



346307

P.- 36397

M-6697-M

346307

**Memoria descriptiva**

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA EL TRATAMIENTO EN HORNO DE MATERIAL SOLIDO"(Clase Internacional F27c)



El presente invento se refiere a hornos de vacío de altas temperaturas. Más particularmente el presente invento está dirigido a un horno de vacío de alta temperatura que puede ser utilizado para proporcionar operación continua en la descarburación de ferrocromo de alto contenido de carbono y en la producción de briquetas de ferrocromo de bajo contenido de carbono.

El ferrocromo de bajo contenido de carbono, por ejemplo FeCr, que contiene un máximo de 0,025% de carbono, es un material de considerable utilidad industrial en la fabricación de acero y puede ser considerado bastante singular en vista de la afinidad excepcionalmente intensa del cromo por el carbono, y esta afinidad natural obliga al uso de procedimientos de tratamientos especiales en la fabricación de esta aleación. Por ejemplo, hasta el presente momento, el ferrocromo de contenido bajo de carbono ha sido fabricado solo a base de tandas, según lo cual ferrocromo de alto contenido de carbono, finamente dividido, (5'5% de C) y materiales portadores de oxígeno, por ejemplo ferrocromo oxidado, son mezclados, formados en briquetas y luego calentados a temperaturas elevadas, por ejemplo del orden de 1300°C, en grandes cámaras de vacío, a presiones de 3mm y menos. En el curso del calentamiento, que ordinariamente necesita de 20 a 30 horas o más para las cantidades usualmente tratadas, ocurre una reacción de estado sólido entre el ferrocromo de alto contenido de carbono y el material portador de oxígeno, la cual resulta en el producto deseado de bajo contenido de carbono. El producto anteriormente descrito es altamente satisfactorio y el procedimiento es razonablemente eficiente. Sin embargo, en vis

**346307**

21 OCT



ta de las altas temperaturas empleadas y de la detención  
e iniciación necesarias del procedimiento para el enfria-  
miento, remoción del producto y recarga, se pierde consi-  
derable energía calorífica y tiempo de producción. Además,  
5 debido al ciclo de temperatura necesario, los materiales  
estructurales del equipo del horno están sometidos a un  
fuerte choque térmico lo cual hace necesarias la recons-  
trucción y repapración regulares. También, puesto que el  
material que está siendo tratado está generalmente dispues-  
10 to en capas estáticas, un exceso de energía térmica es  
usualmente requerido como precaución para evitar calenta-  
miento insuficiente.

Es por lo tanto un objeto del presente invento  
proporcionar un horno que sea capaz de producción esencial-  
15 mente continua de ferrocromo de bajo contenido de carbono.

Es otro objeto del invento proporcionar un apa-  
rato para la producción continua de ferrocromo de bajo con-  
tenido de carbono que resulte en un rendimiento térmico  
mejorado y en una velocidad de producción aumentada.

20 Otros objetos serán evidentes de la siguiente  
descripción y reivindicaciones consideradas en unión con  
el dibujo en el cual:

La figura 1 representa una vista en alzado, en  
parte en sección, de un horno según el presente invento,  
25 y

La figura 2 muestra una vista en sección del hor-  
no de la figura 1.

Con referencia al dibujo, el cual muestra una  
realización particular del presente invento, el número 1  
30 se refiere a un miembro de recinto de envolvente de acero

346307

que puede ser del orden de 36 dm de diámetro y 49 dm de longitud con un espesor de pared de 9,5 mm. La envolvente 1 está provista de una salida de escape 3 la cual está conectada a un mecanismo de bombeo corriente adecuado (no representado) por medio del cual la presión dentro del recinto puede ser reducida hasta 3 mm ó menos. Como se representa en el dibujo, la envolvente de acero 1 está sostenida en una posición horizontal por unos apoyos adecuados 4. Dentro del miembro recubridor de acero 1 está dispuesta una pared estacionaria 5 que está formada de un material refractario apropiado que puede ser, por ejemplo, alúmina aislante disponible comercialmente. Dentro de la pared 5 hay provisto un paso 9, que se inclina hacia abajo, y que está destinado a recibir material de carga sólido, por ejemplo briquetas de FeCr de alto contenido de carbono + ferrocromo oxidado, procedente de la tolva de alimentación de vacío 11 por vía de la entrada de carga 13. El material de carga que avanza a través del paso 9 entra en la envolvente 15 como se representa. La envolvente 15 es un miembro giratorio formado de una envolvente de acero 17 que tiene un revestimiento interior de ladrillo refractario, indicado en 19, que puede ser de alúmina de temperatura elevada, disponible comercialmente. La envolvente giratoria 15, que está montada sobre los rodillos 21, es impulsada por un mecanismo de impulsión adecuado representado en 23 y recibe el material de carga introducido en el paso 9. El material de carga 26 se mueve a través de la envolvente 15 y es finalmente descargado en 27, debido a la ligera inclinación, en esta dirección, de la envolvente 15, la cual es ajustable por medio

346307

21 OCT



5 del gato 16. Durante el curso de su avance a través de la  
envolvente 15 el material de carga 25 es expuesto al calor  
desarrollado por los elementos de caldeo 29 que pueden te-  
ner la forma de barras de carbón, sostenidas desmontable-  
mente por los apoyos 31 y excitadas por una fuente eléctri-  
ca adecuada (no representada). Como puede verse en el dibu-  
jo, la envolvente giratoria 15 se apoya sobre la platafor-  
ma 33 provista de ruedas, la cual está dispuesta a su vez  
para rodar sobre las vías 35 que están situadas en la parte-  
10 inferior de la envolvente recubridora 1. Esta disposición  
permite la construcción conveniente de la pared estaciona-  
ria 5 dentro de la envolvente recubridora 1 después de lo  
cual la envolvente giratoria 15 puede ser hecha fácilmente  
rodar a una posición muy próxima a la pared 5.

15 Como puede verse además en el dibujo, una pared 37,  
formada de un material refractario de una manera similar a  
la pared 5, está montada sobre una segunda plataforma 39  
provista de ruedas, y puede ser así rodada a una posición  
muy próxima a la envolvente giratoria 15 y encima de la sa-  
20 lida 41 del producto, en la envolvente 1. La salida 41 re-  
cibe el producto tratado en el horno por vía del paso 43,  
que se inclina hacia abajo, en la pared 37 y el producto  
que pasa a través de la salida 41 es recogido en el reci-  
piente de almacenaje de vacío, 45, desde el cual puede ser  
25 sacado a través de un sistema de esclusa corriente sin per-  
turbar el ambiente de bajo vacío en la envolvente recubri-  
dora 1.

30 El miembro de cierre 47 después de que la envol-  
vente giratoria 15 y la pared móvil 37 han sido rodadas a  
posición, es fijado a la envolvente 1 para proporcionar una

346307

21 OCT.



obtención estanca al gas con la misma como se indica.

5 En la operación del horno del presente invento se prepara una carga de horno triturando y moliendo ferrocromo de alto contenido de carbono (aproximadamente 5,5% de c) hasta un estado finamente dividido, por ejemplo aproximadamente para pasar mallas de 48 micras de abertura y luego mezclando el ferrocromo triturado con un oxidante tal como ferrocromo oxidado que también ha sido reducido a partículas para pasar mallas de aproximadamente 48 micras de abertura.

10 Un aglutinante tal como Mogul y agua es añadido a la mezcla de ferrocromo y oxidante, la cual es luego formada en briquetas de un tamaño conveniente por ejemplo 5 cm x 5 cm x 3/2 cm. Las briquetas son entonces alimentadas al recipiente de alimentación de almacenaje 11. La envolvente 1 del recinto es evacuada por vía de una salida de escape 3 hasta una presión de unos 3 mm ó menos y los elementos de caldeo 29 son activados para calentar el interior del recipiente recubridor 1 hasta una temperatura de aproximadamente 1300°C. Es decir, las partes de las paredes refractarias 5 y 37 y del revestimiento 19 que están expuestas directamente a la energía térmica provista por los elementos de caldeo 29 son calentadas hasta aproximadamente 1300°C y proporcionan así un ambiente de reacción

20 calentado uniformemente para el material de carga que es introducido continuamente desde el recipiente de almacenaje 11, a través del paso 9 adentro de la envolvente giratoria 15. El material en la envolvente 15 está expuesto continuamente al calor precedente del revestimiento refractario 19 y de los elementos de caldeo 29 según pasa a tra-

25

30

346307

X.67

18.X.67



vés de la envolvente 15 y bajo estas condiciones reaccio-  
nan los constituyentes de la carga, en el estado sólido,  
para producir un producto final que contiene 0,025% de  
5 carbono o menos. El producto sólido es recogido en un re-  
cipiente de recogida bajo vacío, 45 después de salir de  
la envolvente giratoria 15 en 46 y pasar a través del pa-  
so 43 en la pared 37; el monóxido de carbono que se forma  
durante la reacción es retirado continuamente en la sali-  
da de escape 3.

10 Una ventaja particular del presente invento es  
que puede proporcionar la producción de ferrocromo de con-  
tenido bajo de carbono según una base continua y evitar así  
las pérdidas de energía que eran inherentes en los proce-  
15 dimientos previos por tandas, los cuales necesitaban el  
enfriamiento del horno durante la remoción del producto.  
También, puesto que la temperatura de los materiales refrac-  
tarios en el horno de este invento permanece sustancialmen-  
te constante, el consumo de materiales refractarios está  
20 grandemente reducido al mínimo puesto que se evitan ciclos  
y choque térmico. Además, la velocidad de producción está  
grandemente incrementada en comparación con los procedi-  
mientos de tipo de tandas. Además, al montar la envolvente  
giratoria 15 y la pared 37 sobre plataformas provistas de  
25 ruedas, la estructura del horno puede ser fácil y conve-  
nientemente inspeccionada y reparada. También, las partes  
relativas de las paredes refractarias y de la envolvente  
15 pueden ser ajustadas para compensar cualquier ligera  
erosión que pueda ocurrir en las entradas y salidas del  
material prolongando así la vida activa eficaz del equipo.  
30 Además, la capacidad de mover ajustablemente el miembro gi-

346307



ratorio 15 y la pared 37 evita el requisito de tolerancias dimensionales excepcionalmente estrechas, ordinariamente requeridas en equipo giratorio.

5 El ejemplo siguiente ilustrará adicionalmente el presente invento.

EJEMPLO I

10 Un horno similar al representado en el dibujo fué construido utilizando una envolvente recubridora de acero de 36 dm de largo x 27 dm de diámetro. La envolvente de acero era de 9,5 mm. de espesor. Un miembro envolvente giratorio, montado sobre una plataforma provista de 15 ruedas fué dispuesto dentro de la envolvente de acero recubridora entre una pared refractaria estacionaria y una pared refractaria móvil montada sobre una segunda plataforma provista de ruedas. El miembro giratorio estaba formado de una envolvente de acero de 21 dm de diámetro y 9,5 mm. de espesor. La envolvente tenía un revestimiento de ladrillo refractario de alúmina de 23 cm de grueso. Las 20 paredes refractarias eran aproximadamente de 18 dm de ancho x 21 dm de alto x 4,5 a 6 dm de grueso.

Una carga de ferrocromo de alto contenido de carbono y ferrocromo oxidado mezclados en forma de gránulos (5cm x 5cm x 3,2 cm) fué preparada a partir de una mezcla finamente dividida (aproximadamente para pasar un tamiz de 48 micras de abertura de malla en la cual la relación de ferrocromo de alto contenido de carbono a ferrocromo oxidado era aproximadamente de 2,5 a 1. El horno, después de ser evacuado hasta aproximadamente 1 mm. de Hg y calentado hasta aproximadamente 1300°C puede tratar la 30 carga de gránulos de ferrocromo de alto contenido de car-

**346307**

21 OCT



5 bono + ferrocromo oxidado y producir ferrocromo de bajo contenido de carbono (0,025%deC) a una razón de 227 Kg. por hora a 1'8 kw por kg de entrada de potencia eléctrica. Cuando se utilizaron los mismos materiales de carga y un

5 horno de aproximadamente el mismo volúmen pero empleando técnicas de lecho estático, la razón de producción fué de 45 kg por hora y el consumo de energía eléctrica fué de 2'4 kwh por kilogramo de producto.

10 Además, de la producción de ferrocromo de bajo contenido de carbono, el aparato del presente invento puede ser utilizado en el tratamiento en hornos de otros materiales sólidos que se presten al tratamiento en hornos de vacío en lechos estáticos.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 2 de diciembre de 1966 núm. 599.354, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

20 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 siguientes:

- 25 1.-Un aparato para el tratamiento en horno de material sólido que comprende: un miembro recubridor de acero, generalmente cilíndrico, dispuesto horizontalmente,

346307

21 OCT.



destinado a estar cerrado herméticamente a la atmósfera y  
que tiene: una salida de escape de gas y una entrada de  
material de carga sólido en la parte superior del mismo;  
medios herméticos de alimentación de material de carga que  
5 comunican con dicha entrada de material de carga; una pa-  
red vertical estacionaria de ladrillo refractario dispues-  
ta dentro del miembro recubridor de acero y transversal al  
eje longitudinal del mismo, teniendo dicha pared estaciona-  
ria un paso en la misma, que se inclina hacia abajo y que  
10 comunica con la entrada de material de carga; medios de  
via situados en el recinto de acero en la parte inferior  
del mismo que corren paralelos al eje longitudinal del re-  
cinto envolvente de acero; una primera plataforma móvil  
destinada a ser transportada sobre los medios de via; una  
15 envolvente cilíndrica, que tiene un revestimiento interior  
de ladrillo refractario, montada a rotación sobre dicha  
primera plataforma móvil estando dispuesta con su eje lon-  
gitudinal paralelo al eje longitudinal de dicho recinto de  
envolvente de acero, siendo dicha envolvente inclinable  
20 para proporcionar una pendiente descendente hacia el extre-  
mo abierto de la envolvente recubridora de acero y estando  
destinada a ser colocada muy cerca de dicha pared esta-  
cionaria por el movimiento de dicha plataforma móvil, con  
lo cual el material de carga, que es introducido a través  
25 de dicha entrada de carga y pasa a través del paso en di-  
cha pared, entra en dicha envolvente giratoria; una segun-  
da plataforma móvil destinada a ser transportada sobre di-  
chos medios de via; una segunda pared vertical de ladrillo  
refractario dispuesta transversalmente al eje longitudinal  
30 de dicha envolvente recubridora de acero, estando montada

346307

19.X.67

21 OCT. 1957



dicha segunda pared de ladrillo refractario sobre dicha  
segunda plataforma móvil y destinada a ser colocada muy  
cerca de dicha envolvente giratoria por el movimiento  
de dicha plataforma móvil; teniendo dicha segunda pared  
5 vertical un paso en la misma, que se inclina hacia abajo,  
destinado a recibir material sólido que pasa a través de  
dicha envolvente giratoria; un recipiente hermético de  
recogida que comunica con dicho miembro recubridor de ace-  
ro en la parte inferior del mismo, estando situado para  
10 recibirmaterial que pasa a través del paso inclinado en  
dicha segunda pared vertical cuando dicha segunda pared  
vertical está situada muy cerca de dicha envolvente gira-  
toria; medios de caldeo eléctricos dispuestos dentro de  
dicha envolvente giratoria, estando dichos medios de cal-  
15 deo montados fijamente con respecto a dicha envolvente  
giratoria y espaciados de las paredes interiores de la  
misma; medios de impulsión para hacer girar dicha envol-  
vente giratoria; un miembro de cierre destinado a aplicar-  
se con dicha envolvente recubridora de acero para propor-  
20 cionar un cierre hermético con la misma; y medios destina-  
dos a ser conectados con la salida de escape de dicha en-  
volvente recubridora de acero para proporcionar un ambien-  
te de baja presión dentro de la misma.

2.- Un aparato según la reivindicación 1 en el  
25 cual las partes contiguas de la envolvente giratoria y de  
la segunda pared estacionaria están dispuestas en una re-  
lación sustancialmente telescópica pero sin contacto.

3.- Un aparato según la reivindicación 1 en el  
cual están provistos medios para permitir el ajuste varia-  
30 ble de la pendiente de la envolvente cilíndrica para propor-

**346307**

21 OCT 1957  
SECRET  
1957

cionar de este modo control de la velocidad de paso de material sólido a través del aparato.

4.- Un aparato para el tratamiento en horno de material sólido.

5

tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 21 OCT. 1957

P.A.

Alberto de Ezaburu  
Por Poder

346307

19.X.67 FRR/.

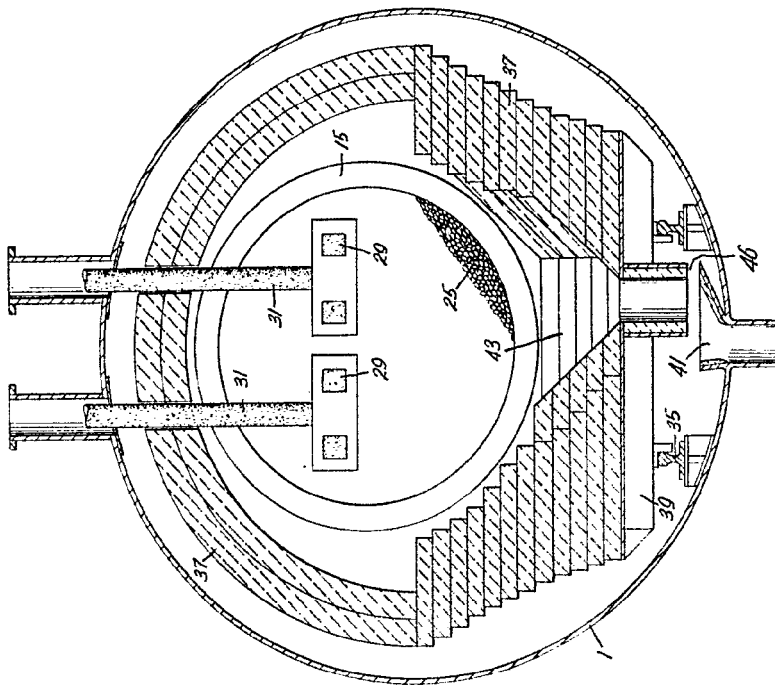


FIG. 2.

346307

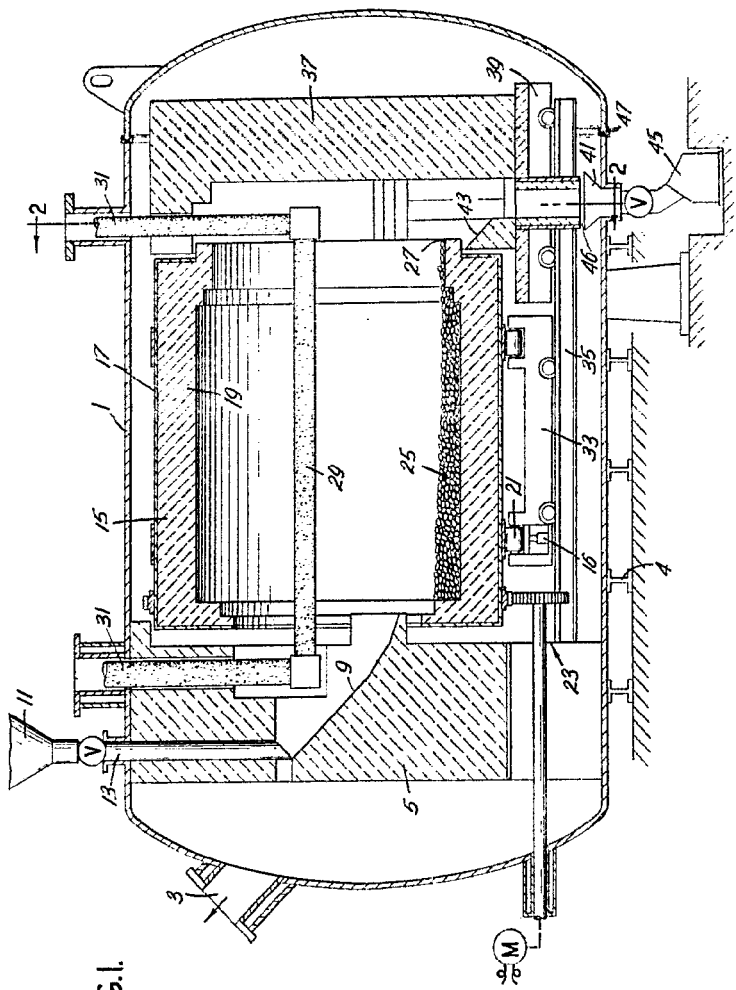


FIG. 1.

346307

Atorney of Record  
Gardner & Co.

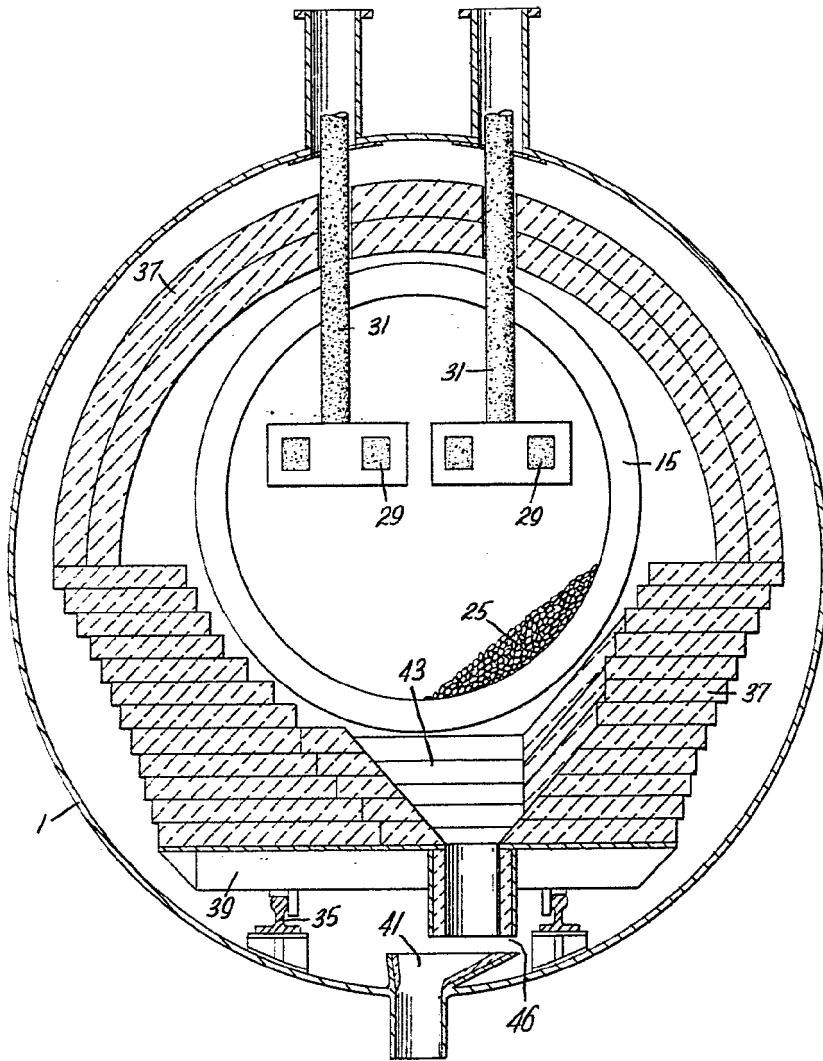
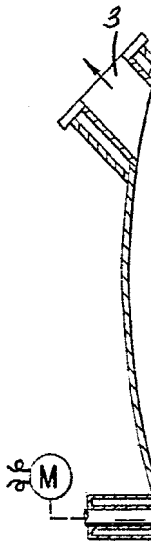


FIG. 2.

FIG. 1.

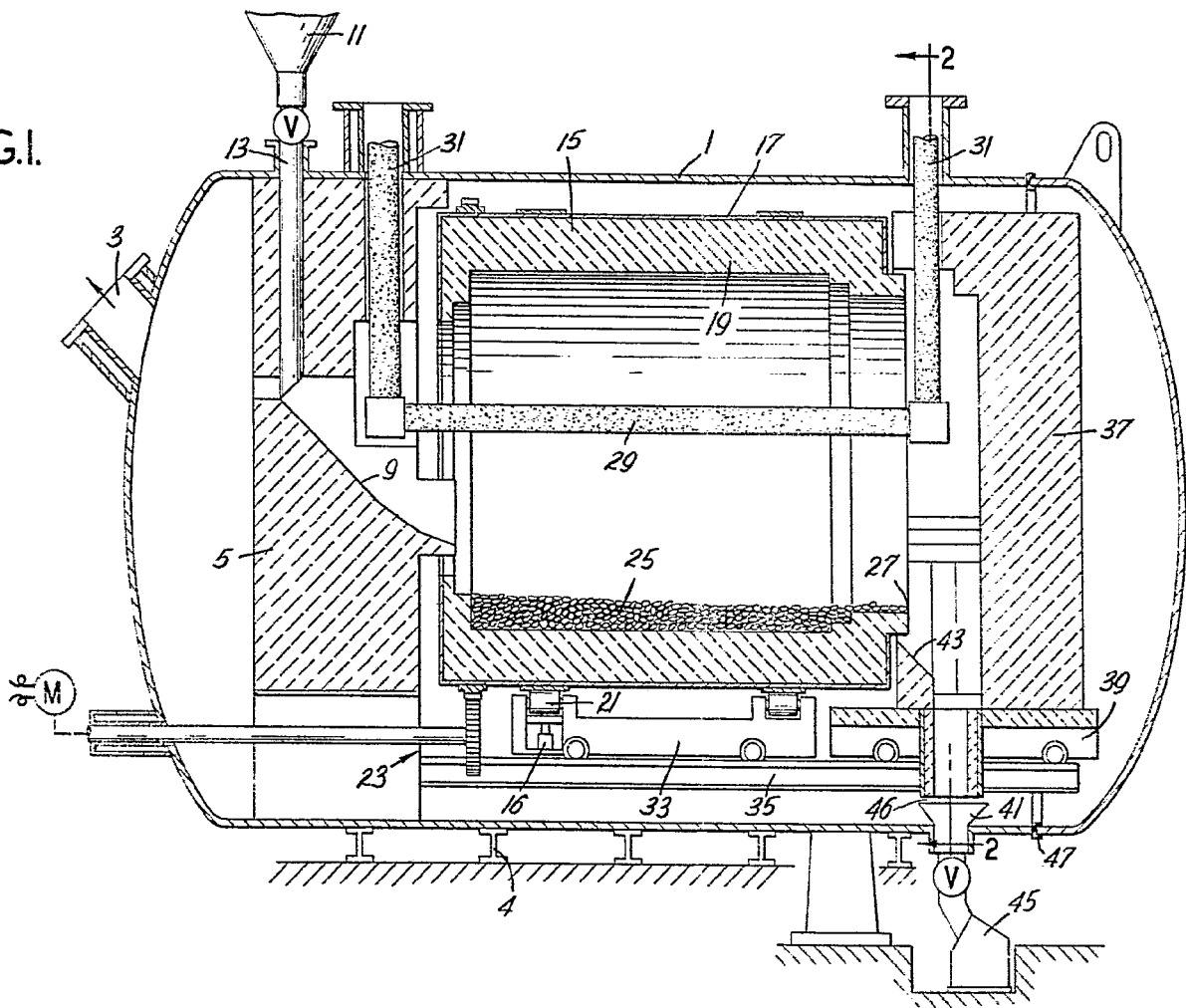


346307

346307



G.I.



346307

Alberto de Esmara  
por Esmara