revestida con placas de grafito de 28,6 mm de grueso en los lados, y placas de grafito de 50,8 mm de grueso en el fondo. Las áreas de entrada y salida del metal en la envuelta fueron revestidas con placas de carburo de silicio. El recipiente fue precalentado a 700°C antes de ser llenado con aluminio fundido. Se calentó exteriormente el recipiente con energía eléctrica, y se mantuvo la temperatura del aluminio a unos 700°C en toda su masa. Se agitó violentamente la masa fundida mediante rodets accionados y con burbujas de gas, ya que se usó el recipiente para llevar a cabo el procedimiento de refinado de aluminio descrito en la Patente para los EE.UU. número 3.743.263. Durante un período continuo de seis meses de ensayo en campo bajo las condiciones de la operación comercial real, el revestimiento de grafito no fue mojado, ni atacado químicamente ni erosionado, ni por el aluminio ni por las escorias o impurezas. Por consiguiente, el recipiente no requirió limpieza ni reparaciones periódicas. Este espacio de tiempo de funcionamiento continuo bajo condiciones de flujo turbulento de aluminio fundido - es muy superior a la vida de servicio de los recipientes de hierro colado calentados exteriormente fabricados por las técnicas anteriores.

Las ventajas de un recipiente fabricado de acuerdo

do con el presente invento son numerosas. El presente invento hace posible que un recipiente de hierro colado calentado exteriormente tenga una vida de servicio considerablemente más larga que la que se podía obtener mediante la técnica anterior. El metal fundido que haya en el recipiente no es contaminado por la envuelta de hierro colado. El metal que haya en el recipiente puede estar en flujo turbulento sin originar daños en la capa protectora. Y se facilita la transferencia de calor a través de la pared del recipiente, ya que los tres componentes de las paredes del recipiente, es decir, la envuelta de hierro colado, la capa intermetálica y el revestimiento de grafito, son todos buenos conductores del calor.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 23 de Diciembre de 1974, bajo el Nº 536.954, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se

recogen en las Reivindicaciones siguientes:

5           1ª.- Un procedimiento para fabricar un recipiente, constituido por una envuelta de hierro colado calentada exteriormente, resistente al ataque por el metal fundido reactivo contenido en la misma, que comprende las operaciones de: (a) revestir la superficie interior de dicha envuelta con una pluralidad de placas de refractario autoportantes, que sean inertes con respecto a dicho metal fundido, de tal manera que dichas placas tengan libertad para  
10           moverse a lo largo de sus uniones cada una con relación a las demás, así como con relación a la superficie interior de dicha envuelta, al tener lugar la dilatación térmica de dicho recipiente; (b) llenar el recipiente con dicho metal fundido reactivo; (c) mantener la temperatura de dicho recipiente en un valor al menos igual al punto de fusión de  
15           dicho metal fundido, calentando para ello exteriormente dicho recipiente; (d) permitir que dicho metal fundido penetre por detrás de dicho revestimiento a través de las uniones y de las grietas que se abran en el mismo por la  
20           dilatación térmica, y con ello (e) producir una capa de refractario, in situ en el espacio entre dicho revestimiento y la superficie interior de dicha envuelta de hierro colado, que comprende un producto de reacción sólido del hierro y dicho metal fundido, impidiendo con ello todo contacto directo  
25           posterior entre el metal fundido en el recipiente y

cualquier superficie de hierro colado nueva de dicha envuelta.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicho metal fundido es aluminio.

5

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual se precalienta el recipiente hasta una temperatura sustancialmente igual al punto de fusión de dicho metal fundido, antes de ser llenado el recipiente con dicho metal fundido.

10

4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, en el cual dicha capa de refractario comprende  $Fe-Al_3$ .

15

5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, en el cual dicha envuelta de hierro colado es de fundición gris, y en el cual dichas placas de refractario se seleccionan del grupo compuesto por placas de grafito y placas de carburo de silicio.

20

6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 5ª, en el cual se precalienta el recipiente hasta una temperatura sustancialmente igual al punto de fusión de dicho metal fundido antes de ser llenado el recipiente con dicho metal fundido.

25

7ª.- Un procedimiento para fabricar un recipiente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que

antecede, representada en los dibujos que se acompañan  
y para los fines que se han especificado.

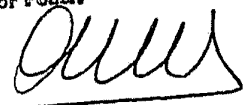
Esta Memoria consta de veintidos hojas,  
escritas a máquina por una sola cara.

MADRID,

18 NOV. 1975

P.A.

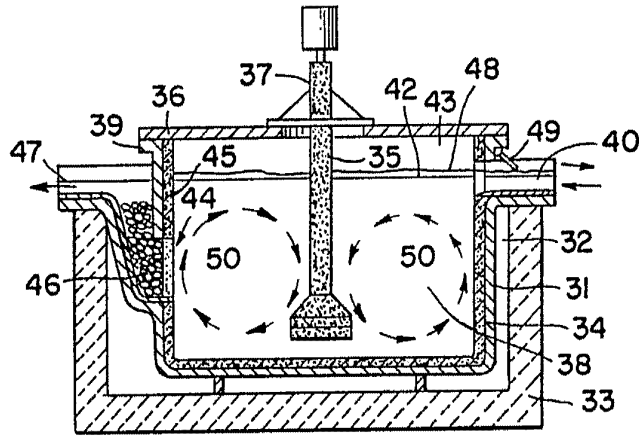
Alberto de Elzaburu  
Por Poder.



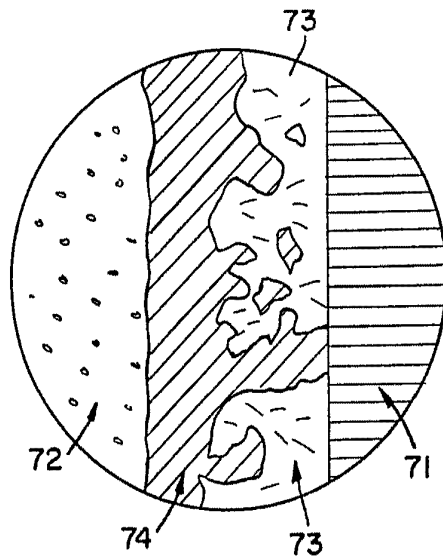
21.10.75

- 22 -

CGD.



F I G. 1



F I G. 4

Alberto de S. *de S.*  
Por Poder

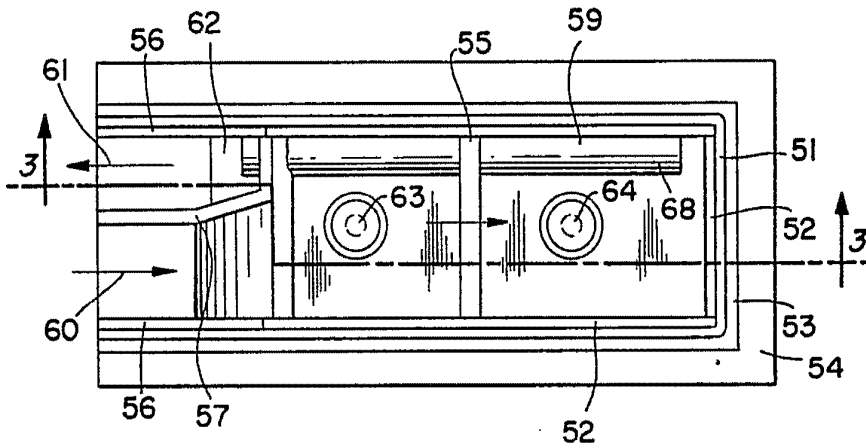


FIG. 2

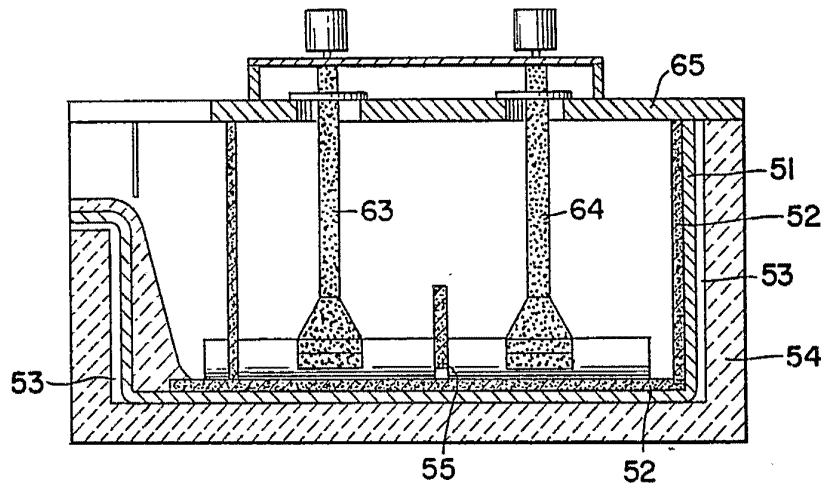


FIG. 3

Alberio de Elizaburu  
Por Poder.