



Int. Cl. B 28 B

418778

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ENGLISH CLAYS LOVERING POCHIN &  
COMPANY LIMITED

RESIDENCIA: John Keay House, St. Austell, Cornwall

Inglaterra.

ENUNCIADO: UN METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TUBE  
RIA, MOLDE U OTRO ARTICULO CILINDRICO  
TUBULAR O HUECO.

Prioridad: Patente británica n.º 42785/72 del 14.9.72



1           Esta invención se refiere a un método de revestimiento  
de una tubería, molde u otro artículo cilíndrico tubular o  
hueco con un material endurecible que puede ser introducido  
5           en una tubería en forma líquida y cuyo material es capaz de  
solidificarse para formar un sólido. La invención es aplica-  
ble especial aunque no exclusivamente al revestimiento de tu-  
berías con un material plástico sintético resiliente, v.g.  
poliuretano.

10           De acuerdo con un aspecto de esta invención, se propor-  
ciona un método de revestimiento de una tubería, molde u otro  
artículo cilíndrico tubular o hueco, denominado aquí tube-  
ría, con un material endurecible que puede ser introducido  
en una tubería en forma líquida, que es capaz de endurecerse  
15           formando un sólido, cuyo método consiste en disponer la tube-  
ría con su eje longitudinal inclinado formando un ángulo agu-  
do predeterminado con la horizontal, introducir a una veloci-  
dad previamente determinada una cantidad seleccionada del ma-  
terial líquido en la parte superior de la tubería, estando  
20           dispuestos el ángulo de inclinación de la tubería y la velo-  
cidad de introducción del material líquido de manera que el  
material líquido que se introduce primero en la tubería flu-  
ya a lo largo de la pared interior de la misma hasta una par-  
te inferior previamente determinada de la citada tubería en  
un tiempo igual al empleado para completar la introducción  
25           de la cantidad seleccionada de material líquido, con lo que  
el material es distribuido a lo largo de un trozo de la tube-  
ría, desplazando después la tubería hasta una posición hori-  
zontal y haciéndola girar alrededor de su eje longitudinal  
para distribuir el material líquido alrededor del interior  
30           de la pared de la tubería, continuándose el giro hasta que



1 el material se ha endurecido.

5 La tubería puede mantenerse estacionaria durante la introducción del material líquido pero, en el caso de las tuberías largas o de materiales líquidos que son bastante viscosos, la tubería puede girar lentamente durante la etapa de introducción para favorecer el flujo del material líquido a lo largo de la misma. El material líquido será habitualmente introducido a una velocidad constante para obtener una distribución uniforme de material a lo largo de la tubería; sin embargo, en algunos casos sería posible utilizar una velocidad variable de introducción, si es necesario, por ejemplo para obtener un revestimiento resultante con un espesor variable a lo largo de la tubería.

10 Convenientemente, el material se introduce por el extremo superior de la tubería y la velocidad de introducción y el ángulo de inclinación se disponen de manera que el material primeramente introducido fluye hasta el extremo inferior de la tubería, con lo que toda la longitud interna de la misma puede quedar revestida.

20 Los extremos de la tubería pueden ir provistos de pletinas provistas de tapas antes de la introducción del material líquido de manera que el líquido no pueda salir de los extremos durante el giro antes de que el material se haya solidificado. Las tapas pueden estar separadas de las pletinas terminales de la tubería de manera que el líquido fluya a los espacios anulares entre las tapas y las pletinas, con lo que el revestimiento, cuando se forma, se extiende radialmente a cada extremo de la tubería para formar una cara final del material de revestimiento que forma parte integrante del propio revestimiento.

25

30



1           El material para revestir la tubería es preferiblemen-  
te un material plástico sintético resiliente, por ejemplo un  
poliuretano preparado a partir de un prepolímero de elastóme-  
ro de uretano por reacción con un agente de curado adecuado,  
5           tal como una diamina. Los reactivos se preparan y mezclan en  
forma líquida e inmediatamente después de mezclar comienza la  
reacción de curado, volviéndose gradualmente más viscoso el  
poliuretano líquido hasta que solidifica. En términos genera-  
les, el proceso de curado es más rápido a temperaturas más  
10           altas y el periodo inicial, después de mezclar los reactivos,  
dentro del cual los reactivos líquidos mezclados son todavía  
manejables - denominado "duración útil en el depósito" - se  
hace más corto al aumentar la temperatura. Esta es una consi-  
deración importante cuando se utiliza el poliuretano para el  
15           método de revestimiento de acuerdo con esta invención, ya que  
la introducción del poliuretano líquido y el giro posterior  
de la tubería para distribuir el poliuretano líquido deben  
realizarse dentro del periodo de duración útil. Preferiblemen-  
te, por lo tanto, la velocidad de introducción del poliure-  
20           tano líquido debe ser tal que el tiempo necesario para in-  
troducir la cantidad seleccionada no sea superior a más del  
50 % de la duración útil en el depósito del poliuretano.

          Ventajosamente, en especial cuando el material para re-  
vestir las tuberías es un material termoendurecible, las tu-  
berías son precalentadas a una temperatura adecuada antes de  
25           la introducción del material, seleccionándose la temperatura  
de acuerdo con la duración útil requerida del material y tam-  
bién de acuerdo con la viscosidad de la mezcla. A temperatu-  
ras más altas, la viscosidad de la mayoría de los líquidos  
30           disminuye y evidentemente esto afectará a la velocidad a la



1 cual el material líquido desciende por la tubería para un ángulo dado de inclinación de la misma.

De acuerdo con otro aspecto de esta invención, se proporciona un método de revestimiento de una tubería, molde u  
5 otro artículo cilíndrico tubular o hueco, denominado tubería, cuyo método consiste en disponer la tubería con su eje longitudinal inclinado formando un ángulo agudo con la horizontal, descargar un material líquido endurecible en la parte superior de la tubería, estando dispuesto el ángulo de inclinación de la misma, según la viscosidad del líquido, de tal manera que cuando el líquido desciende por la tubería, el material líquido es distribuido a lo largo de un trozo de la misma, interrumpir la descarga del material líquido y hacer girar la tubería alrededor de su eje para distribuir el material líquido alrededor del interior de la tubería, continuándose la acción de giro hasta que el material ha solidificado.

15 La invención puede ponerse en práctica por diversos métodos pero a continuación describiremos una realización específica, a título de ejemplo solamente, haciendo referencia a los dibujos que acompañan a esta memoria, en los cuales:

20 La Figura 1 es un esquema que muestra una disposición para poner en práctica un método de acuerdo con la invención de revestimiento de tuberías;

25 la Figura 2 muestra una sección de una tubería con un material de revestimiento de poliuretano en forma líquida descargado en la misma;

la Figura 3 muestra una sección de un extremo de una tubería revestida de acuerdo con el método de esta realización y

30 la Figura 4 es un gráfico viscosidad/tiempo de la mez-



1       cla de elastómero de uretano y agente de curado utilizada co-  
mo material de revestimiento de esta realización específica.

5       En muchas aplicaciones, especialmente en minería, es  
necesario bombear pastas altamente abrasivas y otros líquidos  
que contienen sólidos minerales a través de tuberías sobre  
distancias considerables y se ha encontrado que las tuberías  
de acero normales experimentan un desgaste considerable de-  
bido a la abrasión causada por los sólidos minerales.

10       Para reducir el desgaste excesivo, se ha propuesto re-  
vestir las tuberías de acero con un poliuretano adecuado que,  
en su estado curado, presenta elevadas resistencia a la trac-  
ción y resiliencia y una resistencia muy grande a la abra-  
sión. Durante los ensayos se ha encontrado que un poliureta-  
no totalmente satisfactorio es el obtenido por reacción de  
15       un poliéter terminado en isocianato y un agente de curado a  
base de diamina. Las sustancias reaccionantes pueden prepa-  
rarse por un procedimiento continuo para permitir llevar a  
cabo casi continuamente el revestimiento de las tuberías de  
acero.

20       En la realización específica que describiremos aquí,  
el poliéter terminado en isocianato es el Adiprene (marca  
registrada) y el agente de curado es la 4,4'-metilen-bi-(2-  
cloroanilina) (M.O.C.A.). El Adiprene, preferiblemente el  
Adiprene L-100, se hace reaccionar con el agente de curado  
25       MOCA para formar poliuretanos lineales de alto peso molecu-  
lar, seleccionándose las temperaturas de mezcla y curado de  
manera que permita realizar la técnica de revestimiento y  
obtener un producto muy consistente. El Adiprene y la MOCA  
se preparan y almacenan preferiblemente por separado a tem-  
30       peraturas apropiadas, reciclándose continuamente los reacti-



1 vos a una cabeza mezcladora que puede ser accionada cuando  
sea necesario para mezclar los reactivos a una temperatura  
dentro del intervalo de curado del poliuretano y descargar  
el poliuretano líquido para su introducción en la tubería  
5 que ha de ser revestida.

Refiriéndonos a la Figura 1 de los dibujos, ésta mues-  
tra una cabeza mezcladora 1 a través de la cual, en un lado,  
es reciclado el Adiprene a través de los conductos de abas-  
tecimiento y retorno 3 y 4 y, en el otro lado, es reciclada  
10 la MOCA a través de los conductos de abastecimiento y retor-  
no 5 y 6, siendo reciclados el Adiprene y la MOCA desde y  
hasta sus respectivos tanques de almacenamiento a temperatu-  
ra controlada (no mostrados). El Adiprene es suministrado a  
una temperatura de 90°C aproximadamente y la MOCA a una tem-  
15 peratura de 120°C aproximadamente. Para garantizar que estas  
temperaturas se mantienen prácticamente constantes, los con-  
ductos de abastecimiento y retorno están rodeados por unas  
tuberías de aceite por las que circula aceite caliente, por  
ejemplo procedente de las camisas de aceite de calefacción  
20 de los tanques de almacenamiento de Adiprene y MOCA, a través  
de los respectivos lados de la cabeza mezcladora 1. Esto tam-  
bién garantiza que la cabeza mezcladora 1 se mantiene a las  
temperaturas requeridas de las sustancias reaccionantes.

Las tuberías metálicas, por ejemplo de acero, que han  
25 de ser revestidas tienen, en un caso particular, una longi-  
tud de aproximadamente 20 pies (6,1 m) y un diámetro externo  
de 4" (10,2 cm). Cada tubería 10 está provista en ambos ex-  
tremos de una pletina radial 11 soldada a aquella. Las tube-  
rías, con la referencia 10 en los dibujos, son limpiadas pri-  
30 mero internamente mediante cepillado, frotado o chorro de



1        perdigones y, después de limpias, el interior de las tuberías  
se pulveriza con un agente adecuado de encolado de metal a po-  
liuretano, por ejemplo un agente de encolado conocido por  
5        Chemlok. Después de limpiar y pulverizar, se atornilla una  
tapa 12 a cada pletina 11, estando provista la tapa de un  
anillo separador integral 13 con objeto de formar una cavi-  
dad anular 14 adyacente a la parte radialmente interna de ca-  
da pletina 11 (véanse las Figuras 2 y 3), cuyo objeto será  
explicado más adelante. Las tapas 12 disponen cada una de  
10        ellas de un orificio alineado centralmente 15 algo menor que  
el diámetro interno de la tubería después de revestida.

Las tuberías 10 limpias, con las tapas 12 fijadas, se  
introducen después en una estufa 16 para su precalentamiento.  
La estufa se mantiene preferiblemente a  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ , siendo és-  
15        ta la temperatura más adecuada para la introducción del poli-  
uretano líquido y para el curado posterior del poliuretano.  
Sin embargo, el método puede ser útil si las tuberías se pre-  
calientan dentro del intervalo de  $80$  a  $120^{\circ}\text{C}$ . Las tuberías  
10 se precalientan durante 1 hora aproximadamente antes de  
20        ser pasadas a la siguiente estación 17 en la estufa 15, don-  
de ha de ser introducido el poliuretano.

Dos de las tuberías 10 precalentadas se pasan a la es-  
tación 16 de "llenado" y giro sobre los soportes 18 y 19 y  
después el soporte 18 de cada tubería es levantado ligeramen-  
25        te (aproximadamente 4", 10,1 cm) para inclinar el eje longi-  
tudinal de cada tubería 10 hasta formar un pequeño ángulo con  
la horizontal. Entonces las tuberías 10 están preparadas pa-  
ra introducir la mezcla de poliuretano líquido.

A continuación se impulsa una herramienta mezcladora  
30        de la cabeza mezcladora 1 para que gire a gran velocidad y



1 mediante una disposición accoionada con aire comprimido (no  
mostrada), se abren unas válvulas en la cabeza mezcladora 1  
de manera que el Adiprene y la MOCA son bombeados bajo una  
presión de 28 psi (2 kg/cm<sup>2</sup>) a través de orificios dosifica-  
5 dores adecuados a una relación de salida de 8:1, hasta la  
herramienta mezcladora rodeada por una boquilla 20, donde el  
Adiprene y la MOCA son íntimamente mezclados. La mezcla de  
Adiprene y MOCA se descarga después a una velocidad de 10  
kg/minuto a través de la boquilla 20, descendiendo por una  
10 manguera flexible 21 (véase la Figura 2) cuyo extremo infe-  
rior 22 ha sido insertado, a través de una apertura de la  
puerta de la estufa 16, en el agujero 15 de la tapa 12 en el  
extremo elevado de una de las tuberías 10.

15 La mezcla líquida de poliuretano indicada en 23 en la  
Figura 2 fluye desde el extremo 22 de la manguera 21 y debido  
a la inclinación de la tubería 10, el poliuretano líquido des-  
ciende con bastante lentitud por la tubería hacia el extremo  
inferior. La velocidad de flujo del poliuretano 23 viene de-  
terminada por la relación viscosidad/tiempo del líquido de  
20 poliuretano endurecible y por el ángulo de inclinación de la  
tubería y estos dos factores relacionados entre sí, junto con  
la velocidad de introducción del poliuretano, están dispues-  
tos de manera que cuando el poliuretano descargado primera-  
mente en la tubería, indicado en 24, acaba de alcanzar el  
25 extremo inferior de la misma, se habrá introducido ya una  
cantidad preseleccionada de poliuretano y se habrá distribuí-  
do con bastante uniformidad a lo largo de toda la longitud  
del fondo del interior de la tubería.

30 Se observará que incluso durante el tiempo requerido  
para introducir el poliuretano líquido, puede iniciarse el



1 curado y comenzar a aumentar con bastante rapidez la viscosi-  
dad de la mezcla. Además, la reacción de curado es exotérmi-  
ca y el calor producido causará un ligero aumento de la tem-  
peratura de la mezcla. Por lo tanto, el ángulo preciso de in-  
5 clinación de la tubería 10 es un factor empírico y debe ser  
determinado para cada serie de condiciones, a saber: la tem-  
peratura y la duración útil en el depósito de la mezcla de  
poliuretano, la temperatura de la tubería, la longitud y el  
diámetro de la tubería y la cantidad y la velocidad de poli-  
10 uretano descargado. Un gráfico típico de la variación de la  
viscosidad de la mezcla de Adiprene/MOCA con el tiempo está  
mostrado en la Figura 4 de los dibujos.

15 En un caso específico en el que se mezcló Adiprene a  
90°C con MOCA a 120°C, la mezcla, con una duración útil en  
el depósito de 10 minutos aproximadamente, fue alimentada a  
la tubería precalentada a 110°C; la longitud de la tubería  
era de 20" (6,1 m) con un diámetro interno de 3,744" (95,097  
mm) y un espesor de pared de 0,128" (3,251 mm); el revesti-  
20 miento debía tener un espesor de 1/4" (6,35 mm) y para este  
revestimiento era necesario un total de 20 kg de poliuretano;  
la cabeza descargaba la mezcla de Adiprene y MOCA a 10 kg/mi-  
nuto de manera que el periodo de introducción de la mezcla  
fue de 2 minutos. Con objeto de que la mezcla fluyera hasta  
el extremo inferior de la tubería en 2 minutos exactamente,  
25 se utilizó un ángulo de inclinación de 0° 54'. Para una tube-  
ría de 20 pies (6,1 m), con un diámetro externo de 6,625"  
(168,275 mm) y un diámetro interno de 6,337" (161,214 mm) se  
encontró que un ángulo de inclinación de 0° 34' era satisfac-  
torio para producir un revestimiento de espesor similar bajo  
30 las mismas condiciones de temperatura de los reactivos y ve-



1 locidad de introducción del poliuretano líquido.

5 Después de haber descargado la cantidad predeterminada de poliuretano, se cierra la cabeza mezcladora y se traslada el extremo de la manguera 22 para que descargue en la otra tubería de la estación 17. La tubería "llenada" 10 es descendida inmediatamente a la posición horizontal bajando el soporte 18 y, mediante los rodillos impulsados que se acoplan a la parte externa de la tubería llenada, ésta se hace girar a 800-900 rpm. Al empezar la rotación, el poliuretano líquido es distribuido uniformemente por la acción centrífuga alrededor de toda la periferia interna de la tubería 10 y en el interior de las cavidades 14 adyacentes a las pletinas terminales 11. Si el poliuretano líquido arrastra al interior de la tubería burbujas de aire, estas pueden ser eliminadas haciendo pasar una corriente de aire caliente a 15  $250 \pm 10^{\circ}\text{C}$  por el interior de la tubería durante un periodo de 40-50 segundos al iniciar la rotación. El calor de esta corriente de aire produce la expansión y explosión de las burbujas de aire arrastradas de manera que el líquido está prácticamente exento de aire cuando es distribuido uniformemente por la 20 rotación.

25 La rotación se continúa durante un periodo de 20-25 minutos hasta que el poliuretano se endurece formando un sólido. En la práctica, la segunda tubería es "llenada" inmediatamente después de haber comenzado a girar la primera y las dos tuberías se mantienen entonces girando al mismo tiempo durante el periodo de endurecimiento.

30 Después de que se ha descargado la cantidad seleccionada de poliuretano en la segunda tubería, la cabeza mezcladora 1 se cierra de nuevo hasta que es necesario mezclar otra vez



1 para descargar el poliuretano en la siguiente pareja de tu-  
berías precalentadas. Cuando se cierra, la cabeza mezcladora  
debe ser lavada con cloruro de metileno disolvente para evi-  
tar el riesgo de que la mezcla de poliuretano que queda en  
5 la boquilla 20 y sobre la herramienta mezcladora se solidifi-  
que y ensucie la operación de la cabeza mezcladora.

Después de girar, las tuberías se trasladan a una esta-  
ción de curado 28 en la estufa 16, donde la temperatura de  
las tuberías se mantiene a  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  durante un periodo de  
10 2,5-3 horas para completar el curado del poliuretano y formar  
un revestimiento sólido cauchífero que posee las propiedades  
deseadas.

Después las tuberías se sacan de la estufa y se retiran  
las tapas 12. Como muestra la Figura 3, el revestimiento 30  
15 de poliuretano es de un diámetro interno prácticamente cons-  
tante y forma parte integrante de las caras terminales 31  
de poliuretano radial que se extienden parcialmente sobre los  
extremos de las pletinas 11. Estas caras terminales 31 de po-  
liuretano integral sirven como elementos de cierre hermético  
20 cuando las tuberías se unen con tornillos para formar un con-  
ducto. Las caras terminales 31, naturalmente, son opcionales  
y pueden ser omitidas durante la producción.

Las tuberías revestidas pueden ser envueltas en cubier-  
tas protectoras hasta que son utilizadas.

25 El método de esta invención ha sido aplicado con éxito  
al revestimiento de tuberías con un diámetro externo de 3"  
a 12" (76,2 a 304,8 mm), pero se cree que el método puede ser  
adaptado fácilmente al revestimiento de tuberías de casi  
30 cualquier longitud y diámetro, incluso de hasta varios pies  
de diámetro. El espesor del revestimiento también puede va-



1 riar entre 1/16" (1,6 mm) y cualquier límite próximo a una  
tubería maciza.

5 Como resultado de la rotación, se obtiene un revesti-  
miento con un diámetro interno constante a lo largo de toda  
la tubería. Sin embargo, si la propia tubería no está derecha,  
10 existe la posibilidad de que el espesor del revestimiento for-  
mado alrededor de la tubería no sea uniforme. Para evitar  
esto, la tubería puede ser enderezada temporalmente durante  
la rotación mediante unos rodillos a presión adecuados, apli-  
cados a la parte externa de la tubería, de manera que se for-  
me un revestimiento de diámetro interno constante aun cuando  
15 la tubería puede ser devuelta posteriormente a su forma no  
derecha, v.g. ligeramente arqueada. De esta manera puede pro-  
ducirse un revestimiento con pequeñas tolerancias sobre su  
espesor y su diámetro interno.

Aunque en la realización específica antes descrita, el  
proceso de revestimiento es discontinuo ya que la descarga  
del poliuretano solamente tiene lugar cada vez que una pare-  
ja de tuberías ha completado su fase de rotación, se observa-  
20 rá que la instalación puede ser adaptada fácilmente a una pro-  
ducción casi continua. Además, todo el proceso de prepara-  
ción y descarga del poliuretano y de preparación y control  
de las tuberías puede ser totalmente automático.

25 La invención no se limita solamente al revestimiento  
de tuberías sino que puede ser aplicada a la manufactura de  
tuberías de plástico sintético auto-soportadas, adaptándose  
las tuberías de acero de esta realización para ser utiliza-  
das como moldes. Los principios de la invención también pue-  
den ser empleados para revestir cualquier artículo alargado  
30 hueco que pueda ser inclinado para permitir la descarga del





1            hacerla girar alrededor de su eje longitudinal para distri  
buir la mezcla líquida alrededor de la pared interior de  
la tubería prosiguiendo la rotación hasta que el material  
plástico se ha solidificado.

5            2. Un método según la reivindicación 1, donde  
el material líquido es introducido en el extremo superior  
de la tubería y la velocidad de introducción y el ángulo  
de inclinación de la tubería están dispuestos de manera  
que el material introducido primeramente en la tubería flu-  
10            ye hasta el extremo inferior de la misma, con lo que toda la  
longitud del interior de la tubería puede quedar cubierta  
con un revestimiento.

15            3. Un método según la reivindicación 2, donde  
la tubería va provista de una pletina en cada extremo y  
donde se fijan unas tapas a las pletinas para evitar que el  
material líquido salga de los extremos de la tubería durante  
te la rotación.

20            4. Un método según la reivindicación 3, donde  
las tapas están separadas de sus pletinas terminales res-  
pectivas de la tubería de manera que el material líquido  
fluye al interior de los espacios anulares situados entre  
las tapas y las pletinas, con lo que el revestimiento, una  
vez formado, se extiende radialmente en cada extremo de la  
tubería para formar en cada extremo una cara terminal del  
25            material de revestimiento que forma parte integrante del  
propio revestimiento.

30            5. Un método según cualquiera de las reivindi-  
caciones 1 a 4, donde el material plástico sintético resi-  
liente es un poliuretano obtenido a partir de un prepolíme-  
ro de elastómero de uretano, por ejemplo un poliéter termi



1           nado en isocianato, por reacción con un agente de curado  
adecuado, tal como una diamina.

5           6. Un método según la reivindicación 5, donde  
antes de introducir el material de poliuretano líquido en  
la tubería, el interior de la misma es limpiado y recubier-  
to con un agente de encolado de metal a poliuretano.

10          7. Un método según las reivindicaciones 5, 6,  
donde la velocidad de introducción del poliuretano líquido  
en la tubería es tal que el tiempo requerido para introdu-  
cir la cantidad seleccionada no es superior a más del 50%  
de la duración útil en el depósito del poliuretano.

15          8. Un método según cualquiera de las reivindica-  
ciones 5 a 7, donde antes de la introducción de poliureta-  
no líquido, la tubería es precalentada a una temperatura  
adecuada que depende de la duración útil requerida del ma-  
terial y de la viscosidad del material líquido a esa tempe-  
ratura.

20          9. Un método según una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 1 a 8, donde después de girar, la tubería se man-  
tiene a una temperatura dada para completar el curado del  
material plástico de revestimiento.

25          10. Un método según cualquiera de las precedentes  
reivindicaciones, donde después de introducir el material  
líquido y al iniciar la rotación, se hace pasar un gas ca-  
liente, por ejemplo aire, a través de la tubería para eli-  
minar las burbujas de aire arrastradas por el material líqui-  
do.

*ME*

30          11. Un método según cualquiera de las preceden-  
tes reivindicaciones, donde durante la rotación de la tube-  
ría para distribuir el material líquido, se aplican unos



1 rodillos de presión a la tubería para garantizar que su eje  
está derecho durante la rotación.

12. Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
5 " UN METODO DE REVESTIMIENTO DE UNA TUBERIA, MOLDE U OTRO  
ARTICULO CILINDRICO TUBULAR O HUECO ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
present e memoria descriptiva que consta de diecisiete pá-  
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 14 de Septiembre 1973

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30

FIG. 1.

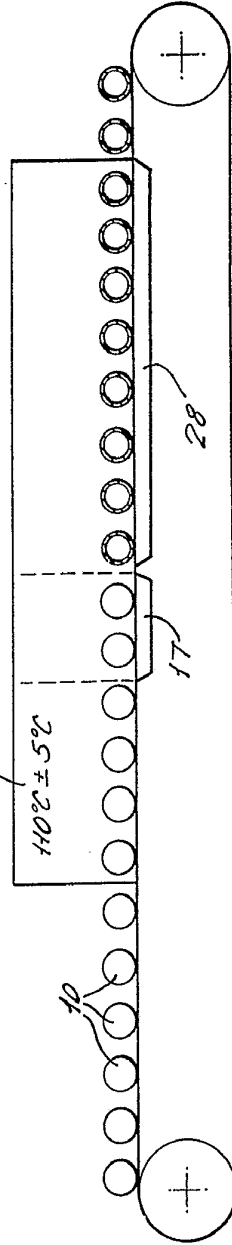
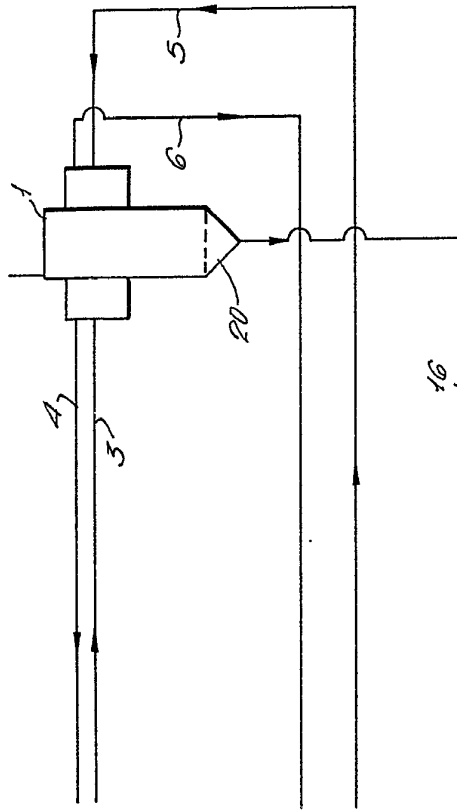


FIG. 2.

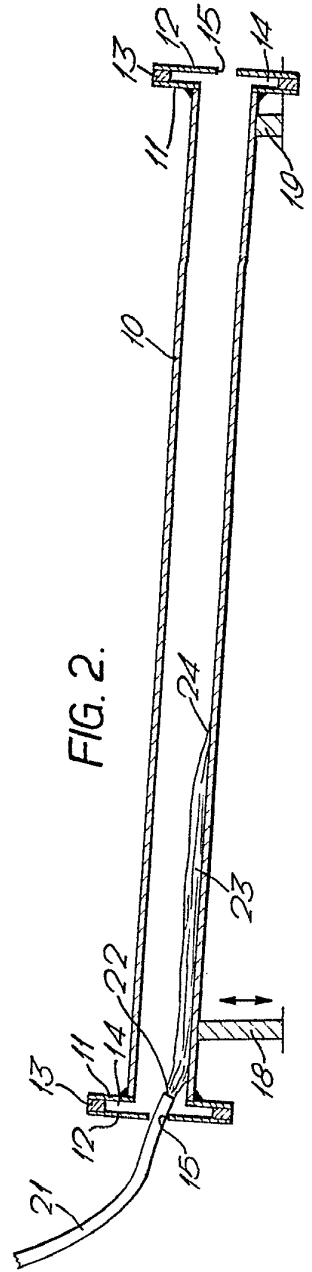


FIG. 4.

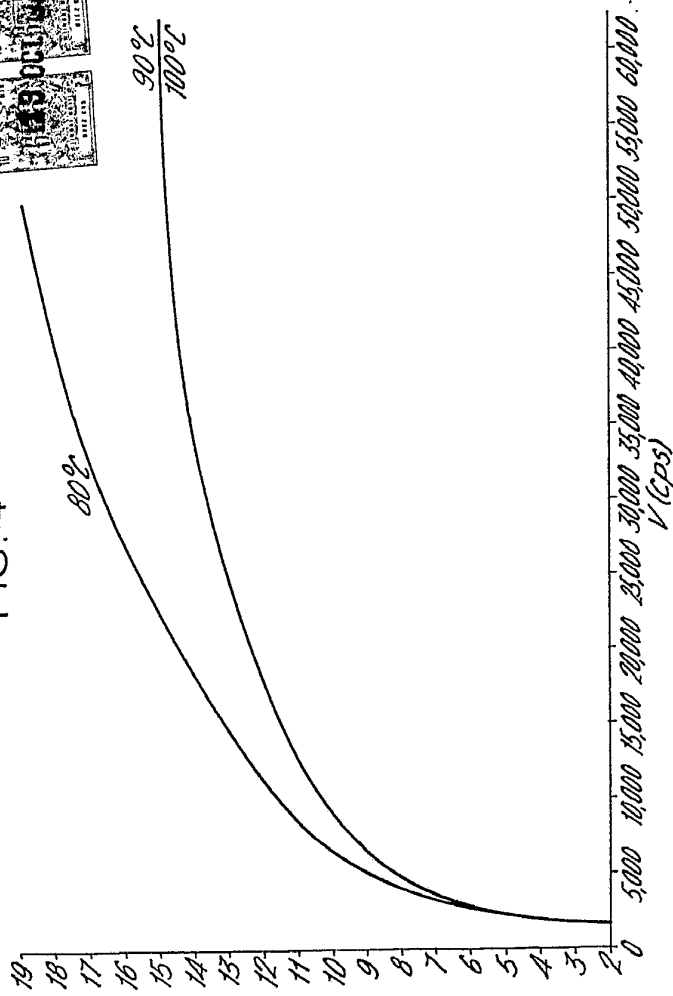
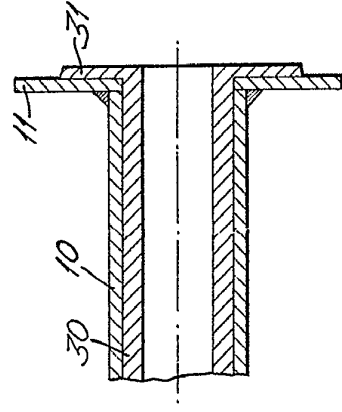


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 14 de Septiembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.

FIG. I.

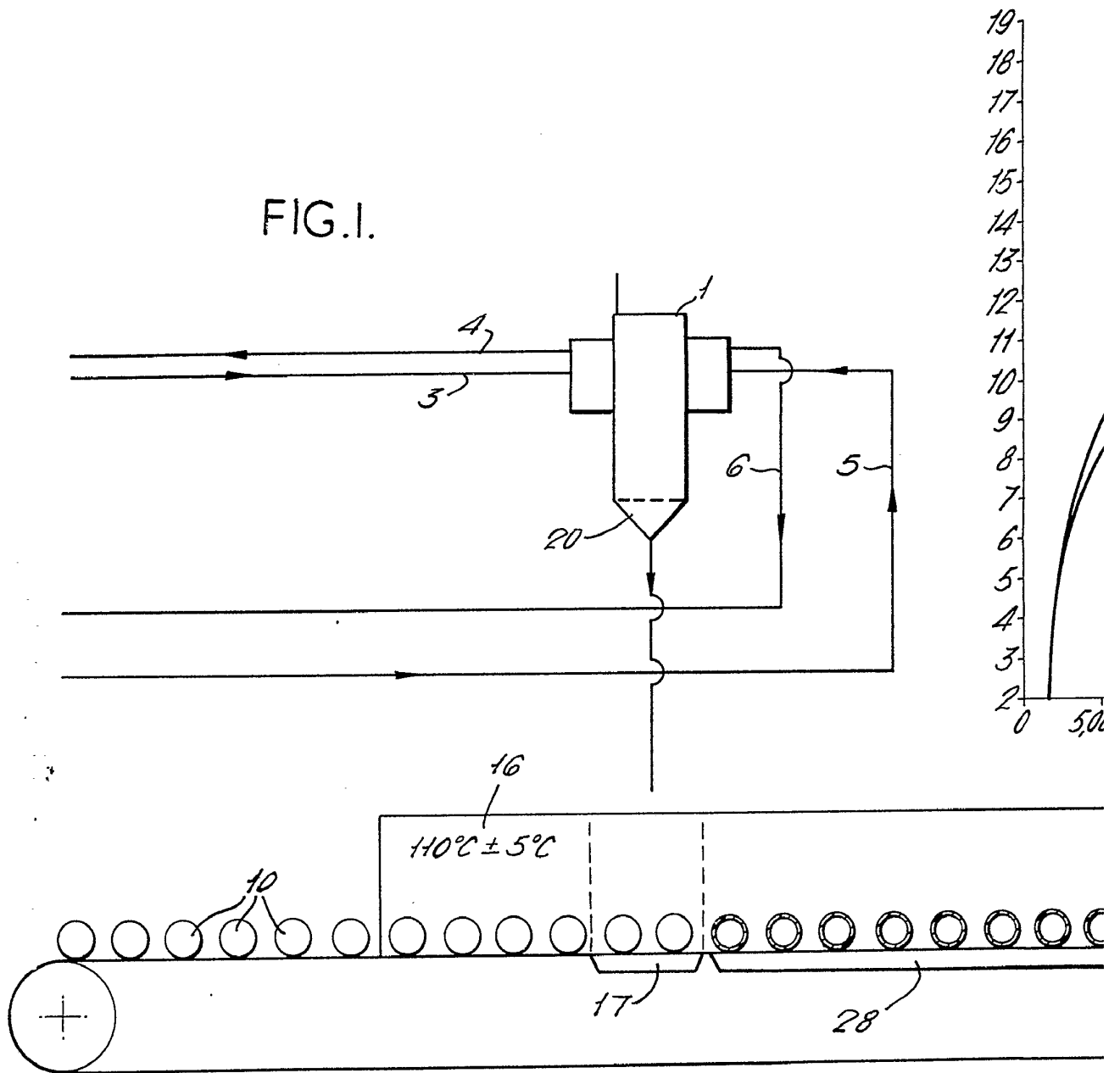


FIG. 2.

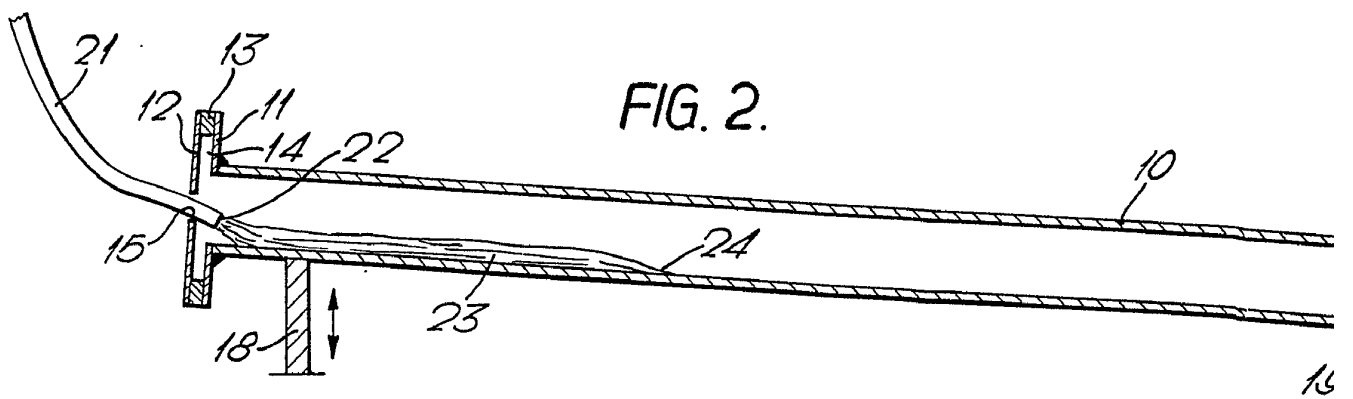


FIG. 4

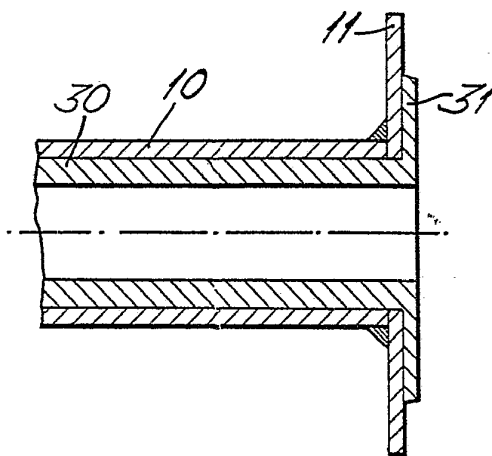
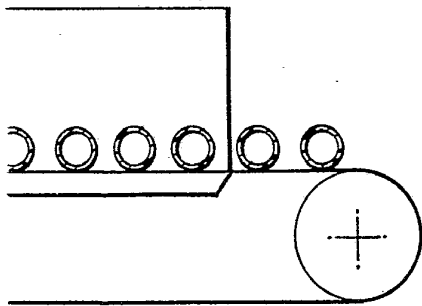
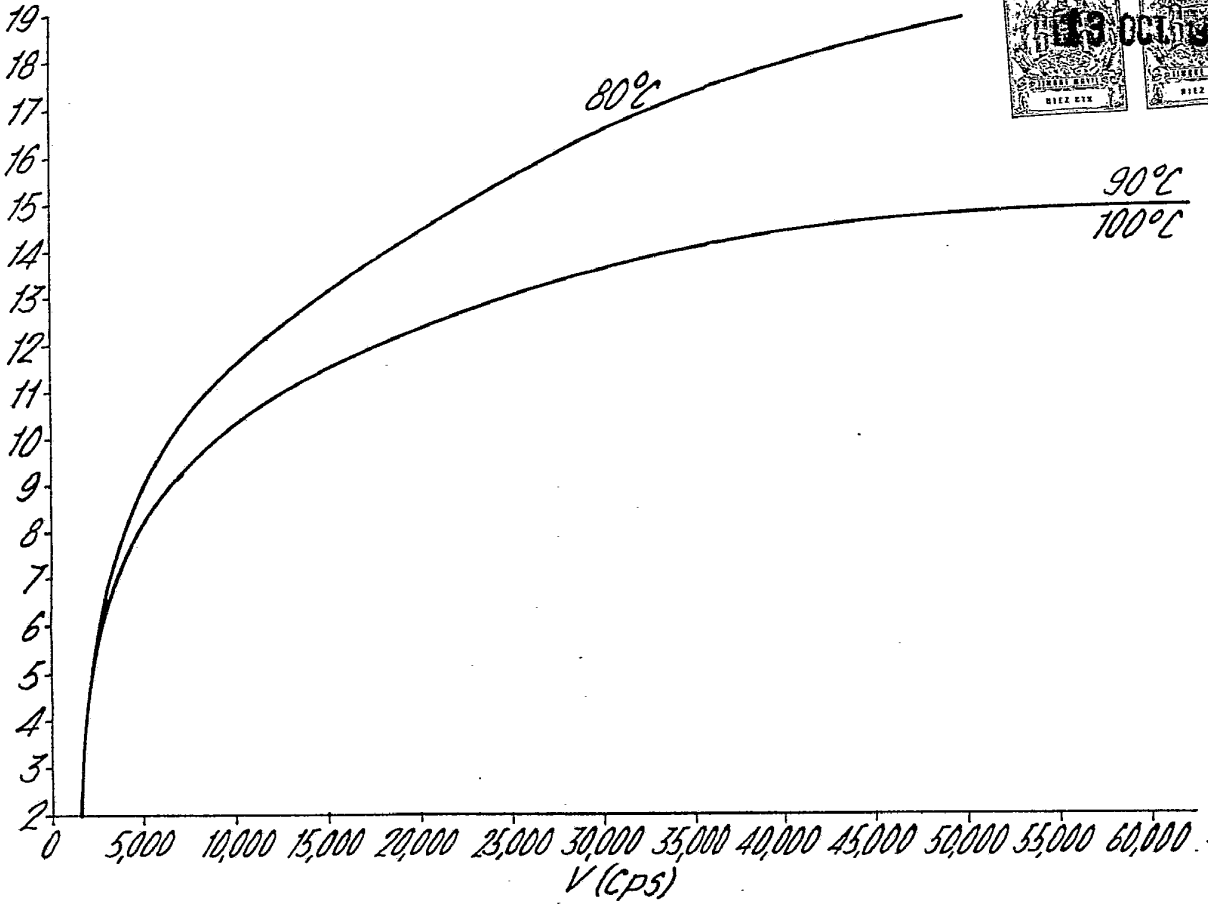
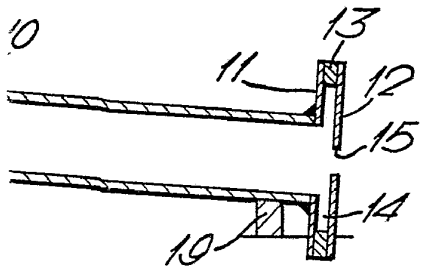


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE

Madrid, 14 de Septiembre de 1.973

BERNARDO UNGRIA

p.p.