

12 DIC. 1936

143314



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de la SOCIÉTÉ FINANCIERE DE TRANSPORTS ET  
D'ENTREPRISES INDUSTRIELLES (SOFINA) Société Anonyme,  
constituída en Bélgica, y establecida en 38, rue de Naples,  
BRUSELAS, Bélgica, por

"MEJORAS EN LOS HORNOS ROTATIVOS PARA EL TRATA-  
"MIENTO TERMICO DEL CARBON Y OTROS MATERIALES".

-----:

Este invento se refiere a los hornos tubulares  
rotativos empleados para el tratamiento térmico de car-  
bones y otros materiales finamente divididos y, más es-  
pecialmente, a los hornos destinados a llevar a cabo la  
transformación globular del carbón de acuerdo con el pro-

10



15

cedimiento descrito en la patente nº 132.691 del 14 de diciembre de 1933 y en sus adiciones, así como en la Solicitud de Patente nº 142.672 del 23 de junio de 1936, consistente en calentar el carbón, sometido a una agitación continua, hasta un punto, algo inferior al de la fusión pastosa, en el que los granos reblandecidos toman una forma redondeada, tanto más esférica cuanto menor es su tamaño, con una superficie exterior lisa e imperforada, y adquieren al mismo tiempo una estructura interna celular o reticular.

20

Este invento se relaciona especialmente con las disposiciones particulares del horno que aseguran, con la mayor eficacia, la obtención de las condiciones esenciales de la globulación, o sea, una calefacción progresiva y perfectamente uniforme del material en toda la masa con una regulación fácil y precisa de la temperatura final alcanzada, la evacuación de la humedad y de los gases ocluidos que se desprenden durante la primera parte de la calefacción y, finalmente, la conservación del ambiente más favorable en el momento de la transformación globular y hasta la evacuación del carbón transformado.

25

Los hornos a que este invento se refiere, se caracterizan esencialmente por:

30

1) Un sistema de calefacción capaz de asegurar una elevación rápida de la temperatura en la zona del horno en que se produce la transformación globular; este sistema de calefacción puede comprender la reintroducción de una parte de los gases quemados en la cámara de combustión, con objeto de mejorar las condiciones de transmisión del calor.

35

2) Una separación que divide el horno en dos

40

recintos distintos por lo menos; esta separación está dispuesta de modo que permita una progresión sin entorpecimiento del material, siendo al mismo tiempo hermética para las atmósferas reinantes en los distintos recintos del horno.

45



3) Un sistema de aletas o de nervaduras de inclinación y orientación determinadas de modo que aseguren una agitación perfecta de la masa sin desbordamiento, y/o con desbordamiento convenientemente limitado del material sometido a tratamiento en el recinto o en los recintos formados en el horno y regulen la progresión del material.

50

Estas características esenciales pueden figurar separadamente o en una combinación adecuada cualquiera.

55

Con objeto de fijar las ideas y para la mejor comprensión de la naturaleza de este invento, va a describirse el mismo a continuación, más detalladamente, con referencia a los dibujos adjuntos que representan esquemáticamente y a título de ejemplo no limitativo una forma de construcción de aquel.

60

La figura 1, es un corte longitudinal que representa el conjunto del horno;

La figura 2, aclara, por un corte transversal en el tubo, el modo de funcionamiento de las aletas radiales;

65

La figura 3, es un corte correspondiente que indica el funcionamiento de las aletas inclinadas hacia atrás;

La figura 4 representa el corte longitudinal de un pedazo de tubo y el modo de montaje de las aletas

en el interior de éste;

70

La figura 5 es un corte a través de un diafragma que cierra el tubo; y

La figura 6 representa, con mayor detalle, el dispositivo de paso del material a través del diafragma.

75



Con referencia a las figuras, se observa que el horno está constituido por un tubo rotativo 1, de dimensiones correspondientes a la producción deseada, sostenido y movido de modo corriente y adecuado (no representado) y cuya mayor parte gira dentro de una cámara de calefacción 2 formada en el interior del macizo de mampostería 3 que rodea al horno y contiene, al mismo

80

tiempo, la cámara de combustión 4. Los extremos del tubo 1 están cerrados, de modo conocido (no representado) y son impermeables para los gases. En la parte de la cámara de combustión 4 hacia que, por su exterior, se mueve la corriente ascendente de los gases, se ven el quemador o los quemadores 5, pudiendo seguirse fácilmente la trayectoria de las llamas y de los gases calientes que, después de atravesar la cámara de combustión 4 hasta el extremo posterior del horno, retornan hacia delante a lo largo del tubo y salen por el conducto 6.

85

El volumen de la cámara de calefacción 2 es reducido, para conseguir una elevada velocidad de circulación de los gases a lo largo del tubo 1, lo cual favorece la transmisión del calor. Esta velocidad de los gases puede acrecentarse todavía, aumentando su volumen por la reintroducción de una porción de los gases quemados en la parte, opuesta a la antes citada, de la cámara de combustión, o sea, más allá del hogar hacia el extremo opuesto al que ocupan los quemadores. Para ello, en el

95

100

conducto que desemboca en la chimenea 8 se dispone una derivación 7, que termina por una tobera 9, y la mezcla de los gases reintroducidos con los de combustión se facilita por la forma de difusor que se dará, con ventaja, a la parte 10 de la cámara de combustión. Además de la mejora de las condiciones de transmisión del calor, alcanzada por este medio, se consigue la importante ventaja de que la temperatura de los gases, por la mezcla, se reduce a un valor que elimina la posibilidad de recalentamiento local y de deterioro del tubo rotativo en la zona más caliente del horno.

110



Asimismo, la forma de difusor de la parte de reinyección de la cámara de combustión, puede servir para crear, en caso necesario, una depresión en la parte primeramente citada de la cámara de combustión y, por tanto, el tiro o un tiro suplementario, necesario para la marcha de los quemadores o del hogar.

115

Un ventilador de reinyección 11 y un registro de regulación 12, así como, eventualmente, un registro de regulación suplementario 12', permite regular y hacer variar la cantidad de gases quemados así reintroducida en el circuito. 13 y 14 son juntas adecuadas que aseguran la estanqueidad del horno con respecto a la atmósfera exterior.

120

125

Se observará, además, en la figura 1, que el tubo está dividido, en su longitud, en dos recintos 15 y 16 por un tabique o diafragma 17. En la cámara 15, el material tratado, por ejemplo el carbón o la mezcla de carbón a globular, se seca primero y luego pierde su agua de constitución y los gases ocluidos (tales como CO<sub>2</sub> e hidrocarburos no condensables). El vapor de agua y estos

130

gases se extraen por los medios de evacuación adecuados y corrientes (no representados) montados, por ejemplo, en el dispositivo del cabezal de entrada y de alimentación del horno. En la cámara 16 se continúa la calefacción hasta la temperatura de globulación. En ella se

135

desprenden vapores bituminosos, así como los primeros gases de destilación, y la experiencia ha demostrado que, desde el punto de vista de una buena globulación, es importante que esta atmósfera no se diluya con aire o con vapor de agua u otros gases (anhídrido carbónico e hidrocarburos no condensables) que se desprenden del carbón

140



a baja temperatura, de tal modo que se precisa una separación estanca entre las cámaras 15 y 16. Para ello, el diafragma 17 está constituido de modo que sea hermético, permitiendo, sin embargo, una progresión fácil del material. Con este objeto, una disposición ventajosa

145

consiste en darle la forma de un canal helicoidal, sencillo o múltiple, en el que el carbón se acumula y forma automáticamente junta estanca. Por ejemplo, como representa la figura 5, el canal 20, de sección adecuada, se

150

extiende a lo largo de la periferia del diafragma 17. Los productos pueden penetrar en él, por la acción de un deflector 21, por un orificio 22 practicado en el diafragma. Se evacúan a la cámara 16, a través de otro orificio 23, cuando encuentran la pared de separación 24.

155

Si se prevé el tratar en el horno carbones de diferentes especies, es ventajoso llevar a cabo el montaje del diafragma 17, 20, por ejemplo, por medio de pernos de presión (no representados) dispuestos en los aros 25, que forman parte de aquel, o por otros medios adecuados, con objeto de poder variar su posición en el tubo a

160

fin de modificar los volúmenes respectivos de las cámaras 15 y 16 así como la temperatura a que el carbón pasa de una a otra.

165

En lo que se refiere a la progresión del carbón, la experiencia demuestra que en los tubos de paredes interiores lisas se produce una especie de balanceo con avance brusco durante el cual la masa no se agita. De ello resulta una calefacción irregular.

170

En el horno a que este invento se refiere, las paredes interiores del tubo están provistas, en toda su longitud, de un sistema de nervaduras o aletas 18 constituido, por ejemplo, por hierros de ángulo sostenidos de modo adecuado, tal como por intermediación de aros 19 a los que pueden fijarse de modo amovible por medio de pernos 19'.

175



Este invento se caracteriza, particularmente, por la inclinación y la orientación especiales que pueden darse a estas aletas con objeto de asegurar una agitación del material por volteo regular sin desbordamiento o con desbordamiento limitado, y de regular la progresión a través del horno.

180

La figura 2 indica que cuando las aletas 18 se disponen radialmente, sólo se libran por completo del carbón cuando han pasado del plano diametral horizontal del tubo una cantidad tal que su inclinación corresponda al ángulo del deslizamiento del carbón sobre el palastro (35° por ejemplo). De ello resulta que una parte de los granos de carbón están en contacto demasiado prolongado con el palastro y pueden recalentarse, después de lo cual vuelven a caer libremente desde una altura bastante grande, lo cual favorece un desprendimiento excesi-

185

190

vo de materias volátiles, de no pegarse al palastro iniciando la formación de aglomerados que se endurecen rápidamente y caen en forma de bloques en la masa.

195

Inclinando las aletas hacia atrás con respecto al sentido de rotación del tubo, puede conseguirse un mejor volteo de la masa y un desprendimiento mucho más rápido del carbón por aquellas arrastrado. En efecto, como indica la figura 3, una inclinación, hacia atrás, de 50° por ejemplo, hace que el ángulo de deslizamiento

200

del carbón sobre el palastro, por ejemplo 35°, con respecto a la horizontal, se obtenga cuando la aleta se encuentra todavía notablemente por debajo del plano diametral horizontal del tubo. Esta disposición es especialmente

205

importante en la cámara 16, en la zona en que se produce la transformación globular, pues impide un desprendimiento excesivo de materias volátiles, así como el recalentamiento de una parte del material susceptible de hacer los granos inadecuados para la aglomeración directa en caliente, como se expone en las patentes antes citadas.



210

Por otra parte, las aletas pueden ser paralelas a las generatrices del tubo, o inclinadas hacia atrás, o hacia delante, con respecto a éstas. Las aletas paralelas a las generatrices (posición -a-, figura 4) pueden considerarse como neutras, ya que se limitan a producir la agitación del material, sin fluir en su progresión.

215

Las aletas inclinadas hacia delante con respecto a las generatrices (posición -b-, figura 4) impulsan el material al mismo tiempo que lo voltean y, por consiguiente, son aceleratrices de la progresión. Las aletas inclina-

220

das hacia atrás con respecto a las generatrices (posición -c-, figura 4) tienden a hacer retroceder el material durante el volteo y, por tanto, son retardatrices.

225

Merced a estas propiedades,,por una disposición adecuada del sistema de aletas, puede regularse la marcha de la progresión del material a lo largo del tubo y hacerse variar, de modo correspondiente, la ley de la calefacción.

230

Así pues, la inclinación longitudinal de las aletas y también su inclinación con respecto al sentido de rotación del tubo l, pueden diferir según los distintos sitios del horno y pueden pues variar según la longitud del mismo departamento. Esto permite, en efecto, hacer variar la velocidad de paso del material a través de diferentes secciones del horno y, por tanto, siendo la producción constante, el espesor de la capa de carbón.

235



240

En el caso de tratar un carbón muy graso, podrá provocarse, después de la globulación, el desprendimiento de una parte notable de materias volátiles en exceso, disponiendo las aletas l8, en la zona del extremo del horno correspondiente a la entrada de la corriente de gases en la cámara de calefacción, de modo que

2445

se intensifique el volteo del material, por ejemplo dando a las mismas una inclinación relativamente débil hacia atrás, o bien una inclinación en ángulo recto, o bien una inclinación hacia delante con respecto al sentido de rotación del tubo l y, eventualmente, una inclinación longitudinal relativamente débil hacia delante, o ninguna, o hacia atrás, con respecto al sentido de avance del

250

material.

255 Como es fácil comprender por la descripción  
precedente, las disposiciones características anteriores,  
con todo y ser de una gran sencillez, permiten llevar a  
cabo la calefacción más adecuada para el tratamiento tér-  
mico propuesto, con una gran facilidad y una gran preci-  
sión de regulación. El calor transmitido se reparte uni-  
260 formemente por toda la masa de material que se mantiene  
constantemente en la atmósfera más adecuada y, a pesar  
de su intensa agitación, sólo experimenta un mínimo de  
desintegración y de formación de polvos.

265 Debe además observarse que el horno que consti-  
tuye el objeto de este invento puede aplicarse a la fabri-  
cación de cok o de semi-cok pulverulento, y a esta fabri-  
cación en conexión o en combinación con el procedimiento  
globular. En efecto, para limitar la tendencia a la  
hinchazón y a la "exfoliación" de los aglomerados, es a  
menudo necesario incorporarles una substancia porosa ca-  
paz de absorber los gases desprendidos por el carbón glo-  
bular todavía caliente. Esta substancia puede ser, sen-  
cillamente, un carbón magro no globulado, pero resulta-  
rá muy ventajoso el cok o el semi-cok finamente dividi-  
275 do, y el horno descrito puede suministrar este producto  
sobrepasando sencillamente la fase de globulación y dejando  
que se produzca una fuerte degasificación del carbón glo-  
bulado, sin dejar, sin embargo, que se reuna en aglome-  
rado. Para intensificar esta degasificación, podrán dis-  
ponerse, en la última sección del horno, aletas radiales  
o incluso inclinadas hacia delante, que hagan caer de nue-  
vo los granos desde una altura bastante grande.

El objeto de este invento consiste, igualmente,



285

en la aplicación de los hornos antes descritos a la globulación y/o a la cokización o semi-cokización de los carbones o lignitos.

300

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica, el 12 de Diciembre de 1935, bajo el número 412.738, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.



-o- N o t a -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

305

1º. - Mejoras en los hornos rotativos para el tratamiento térmico del carbón y otros materiales, especialmente en los hornos destinados a llevar a cabo la transformación globular del carbón, caracterizados por el hecho de que los hornos considerados comprenden, separadamente o en combinaciones adecuadas cualesquiera;

310

a) Un dispositivo de calefacción, por ejemplo de circulación de gases en contra-corriente, que contiene una cámara de combustión intercalada entre el hogar y la cámara de caldeo, así como un dispositivo que sirve para la reintroducción de una parte regulable de los gases quemados en la cámara de combustión en la parte posterior del hogar y anterior de la cámara de caldeo.

315

b) La división del tubo rotativo en dos o varias cámaras, por un tabique (diafragma) por lo menos, a través del cual puede pasar el material sin entorpecimiento, asegurando sin embargo la estanqueidad para los

320

gases que ocupan las cámaras adyacentes.

325

c) Un sistema de nervaduras o de aletas, para la remoción o agitación del material, cuya inclinación con respecto al sentido de rotación del tubo se determina según el modo de volteo a obtener, y cuya inclinación en sentido longitudinal puede variarse, con objeto de regular la progresión del material a lo largo del tubo.

330

2º. - - Un horno rotativo, según lo reivindicado en el punto 1º., caracterizado por el hecho de que la posición del tabique o diafragma, o de los tabiques o diafragmas, es variable.

335



3º. - Un horno rotativo según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º., caracterizado por el hecho de que, para atravesar el tabique o tabiques, o diafragma o diafragmas, el material circula por un canal helicoidal sencillo o múltiple en el que se acumula formando junta estanca para los gases.

340

4º. - Un horno rotativo, según lo reivindicado en los puntos 1º a 3º., caracterizado por el hecho de que las nervaduras o aletas de que están provistas las paredes interiores del tubo, están inclinadas hacia atrás o en ángulo recto, o hacia delante, con respecto al sentido de rotación del tubo, con objeto de que el ángulo de deslizamiento del material sobre dichas aletas se obtenga cuando, en el transcurso de la rotación, llegan estas a la altura deseada con respecto al eje o a la generatriz inferior del tubo.

345

350

5º. - Un horno rotativo, según lo reivindicado en los puntos 1º a 4º., caracterizado por el hecho de que las aletas, en las distintas regiones del tubo, se disponen paralelamente a las generatrices, o inclinadas

355

hacia delante, o inclinadas hacia atrás, con respecto al sentido de movimiento del material, con objeto de no influenciar, o de acelerar, o de retrasar, la progresión de éste a través del horno,

360

6º. - Un horno rotativo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque, de una zona a otra del tubo rotativo, pueden variar las inclinaciones de las nervaduras o aletas con respecto al sentido de rotación del mismo y/o con respecto al sentido de movimiento del material.

365

7º. - Un horno rotativo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque la parte de la cámara de combustión en que se verifica la reinyección de los gases, tiene la forma de difusor y sirve, eventualmente, para la creación del tiro, o de un tiro suplementario, para la marcha de los quemadores o del hogar situados delante de la parte citada de la cámara de combustión.

370



375

8º. - Mejoras en los hornos rotativos para el tratamiento térmico del carbón y otros materiales.

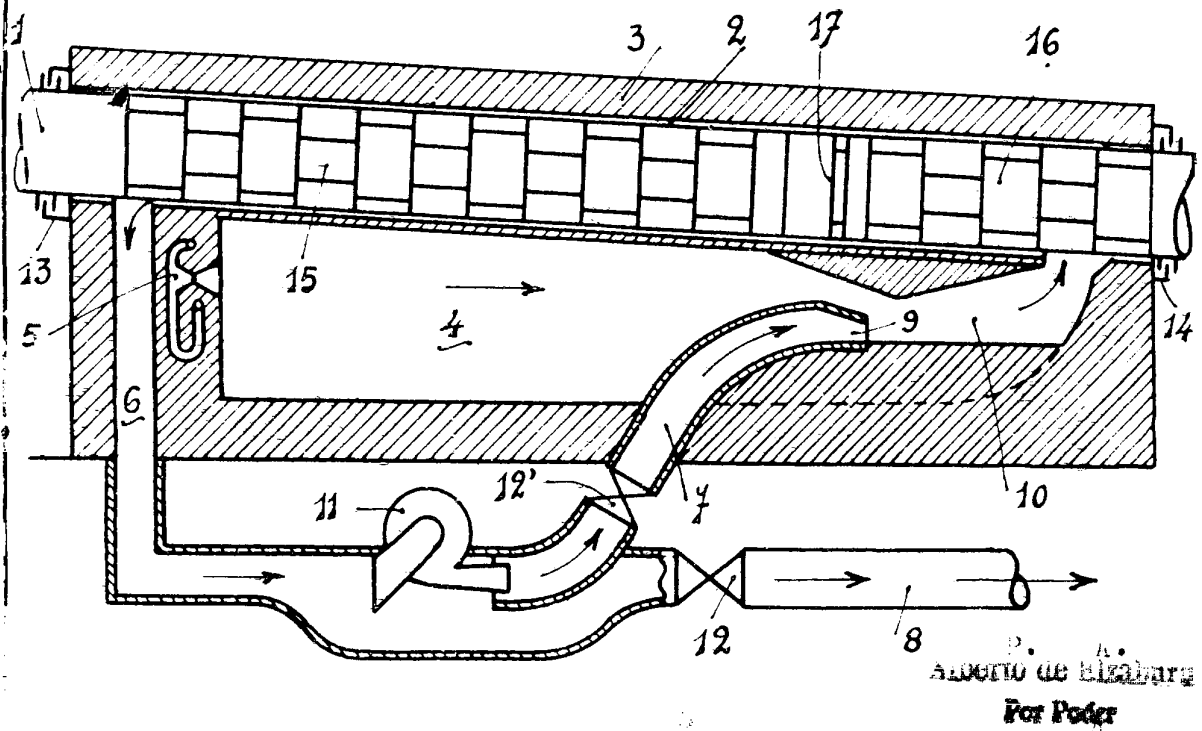
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.

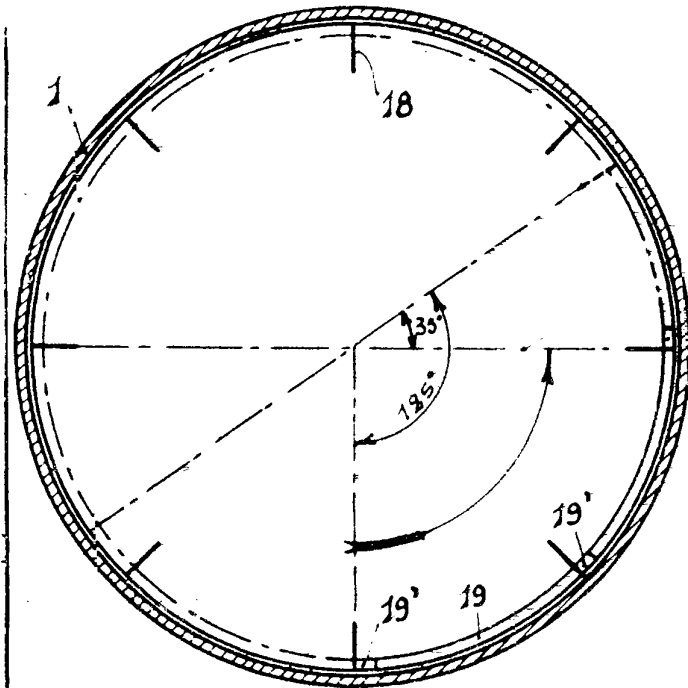
Madrid, 12 de Diciembre de 1936.

P. A.  
Alberto de Elzaburu  
Por Poder

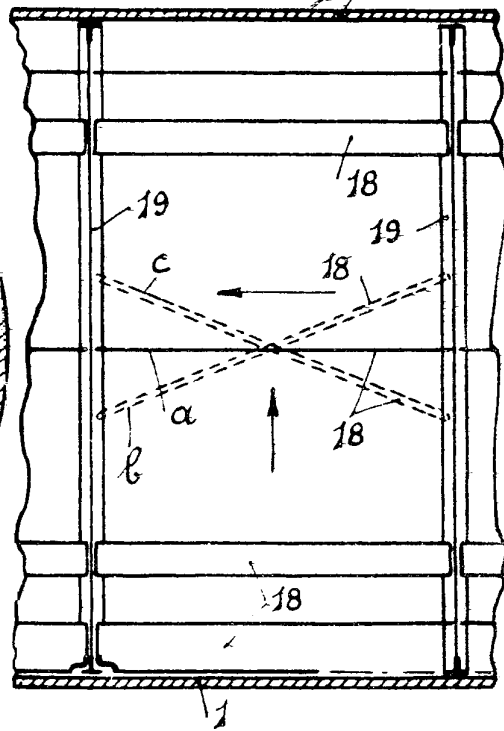
**Fig. 1.**



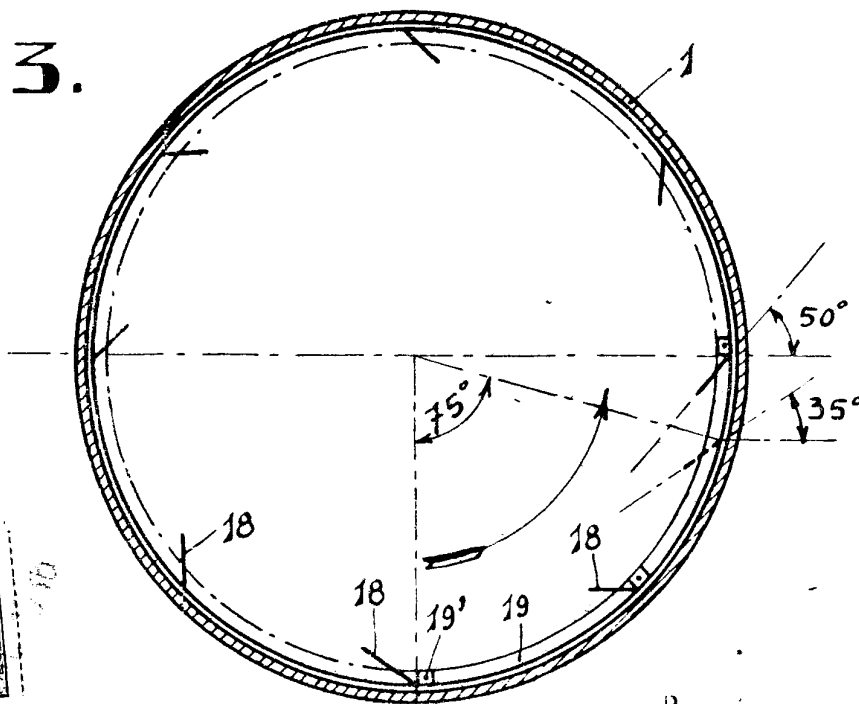
**Fig. 2.**



**Fig. 4.**



**Fig. 3.**

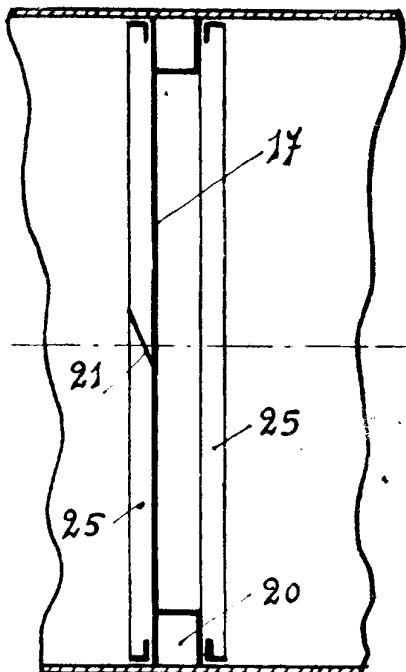


P. A.

ALBERTO GUERRA

Por Poder

**Fig. 5.**



**Fig. 6.**

