

376431



376431

PATENTE DE INVENCION

CLASIFICACION TECNICA
CLASIFICACION N.º
② 21
SUBCLASE b

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

" METODO Y RECIPIENTE PARA TRANSFERIR METAL LICUADO DESDE UN CAZO A UN APARATO DE FUNDICION CONTINUA "

Solicitante: La Sociedad norteamericana: LECTROMELT CORPORATION, domiciliada en PITTSBURGH, Pennsylvania (U. S. A.).

Inventores: Mr. Eberhard G. Schempp, y Mr. Robert J. Taylor.

376431



Esta invención se relaciona con un recipiente de transferencia de metal licuado y más particularmente con un recipiente provisto de medios para calentar y mantener una atmósfera inerte por encima del metal licuado mientras éste es transferido desde un cazo a un aparato de fundición continua.

En la fundición continua de ciertos metales, tales como acero por ejemplo, el metal licuado se transporta desde el horno al aparato de fundición continua en un cazo, desde el que se descarga en un recipiente de transferencia, denominado "recipiente o embudo vertedor". El recipiente de transferencia tiene una o más toberas en su extremo inferior para descargar metal licuado en uno o más moldes dispuestos en general verticalmente y provistos de una abertura superior y de medios para retirar continuamente el lingote de su extremo inferior.

Los diversos procedimientos de manipulación que tienen lugar antes de que el metal licuado sea fundido, incluyen la sangría o colada del horno, la descarga del metal en un cazo, posibles tratamientos metalúrgicos adicionales, tales como desgasificación en vacío, transporte del cazo al aparato de fundición, descarga del metal en el recipiente de transferencia y, finalmente, la descarga del metal en los moldes. Este lapso de tiempo entre la colada y el vaciado en los moldes puede tener por resultado una sustancial pérdida de calor en el metal licuado. Asimismo, condiciones variables del cazo, de la colada, de la transferencia, del manto de escorias y procesos adicionales, tienen por resultado una amplia gama de pérdidas de temperatura efectiva entre carga y carga. Para asegurar que tales pérdidas de calor no disminu-

376431



yan la temperatura del metal por debajo de la necesaria para una satisfactoria fundición, se requerían hasta ahora excesivas temperaturas en la colada del horno.

- También puede producirse un grave efecto refrigerador al descargarse el metal licuado de un cazo en un recipiente de transferencia relativamente frío. Esto es particularmente grave, puesto que la primera porción del metal licuado que entra en el recipiente o embudo de vertido está generalmente a una temperatura sustancialmente menor que la del grueso del contenido del cazo. Por ejemplo, en un cazo de 150 toneladas, la diferencia de temperatura entre las capas superiores e inferiores de metal licuado puede ser hasta $4,4^{\circ}\text{C}$.

- Además, puede producirse una oxidación en la corriente de metal licuado que cae en el recipiente de transferencia desde el cazo, así como en la superficie del metal licuado mientras fluye a las diversas toberas de descarga. Esto contamina al metal con hidrógeno, oxígeno e inclusiones no metálicas y además acorta gravemente la duración del material refractario y del recipiente de transferencia.

- Por consiguiente, de acuerdo con la invención, se proporcionan mejoras en un recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, cuyo recipiente comprende un cuerpo hueco provisto de un extremo superior abierto y de una cubierta sustancialmente coextensiva con el citado cuerpo, que presenta por lo menos una abertura para descargar metal licuado en dicho aparato de fundición, y por lo menos una abertura para recibir metal licuado del citado cazo, caracterizadas porque se disponen unos medios calentadores eléctricos radiantes debajo



de la citada cubierta para precalentar dicho cuerpo y ésta última y controlar la temperatura del metal licuado contenido en aquél.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente
5. invención resultaran evidentes con la descripción de la versión preferida, considerada con los adjuntos dibujos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en alzado lateral que ilustra un aparato de fundición continua que incorpora la
10. presente invención.

La Figura 2 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección, del recipiente de transferencia de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 es una vista en planta superior del
15. recipiente de transferencia ilustrado en la Figura 2.

La Figura 4 es una vista fragmentaria del conjunto de barra calentadora del recipiente de transferencia ilustrado en la Figura 2; y

La Figura 5 es una vista fragmentaria que ilustra los elementos de retención o abrazaderas de los calentadores utilizables con el recipiente de transferencia de acuerdo con la invención.
20.

La invención incluye un recipiente de transferencia de metal cuando, revestido de material refractario, provisto por lo menos de una entrada para metal licuado y por lo menos una salida para dicho metal, y medios para calentar el metal licuado y el recipiente durante una operación de fundición continua. La invención puede incluir también medios para proporcionar una atmósfera de gas inerte dentro
25.
30. del recipiente.

376431

10 FEB.



Con referencia ahora más detallada a la Figura 1, el recipiente de transferencia o embudo vertedor 10 se muestra dispuesto entre un cazo 11 y el molde 12 del aparato de fundición continua. El cazo 11 está provisto de una boquilla 14 normalmente cerrada por un tapón (no mostrado) que puede accionarse desde un punto remoto por medios que no se muestran, pero que son bien conocidos en la técnica.

El embudo vertedor 10 puede presentar en general una configuración piriforme en sección vertical e incluir un cuerpo 16 y una cubierta 17. Una tubería de entrada 18 desemboca en la cubierta 17 y se dispone coincidiendo con la boquilla 14 del cazo, y una o más toberas o aberturas de descarga 20 desembocan en el extremo inferior del cuerpo 16 del embudo vertedor. Dispuesto debajo de cada una de las toberas de descarga 20 y coincidiendo en general con ella, se encuentra el molde 12 de la operación de fundición continua. El aparato de fundición continua no forma parte del presente dispositivo y en consecuencia no se describirá con detalle. A efectos de comprensión de la presente invención, será suficiente decir que el molde 12 incluye una entrada 21 en su extremo superior y medios 23 en su extremo inferior para retirar continuamente el lingote 24.

Con referencia ahora a las Figuras 2 y 3, el cuerpo 16 del embudo vertedor se muestra constituyendo una especie de cubeta alargada provista de paredes laterales 28 que se inclinan suavemente hacia arriba desde su extremo inferior y comprendiendo una cápsula metálica externa 29 y un revestimiento refractario interno 31 que puede estar compuesto, por ejemplo, por MgO ó una mezcla de MgO y Cr_2O_3 . Las toberas de descarga 20 se disponen preferiblemente en relación equiespac-

37643 70 FEB 1950



da a lo largo del extremo inferior del cuerpo del embudo vertedor y cada una de ellas está compuesta de un material refractario fundido de óxido de zirconio, que se ilustra como miembro único, pero que puede estar compuesto por una

5. serie de miembros configurados.

La cubierta 17 es sustancialmente coextensiva con el cuerpo 16 del embudo vertedor y comprende un armazón metálico 33 para sustentar una pared lateral 34 generalmente vertical y un techo arqueado 35, cada uno de los cuales está

10. compuesto de un material refractario fundido de elevado contenido en alúmina. Una tobera de entrada 37 generalmente tubular, formada de material refractario fundido con elevado contenido de alúmina, se extiende verticalmente a través de una abertura 38 formada generalmente en el centro del techo

15. arqueado 35 y se extiende hacia abajo hasta el borde inferior de la cubierta 17.

Una serie de conjuntos calentadores 40 igualmente espaciados entre sí, se extienden transversalmente a la cubierta 17 para precalentar al embudo vertedor 10 y para mantener o elevar la temperatura de fusión durante una operación de fundición. Los conjuntos calentadores 40 son recibidos, cada uno de ellos, a través de un par de aberturas alineadas 42, de una serie de ellos que se forman transversalmente en la pared lateral 34 de la cubierta 17, en la que

20. los conjuntos calentadores 40 son sustentados en relación generalmente paralela por debajo del techo arqueado 35.

Cada conjunto calentador 40 puede comprender una barra calentadora 43 extendida transversalmente a la cubierta 17 por debajo del techo arqueado 35 y que se mantiene en

30. posición mediante un par de soportes alargados y generalmen-

376431



te cilíndricos 43 dispuestos en alineamiento general dentro de las aberturas 42 y que se extienden hacia el exterior desde aquéllas para su acoplamiento a los conjuntos de abrazaderas 46. Como se ve en la Figura 4, la barra 43 y los soportes 5. 45 pueden estar compuestos, cada uno de ellos, de grafito y pueden estar unidos de cualquier manera adecuada, tal como mediante un manguito de grafito 48 exteriormente fileteado, que es recibido en unas aberturas fileteadas 50 y 51 adecuadamente formadas en los extremos de las barras calentadoras 10. 43 y de los soportes 45, respectivamente.

Como se ve particularmente en la Figura 5, las abrazaderas 46 tienen un par de zapatas opuestas 52 generalmente arqueadas, que se mantienen adecuadamente en acoplamiento a elevada presión con sus respectivos soportes 45 y 15. cada abrazadera está adecuadamente conectada a unas barras colectoras 53 que a su vez están conectadas a una fuente de energía eléctrica (no mostrada). Las zapatas 52 de las abrazaderas y las barras colectoras 53 pueden estar compuestas de cualquier material conductor adecuado, tal como cobre, y 20. cada una de ellas puede estar provista de medios para permitir la circulación de líquido refrigerante, tal como la tubería 54 dentro de las zapatas 52 de las abrazaderas y el interior hueco de las barras colectoras 53. Los expertos en la técnica comprenderán que las barras colectoras 53 estarán 25. conectadas a una adecuada fuente de energía.

El techo 35 puede tener también una o más aberturas 55 que pueden estar dotadas de un manguito 56 para recibir a un conducto 57 cuyo otro extremo puede estar conectado a una adecuada fuente de gas inerte, tal como nitrógeno.

30. En el funcionamiento, los elementos calentadores 43

376431



- serán energizados antes del comienzo de la operación de fundición para precalentar la superficie interna del revestimiento refractario 31 aproximadamente a la temperatura del metal líquido a fundir. Esto evita el enfriamiento del acero mientras se descarga del cazo en el embudo vertedor a través de la tobera de entrada 37. Los conjuntos calentadores 40 pueden permanecer también energizados durante la operación de fundición, de manera que la temperatura del acero licuado pueda mantenerse a un deseado nivel o incluso elevarse. Esto asegura una satisfactoria fundición y evita la congelación del metal licuado dentro de las toberas de descarga 20.
- 5.
 - 10.

- Los expertos en la materia comprenderán que el metal licuado que entra en el embudo vertedor fluirá a cada extremo del cuerpo 16 del mismo y descargará a través de cada una de las toberas 20 en un molde del aparato de fundición continua dispuesto debajo. Además, puede efectuarse un ajuste final de la temperatura durante la operación de fundición, de manera que la temperatura del acero pueda mantenerse dentro de la gama relativamente estrecha necesaria para una satisfactoria fundición continua, independientemente de variaciones en el cazo, colada, transferencia, manto de escoria en cualesquiera procesos metalúrgicos intermedios. Además, la atmósfera de nitrógeno no reductora situada dentro de la cubierta del embudo vertedor evita la oxidación de la corriente que cae en dicho embudo y de la superficie del acero que fluye hacia las toberas. Esto no sólo prolonga la duración del material refractario, sino que además evita la contaminación del acero con hidrógeno, oxígeno e inclusiones no metálicas.
- 15.
 - 20.
 - 25.

30. Aunque sólo se ha descrito un tipo de conjunto ca-

376431



lentador, ello tiene simplemente una finalidad ilustrativa, y los expertos en la técnica comprenderán que pueden emplearse también otros tipos de conjuntos calentadores. Además, aunque sólo se ha mostrado y descrito una versión de la presente invención, no se pretende que ésta quede limitada por tal versión, sino sólo por el ámbito de las adjuntas reivindicaciones:

N O T A

La Patente de Invención, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "METODO Y RECIPIENTE PARA TRANSFERIR METAL LICUADO DESDE UN CAZO A UN APARATO DE FUNDICION CONTINUA", según las características esenciales de las siguientes:

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

15. 1ª.- Método para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, en el que dicho metal se introduce desde un cazo en un recipiente de transferencia, caracterizado porque el metal es calentado mientras se encuentra en aquel recipiente de transferencia, descargándose el metal licuado en un aparato de fundición continua desde una serie de toberas de descarga espaciadas entre sí en el mencionado recipiente de transferencia.

25. 2ª.- Método para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según la reivindicación 1ª, caracterizado por la operación de precalentar dicho recipiente antes de la introducción de metal licuado en el mismo desde el citado cazo.

30. 3ª.- Método para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicho recipiente es calentado

376431 10



por medios calentadores de resistencia de grafito y porque se introduce una atmósfera de gas inerte en el mencionado recipiente.

- 4ª.- Recipiente para transferir metal licuado
5. desde un cazo a un aparato de fundición continua, según el método descrito en las reivindicaciones 1ª a la 3ª, cuyo recipiente comprende un cuerpo hueco provisto de un extremo superior abierto y una cubierta sustancialmente coextensiva con el citado cuerpo, presentando por lo menos una
10. abertura para descargar metal licuado en dicho aparato de fundición y por lo menos una abertura para recibir metal licuado del citado cazo, caracterizadas porque se disponen medios calentadores eléctricos radiantes debajo de dicha
15. cubierta, controlando la temperatura del metal licuado contenido en aquél.

- 5ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado porque se dispone
20. una entrada para gas en dicha cubierta, de manera que pueda introducirse una atmósfera de gas inerte en el referido recipiente.

- 6ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según
25. las reivindicaciones 4ª ó 5ª, caracterizado porque el citado cuerpo es alargado y tiene una serie de toberas de descarga espaciadas que desembocan en su extremo inferior.

- 7ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según
30. las reivindicaciones 4ª, 5ª ó 6ª, caracterizado porque -

376431



los medios calentadores radiantes comprenden elementos calentadores de resistencia eléctrica.

5. 8ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según las reivindicaciones 4ª a 7ª, caracterizado porque dicha cubierta está compuesta de un material termoaislante refractario y es generalmente arqueada.

10. 9ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según las reivindicaciones 4ª, 5ª, 6ª, 7ª u 8ª, caracterizado porque dichos medios calentadores radiantes comprenden por lo menos un elemento calentador de grafito extendido a través de una abertura de la citada cubierta, incluyéndose medios de retención para sustentar al citado elemento calentador de grafito y para conectarlo a una fuente de energía eléctrica.

20. 10ª.- Recipiente para transferir metal licuado desde un cazo a un aparato de fundición continua, según las reivindicaciones 4ª a 9ª, caracterizado porque la - abertura de dicha cubierta está situada generalmente en el centro de la misma y las mencionadas aberturas de descarga se disponen en alineamiento sustancialmente vertical y espaciadas de dicha abertura de entrada, comprendiendo los referidos medios calentadores radiantes una serie de

25. barras de grafito espaciadas a lo largo de dicha cubierta para calentar de manera sustancialmente uniforme el mencionado cuerpo, comprendiendo la referida abertura de entrada una tobera extendida hacia abajo desde la cubierta, en dirección del mencionado cuerpo.

30. 11ª.- METODO Y RECIPIENTE PARA TRANSFERIR METAL

376431

10



LICUADO DESDE UN CAZO A UN APARATO DE FUNDICION CONTINUA.

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid,

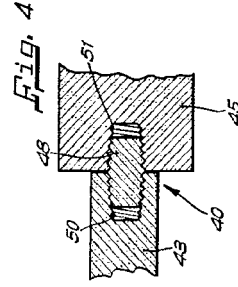
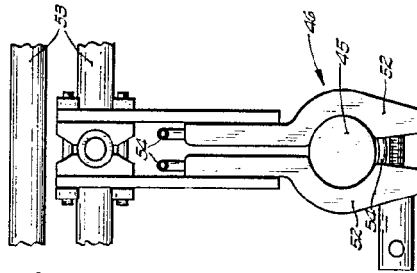
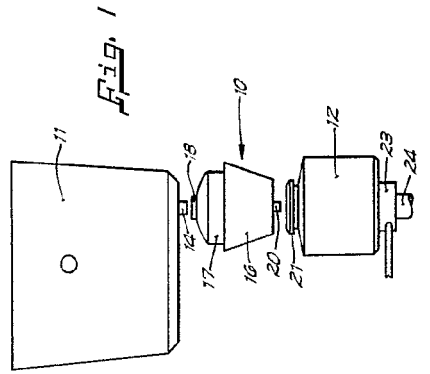
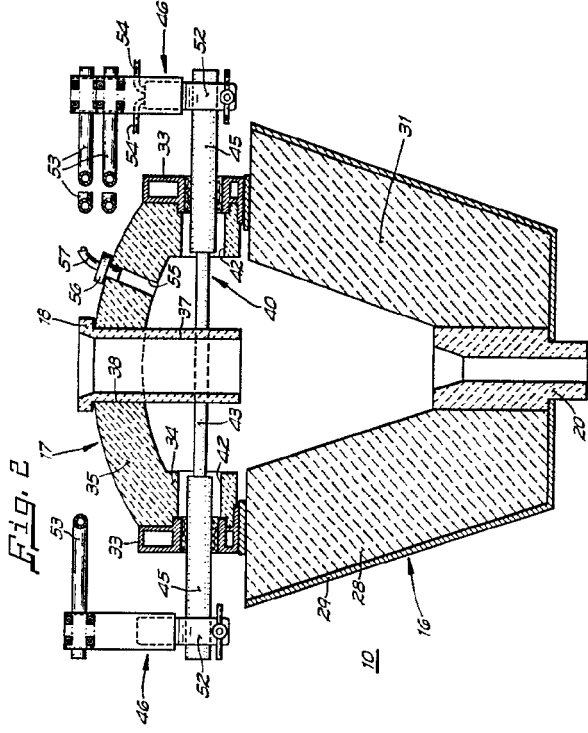
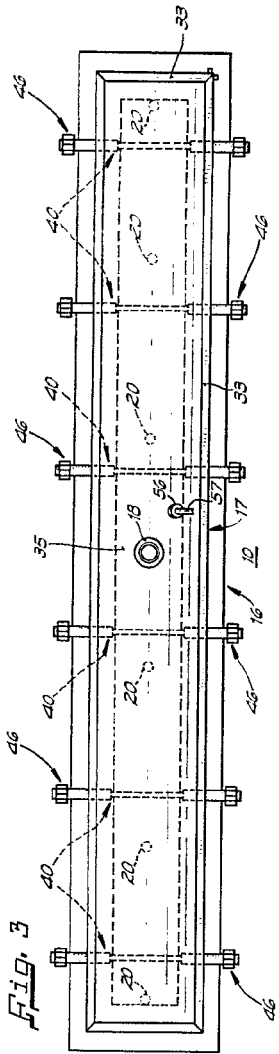
LECTROMELT CORPORATION

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

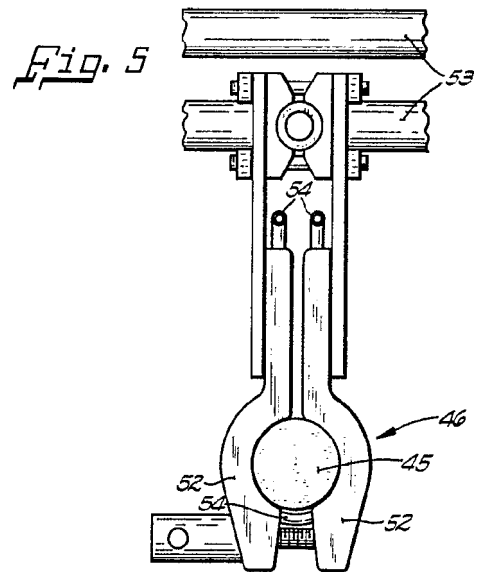
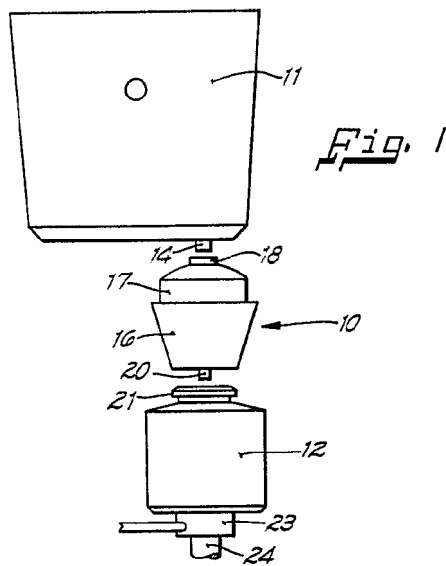
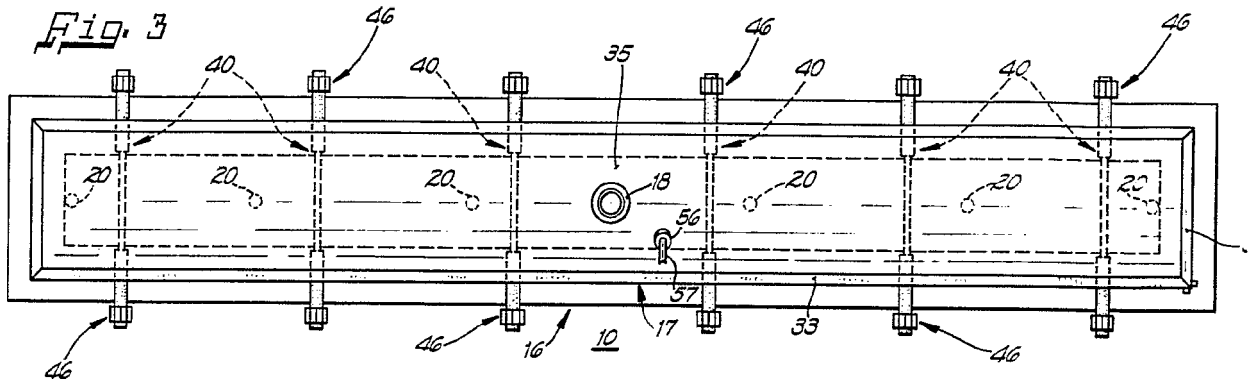
P. P.

Firmado: M.^a Dolores Jórquera



Escala variable

Madrid, 10 FEB 1970
LECTROMELT CORPORATION
P. R.



Escala variable



Fig. 2

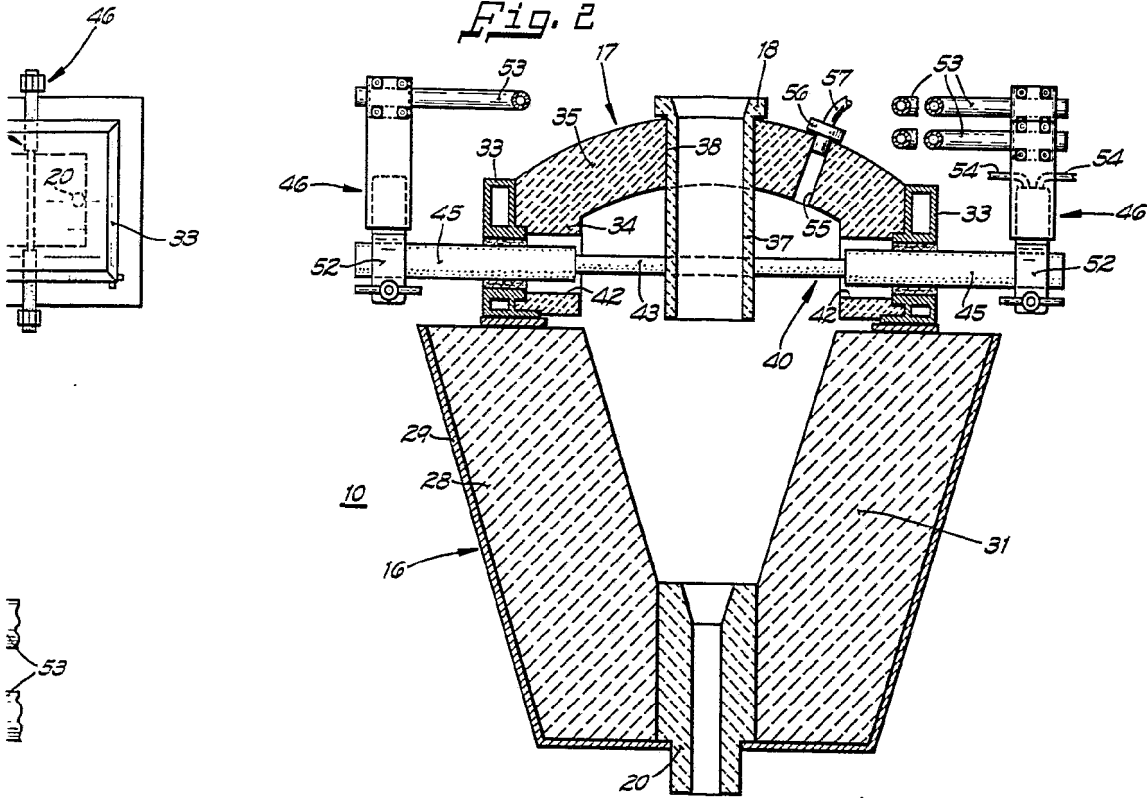
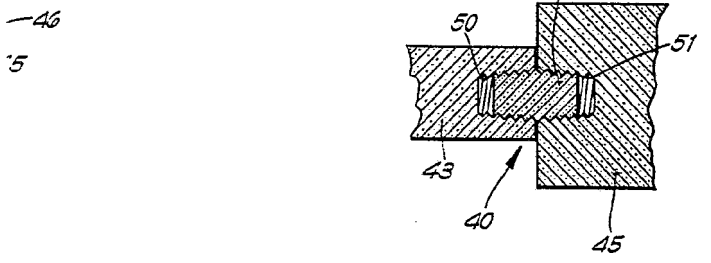


Fig. 4



Madrid, 10 FEB. 1970
 LECTROMELT CORPORATION
 P. R. FRANCISCO GARCIA CABRERO,
 S. P.

Firmado: M. Dolores Jorquera