

4339658 ABR. 1975

P.- 59.559

AJA/JCP/F148

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA

19 OCT. 1976

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

à nombre de LOUIS ANTHONY RALPH ROSS

de nacionalidad británica

Int. Cl. F16L // F17D

residente en 54 Llanvair Drive, South Ascot, Berkshire,
Inglaterra

por: "UN METODO DE FORRAR UNA CAMARA CILINDRICA ALARGADA
CON UN TUBO DE PORRO FLEXIBLE"

(Clase Internacional B32B, B29D)

Esta invención se refiere a un método para el revestimiento de una cámara cilíndrica alargada con un tubo de revestimiento o forro flexible.

5 Ha resultado evidente, en particular en lo que se refiere a conductos de gas, anteriormente diseñados para el transporte de gas de hulla, pero que se requieren ahora para transportar gas natural, que es necesario un método simple y eficaz de renovar los conductos, en particular para evitar las fugas en los mismos.

10 Son ya conocidos diversos métodos para revestir tales conductos con un tubo de forro flexible, pero ninguno ha demostrado hasta ahora ser apropiado en la práctica. En particular, ha sido difícil introducir el tubo de forro dentro del conducto o tubería de conducción sin someterlo a considerables esfuerzos, y también a la probabilidad de sufrir abrasión y daños si se arrastra simplemente al interior de la tubería. Además, ha sido siempre una dificultad sustancial el asegurar que el tubo de forro se ponga en in15 timo contacto con el interior de la tubería en toda su superficie. Se ha visto que se forman usualmente bolsas de aire aprisionado entre el tubo de forro y la tubería, y estas conducen con frecuencia a considerables perturbaciones si el agua se escurre de nuevo en la tubería y pasa al interior de estas bolsas. Por lo tanto, la invención proporciona un método de forrar una cámara cilíndrica alargada con
20
25

un tubo de forro flexible, que comprende las operaciones de introducir el tubo dentro de la cámara de manera que se si túe en toda la longitud de esta última; obturar los extre-
mos del tubo circunferencialmente con respecto a los extre-
mos de la cámara; evacuar el espacio existente entre el ex
terior del tubo y las paredes interiores de la cámara; y
permitir que el tubo se dilate para establecer contacto con
las citadas paredes interiores.

Según el método del invento, el tubo se introduce
en la cámara tirando de un extremo del mismo para meterlo
en un extremo de la cámara y arrastrarlo a través de la mis
ma hasta que alcanza el otro extremo de ella, con dicho tu-
bo soportado en un sustrato o capa subyacente similarmente
arrastrada a través de la cámara, e inflando a continuación
el tubo.

Este método tiene las ventajas evidentes de que
el sustrato o capa subyacente evita que se produzca la abra-
sión del propio tubo de forro a medida que es arrastrado
dentro de la cámara. Además, puesto que el esfuerzo de trac-
ción puede ser absorbido por la capa subyacente o sustrato
y el tubo de forro puede descansar simplemente sobre la ca
pa subyacente sin que se requiera absorber ningún esfuerzo,
el tubo de forro puede estar exento de los esfuerzos longi-
tudinales que tendría que soportar de otro modo.

Normalmente, será necesario, para evacuar el citado

espacio, evacuar igualmente el propio tubo. De esta manera, se puede controlar totalmente la expansión del tubo y dicha expansión puede ser completamente uniforme sin el peligro de aprisionar bolsas de aire contra la pared interior de la cámara.

5

Con el fin de que la invención sea claramente comprendida, se describirán a continuación varias realizaciones de la misma a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección tomada a través del extremo de un conducto situado en el suelo, con un aparato para realizar la invención;

15

Las figuras 2, 3 y 4 muestran, respectivamente, vistas lateral, en planta y extrema del aparato para aplicar adhesivo;

20

Las figuras 5 y 6 muestran vistas laterales y en planta, respectivamente, de un carro de arrastre en un conducto;

La figura 7 muestra una vista por el extremo de un conducto, con un tubo expandido en posición;

La figura 8 es una sección transversal, a mayor escala, de parte de una junta de cierre extrema de tubo a conducto; y

25

La figura 9 muestra una vista longitudinal de una unidad de dilatación o expansión, completa con cono, en posi-

ción en un conducto. La mitad superior de esta vista está seccionada transversalmente.

Considerando ahora la figura 1, un bastidor 40 está de pie en un hoyo en el que se abren o desembocan los dos extremos de un conducto 16 de gas seccionado, que ha de ser forrado mediante un tubo de forro flexible. El tubo 25 es entregado, en estado plano, por un carrete o bobina 41. Una capa subyacente 26, en forma de una tira o banda plana, u otro tubo aplanado, es entregada por un carrete o bobina 42. Tanto el tubo 25 como la capa subyacente 26 pasan en torno a rodillos locos 43, a través de un aplicador 14, 21 de adhesivo y están sujetos al carro de arrastre. El carro puede ser arrastrado a través del conducto en la dirección 37 por medio de un cable de tracción 36 arrastrado por un torno que se sitúa en un hoyo similar que puede estar dispuesto a varios cientos de metros a lo largo del conducto.

En líneas generales, el método de forrar el conducto consiste en arrastrar el extremo del tubo de forro a través del conducto hasta el siguiente hoyo de acceso. El tubo está soportado por una longitud igual de capa subyacente que evita el rozamiento del tubo sobre las paredes inferiores del conducto a medida que es arrastrado a su través y recibe ya sea la totalidad o una parte de las fuerzas de arrastre. Antes de que el tubo de forro entre en el conducto, se dispone una capa de adhesivo sobre su superficie superior en un vertedero 21,

como se describirá con detalle más adelante. Una vez que el tubo de forro está situado en toda la longitud de esta sección de conducto, se infla, como se describirá también más adelante, llevando el adhesivo que tiene en su superficie superior a contacto con la mitad superior de la superficie interna del conducto. Allí se sujeta mediante la presión del aire hasta que el adhesivo haya asegurado el forro en posición. La capa subyacente se puede extraer tirando de ella o simplemente se puede dejar en posición en el conducto.

Volviendo ahora a las figuras 2, 3 y 4, el aplicador de adhesivo 14 comprende una bandeja 17 que es inicialmente plana y que se curva suavemente formando un semi-cilindro. El extremo del semi-cilindro está fijo en el extremo abierto del conducto 16 que ha de ser forrado, mediante las ménsulas 18 y los tornillos 19. El extremo plano de la bandeja 17 está soportado en un miembro transversal horizontal 20 del bastidor 40 mostrado en la figura 1. Sobre la parte plana de la bandeja 17 hay un rodillo 21 que forma un vertedero para controlar el espesor de la capa adhesiva aplicada al tubo. El rodillo 21 está soportado en ménsulas 22 y es ajustable en altura por medio de tornillos 23. El tubo plano 25 y la capa subyacente 26 pasan juntos sobre el extremo plano de la bandeja 17 y por debajo del rodillo 21. En el otro extremo de la bandeja, los lados del tubo y de la capa subyacente están curvados hacia arriba y entran en el conducto 16 en la confi-

guración de un semi-cilindro. El adhesivo 24 es entregado por cualesquiera medios convenientes sobre la superficie superior del tubo plano 25, siendo controlada la cantidad que pasa realmente al conducto por ajuste del rodillo 21.

5 El adhesivo requerido para este método de funcionamiento debe ser usualmente bastante viscoso y es, de preferencia, un adhesivo de "dos partes" de los grupos de resina epoxídica o de poliéster de materiales adhesivos. El adhesivo puede contener un material de carga, tal como polvo de mármol, que tenderá a llenar pequeñas irregularidades
10 superficiales en el conducto.

La aplicación de adhesivo a la superficie superior del tubo de forro no es el único método de operación. Por el contrario, el conducto se puede rociar inicialmente por dentro con un adhesivo, al cual se adherirá después el tubo
15 de forro, a continuación de la dilatación. En ese caso, el adhesivo deberá tener una viscosidad inicial baja y deberá permanecer pegajoso hasta que se produzca la dilatación o expansión del tubo de forro. Para este fin, puede ser apropiado un adhesivo que utilice un caucho natural o sintético con constituyentes químicos aditivos.
20

De lo precedente resulta evidente que la adherencia del tubo de forro al conducto tendrá lugar en el semi-cilindro superior del conducto. En la práctica, puede no ser importante que el tubo de forro se adhiera a la mitad infe-
25

rior del conducto. Sin embargo, en estas circunstancias, si la presión inferior en el conducto se reduce posteriormente durante el funcionamiento, es posible que pueda entrar agua del suelo en el conducto a través de los puntos de fugas cubiertos por el tubo de forro. Si sucede esto, la parte inferior del tubo de forro se puede hacer flotar en una corriente de agua que fluya por debajo del mismo. Esto no será normalmente perjudicial si sólo entran pequeñas cantidades de agua, pero hay peligro si el tubo de forro resulta demasiado desplazado. Si hay probabilidades de que suceda esto, es importante asegurarse de que el tubo quede adherido a la superficie interior del conducto en torno a toda la circunferencia.

Un método preferido de conseguir esto consiste en entregar encima de la superficie superior del tubo de forro un volumen mayor de adhesivo de lo que sería necesario solamente para pegar la superficie superior del tubo. A continuación, cuando el tubo se somete a la presión interna para expandirlo, el exceso de adhesivo fluirá hacia abajo y en torno a la mitad inferior del tubo. Se ha visto, en la práctica que no sólo fluirá el adhesivo entre el tubo y la capa subyacente, sino también entre la capa subyacente y la superficie interior del conducto. De este modo, la capa subyacente y la mitad inferior del tubo se adhieren conjuntamente y al conducto. En realidad, se consiguen resultados satis-

factorios utilizando el doble de la cantidad de adhesivo que sería necesaria de otra manera.

5 Se ha encontrado que el flujo del adhesivo es ayudado materialmente por el vaciado del aire del espacio existente entre el tubo y la pared interior del conducto, simultáneamente con la inflación del tubo.

10 Como una alternativa de lo anterior, es posible utilizar una capa subyacente porosa o perforada y suministrar un adhesivo sobre la superficie superior de la capa subyacente antes de que entre en el conducto. De este modo, cuando el tubo está completamente en posición y está inflado, la presión interna ejercida por el tubo tiende a aplastar o comprimir el adhesivo entre el mismo y la capa subyacente a través de esta, consiguiéndose así
15 una total adherencia del tubo y de la capa subyacente a la pared del conducto. En este caso, la capa subyacente puede consistir, convenientemente, en una tela no tejida. El adhesivo utilizado no debe tener una viscosidad demasiado pequeña, ya que, de otra manera, puede escapar a
20 través de la capa subyacente mientras se arrastra esta última todavía a través del conducto.

25 El carro de arrastre 15 está ilustrado en las figuras 5 y 6. El mismo consiste en juegos de ruedas a las cuales está unida una placa de arrastre 34. Esta última tiene una sección transversal semi-cilíndrica en su

extremo izquierdo, y el tubo de forro y la capa subyacente están sujetas a ella por medio de garras 35. La parte delantera (extremo derecho) de la placa de arrastre 34 está montada a pivotamiento en una ménsula 31 en forma de U y sujeta por medio de una tuerca 33. La ménsula 31 está unida a un árbol central 27 que pasa axialmente a través de dos juegos de ruedas 29. Las ruedas están conectadas a cubos centrales 39 que pueden girar en torno al árbol 27, pero a los cuales se les impide moverse axialmente por medio de collares 28. Un peso 30 sujeto al árbol 27 asegura que las ménsulas en U permanezcan en un plano vertical.

El carro es arrastrado a través del conducto 16 por medio de un cable de tracción 36 que está sujeto a un anillo 38a conectado, mediante un cojinete de empuje 38, al árbol 27. El cojinete 38 permite solamente la transferencia de fuerzas de tracción, de manera que la torsión del cable no pueda producir la rotación del árbol 27.

Por estos medios se asegura que la placa de arrastre 34 permanezca en la mitad inferior del conducto y no gire. El tubo de forro y su capa subyacente son arrastrados, por lo tanto, a través del conducto sin que sean retorcidos. Si se desea, sólo se puede sujetar la capa subyacente a las garras 35, estando el tubo de forro unido a la capa subyacente de manera que no tenga que sufrir

ningún esfuerzo de tracción.

5 Una vez que el tubo de forro y la capa subyacente están en posición, es entonces necesario expandir el primero mediante la producción de una diferencia de presiones para que la superficie exterior del tubo se ponga en íntimo contacto con la superficie interior del conducto.

10 Se ha visto que no es suficiente con inyectar simplemente aire a presión en el tubo de forro. Incluso cuando se dejan lumbreras de ventilación en la pared del conducto, es raramente posible conseguir un escape satisfactorio del aire existente en el conducto, y se forman bolsas que son muy difíciles de dispersar y que, en casos extremos, conducen a la formación de una serie de secciones infladas de tubo de forro, separadas por tramos estrangulados. Esto puede llevar a que el tubo de forro quede sometido a esfuerzos tales que pueda reventar y es muy difícil conseguir una unión satisfactoria del tubo a la pared del conducto.

15
20 Con el fin de superar este problema, se ha visto que es aconsejable evacuar el espacio existente entre el tubo de forro y el conducto antes de que al tubo se le permita expandirse en cualquier grado. Por lo tanto, una vez en posición, la primera operación es cerrar herméticamente los extremos del tubo de forro circunfe-

25

rencialmente con respecto a los extremos del conducto. Esto se puede hacer, convenientemente, mediante tapones introducidos en el tubo de forro en sus extremos. Más adelante se describirán unos tapones apropiados. También es necesario disponer taladros en la pared del conducto, a los cuales se puede conectar una bomba de vacío.

De preferencia, antes de que se vacíe el propio conducto, se descarga en primer lugar cualquier pequeña cantidad de aire existente dentro del propio tubo de forro. Existen algunas razones para obrar de este modo. La primera es que puede aparecer cualquier fuga en el tubo de forro. La segunda es que si existe algo de aire dentro del tubo cuando se vacía el conducto, este aire comenzará a dilatarse, posiblemente de manera prematura, tan pronto como su presión llegue a ser mayor que la presión existente en el conducto, pero exteriormente al tubo de forro.

Una vez que el tubo esté vacío y sus extremos destaponados, se puede evacuar el conducto. El grado de vacío se vigila, y cuando alcanza aproximadamente 508 mm de mercurio o más (es decir por encima de menos $0,7 \text{ kg/cm}^2$ de presión manométrica), se abre una válvula montada en la tapa de cierre en ese extremo del conducto más alejado del extremo unido a la bomba de vacío. Esto se puede controlar de manera que la dilatación del tubo de forro

tenga lugar de una manera uniforme. El flujo de aire dentro del tubo no debe exceder del régimen de extracción de aire desde el conducto. Finalmente, la presión dentro del tubo alcanzará a la atmosférica y el tubo se aplicará entonces uniformemente sobre toda la superficie interna del conducto y sin aprisionar burbujas de aire. Si se desea, se puede aumentar la presión en el tubo ligeramente por encima de la atmosférica con el fin de mejorar la adherencia y expulsar, a través de orificios de ventilación apropiados, cualquier aire que de hecho pueda resultar aprisionado.

Una presión de ensayo se puede aplicar inmediatamente al conducto ya forrado, ayudando así la presión a que se produzca la adherencia del tubo de forro.

La unidad de expansión utilizada en los extremos del conducto se describirá ahora con referencia a la figura 9. La unidad está mostrada en posición en el extremo del conducto 16 y situada para retener un tubo de forro 25. El tubo ha sido cerrado herméticamente en el extremo del conducto por medio de un anillo 46, de una manera que se ha de describir más adelante. La unidad tiene dos discos 48, 49 hechos de metal, teniendo el disco 48 una brida 48a que se apoya a tope en el extremo axial del conducto. Entre los dos discos hay un anillo de caucho expansible 47. Los dos discos 48, 49 están sujetos

conjuntamente por medio de un tornillo 51 que pasa a través del disco exterior 48 y está recibido en un taladro roscado 52 del disco interior 49.

5 Sujeto a la superficie delantera del disco
49 hay un cono 50 de caucho, de material plástico o de metal, teniendo el cono una longitud de aproximadamente dos veces su diámetro. Un gran número de conductos 53, 54 están situados dentro del cono y tienen aberturas 55 en su superficie. Los conductos comunican a través de
10 otros orificios de las placas 48, 49 ó a través del taladro 52, con la superficie externa del disco 48.

15 La rotación del tornillo 51 impulsará a los dos discos 48, 49 en el sentido de juntarse y dilatará correspondientemente el anillo 47. Este último es llevado entonces a acoplamiento de compresión con la banda de caucho 46 que sujeta el extremo del tubo 25. La finalidad de la unidad de expansión es doble. En primer lugar, sirve para asegurar que el extremo del tubo no se desgarre de su anclaje en el extremo del conducto cuando el tubo
20 25 está siendo evacuado o expandido. En segundo lugar, asegura que la primera sección o tramo del tubo 25 esté sometida a esfuerzos de manera uniforme en toda su circunferencia en esos instantes y evita que se produzcan tensiones excesivas en la pared del tubo, debido a las diferencias de presión.
25

Sería posible, naturalmente, utilizar un sistema de expansión por fluido a presión para el anillo 47.

Se requiere una unidad de expansión en ambos extremos del conducto.

5 Como se aprecia en la figura 7, no tiene importancia el hecho de que el tubo de forro tenga un diámetro mayor que el diámetro interno del conducto 16. Una vez que el tubo se dilata o expande a su posición, el exceso de tubo formará simplemente pliegues o rebordes que se extienden a lo largo de la longitud del conducto. En los
10 extremos del conducto, es conveniente manipular el exceso en forma de uno o dos pliegues netos 44 que se puedan aplastar entonces contra la superficie interior y adherirse de manera plana por la aplicación de adhesivo en los puntos
15 45.

 La figura 8 muestra el propio extremo del tubo de forro 25, que se sitúa a una pequeña distancia dentro del extremo del conducto 16. La finalidad de esto es permitir una unión y una encapsulación completas del extremo cortado del tubo 25 por medio de resina o de adhesivo.
20 Además, con el fin de reforzar la unión, está posicionado un anillo de una tira o banda plana 46, por ejemplo de caucho, dentro del extremo del conducto 16, de manera que solape el extremo cortado del tubo 25. Además, la banda
25 46 puede incluir un anillo metálico u otro anillo de re-

fuerzo soportante si se requiere una resistencia mayor.

Cualquiera que sea el método que se adopte, es esencial que el extremo cortado del tubo 25 esté completamente asegurado al conducto 16, ya que de otra manera sería difícil realizar la operación de evacuación del espacio existente entre el tubo 25 y el conducto 16 antes de que se expanda el tubo.

Con el fin de asegurar que la unión del extremo del conducto sea completamente eficaz se prefiere que la superficie interna del conducto esté completamente limpia hasta el metal antes de que se aplique el adhesivo o la resina de unión. Mientras que la resina o el adhesivo se están curando, se introduce, de preferencia, una bolsa de presión expandida dentro del extremo del conducto para mantener la tira 46 firmemente en posición.

Una vez que el tubo de forro haya sido fijado en posición y pegado, puede ser que todavía se produzcan fugas al producirse los ensayos de presión. Ciertos regímenes de fugas se pueden tolerar, de acuerdo con los requisitos, pero si el régimen o caudal de fugas es demasiado grande y el adhesivo no está curado, puede ser posible retirar el tubo de forro que se acaba de insertar. Esto se puede hacer de la mejor manera haciendo pasar un cable a través del conducto, sujetando el tubo de forro al mismo por un extremo del conducto y tirando después del cable

desde el otro extremo. De este modo se tirará del propio forro, desprendiéndolo progresivamente de la pared del conducto a medida que se mueve. Si el adhesivo se ha secado o curado, entonces puede ser necesario repetir todo el proceso de revestimiento, de manera que se coloque un
5 segundo tubo de forro dentro del primero.

En la anterior descripción se ha supuesto que el tubo de forro no necesita formar una estructura rígida en sí mismo. Si se requiere esto, se puede conseguir una
10 resistencia estructural, ya sea de la mitad superior, de la inferior o de ambas mitades del tubo, utilizando un adhesivo de curado duro. Adicionalmente, se le puede dar voluminosidad al adhesivo mediante la adición de polvo de mármol o de piedra. Además, se puede formar un empa-
15 redado de adhesivo endurecible entre dos tubos situados uno dentro de otro, o entre un tubo y una capa subyacente y/o una capa superior. De este modo, por ejemplo, se pueden alimentar dentro de un conducto, por los métodos descritos, un emparedado triple que comprende una capa
20 superior, una capa de adhesivo, un tubo de forro aplanado, una segunda capa de adhesivo y una capa subyacente, y después se puede expandir el tubo. Si se desea, se pueden introducir una capa o capas de espuma delgada absorbente, o material plástico similar a esponja, entre el
25 forro de tubo y las capas subyacentes o superpuestas.

Si se aplica suficiente adhesivo, la espuma de plástico se impregnará a fondo y formará una estructura apropiada, voluminosa y rígida, cuando se solidifica el adhesivo.

5 El problema final a considerar es el de las conexiones que se efectúan a intervalos desde el conducto. Es, evidentemente, más simple utilizar los métodos y el aparato de acuerdo con la invención en un conducto que tenga pocas de las citadas conexiones, si tiene alguna. Sin embargo, si existen, usualmente se hacían taladrando y roscando la pared del conducto y durante el tratamiento es necesario desconectarlas y taponar el orificio con un tapón roscado. En algunos conductos, las conexiones están en el costado y estas se desmontan mejor completamente y se taponan permanentemente. Entonces se puede hacer una

10 nueva perforación en la parte superior del conducto, que es el mejor lugar, ya que es superiormente donde el tubo de forro está adherido de manera más probable a la pared interior del tubo.

15

Hay que asegurarse de que en torno al borde de un orificio hecho en el tubo de forro con el fin de efectuar dicha conexión, el tubo de forro esté absolutamente pegado al conducto. Si esto no sucede así, es posible que escape gas del conducto a través de la parte citada y a lo largo del mismo, entre el tubo de forro y la superficie interior del conducto, hasta que encuentra uno de

20

25

los puntos de escape originales. El método de asegurar la conexión es, por lo tanto, en su forma más sencilla, de preferencia como sigue. Limpiar la pared del conducto en una pequeña distancia en torno al punto de conexión
5 antes de la introducción del tubo de forro, obturar el punto de conexión durante el proceso de revestimiento y retirar a continuación el tapón de obturación, introducir un adhesivo a través del punto de conexión, entre el tubo de forro y el conducto, en torno al punto de conexión don-
10 de ha sido limpiado, y sólo entonces cortar un orificio en el tubo de forro expandido que coincida sustancialmente con el punto de conexión.

En la realización de este método, la limpieza inicial se puede efectuar usualmente a mano. Después de
15 que el tubo de forro haya sido expandido a su posición y retirado el tapón elemental o provisional, el tubo de forro se puede empujar, mediante la presión del dedo, ligeramente fuera de la circunferencia del punto de conexión, y el adhesivo utilizado para el tramo del tubo de forro se debe retirar entonces a mano utilizando un disolvente
20 aplicado a un trozo de tela. Un adhesivo de curado duro se inyecta sobre la superficie, todavía intacta, del tubo de forro, utilizando posiblemente una pequeña boquilla. Un adhesivo apropiado para esta finalidad es un fluido de parte
25 única de gran viscosidad, del campo químico conocido

como cianoacrilato. Este adhesivo no es encogible y se solidifica rápidamente. El resultado es la producción de un círculo duro que se extiende lateralmente con respecto al punto de conexión, uniendo el tubo de forro en la circunferencia del punto de conexión. Después de que el adhesivo se haya solidificado, se recorta un círculo del tubo de forro para permitir el acceso a la mano. El borde del adhesivo en el que ha sido cortado el tubo de forro debe ser cortado de nuevo y alisado de manera que cuando se rosque una tubería de conexión en el punto de unión, no exista peligro de que aprisione el anillo de adhesivo y lo desprenda de la pared del conducto. Para mayor seguridad, se puede introducir a través del orificio un pequeño anillo de un material flexible que tenga un diámetro ligeramente mayor que el del punto de conexión, y se puede tirar de él hacia arriba al interior del tubo de forro.

Los métodos y el aparato descrito son, naturalmente, aplicables a cualquier cámara cilíndrica alargada, pero presentan la mayor ventaja cuando se utilizan en cámaras muy largas, tales como tuberías de conducción.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en Gran Bretaña el 21 de Enero de 1974, con el número 2824/74, y el 4 de Septiembre de 1974, con el número 38688/74, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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 los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5
10
15
1ª.- Un método de forrar una cámara cilíndrica alargada con un tubo de forro flexible, que comprende las operaciones de introducir el tubo dentro de la cámara de manera que se sitúe en toda la longitud de esta última; cerrar herméticamente los extremos del tubo circunferencialmente con respecto a los extremos de la cámara; vaciar el espacio existente entre el exterior del tubo y las paredes interiores de la cámara; y permitir que el tubo se infle estableciendo contacto con las citadas paredes interiores.

20
2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual el tubo se introduce en la cámara tirando de un extremo del mismo para meterlo en un extremo de la cámara y arrastrarlo a través de ésta hasta que alcanza el otro extremo de la misma, con dicho tubo soportado sobre una capa subyacente arrastrada análogamente a través de la cámara

ra, e inflando a continuación el tubo.

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el cual la capa subyacente es extraída de la cámara antes de inflar el tubo.

5 4ª.- Un método según la reivindicación 2ª ó la 3ª, en el cual se aplica un adhesivo a la superficie superior del tubo antes de arrastrar el mismo al interior de la cámara.

10 5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, en el cual se aplica adhesivo suficiente de tal viscosidad que, después de inflar el tubo, el adhesivo recubre sustancialmente toda la circunferencia del tubo.

15 6ª.- Un método según la reivindicación 1ª o las reivindicaciones 2ª a 5ª, en el cual se vacía el interior del tubo antes de descargar el citado espacio.

7ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª a 5ª ó 6ª, en el cual el tubo se infla por admisión progresiva de aire mientras se continúa la evacuación de dicho espacio.

20 8ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, en el cual los extremos del tubo están cerrados de manera hermética circunferencialmente, con adhesivo, con respecto a la pared de la cámara.

25 9ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, en el cual se introduce un miembro

de forma generalmente cónica, con la punta por delante, en los extremos del tubo antes de que se vacíe.

10 5 10a.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, en el cual los extremos del tubo se sujetan a la pared de la cámara por medios expansibles antes de que el tubo se vacíe.

10 11a.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual al menos el reverso de la parte superior de la cámara es recubierto con un adhesivo antes de introducir el tubo de forro dentro de la cámara.

15 12a.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se crea una presión de aire superior a la atmosférica en el tubo inflado para hacer que se adhiera firmemente a las paredes de la cámara.

20 13a.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se aplica un adhesivo de curado duro al exterior del tubo, de manera que cuando se solidifica o cura, el tubo forma un canal auto-soportante.

25 14a.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual después de inflar el tubo, se hacen conexiones laterales en la cámara inyectando adhesivo a través de una abertura de la pared de la cámara, sobre la superficie exterior del tubo, permitiendo

que dicho adhesivo se solidifique y después cortando un orificio en el tubo en coincidencia con dicha abertura.

15ª.- Un método de forrar una cámara cilíndrica alargada con un tubo de forro flexible.

5 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 veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

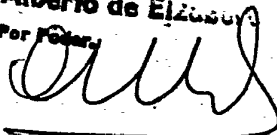
10

Madrid,

01. SET. 1976

P.A.

15

Alberto de Elizaso
Por F. J. J.


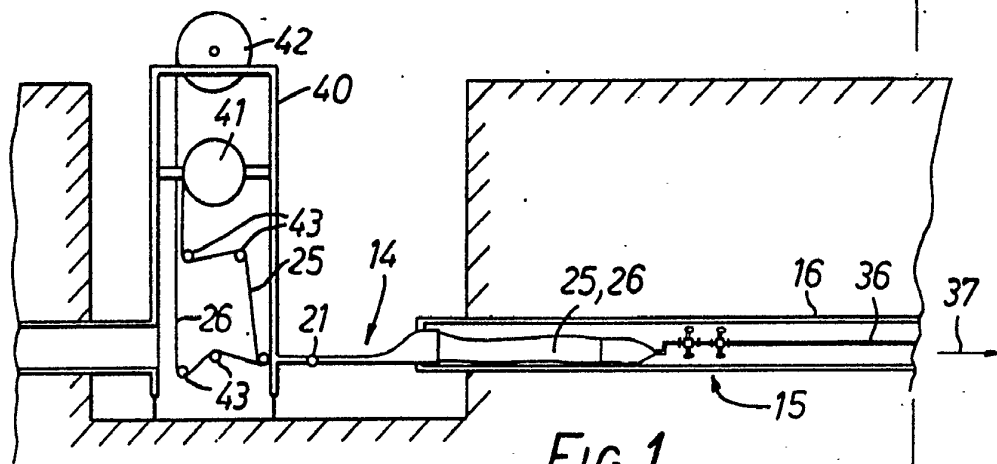


FIG. 1

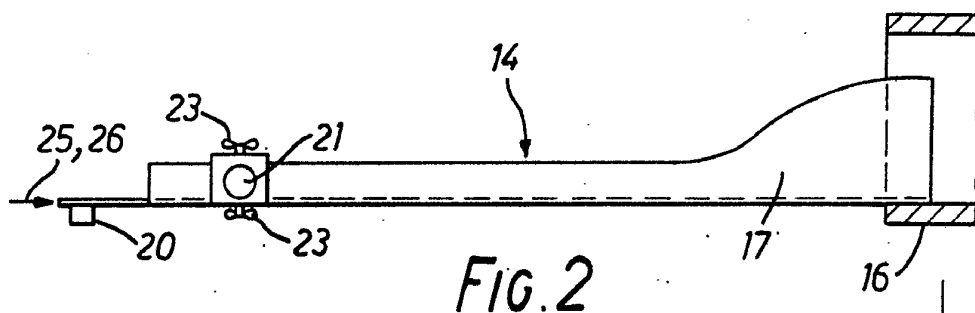


FIG. 2

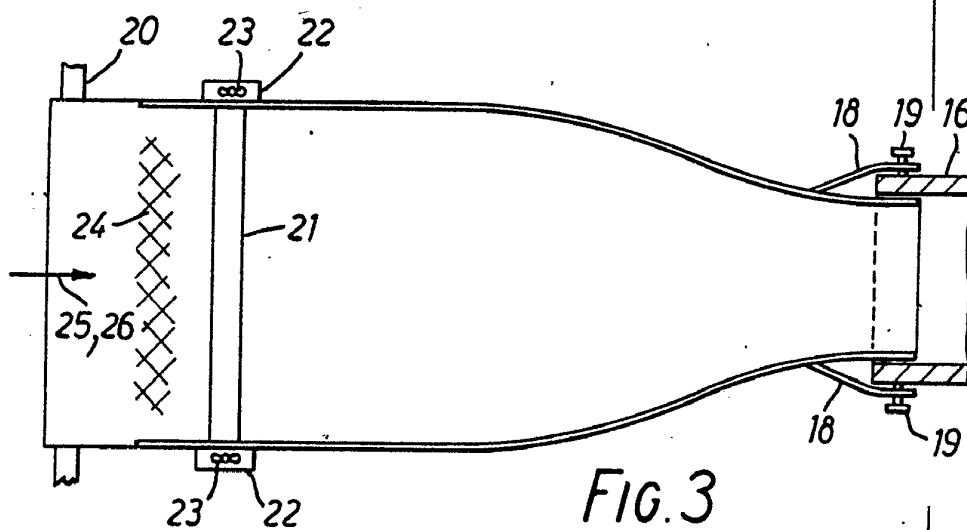


FIG. 3

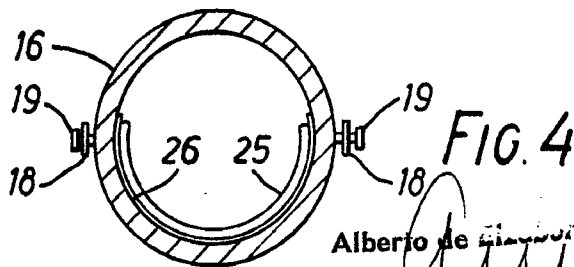
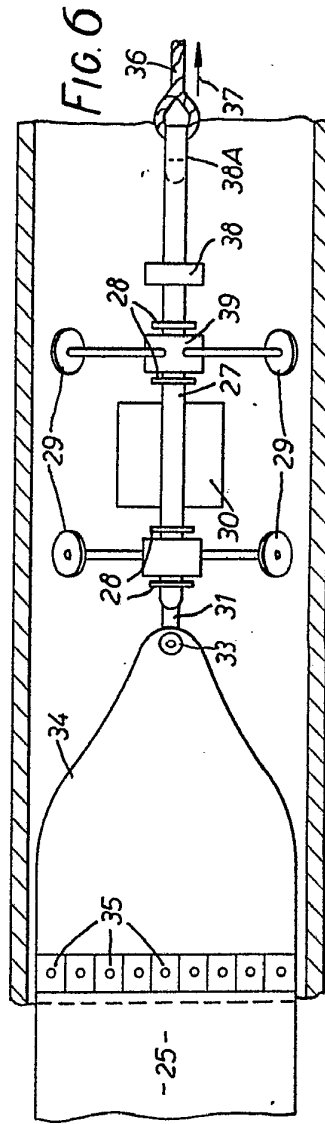
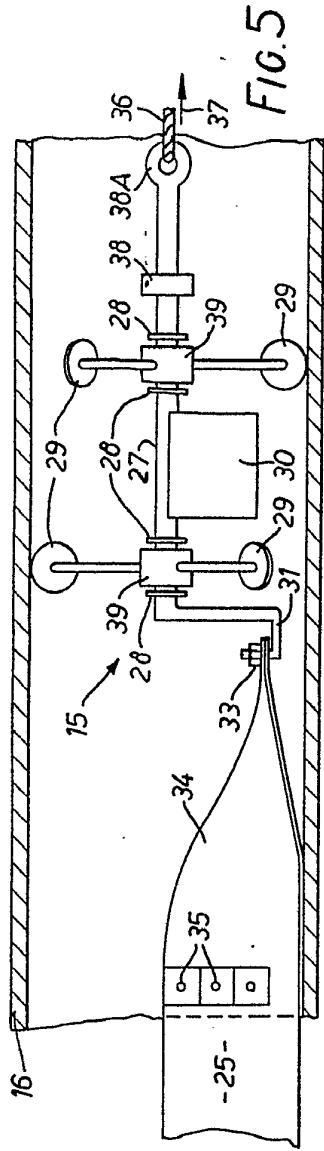
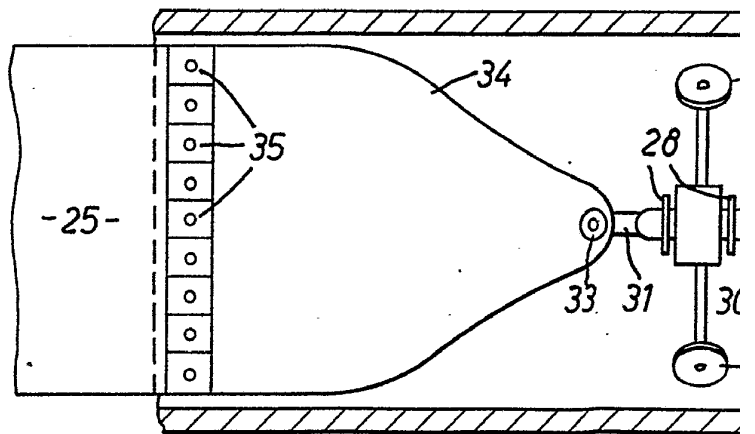
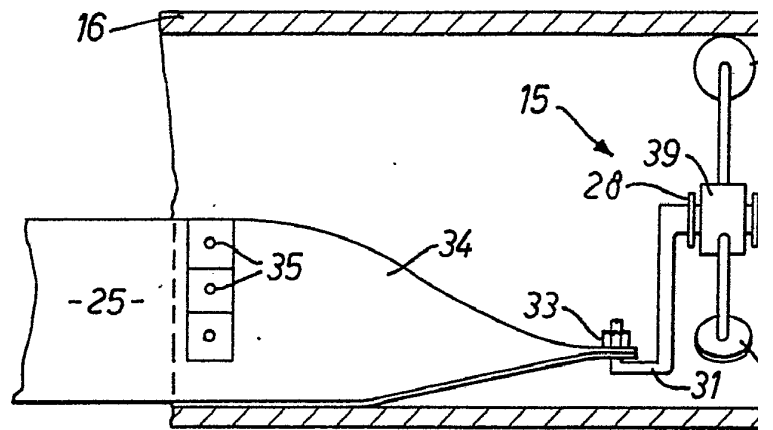
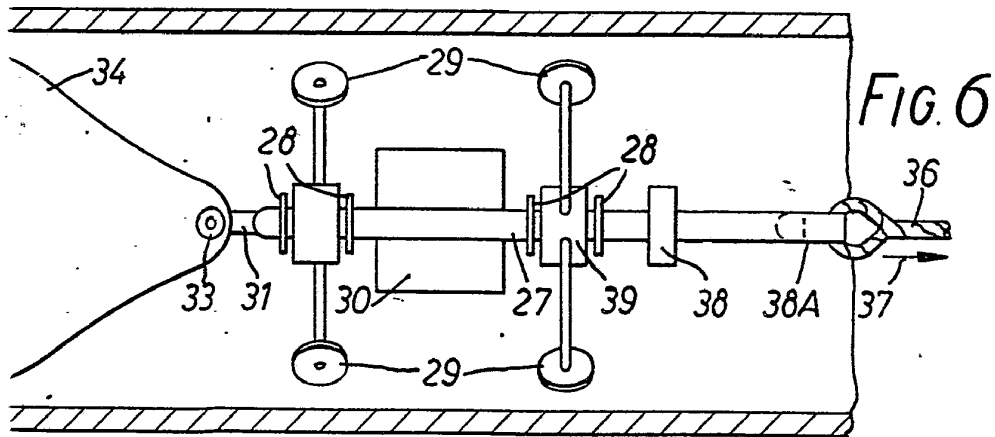
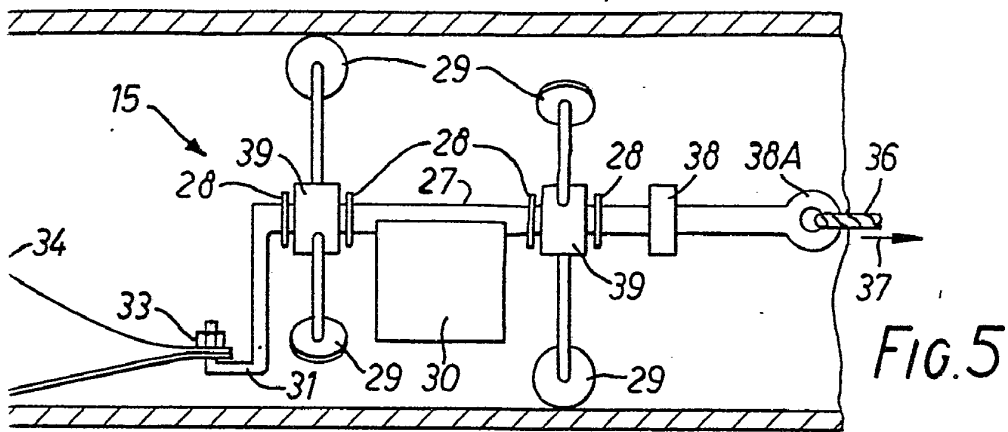


FIG. 4

Alberto de *[Signature]*
Por Poder.







Alberio de Eizaburu.
 Por Poder. *[Signature]*

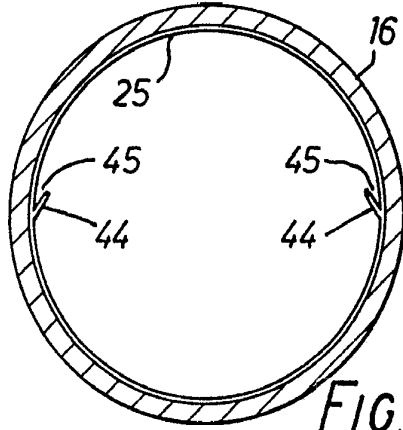


FIG. 7

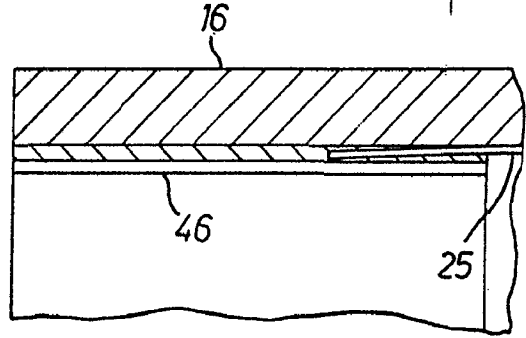


FIG. 8

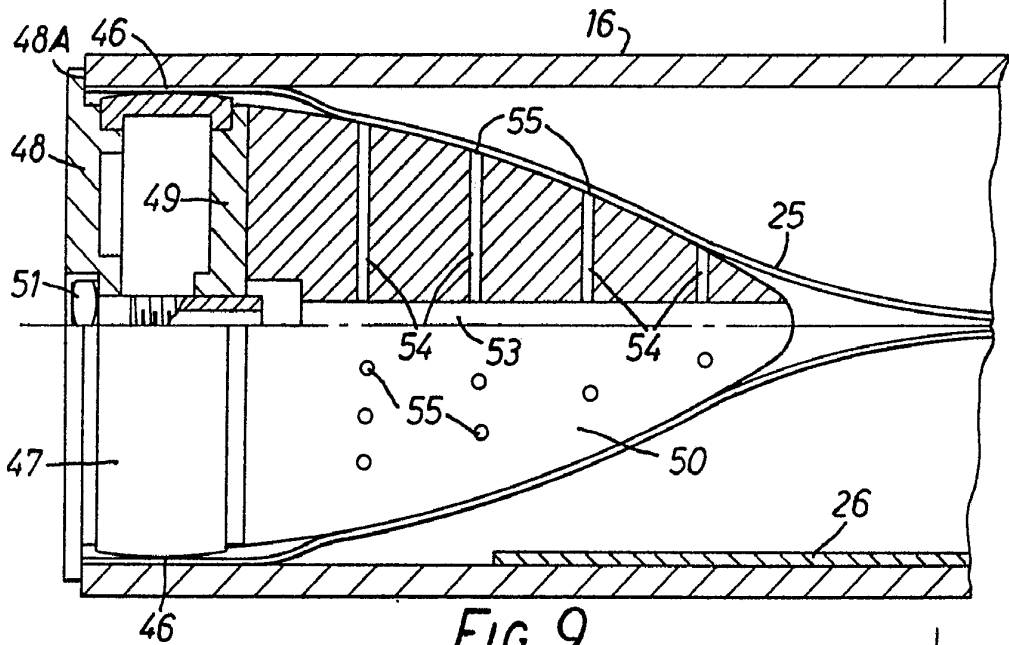


FIG. 9

Alberto de *Ferrari*
Per Poder.