

251789

251789



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

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormals Meister Lucius  
& Brüning, de nacionalidad alemana, residente en Frankfurt  
(H) - Hoechst (República Federal Alemana), por:

"PROCEDIMIENTO PARA EL REFUERZO DE TUBOS Y CUERPOS HUECOS  
DE MATERIAS TERMOPLASTICAS".

- - - - -

Memoria descriptiva

5      En la Memoria de la Patente belga 560 616 se describe  
un procedimiento para el refuerzo de tubos y otros cuerpos  
huecos de poliolefinas, como polietileno, polipropileno,  
copolímeros de etileno y de propileno o mezclas de polieti  
leno y de polipropileno, así como de productos polímeros  
estructural y mecánicamente afines, y preferiblemente de  
poliolefinas de baja presión, caracterizado por dilatarse  
tubos de dichos plásticos a aquella temperatura a la cual

251789



10 deja precisamente de producirse un estrechamiento local (forma  
ción de cuello).

15 La aplicación continua de este procedimiento está represen  
tada esquemáticamente en la Fig. 1. El tubo de plástico para di  
latar es conducido a través de un adecuado dispositivo de temple,  
por ejemplo un baño 2 de líquido de temple, en el cual hay un  
adecuado líquido de calentamiento, por ejemplo glicol. La tem  
peratura de este líquido de calentamiento es igual a la tempera  
tura necesaria para la dilatación del tubo de plástico descrita  
en la mencionada Memoria de Patente belga, a la cual precisamen  
te deja de producirse un estrechamiento local.

20 El tubo de plástico es conducido al baño de temple, por  
ejemplo, por un tambor sobre el cual está arrollado. En este ca  
so, está frío a su entrada en el baño de temple, calentándose  
poco a poco en él por contacto directo con el líquido de calen  
tamiento, de modo que en el punto 3, en el cual sale del baño de  
25 temple, tiene la temperatura necesaria para la dilatación.

30 Sin embargo, el tubo de plástico puede también ser conduci  
do, inmediatamente después de su fabricación, al baño de temple.  
En este caso, es conducido después de su salida del dispositivo  
calibrador de la máquina de extrusión en la que es fabricado, a  
través de una máquina de extracción, al baño de temple, estando  
aún más o menos caliente por su fabricación, según el recorrido  
de enfriamiento del dispositivo calibrador es más largo o más  
corto. Pero el baño de temple es necesario también en este caso,  
para llevar el tubo de plástico a la temperatura necesaria para  
35 su dilatación.

En el punto 3, en el cual sale del baño de temple el tubo



251789

de plástico, es dilatado en forma hemisférica contra la envol-  
tura cilíndrica de enfriamiento 4, mediante una sobrepresión  
que reina en el interior del tubo de plástico. Esta sobrepresión  
40 es producida, por ejemplo, por aire u otro medio compri-  
mido que se alimenta al tubo de plástico. Por la forma hemis-  
férica de la dilatación, se le comunica al tubo de plástico un  
estiramiento tanto en el sentido de la circunferencia como en  
el sentido longitudinal (véase Ejemplo 2 de la Memoria de la  
45 Patente belga). En 5 se extrae el tubo dilatado.

Al aplicar el procedimiento en esta forma descrita, se ha  
comprobado que el tubo de plástico tiene que ser guiado dentro  
del baño de temple, ya que de otro modo, a consecuencia del vo-  
lumen de aire que contiene, sube a la superficie del líquido  
50 de temple y no se calienta uniformemente.

Un guía del tubo de plástico dentro del baño de temple  
podría conseguirse, por ejemplo, montando a intervalos regula-  
res manguitos o rodillos de guía a través de los cuales se ha-  
ría pasar el tubo de plástico. Sin embargo, se ha comprobado  
55 que, con una tal ejecución, el tubo de plástico se dilata ya  
dentro del baño de temple en los puntos no guiados, debido a la  
sobrepresión interior necesaria para el procedimiento de dila-  
tación, mientras que al propio tiempo es oprimido contra los  
elementos de guía y la tobera de salida. A consecuencia de  
60 ello, resulta perturbado o imposible el transporte uniforme del  
tubo a través del baño.

Ahora bien, se ha comprobado que pueden fabricarse venta-  
josamente tubos y otros cuerpos huecos reforzados de poliolefi-  
nas o de productos polímeros estructural y mecánicamente afi-



4- 254789

65 nos exponiendo los tubos de plástico para dilatar por sobre-  
presión interior a su salida del baño de temple, dentro del  
mencionado baño de temple, a una presión que actúa desde fue-  
ra y contrarresta los indeseables y desventajosos efectos de  
la presión interior sobre el fácil transporte del tubo de plás-  
70 tico a través del baño de temple. Se elige ventajosamente, pa-  
ra ello, una presión exterior que es aproximadamente tan grande  
como la presión interior que reina en el tubo de plástico.

75 Sin embargo, es también posible emplear una presión exte-  
rior más pequeña o más grande, siempre que la diferencia entre  
la presión exterior y la interior sea suficientemente pequeña  
para que no pueda producirse una dilatación y respectivamente  
una compresión del tubo. Por ejemplo, con una presión interior  
de 5 atmósfera efectiva, la presión exterior puede ser, por ejem-  
plo de 4, así como también de 5 ó 6 Kg./cm<sup>2</sup>. En general, la di-  
80 ferencia entre la presión exterior y la presión interior no tie-  
ne que superar  $\pm 20\%$ , y preferiblemente  $\pm 10\%$ .

La longitud del recorrido del baño en el cual el tubo de  
plástico es sometido a la presión exterior puede ser, por ejem-  
plo, de 1 - 20 m., dependiendo del espesor de la pared del tubo  
de plástico, de la velocidad a la cual el tubo es conducido a  
85 través del baño de temple y de la temperatura del tubo a su en-  
trada en el baño de temple.

Con tubos de paredes gruesas, con elevadas velocidades de  
transporte y con una elevada temperatura de entrada, el recorri-  
do del baño con presión exterior tiene que ser más grande que  
90 en el caso de tubos de pared delgada, de menor velocidad de trans-  
porte y de más baja temperatura de entrada.



-5- 251789

En la Fig. 2 se representa a título de ejemplo una instalación para la aplicación del procedimiento de la invención.

95 El tubo de plástico 6 entra en 7, por un dispositivo de cierre hermético, en el baño de temple, constituido por una envoltura exterior cilíndrica 8, en la cual se encuentra el líquido de calentamiento, y por un tubo interior 9 a través del cual es  
100 conducido el tubo de plástico. El espacio intermedio 10 entre el tubo de guía 9 y el tubo de plástico está también lleno de líquido de calentamiento que, sin embargo, en contraposición al resto del líquido de calentamiento, es mantenido bajo presión, impidiendo que el tubo de plástico 6 se dilate dentro del  
105 baño de temple. El líquido de calentamiento para el espacio intermedio 10 es derivado de la envoltura exterior y llevado mediante un adecuado dispositivo, por ejemplo una bomba, a la elevada presión deseada. Después de atravesar el espacio intermedio 10, es devuelto a la envoltura exterior. Este circuito del líquido comprimido, que es al propio tiempo líquido de calentamiento,  
110 to, proporciona la necesaria uniformidad de temperatura dentro del espacio intermedio 10. Esta uniformidad de temperatura puede ser mejorada ulteriormente previendo sobre la pared interior del tubo interior 9 un dispositivo que cree una corriente de circulación del líquido comprimido alrededor del tubo de plástico. Dicho dispositivo puede estar constituido, por ejemplo, por una  
115 banda de latón arrollada en espiral.

El calentamiento del líquido en la envoltura exterior 8 puede realizarse de cualquier manera imaginable, por ejemplo mediante una camisa de vapor, un serpentín de vapor o cuerpos

-6- 251789



120 de calentamiento eléctricos. Es importante una exacta regulación  
de la temperatura que proporcione una temperatura uniforme dentro  
del entero baño. Esto se consigue, por ejemplo, empleando un ter  
mostato y un eficaz dispositivo de remoción. El tubo interior 9  
está provisto de un cierre hermético sobre el tubo de plástico,  
125 en la entrada y salida de este último, cierre constituido, por  
ejemplo, por un manguito de hermeticidad o por un casquillo me  
tálico.

En 11, el tubo de plástico, calentado uniformemente a la  
temperatura de dilatación necesaria, sale del baño de temple y  
130 es inflado contra un dispositivo de refrigeración 12. Dicha en  
voltura refrigeradora tiene un diámetro interior que es igual al  
diámetro exterior que el tubo de plástico tiene que tener des  
pués de la dilatación, sirviendo por tanto, al propio tiempo,  
para el calibrado del tubo dilatado.

135 El procedimiento propuesto puede ser empleado tanto para la  
fabricación de tubos reforzados por el procedimiento de la Patente  
belga 560 616 como también para la fabricación de hojas dila  
tadas en todas direcciones según la Patente belga 553 096.

Sin embargo, puede también ser empleado para la dilatación  
140 de tubos de materias termoplásticas para las cuales sea más favo  
rable una zona de temperatura distinta de la temperatura propues  
ta en las Patentes mencionadas, a la cual deja precisamente de  
producirse un estrechamiento local, o cuello. Así, por ejemplo  
según la Patente estadounidense 2 047 554, pueden dilatarse tu  
bos de poliestirol, con fines de una reducción de la fragilidad,  
145 en la zona de temperatura de moldeo en caliente. La zona de tem  
peratura para considerar con este objeto es de 95 - 120° C (véa  
se J. Bailey, Stretch orientation of Polystyrene and its intereses



- 7 - 251789

150 ting results, India Rubber World, Mayo de 1948, páginas 225 -  
231). Los tubos de poliestirol dilatados por este procedimiento  
pueden también y ventajosamente ser calentados por el procedi-  
miento según la invención, mediante presión exterior, dentro  
del baño de temple.

155 También se ha propuesto ya dilatar tubos de cloruro de po-  
livinilo, con fines de aumento de su resistencia y al propio  
tiempo de reducción de su fragilidad, en la zona de temperatura  
comprendida entre 55 y 135<sup>o</sup> C. También en este procedimiento se  
realizan ventajosamente el calentamiento y respectivamente el  
160 temple de los tubos por el procedimiento de la presente invención  
mediante presión exterior. Asimismo, la mejora según la invención  
puede también ser empleada en la elaboración de tubos de copolí-  
meros que contengan cloruro de vinilo y de mezclas de cloruro  
de polivinilo con otros polímeros, por ejemplo con poliolefinas  
halogenadas y polietilenos clorados o sulfoclorados.

165 En la fig. 3 se representa a título de ejemplo la entera  
instalación para la aplicación del presente procedimiento. La  
misma está constituida por (I) una máquina de extrusión en sí  
conocida para la fabricación del tubo de plástico, con un ade-  
cuado dispositivo calibrador del tubo y un dispositivo que per-  
mite someter el tubo a presión elevada; (II) un dispositivo de  
170 extracción, en sí también conocido (III), el baño de líquido  
de temple según la invención, constituido por una envoltura  
exterior en la cual se encuentra el líquido de calentamiento  
y por un tubo interior a través del cual se hace pasar el tu-  
bo de plástico. El espacio entre el tubo de plástico y el tu-  
bo interior es recorrido por líquido de calentamiento que es  
175 tomado de la envoltura exterior, llevado por una bomba a la



251789

-8-

180 elevada presión necesaria, inyectado a presión a través del espacio intermedio y devuelto a la envoltura exterior; (IV) una envoltura refrigeradora y (V) otro dispositivo de extracción.

En lugar del tubo fabricado por la máquina de extrusión inmediatamente antes de la dilatación, puede emplearse un tubo acabado que sea conducido por un tambor (1a) al dispositivo de calentamiento.

185 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 2 de Septiembre de 1958, bajo el número P 26 536 X/39 a, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 49 del Convenio de la Unión.



REIVINDICACIONES

190 1). Procedimiento para el refuerzo de tubos y otros cuerpos huecos de materias termoplásticas por dilatación mediante presión interior, a una temperatura a la cual se evita aún precisamente un estrechamiento local (el llamado cuello) del material termoplástico, caracterizado por el hecho de que el tubo, mientras es  
195 llevado a la temperatura necesaria para la dilatación, es sometido a una presión exterior que compensa cuando menos parcialmente el efecto no deseado todavía, en este momento, de la presión que reina dentro del tubo.

200 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la diferencia entre la presión interior en el tubo para dilatar y la presión exterior es de + 1 hasta - 1, y preferiblemente de + 0,5 hasta - 0,5 Kg./cm<sup>2</sup>.

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por dilatarse tubos de poliolefinas.

205 4). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por dilatarse tubos de poliolefinas de baja presión.

251789



- 210 5). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracteri-  
zado por dilatarse tubos de polietileno, polipropileno, copolí-  
meros de etileno y propileno o mezclas de polietileno y de poli-  
propileno.
- 6). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracteri-  
zado por dilatarse tubos de poliestirol.
- 215 7). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracteri-  
zado por dilatarse tubos de cloruro de polivinilo o de mezclas  
de cloruro de polivinilo y de poliolefinas cloradas.
- 220 8). Procedimiento para el refuerzo de tubos y cuerpos huecos de  
materias termoplásticas, caracterizado por una instalación para  
el refuerzo de tubos y de otros cuerpos huecos de materias termo-  
plásticas por dilatación mediante presión interior, a elevada  
temperatura, constituida por: (I) una máquina de extrusión en sí  
conocida para la fabricación de un tubo de plástico con su corres-  
pondiente dispositivo calibrador del tubo y con un dispositivo que  
permite someter a presión elevada el interior del tubo; (II) una  
225 instalación de extracción en sí también conocida; (III) un baño  
de líquido de temple constituido por una envoltura exterior en la  
cual se encuentra un líquido de temple y por un tubo interior por  
el cual se hace pasar el tubo de plástico y que es atravesado por  
el líquido de temple, tomándose el líquido de temple de la envol-  
tura exterior, llevándose a una elevada presión, inyectándose por  
230 el tubo interior y devolviéndose a la envoltura exterior; y (IV)  
una envoltura refrigerante y (V) otro dispositivo de extracción.
- 235 9). Procedimiento para el refuerzo de tubos y cuerpos huecos de  
materias termoplásticas variante de la instalación de la reivin-  
dicación 8), caracterizada por el hecho de que la máquina de ex-  
trusión (I) está sustituida por un tambor (Ia) desde el cual un  
tubo acabado es conducido al baño de temple.



- 10 - 251789

240

10). Procedimiento para el refuerzo de tubos y cuerpos huecos de materias termoplásticas de un baño de líquido para el temple de un tubo de material termoplástico conducido de manera continua a través del mismo y que tiene que ser dilatado mediante presión interior, caracterizado por el hecho de que dentro del baño hay un tubo interior a través del cual se conduce el tubo de plástico y que es atravesado por líquido de temple a elevada presión.

245

11). Procedimiento para el refuerzo de tubos y cuerpos huecos de materias termoplásticas de un baño de líquido según la reivindicación 10), caracterizado por tomarse mediante una bomba una parte del líquido de temple del baño e inyectarse a presión elevada a través del tubo interior.

250

12). Procedimiento para el refuerzo de tubos y cuerpos huecos de materias termoplásticas de un baño de líquido según la reivindicación 10), caracterizado por emplearse glicol como líquido de temple.

255

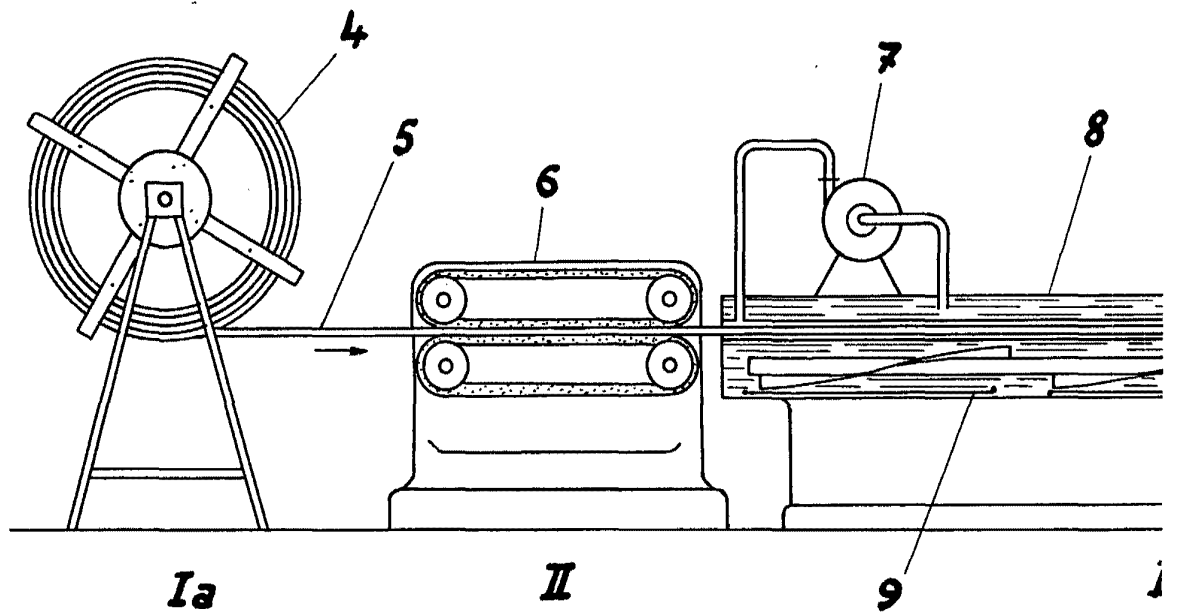
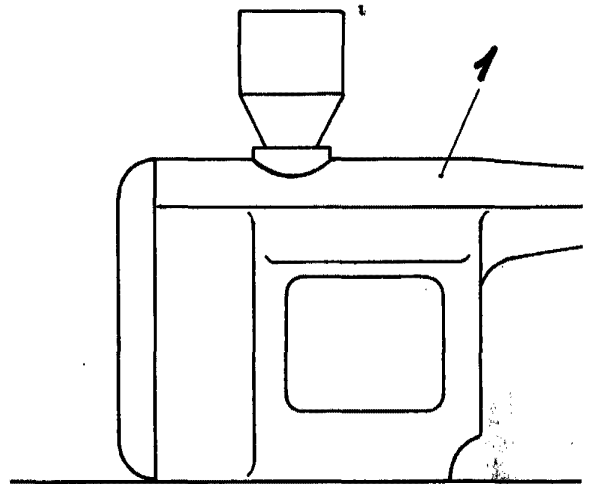
13). PROCEDIMIENTO PARA EL REFUERZO DE TUBOS Y CUERPOS HUECOS DE MATERIAS TERMOPLASTICAS.

Esta Memoria consta de diez hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

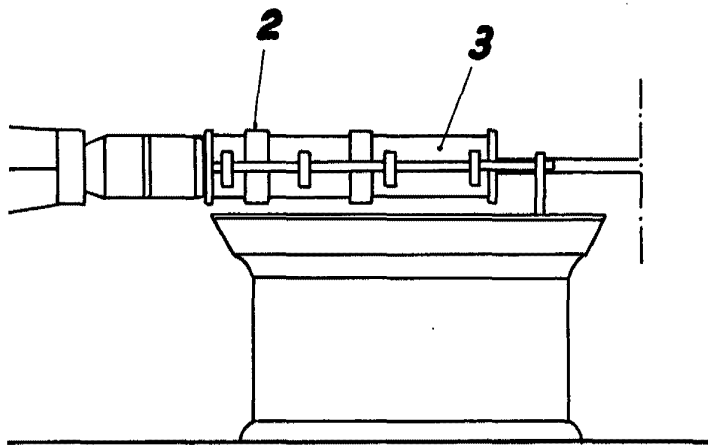
Madrid, a 4 de Agosto de 1959

*Baeza*

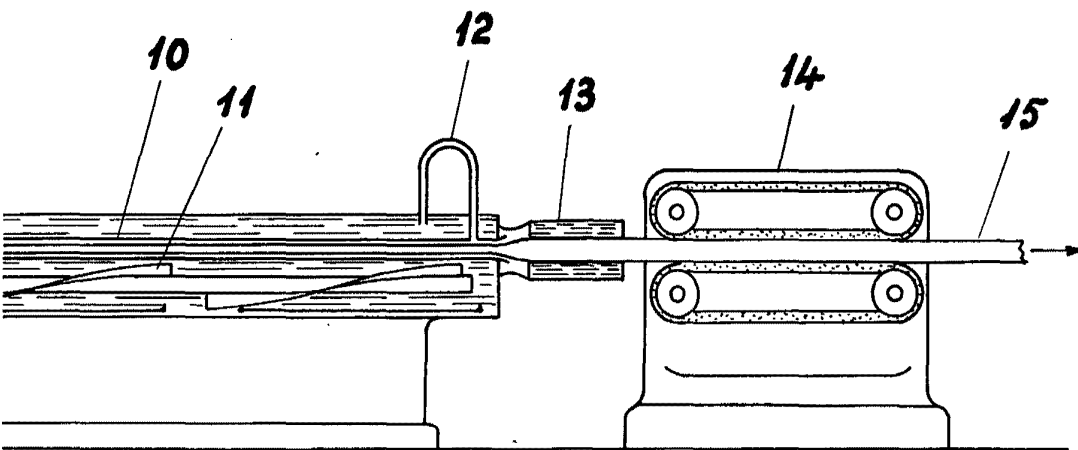
**FARBWERKE HOECHST AG.**



251729



I



III

IV

V

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 4-8-1.959

251789

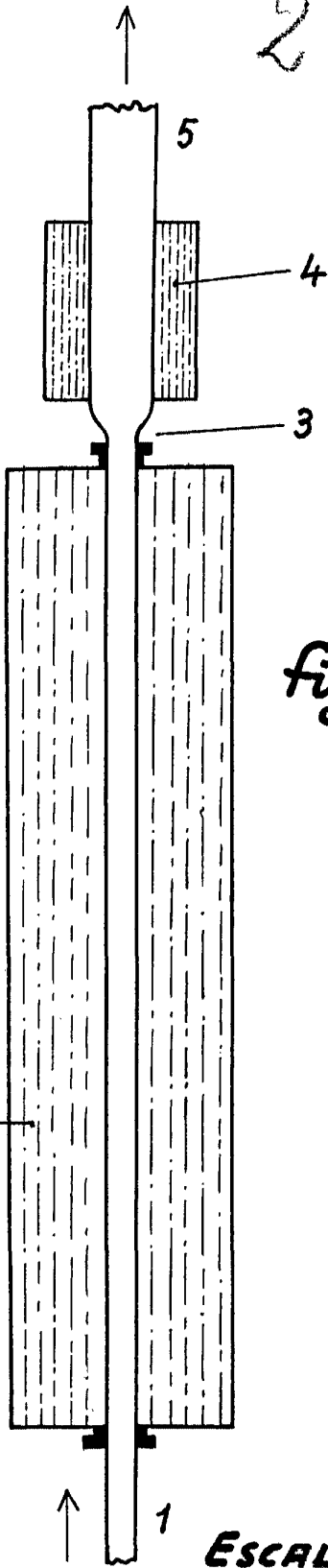


fig. 1

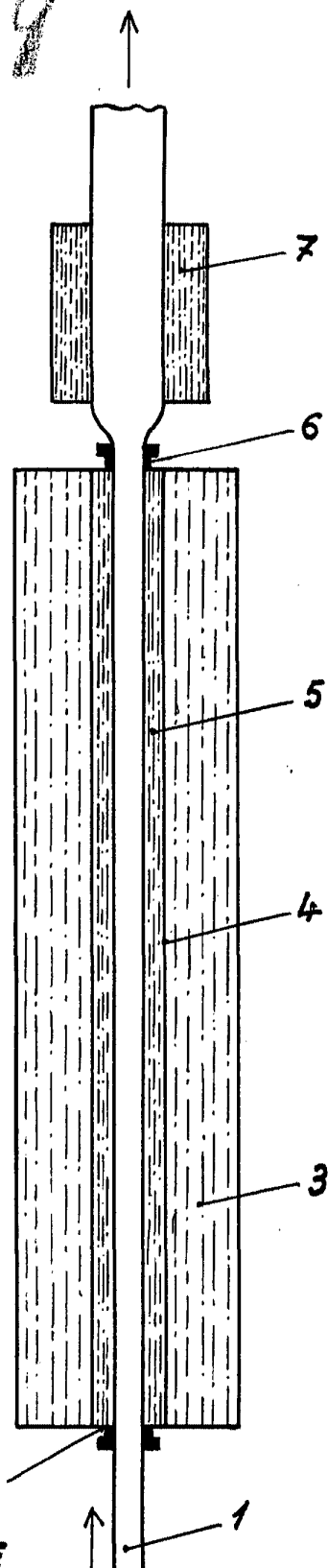


fig. 2

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 4-8-1959

*Handwritten signature*