

419819

21  
10  
1198/73  
P- 55.757

BB 519  
1198/73

419819

B29c

Fe. 11-2-76

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de PRODUITS CHIMIQUES UGINE KUHLMANN

Sociedad Anónima Francesa

establecida en 25, Boulevard de l'Amiral Bruix,  
París, Francia

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN ARTICULO  
COMPUESTO A BASE DE POLITETRAFLUORETILENO"  
(Clase Internacional B29c)

419819



La invención se refiere a nuevos artículos a base de politetrafluoretileno, así como a su procedimiento de obtención.

5 Es bien sabido que la fabricación de artículos de politetrafluoretileno (designado a continuación por la abreviatura PTFE) plantea problemas prácticos especiales, esencialmente debido a las malas propiedades mecánicas de dicho material. Es conocido, además, que el PTFE posee un coeficiente de dilatación térmica muy elevado, cercano a  $1 \times 10^{-4}$ . Las posibilidades de utilización de artículos de PTFE puro, por ejemplo tubos, son, por consiguiente, muy limitadas.

15 Es sabido, asimismo, que ciertas piezas, en especial piezas metálicas, tales como tubos, cubas y otras, deben ser protegidas, con frecuencia, contra la corrosión mediante adición de un revestimiento plástico. El PTFE ofrece una perfecta insensibilidad a los productos químicos más agresivos y conviene, por lo tanto, muy especialmente, a realizaciones de este tipo. Debido a las malas propiedades mecánicas del PTFE solo, la técnica anterior ha utilizado, por consiguiente, procedimientos de revestimiento con ayuda de PTFE. Por ejemplo, se ha efectuado el revestimiento de tuberías, recipientes u otros accesorios aplicado en las instalaciones mediante tubos obtenidos por el

20

25 procedimiento denominado de hilado o de extrusión. Para

419819



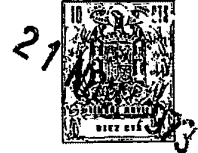
la fabricación de dichos tubos, se ha utilizado ya, asimismo, el procedimiento denominado de moldeo isostático. Estos dos procedimientos han sido ampliamente explicados en la bibliografía especializada, no siendo necesario exponerlos nuevamente.

El mayor inconveniente de dichas tuberías es la falta de contacto entre el revestimiento de PTFE y la tubería, resultando este defecto de la considerable diferencia del coeficiente de dilatación de los materiales constitutivos del conjunto, a saber, del PTFE y de los metales habitualmente utilizados en tales instalaciones.

Se trata de remediar en cierta medida este inconveniente creando, en el tubo de PTFE mismo, ya en frío, ya en caliente, pretensados cuyo aflojamiento, cuando la temperatura asciende, y solamente en este caso, conduce a una adhesión relativa del tubo de PTFE sobre la tubería metálica, evitando de este modo los pliegues o formación de ampollas. No obstante, este procedimiento no es totalmente satisfactorio y exige, en el curso de la elaboración de los artículos revestidos de PTFE, precauciones que, evidentemente, lo hacen más oneroso.

La presente invención permite remediar estos inconvenientes y obtener artículos constituidos por un material compuesto a base de PTFE que, ofreciendo cuali-

419819

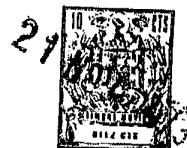


5           dades ventajosamente idénticas a las del PTFE puro en  
el ámbito de la resistencia a la corrosión, por ejemplo,  
posee simultáneamente propiedades de resistencia mecá-  
nica y de estabilidad dimensional incomparablemente su-  
periores a las del PTFE puro.

10           La presente invención tiene esencialmente  
por objeto un artículo a base de politetrafluoretileno  
(PTFE), caracterizado por una armadura metálica discon-  
tinua con espacios vacíos de materia, estando recubierta  
la citada armadura en una de sus caras por un revesti-  
miento continuo de PTFE, constituyendo de este modo la  
superficie interna del citado artículo, mientras que di-  
cho revestimiento penetra en los citados espacios vacíos  
recubriendo, al menos parcialmente, la otra cara de la  
15           armadura, constituyendo de este modo la superficie ex-  
terna del citado artículo.

20           Un artículo según la invención presenta,  
por lo tanto, sobre una cara, una capa o revestimiento  
de PTFE puro que tiene cierto espesor, y sobre la otra  
cara, una delgada capa de PTFE que recubre, al menos  
parcialmente, la armadura metálica. Este artículo con-  
viene perfectamente para todos los usos a los que ha-  
bitualmente se destina el PTFE, en especial para la fa-  
bricación de aparatos y de instalaciones que resistan  
25           a los productos químicos agresivos. De este modo, un

419819



5 tubo que cuenta con la constitución citada posee una superficie interior que resiste a la corrosión. Además, la capa interior de PTFE atraviesa y recubre parcialmente la armadura metálica que, debido a ello, queda anclada en el material a base de PTFE. El artículo así obtenido posee una resistencia mecánica y una estabilidad dimensional muy superiores a las de un artículo similar a base de PTFE puro, confiriendo, en efecto, al artículo, la combinación de la armadura metálica y del PTFE, propiedades mecánicas análogas a las de la armadura metálica sola.

15 El artículo de la invención es claramente resultado de una combinación de medios, gracias a la utilización conjunta del PTFE y de la armadura metálica. Si se yuxtaponen simplemente dichos medios, por ejemplo, si nos contentamos con revestir interiormente un tubo metálico con PTFE, se tropieza con todos los inconvenientes de la técnica anterior ya señalados anteriormente, a saber, con la falta de contacto mutuo entre el PTFE y el tubo metálico. Por el contrario, gracias a la interpenetración del PTFE y de la armadura metálica en la combinación propuesta por la invención, se obtiene un artículo compuesto que resiste simultáneamente a los agentes químicos y a las tensiones mecánicas o térmicas.

20

25

419819



Para la obtención de un artículo según la invención, se utilizan armaduras metálicas discontinuas, preferentemente de acero aleado, por ejemplo de acero dulce o de acero inoxidable. A este efecto, se recurre ventajosamente a placas de metal desplegado o a rejillas. Los espacios vacíos de materia o los vacíos que se encuentran entre las mallas de la rejilla tienen, por ejemplo, superficies comprendidas entre los 3 y los 8 mm<sup>2</sup> para permitir, simultáneamente, una penetración adecuada del PTFE en estado fundido y el mantenimiento del PTFE sólido en la armadura. Si se utilizan chapas metálicas, se escogerán aquellas cuyas perforaciones ofrezcan un perfil ligeramente cónico desde el exterior hacia el interior (chapas de contra-rebajo).

Por lo que respecta al PTFE, se parte preferentemente de polvos de moldear clásicos de PTFE, pero pueden también utilizarse polvos de hilado o cualquier otra materia análoga a base de PTFE.

Los artículos según la invención ofrecen, de preferencia, un eje de simetría de revolución. Se describirá a continuación un ejemplo completo de realización de un tubo con referencia a los dibujos anexos. En general, para la obtención de dichos artículos, se utiliza la técnica conocida denominada de moldeo isostático y se la adapta a las necesidades especiales de la

419819



invención, teniendo en cuenta la realización conjunta de la armadura metálica y del PTFE.

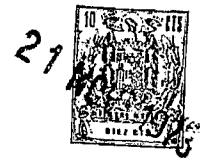
5 El procedimiento para la obtención de los artículos según la invención utiliza, por consiguiente, la técnica del moldeo isostático y se caracteriza porque se dispone una armadura metálica discontinua en la proximidad de la pared del molde.

10 En esta técnica, se utiliza preferentemente un molde sumergido en una cuba para equilibrar las presiones. Una membrana de caucho situada en el molde permite aplicar contra este último, bajo alta presión, por ejemplo 250 bares, el PTFE introducido en estado de polvo. El artículo compuesto moldeado es cocido a continuación, por ejemplo a 380°C, como es habitual para los artículos a base de PTFE.

15 Las pruebas sobre el comportamiento frente a las tensiones térmicas de los artículos obtenidos han sido efectuadas llevando primero el artículo a 400°C y sumergiéndolo a continuación en nitrógeno líquido (-170°C).  
20 No se ha comprobado desolidarización alguna de la armadura metálica y del PTFE, a pesar de los coeficientes de dilatación térmica diferentes del metal y del PTFE, hallándose los citados coeficientes, en efecto, en una relación de 1 a 10.

25 Según otra característica ventajosa de la

419819



5 invención, artículos compuestos de forma tubular, por ejemplo, pueden trabajarse por vía mecánica, principalmente para la realización de collarines o de bridas. De este modo, el extremo de un artículo tubular puede ser doblado mecánicamente en un collarín, lo que conduce a un artículo que puede fijarse en otros órganos mediante el collarín citado. Hay que señalar que, después de la obtención del collarín de extremo, la armadura metálica puede desolidarizarse totalmente del PTFE sobre la superficie lateral del collarín, permaneciendo, no obstante, como es natural, revestida al menos parcialmente en el resto del tubo. Esto no ofrece en la práctica ningún inconveniente ya que, cuando se fijan dichos collarines sobre otros órganos, los elementos de fijación tales como pernos u otros, pasan a través del collarín, 10 atravesando simultáneamente el PTFE y la armadura, continuando de este modo solidarizando estrechamente la armadura con el conjunto así formado. 15

20 Se observará la ventaja especial que proporciona la invención en el hecho de que permite el ensamblaje seguro y permanente de artículos a base de PTFE, lo que no había podido realizarse hasta ahora de forma satisfactoria en la técnica anterior.

25 Bajo otro aspecto, la invención se refiere también a un procedimiento de revestimiento en el que se

419819



utiliza el artículo compuesto armado a base de PTFE, tal como ha sido definido anteriormente, asociándolo en el curso del moldeo o con posterioridad a éste, y después de la cocción, a un elemento de chapa metálica o a cualquier otra pieza que deba ser protegida. Bajo otro nuevo aspecto, el artículo compuesto según la invención puede ser reforzado exteriormente por un material no metálico que podría, por ejemplo, solidarizarse con la superficie exterior del artículo por medio de un adhesivo.

5

10

Se ilustra ahora la invención mediante la descripción siguiente con referencia a los dibujos anejos, en los que:

15

Las Fig. 1 a 3 muestran esquemáticamente las diversas fases de un procedimiento para la obtención de un artículo tubular compuesto a base de PTFE según la invención.

La Fig. 4 muestra el artículo obtenido en sección axial antes del desmoldeo.

20

La Fig. 5 muestra un artículo que se deriva del artículo de la figura 4.

La Fig. 6 ilustra la aplicación de la invención al revestimiento interior de un recipiente, estando representado dicho recipiente en sección.

25

La Fig. 7 es una vista a mayor escala de una porción del recipiente de la figura 6, que muestra la es-



# 419819

estructura del revestimiento.

Como lo representan las figuras 1 y 2, el dispositivo de moldeo comprende un punzón interior 10, que presenta cierto número de perforaciones 11. Una membrana 12 cilíndrica de caucho rodea al punzón 10 en su periferia. El molde propiamente dicho se halla constituido por una matriz 13, equipada en su parte inferior con un empujador u obturador 14. Este último sirve a la vez de órgano de obturación y de órgano de centrado del punzón 10 en la matriz 13. El molde 13 comprende, asimismo, una tubuladura 15 que permite unir el interior del molde con una fuente de vacío no representada.

En la Figura 1 se ha representado la fase de colocación de los materiales para la realización del artículo compuesto. A este efecto, se dispone una armadura metálica cilíndrica bajo la forma de un elemento 16 de acero inoxidable desplegado. El intervalo libre, existente entre la membrana 12 de caucho y la pared de la matriz en la proximidad de la cual está dispuesta la armadura 16, se llena de PTFE en estado pulverulento, procedente, por ejemplo, de una boca de llenado 17. El polvo de PTFE puede ser introducido por simple gravedad. Una vibración mecánica del conjunto, originada por cualquier medio conocido, por ejem-

419819

27



plo por un vibrador situado sobre la pared del molde 13, puede mejorar, en caso de necesidad, la buena distribución del polvo de PTFE.

5 Una vez efectuado el llenado, la membrana 12 es doblada en sus dos extremos a lo largo de las paredes del molde 13, como lo representa la figura 2. Previamente, la parte superior del molde ha sido equipada con otro empujador 14', idéntico al empujador 14. Los rebordes de la membrana 12 son mantenidos, respectivamente, por dos collarines 18 y 18', asegurando de este modo la estanquidad. En esta fase de la operación, se evacua el aire ocluido en el interior de la masa de polvo 19, uniendo la tubuladura 15 con la bomba de vacío, y luego se interrumpe la comunicación con el vacío.

10

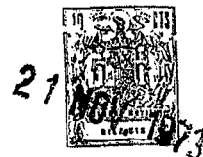
15

El conjunto formado por el molde 13, equipado con su punzón interno 10, se introduce entonces en el interior de una cuba llena de agua y capaz de soportar la presión de moldeo isostática. Esta operación se representa en la figura 3, estando la cuba herméticamente cerrada por una tapa 21, con interposición de una junta de estanquidad 22. Se establece entonces una presión elevada en el interior de la cuba 20 por un dispositivo de bombeo no representado, como es clásico en dicha técnica de moldeo. La presión

20

25

419819



hidrostática se lleva, por ejemplo, a 250 bares. La presión se transmite y aplica a la masa 19 de polvo de PTFE, por mediación de la membrana 12. Bajo el efecto de la presión, el polvo de PTFE sufre una compactación y penetra en los intersticios de la armadura 16, al aplicarse contra la pared del molde 13. El moldeo propiamente dicho queda entonces terminado.

Después de un aflojamiento lento de la presión y de una apertura de la cuba 20 por retirada de la tapa 21, se retira el conjunto del molde. Se separa entonces la membrana 12 y el punzón interior 10 del conjunto del molde retirando los collarines 18, 18' y los empujadores 14, 14'. El molde 13, que contiene el artículo compuesto deseado, se lleva, a continuación, al horno, para fritado, tal como es habitual para el PTFE, por ejemplo a una temperatura próxima a los 380°C. Después de la cocción, se obtiene un artículo compuesto que puede ser retirado del molde 13, como lo muestra la figura 4.

La figura 5 ofrece un artículo tubular del tipo obtenido después del desmoldeo del artículo representado en la figura 4, pero habiendo sufrido una operación mecánica en un extremo con la finalidad de formar un collar. Como muestra la figura 5, el tubo según la invención se halla constituido por un material

419819



5 compuesto a base de PTFE (referencia 19) que contiene una armadura metálica discontinua 16. El extremo doblado presenta un reborde 19' de PTFE puro contra el que se aplica, aunque separado, el extremo 16' de la armadura metálica 16. El tubo representado en la figura 5 puede utilizarse como tal en instalaciones que deban resistir a los agentes químicos corrosivos y puede acoplarse con cualquier otro órgano que ofrezca una brida o collarín de fijación de análoga dimensión.

10 Las figuras 6 y 7 muestran un recipiente provisto de un revestimiento interior según la invención.

15 Para revestir el recipiente 31, se coloca en el interior un material discontinuo 32, por ejemplo una rejilla metálica, formando armadura, y que recibe como revestimiento 33 un polvo de PTFE sobre el que se ejerce la presión de isomoldeo en la dirección indicada por la flecha f (figura 7).

20 Como se representa en la figura 6, la armadura lleva una abertura 34, al nivel de un taladro 35 lateral en el que el revestimiento 33 es embutido en caliente en forma de dedo de guante, y a continuación doblado sobre el taladro 35.

25 Los extremos del revestimiento pueden ser de PTFE puro sin armadura metálica, para facilitar un even-



tual reborde de collarines que permitan un enganche mecánico sobre una brida. Es también posible, si esta armadura es bastante maleable, conservarla en los extremos y doblar así los collarines.

5                   La cocción final puede efectuarse en el aparato a revestir, o fuera del aparato, en las condiciones clásicas de cocción del PTFE.

10                   La invención no está limitada a las formas de realización que acaban de describirse con referencia a los dibujos anejos, ya que el técnico puede aplicar de modos muy diversos el nuevo material compuesto armado a base de PTFE, sin salir por ello del marco de la invención.

15                   La invención proporciona, principalmente, las siguientes ventajas:

1) La invención hace posible la utilización de un artículo compuesto armado a base de PTFE en su forma intrínseca para todas las aplicaciones en que esta solución convenga.

20                   2) La invención permite obtener piezas de cotas geométricas perfectamente definidas, estables en el tiempo, y prácticamente insensibles a las variaciones, incluso importantes, de temperatura, debido a la presencia de la armadura metálica sobre una cara del artículo. Se consigue paliar, debido a ello, las dila-

25

419819



taciones longitudinales y radiales del PTFE, efectuándose la dilatación, de preferencia, sin inconveniente, en la dirección de la compresión.

5 3) Los artículos según la invención pueden utilizarse en circuitos de vacío, incluso a fondo.

4) La invención permite suprimir las operaciones de pretensado que son necesarias en ciertos procedimientos de la técnica anterior para la obtención de artículos a base de PTFE.

10 5) La invención puede permitir prever sobre la pieza terminada lugares sin armadura metálica, en los que es posible efectuar taladros (dedos de guante), perforaciones o rebordes de collarines.

15 6) La invención hace posible un moldeo directo del revestimiento protector a base de PTFE sobre una pieza dada, pudiendo de este modo quedar asegurado un contacto metal-metal entre la pieza y la armadura metálica para el eventual intercambio calorífico.

20 7) La invención posibilita el reforzar o proteger el artículo compuesto después de la cocción, ya sea mediante el revestimiento metálico clásico, ya sea por revestimiento con un material no metálico efectuado por encolado, encintado, proyección o cualquier otra técnica aplicable en este caso.

419819

16 Dic 1975



- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Procedimiento para la obtención de un

artículo compuesto a base de politetrafluoretileno (PTFE) por la técnica del moldeo isostático, caracterizado porque se dispone, al menos, una armadura metálica discontinua, con espacios vacíos de materia, en la proximidad de la pared del molde, se recubre la citada armadura en una de sus caras con un revestimiento continuo de PTFE, constituyendo de este modo la superficie interna del citado artículo, mientras que el revestimiento en cuestión penetra en los citados espacios vacíos revistiendo, al menos parcialmente, la otra cara de la armadura, constituyendo de este modo la superficie externa del citado artículo, y se moldea y cuece a continuación en la forma conocida.

15

20

25

12-12-75

419819



2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la armadura metálica discontinua es de acero aleado, en especial de acero dulce o de acero inoxidable.

5 3ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la armadura metálica discontinua se halla constituida por metal desplegado o por una rejilla metálica.

10 4ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque los espacios vacíos de materia de la armadura metálica discontinua tienen una superficie comprendida entre 3 y aproximadamente 8 mm<sup>2</sup>.

15 5ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la armadura metálica discontinua es una chapa perforada de contrarebajo, presentando las perforaciones de la citada chapa un perfil ligeramente cónico del exterior hacia el interior.

20 6ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque el estado artículo presenta una simetría de revolución, en especial una forma tubular.

25 7ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el estado

419819



artículo presenta una forma tubular con, al menos, un collarín de extremo obtenido por medios mecánicos.

5 8ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque la superficie externa del citado artículo se halla reforzada, después de la cocción, por un revestimiento metálico o por un revestimiento no metálico.

10 9ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se utiliza como molde la pared interior de un recipiente.

15 10ª.- Procedimiento según la reivindicación 9ª, caracterizado porque se reservan partes del revestimiento sin armadura metálica en los lugares del recipiente previstos para taladros, perforaciones o rebordes de collarines.

11ª.- Procedimiento para la obtención de un artículo compuesto a base de politetrafluoretileno.

20 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 dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

16 DIC. 1975

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

12-12-75  
VGD.

419319

FIG.1

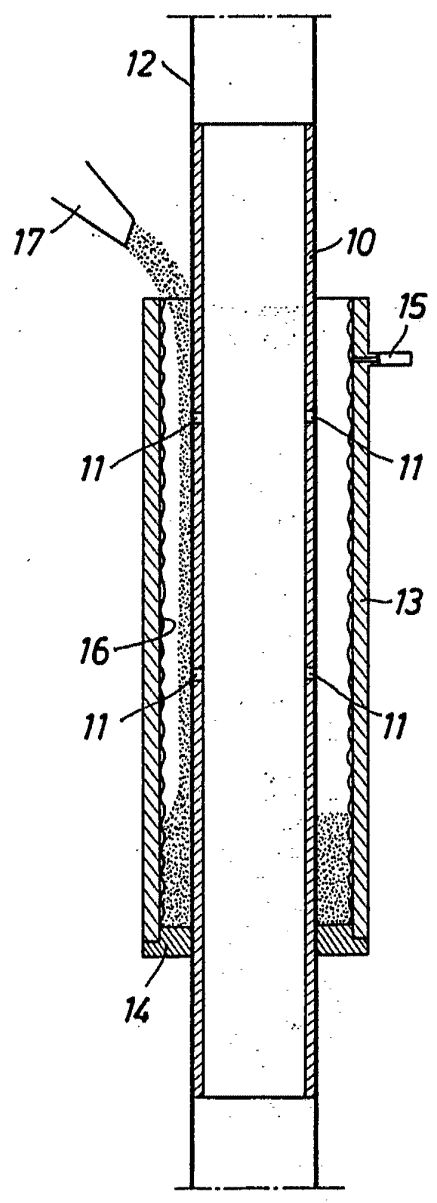
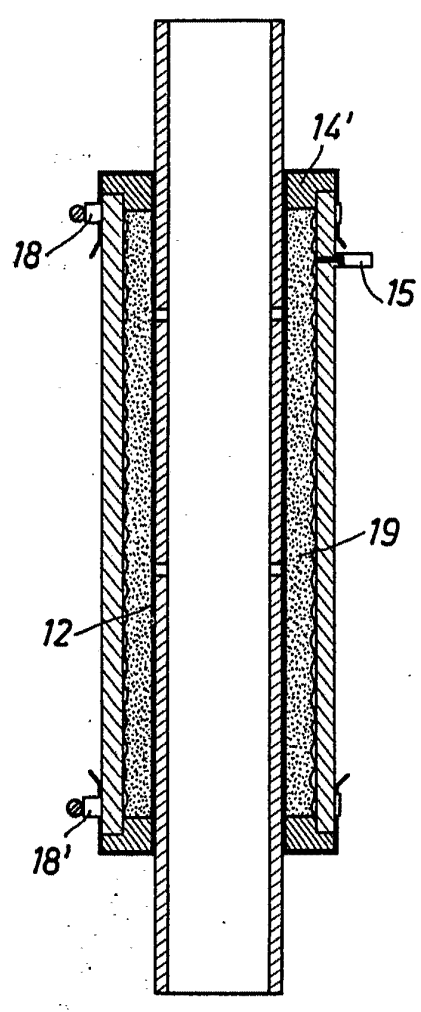


FIG.2



Alberto de Ezaburu  
Inventor

479 419

FIG. 4

479 419

FIG. 4

FIG. 3

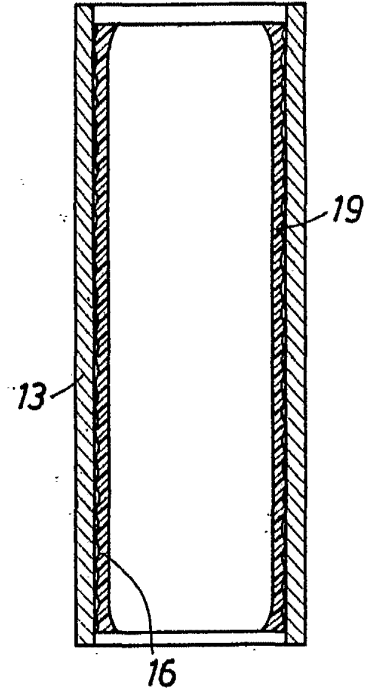
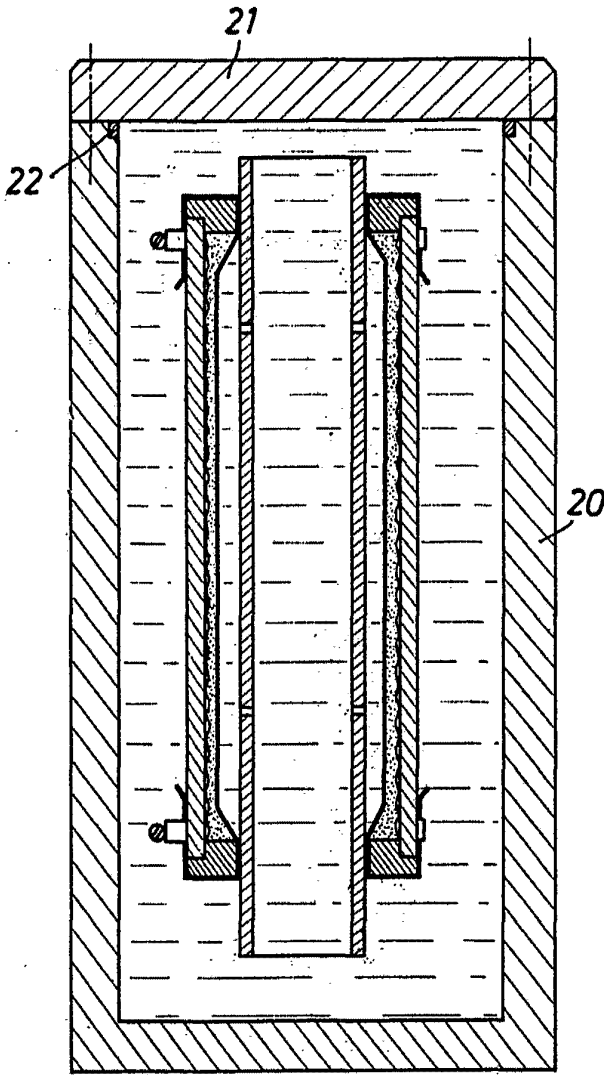
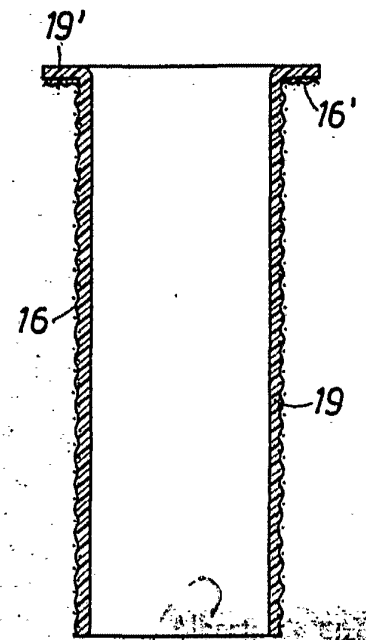


FIG. 5



Patent  
 for  
*[Handwritten Signature]*

52870

419319

FIG. 6

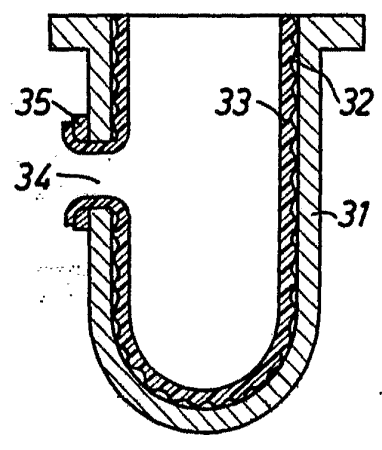
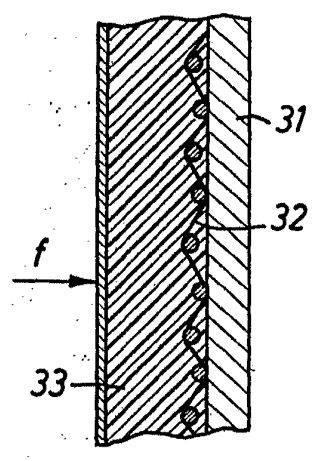


FIG. 7



Alberto de Eizabur  
Per Podar  
*Almeida*