

21 MAR 1972

P.- 50.469

SG/PI-71/26

Int. Cl.: - F27D/C21B -

401015

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de CREUSOT-LOIRE y EMILE SPRUNCK

entidad ~~xx~~ de nacionalidad: sociedad anónima y de nacionalidad francesa, respectivamente

con domicilio en 5, rue de Monttessuy, París y residente en 5, rue Joffre, Moyeuvre-Grande (Moselle), respectivamente, ambos en Francia.

por: "PROCEDIMIENTO DE PROTECCION DE UNA PARED REFRACTARIA EN SERVICIO, EN HORNOS INDUSTRIALES"

(Clase Internacional F27b, C21c)

40 10 15

21



La presente invención se refiere a un procedi  
miento de protección de una pared refractaria, en servi-  
cio, con el fin de reducir su desgaste en los hornos in-  
dustriales, y más especialmente, pero no exclusivamente,  
5 en los hornos y en los convertidores de fundición de -  
acero.

Contrariamente a la mayor parte de los perfec-  
cionamientos llevados a cabo en materia de productos re-  
fractarios, el objeto de la presente invención no es -  
10 esencialmente actuar sobre las características del pro-  
ducto refractario en el curso de su fabricación, es de-  
cir antes de su puesta en servicio, sino proporcionar a  
su pared (o a sus paredes) expuesta(s) al desgaste en -  
caliente, en el horno, en el convertidor, en el horni-  
15 llo en el cubilote, la posibilidad de resistir eficaz-  
mente a la corrosión en caliente, más especialmente en  
medio oxidante, y de reducir así considerablemente, o a  
veces incluso anular, su velocidad de desgaste en ser-  
vicio.

20 Por otra parte, existen también métodos cono-  
cidos de reposición en servicio de las paredes refracta-  
rias en curso de desgaste, por ejemplo, por proyección  
de un adobe de una materia refractaria idéntica a, o se-  
mejante a la de la pared a reponer. Este método conocido  
25 se denomina frecuentemente enlucido a pistola. Conduce  
a un consumo importante de adobe, y se limita a reempla-  
zar la materia refractaria eliminada por desgaste por -  
un aporte de materia nueva, que resiste en muchos casos  
peor que la anterior, pero que prolonga, sin embargo, -  
30 la vida del revestimiento del horno.



El objeto de la presente invención es totalmen-  
te diferente del objeto alcanzado por el enlucido a pis-  
tola. En esta invención se trata, en primer lugar, de -  
luchar eficazmente contra la corrosión en caliente de -  
5 las paredes refractarias por los óxidos de hierro, te-  
niendo también un efecto favorable contra los otros ti-  
pos de corrosión.

Es sabido que, en la mayor parte de los hornos  
que trabajan en medio oxidante, un ataque en caliente -  
10 particularmente corrosivo de las paredes refractorias -  
es consecuencia de una escoria, o de un baño metálico -  
líquido, cargado de óxido de hierro. Por otra parte, es  
ésta la razón de que los revestimientos básicos, a base  
de dolomía o de óxido de magnesio, unidos al alquitrán  
15 o impregnados de alquitrán, resisten generalmente bas-  
tante bien al ataque en caliente por los óxidos de hie-  
rro.

En este caso, en efecto, el carbono del alqui-  
trán reduce los óxidos de hierro y se opone así al ata-  
20 que del agregado refractario. Pero si el agente protec-  
tor es en efecto el carbono del alquitrán, no existe más  
que una cantidad limitada del mismo en la pieza refrac-  
taria considerada.

Es probable que la pieza refractaria se des-  
25 gaste en el servicio a medida que desaparece el carbono  
del alquitrán. Lo ideal sería, por tanto, renovar este  
alquitrán a medida que fuese desapareciendo.

Más generalmente, contenga o no la pieza re-  
fractaria inicialmente carbono, el objeto de la presen-  
30 te invención es renovar continuamente el carbono pro-

401015

21



tector de la pared (o de las paredes) expuesta(s) al -  
desgaste.

5 A este efecto, la presente invención tiene por  
objeto un procedimiento de protección de las paredes re-  
fractarias en servicio, con el fin de reducir notable-  
mente, o incluso de anular, su velocidad de desgaste, -  
debida más especialmente a una corrosión en caliente en  
medio oxidante, caracterizado por una aplicación conti-  
nua o periódicamente renovada, sobre dichas paredes, de  
10 partículas de carbono dispersadas o formando capa, re-  
sultantes de la introducción de una sustancia fluida o  
pastosa que aporte dicho carbono.

15 De acuerdo con una característica particular  
de la invención, la propia sustancia fluida o pastosa -  
contiene partículas de carbono o de carbón.

20 Según otra característica de la invención, la  
sustancia que aporta el carbono es un líquido, o una pas-  
ta, obtenido(a) por amasado de partículas de carbono, o  
de carbón, en un líquido o una pasta que pueden contener  
hidrocarburos.

25 Según otra característica particular de la in-  
vención, la sustancia fluida o pastosa contiene hidro-  
carburos que, introducidos en el horno industrial, pro-  
ducen carbono por craqueo, y este carbono se deposita -  
sobre las paredes refractarias a proteger.

Según otra característica particular de la in-  
vención, la sustancia que aporta el carbono es aceite -  
combustible (fueloil).

30 Según otra característica particular de la in-  
vención, la sustancia que aporta el carbono es alquitrán,



preferiblemente precalentado.

En particular, es útil que la sustancia que -  
aporta carbono contenga moléculas hidrocarbурadas pesa-  
das cuyo peso molar sea superior a 72 gramos, y que aque-  
5 lla contenga también, preferiblemente, moléculas hidro-  
carbурadas pesadas cuyo peso molar sea superior a 212 -  
gramos.

La primera aplicación de la sustancia que apor-  
ta el carbono puede hacerse en frío, mientras que las -  
10 aplicaciones siguientes se hacen en caliente.

No obstante, es posible también hacer todas -  
las aplicaciones de la sustancia que aporta el carbono  
en caliente, sea en el curso de una operación metalúrgi-  
ca, sea entre dos operaciones metalúrgicas sucesivas, o  
15 sea de un modo continuo.

Según otra característica particular de la in-  
vención, la aplicación en frío de una sustancia que apor-  
ta carbono sobre la pared a proteger se efectúa por re-  
voco.

Según otra característica particular de la in-  
20 vención, la aplicación en frío o en caliente de la sus-  
tancia que aporta carbono sobre la pared a proteger se  
hace por proyección mediante una manguera. En este caso,  
si la sustancia es un líquido, se puede pulverizar por  
25 medio de un gas portador, preferiblemente no oxidante,  
que puede ser ventajosamente nitrógeno, o incluso un hi-  
drocarburo gaseoso, o bien un gas que contenga hidrocar-  
buros gaseosos.

Según otra característica particular de la in-  
30 vención, la introducción de la sustancia que aporta car-

401015

21 MAR 1972



bono se efectúa a presión a través del espesor de la pared a proteger, por medio de toberas que desembocan de trecho en trecho en la superficie de la pared a proteger, sea por debajo, sea por encima del nivel del baño metálico, o sea exactamente en este nivel. Las toberas pueden ser de alimentación simple, únicamente para la - sustancia que aporta el carbono, o de alimentación doble o múltiple, correspondiendo al menos una de las alimentaciones a una sustancia que aporte carbono.

Según otra característica particular de la in vención, si el recipiente metalúrgico cuyas paredes se desean proteger está provisto de una o de varias entradas de oxígeno, o de gas oxidante, sea mediante manguera, mediante quemador, o mediante toberas embutidas en un fondo o en una pared refractaria, en dicho recipiente están repartidas entradas del producto protector a base de carbono en proximidad inmediata a la entrada (o a las entradas) de oxígeno o de gas oxidante, en la zona o las zonas refractarias en las que la corrosión en caliente del medio oxidante se hace sentir más.

Según otra característica particular de la in vención, el caudal del producto protector está controlado para cada tobera, y en todo momento, y su regulación puede ser diferente según la zona refractaria a proteger y según las necesidades de protección de cada zona, en cada instante, o en cada período del ciclo del equipo metalúrgico.

Según otra característica particular de la in vención, el caudal del producto protector está controlado, para cada tobera, y en cada momento conveniente, de



tal manera que se obtenga no sólo una protección de la pared refractaria contra su desgaste en caliente en medio oxidante, sino también de manera que se consiga un aumento en el espesor de dicha pared, por un consumo un poco aumentado de un producto que contiene moléculas hidrocarbonadas suficientemente pesadas.

Según otra característica particular de la invención, en el caso de una tobera provista de alimentación doble o múltiple separada, por la que se introduce oxígeno o un gas oxidante para el afino, el caudal del producto protector es notablemente superior al caudal necesario para asegurar un desgaste prácticamente nulo de dicha tobera, ajustándose el complemento de caudal de producto protector al grado de protección o de reposición de la pared próxima que se quiera conseguir.

Naturalmente, las piezas refractarias pueden impregnarse de un fluido o una pasta, o de partículas que contienen carbono o aportan carbono, en el curso de su fabricación según métodos conocidos, antes de ser colocadas en el horno o en el convertidor utilizando el procedimiento de acuerdo con la invención.

Como se comprenderá, la ventaja principal de la invención estriba en renovar el carbono protector de las paredes refractarias sometidas al desgaste, sea periódicamente (entre 2 coladas, después de un cierto número de coladas, o durante la operación metalúrgica), o bien de una manera continua.

Otra ventaja de la invención estriba en proteger las paredes más expuestas, sea en el mismo momento en que se produce la corrosión, o con un pequeño retra-

401015

21 MAR 1972



so, y ajustar el aporte de carbono a la intensidad de la corrosión.

Otra ventaja de la invención consiste en que frenando notablemente el desgaste de la pared refractaria, hace posible una reducción del espesor de dicha pared en estado nuevo, lo cual entraña por una parte un consumo menor de productos refractarios, y por otra parte un aumento del volumen interior del horno o del convertidor, disponible para el baño metálico, la escoria, los gases o humos, los movimientos del baño, etc... De este modo, un convertidor de fundición de acero de 18 toneladas de capacidad inicial puede enhornar 30 toneladas de materiales si se le aplica la presente invención.

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de la invención, se describirán seguidamente, a título de ejemplos no limitativos, dos modalidades de realización del procedimiento según la invención.

En la primera modalidad, se trata de proteger contra el desgaste el revestimiento refractario de un convertidor de fundición de acero, que puede ser un convertidor Bessemer, o Thomas, o de oxígeno puro inyectado hacia abajo o hacia arriba.

Para ello, se utiliza en este ejemplo una manguera de inyección de fueloil, de concepción semejante a la de un quemador de fueloil atomizado por aire comprimido.

La figura 1 es un corte longitudinal de una manguera, conocida en sí misma, pero utilizable para la aplicación del procedimiento según la invención. Dicha manguera o lanza está acodada, con objeto de alcanzar -



más fácilmente las paredes del revestimiento del convertidor cuando es introducida por la boca de este último. Es ventajoso montarla sobre un carro de tipo conocido, móvil sobre la plataforma de trabajo de la factoría de fundición de acero, y que permita una fácil maniobra de la manguera de inyección.

5

10

La manguera comprende esencialmente una entrada 1 de nitrógeno y una entrada 2 de fueloil que se juntan en 3; por consiguiente, los dos fluidos se mezclan, pasado el codo 4, en la parte 5, que termina en una pieza convergente 6 y en una parte cilíndrica 7, asegurando en conjunto una pulverización correcta del combustible.

15

Es importante que el fueloil así pulverizado en dirección a una pared refractaria que haya de protegerse, no se oxide en su camino, dado que el carbono de los hidrocarburos que el mismo contiene se desprendería en tal caso en forma de óxido de carbono o de anhídrido carbónico, y no produciría depósito protector alguno.

20

Es por ello por lo que el gas de pulverización es en este caso nitrógeno, gas neutro y de precio bastante económico.

25

Es necesario, además, que la distancia entre la punta de la manguera de inyección y la pared a proteger sea bastante corta, tanto más corta cuanto que la impulsión del caudal de la emulsión de fueloil en nitrógeno es más débil en sí misma.

30

Por esto, se desplaza la manguera a lo largo de la pared a una distancia conveniente hasta que la totalidad de la superficie a proteger esté recubierta, bien de fueloil, o bien de carbono craqueado, según la

401015



temperatura de la pared.

5 En un segundo modo de realización de la invención, se trata también de proteger contra el desgaste - el revestimiento refractario de un convertidor de fundición de acero, pero en este caso se trata de un convertidor de fundición de acero en el que el oxígeno puro es inyectado de abajo hacia arriba.

10 Además de las toberas de tipo conocido reparadas en el fondo del convertidor para introducir el oxígeno de afino, así como un agente protector contra el desgaste del fondo, se disponen en el revestimiento del convertidor, por ejemplo a dos niveles, dos juegos de 4 toberas, cada uno de los cuales lleva un tubo, y se introduce a presión un producto protector del revestimiento, que contiene hidrocarburos.

15 La figura 2 es un corte vertical en posición de inyección, de un convertidor que utiliza un modo de aplicación según la invención del producto protector del revestimiento.

20 La figura 3 es un corte horizontal (en posición de inyección o soplado) del mismo convertidor, en el nivel de una hilera de toberas por las que se introduce el producto protector (según AA').

25 El convertidor 1, provisto del revestimiento refractario 2, y de un fondo 3, provisto de una junta 4, comprende en primer lugar en el fondo 3 toberas tales como 5 por las que se inyecta oxígeno desde abajo hacia arriba.

30 En este convertidor, la invención consiste, - por ejemplo, en colocar dos hileras de toberas de ali-



mentación simple, por medio de las cuales se introduce a través del revestimiento fueloil a presión.

Cada hilera comprende 4 toberas.

5 La hilera situada en posición más baja (en la posición de inyección del convertidor) está dispuesta - inmediatamente por encima del nivel superior del fondo en estado nuevo, y sus 4 toberas 6, 7, 8 y 9 introducen, por consiguiente, el fueloil muy por debajo del nivel - estático 10 del baño metálico.

10 La hilera situada en posición más alta está - dispuesta por debajo del cinturón 11 del convertidor, y sus 4 toberas 12, 13, 14 y 15 introducen el fueloil muy cerca del nivel estático 16 de la escoria (en posición de inyección). Las toberas 13 y 14 no se han representa  
15 do. Ocupan, en la hilera superior, la misma posición - que ocupan las toberas 7 y 8 en la hilera inferior, visible en la figura 3.

Así, estas dos hileras de toberas que introducen según la invención, el agente protector, actúan eficientemente en la zona del revestimiento que, en ausencia de la invención, es la más sometida al desgaste por corrosión en caliente en medio oxidante.  
20

En la figura 3, se ve que las 4 toberas de cada hilera están dispuestas en ángulos de 60° unas con respecto a otras, no encontrándose sumergida ninguna de ellas cuando el convertidor se abate, y que el baño metálico 17, cubierto por la escoria 18, está contenido en el vientre 19 del convertidor.  
25

En la figura 2, las toberas 6 a 9 y 12 a 15 se han representado horizontalmente en posición de inyec-  
30

401015

21



ción. No está excluido que las mismas se dispongan oblicuamente en el revestimiento, con el fin de que desemboquen en dirección a zonas especialmente vulnerables al desgaste, según las necesidades.

5                   Es posible también disponer una tercera hilera de toberas protectoras del revestimiento por encima del cinturón 11, por tanto por encima del nivel del baño y de la escoria, si se observa a este nivel una tendencia a un desgaste demasiado intenso, o incluso si se quiere evitar cualquier desgaste, o aún reponer ligeramente la pared por medio de un depósito a base de carbono.

10                   Se pueden disponer también toberas de alimentación simple de fueloil en el fondo del convertidor, - entre las toberas que inyectan oxígeno puro, y perfectamente dispuestas para aminorar o casi suprimir el desgaste del fondo.

15                   Si, para ciertas zonas del revestimiento, se desea no solamente hacer más lento el desgaste, sino - también efectuar una reposición, se puede, o bien aumentar el caudal del producto protector, o bien recurrir a un producto protector más pesado, sin modificar el caudal, o bien recurrir a estos dos factores simultáneamente.

20                   El ejemplo que antecede se refiere a un convertidor de fundición de acero en el que se inyecta oxígeno puro de abajo hacia arriba. No obstante, la invención se aplica tanto a los convertidores de manguera de oxígeno puro, como a la totalidad de los hornos de las factorías de fundición de acero, y más generalmente a todos los recipientes de afino de metales férreos y no férreos.

401015

21 MAR 1972



5 Debe quedar bien entendido que es posible, sin salirse del alcance de la invención, idear modificaciones y perfeccionamientos de detalles, como asimismo proyectar el empleo de medios equivalentes. Es así como se pueden utilizar toberas de alimentación doble o múltiple separadas, conocidas por sí mismas para inyectar oxígeno puro, que no presentan más que un desgaste relativamente pequeño en servicio gracias a un fluido protector periférico de pequeño caudal, y aplicar la invención utilizando en el circuito periférico un fluido aportador -  
10 de carbono, y aumentando notablemente su caudal, con objeto de que la protección se extienda a una gran zona de material refractario próxima.

15 La presente solicitud, que corresponde a las presentadas en Francia, el 30 de Marzo de 1971, bajo el Nº PV 71-11044 y el 20 de Octubre de 1971, bajo el Nº - PV 71-37696, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

25

30 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 -

401015

21 MAR 1972



los siguientes:

5 1.- Procedimiento de protección de las paredes refractarias en servicio, con objeto de reducir notablemente, o incluso anular, su velocidad de desgaste, más especialmente cuando éste es debido a una corrosión en caliente en medio oxidante, en hornos o convertidores - industriales, caracterizado por una aplicación continua o renovada periódicamente, sobre dichas paredes, de partículas de carbono dispersadas o formando capa, resultan  
10 tes de la introducción de una sustancia fluida o pastosa que aporte dicho carbono.

15 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la sustancia fluida o pastosa que aporta el carbono contiene en sí misma partículas de carbono o de carbón.

20 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la sustancia fluida o pastosa que aporta el carbono contiene hidrocarburos que, introducidos en el horno industrial, producen por craqueo carbono que se deposita sobre las paredes refractarias a proteger.

25 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la sustancia que contiene hidrocarburos se mezcla con partículas de carbono, o de carbón.

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la sustancia que contiene hidrocarburos es fueloil.

30 6.- Procedimiento según la reivindicación 3, - caracterizado porque la sustancia que contiene hidrocar



buros es alquitrán.

5 7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la aplicación de la sustancia que aporta carbono se hace en frío y por revoco de la pared a proteger.

10 8.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la aplicación en frío o en caliente de la sustancia que aporta carbono sobre la pared refractaria a proteger, se efectúa por proyección mediante una manguera o lanza.

15 9.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la introducción de la sustancia que aporta carbono se efectúa a presión a través del espesor de la pared a proteger, por medio de toberas que desembocan de trecho en trecho en la superficie de la pared a proteger.

20 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las toberas por las que se introduce la sustancia que aporta carbono son de alimentación simple.

11.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las toberas por las que se introduce la sustancia que aporta carbono son de alimentación doble o múltiple separada.

25 12.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque los puntos de introducción de la sustancia que aporta carbono están repartidos en posición próxima a la o a las entradas de oxígeno o de gas oxidante.

30 *mfe* 13.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera

401015 21



5 ra de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el caudal de la sustancia que aporta carbono se controla en cada tobera, y en todo momento, y porque su regulación puede ser diferente según la zona refractaria a proteger y según las necesidades de protección de cada zona, en cada instante, o en cada período del ciclo del equipo metalúrgico.

10 14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el caudal de la sustancia que aporta carbono es notablemente superior al caudal necesario para asegurar una velocidad de desgaste - prácticamente nula de la tobera, de tal manera que se obtenga una reposición del espesor de dicha pared, por un consumo un poco aumentado de dicha sustancia que aporta carbono.

15 15.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, aplicado a una tobera de alimentación doble o múltiple separada, en la que se introduce oxígeno o un gas oxidante para el afino, caracterizado porque el caudal de la sustancia protectora que aporta carbono es notablemente superior al caudal necesario para asegurar una velocidad de desgaste prácticamente nula de dicha tobera, ajustándose al complemento de caudal al grado de protección o de reposición de la pared próxima que se desca conseguir.

20 25 16.- Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque las piezas refractarias que constituyen las paredes a proteger se impregnan previamente de una sustancia que aporta carbono antes de ser instaladas en el horno o en

30 *mlc*

401015



el convertidor.

17.- Procedimiento de protección de una pared refractaria en servicio, en hornos industriales.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que -  
antecede y con los fines que se han especificado.

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

21 MAR 1972  
Madrid,

P.A.

10

Alberto de Ezchuru  
For Foder

*mce*

16.3.72  
MCL

50409

21 MAR 1927

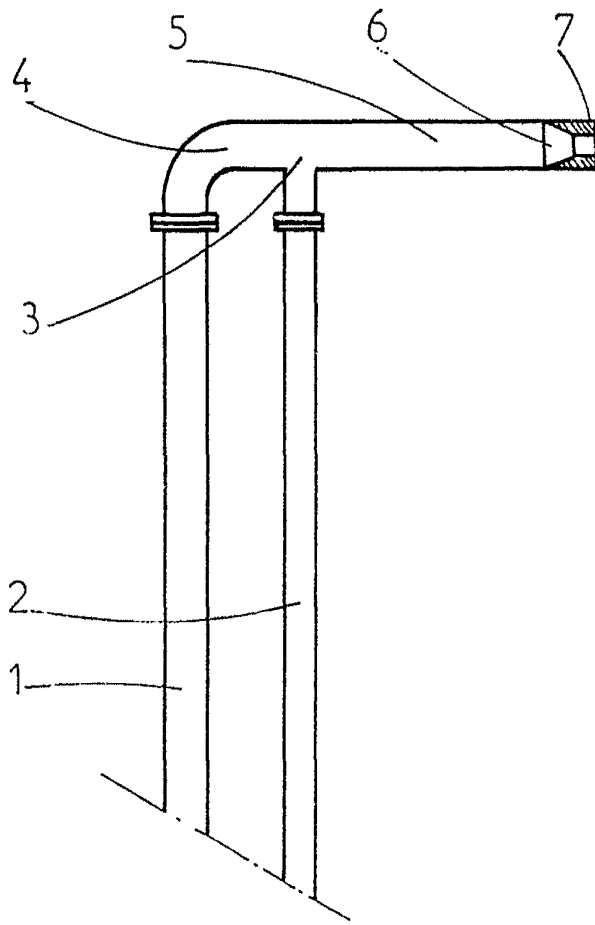


FIG:1

Alberto de la Cruz  
Por Poder.

401098

21 MARI 1912

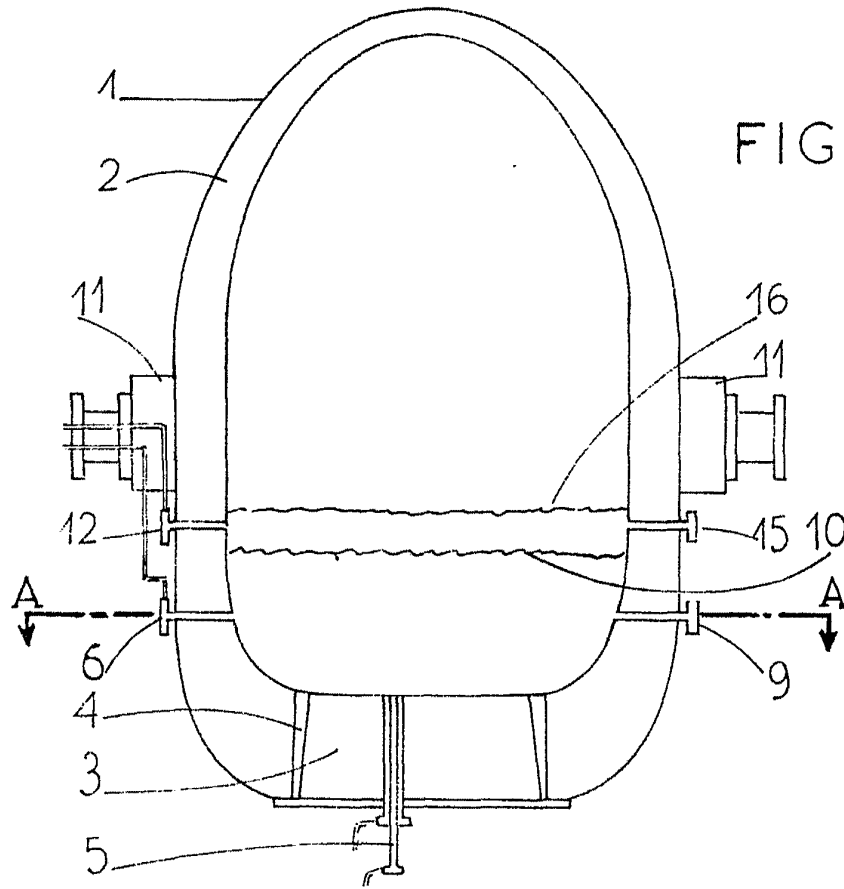


FIG: 2

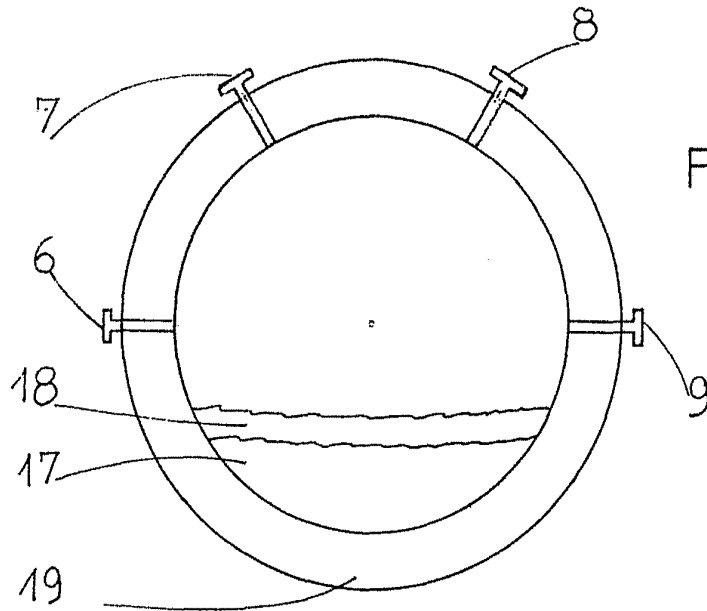


FIG: 3

*Greusot-Loire & Co.*  
*Paris*