

27 ABR. 1967



27 ABR.

P - 34.524

337288

## Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de DIPL. ING. ERNST H.DOERPINGHAUS

~~entidad~~ / de nacionalidad alemana

con domicilio en Altea, Alicante

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE TUBOS DE MATERIAL SINTETICO REFORZADOS"

Los tubos de material sintético se fabrican hasta ahora de manera sin fin mediante la extrusión de termoplásticos, produciéndose con paredes más o menos gruesas, según las solicitudes mecánicas a que sean sometidos posteriormente por la presión del medio que circula por ellos. Ello requiere a veces, sobre todo tratándose de materiales sintéticos de escasa resistencia a la tracción, gruesos de pared considerables. Debido a ello, es el precio de tales tubos relativamente elevado en relación, por ejemplo, al de tubos metálicos o de aglomerado de cemento y amianto.

El objeto del presente invento es un procedimiento para reforzar de cualquier modo deseado incluso tubos de escasa resistencia mecánica del material empleado para su fabricación, para lo cual se incrustan en el material materias fibrosas de una resistencia considerablemente superior.

Diversos termoplásticos, por ejemplo, el poli (cloruro de vinilo), el polietileno, el polipropileno, se han acreditado como materiales para la fabricación de mangueras y tubos, debido a diversas propiedades específicas. Ahora bien, su resistencia a la tracción es pequeña en relación a la de los metales, en especial debido a su termoplasticidad. Para un determinado esfuerzo de presión se deriva de ello la necesidad de aumentar los gruesos de pared, lo que únicamente en ocasiones es tolerable, debido al mayor consumo de material. Ahora bien, mediante la incrustación de materias fibrosas de una mayor resistencia mecánica, por ejemplo, de vidrio o productos textiles, sobre todo en sentido periférico, resulta posible aumentar

27 ABR.



considerablemente la carga de presión de un tubo de material sintético. La incrustación de tales materias fibrosas puede realizarse ahora de manera ordenada o desordenada. En un caso ideal, significa ésto lo siguiente:

5 Las materias fibrosas, por ejemplo, hilos, pueden ser incrustadas de manera sin fin en una capa de la envolvente del tubo, a distancia constante del eje del mismo, mediante arrollamiento en forma de hélices simples o de sentidos opuestos. Con ello se consigue un refuerzo  
10 ordenado, aprovechando al máximo el material de refuerzo y con un gasto mínimo de material.

En el caso de un refuerzo desordenado, se incrustan en el material sintético fibras de un largo limitado, que se orientan en distribución estática, por ejemplo, lo mismo que en un fieltro, confiriendo así al material sintético una mayor resistencia. Para ello es precisa, desde luego, una adherencia entre el material sintético y las fibras, lo que no es necesario en el caso citado anteriormente.

20 El objeto del invento ha sido representado en las figuras, en lo que es necesario, de la manera siguiente:

La fig. 1 muestra esquemáticamente el proceso del arrollamiento de un tubo, con revestimiento a continuación;  
25

la fig. 2 muestra esquemáticamente una tira de material sintético con refuerzos paralelos, incrustados a lo largo.

Primeramente se explicará con más detalle el refuerzo ordenado de un tubo de material sintético fabri-  
30

337288



cado por extrusión:

5 Si el refuerzo, por ejemplo, de alambres del-  
gados de acero, hilos de vidrio o hilos de material sin-  
tético muy resistentes, ha de confeccionarse mediante un  
arrollamiento simple o cruzado, entonces se puede proce-  
der a tal arrollamiento de modo que todos los esfuerzos  
mecánicos del tubo sean absorbidos exclusivamente por el  
refuerzo. En este caso puede el tubo de material sintéti-  
co a dotar del arrollamiento ser hecho de paredes extre-  
10 madamente delgadas, y, por consiguiente, de manera bara-  
ta.

Con el arrollamiento queda el tubo listo para  
funcionar, pudiendo soportar presiones interiores, siem-  
pre que lo permita el refuerzo. Para ello no es precisa  
15 siquiera una adherencia entre el tubo interior y el re-  
fuerzo, siempre que los extremos de éste estén fijados en  
los extremos del tubo.

Al grueso de pared del tubo interior están im-  
puestos límites, en cuanto que debe disponer de una deter-  
20 minada resistencia mecánica, para poder ser provisto del  
arrollamiento. En el caso de termoplásticos se encuentran  
el límite inferior aproximadamente en 1 a 2 milímetros.

En general es conveniente fijar el arrollamien-  
to en su totalidad sobre la superficie del tubo, para que  
25 no pueda soltarse o correrse de manera desordenada, ya que  
con ello se reducirá la resistencia a la presión del tubo.  
Esta fijación puede llevarse a cabo con ayuda de pegamen-  
tos apropiados, masas de obturación o incluso con el mis-  
mo material del que está hecho el tubo interior. Este ma-  
30 terial de incrustación para el refuerzo, tiene además la



27

misión de proteger a este último contra deterioros, co-  
rrosión o similares. Otra misión estriba en conferir  
al tubo una cierta rigidez, con objeto de que, por ejem-  
plo, no sufra variaciones de sección transversal por la  
5 presión del terreno, al ser embutido en el suelo. De  
ello resulta un mayor grueso de pared del revestimiento,  
que puede ascender a varios milímetros e incluso centí-  
metros, según la carga a esperar desde fuera, y según  
el diámetro del tubo. Ahora bien, salta inmediatamente  
10 a la vista que, para una misma carga exterior, un tubo  
de material sintético reforzado mediante un arrollamien-  
to, puede ser fabricado de manera sustancialmente más ba-  
rata que un tubo producido por extrusión y sin reforzar.  
Por una parte posee ya la capa de arrollamiento una ri-  
15 gidez, que halla su equivalente en un múltiplo del grueso  
de la capa de material sintético de que está hecho el  
tubo interior. Por otra parte puede el material de incrus-  
tación o de revestimiento ser reforzado, mezclándolo pa-  
ra ello con materiales de relleno apropiados, resultando  
20 así más barato. Con ello bastan también gruesos menores  
de pared del revestimiento. Una mengua de calidad del re-  
vestimiento a ello inherente en determinadas circunstan-  
cias con relación al tubo interior, no tiene importancia  
ya que el tubo interior es el único que respecto a cali-  
25 dad ha de ser ajustado al medio circulante. El revesti-  
miento únicamente tiene que ajustarse cualitativamente  
respecto al medio con el que el tubo entra más tarde en  
contacto por su exterior.

Como los materiales sintéticos empleados para  
30 la extrusión son en general muy caros, incluso en la ma-



21  
yoría de los casos más caros que los materiales convencionales para tubos, tales como el metal o los aglomerados de cemento y amianto, resulta importante el ahorro en termoplásticos y, con ello, por metro lineal de tubo  
5 propiamente dicho. En un tubo destinado a soportar la misma presión, es el ahorro a conseguir con un tubo reforzado, en determinadas circunstancias, muy superior al 50% con respecto a otro no reforzado.

10 Tubos reforzados mediante arrollamiento, de varios metros de largo, han sido fabricados ya a partir de diversos materiales, pero no tubos de termoplásticos sin fin, fabricados por extrusión y reforzados después. Mediante el presente invento se pueden conservar también con  
15 ello todas las ventajas de este último tipo de tubos.

15 En la fig. 1 ha sido indicado esquemáticamente que, por la boquilla de un extrusor, que no ha sido representada, fué expulsado en la dirección 1 un tubo interior  
20 2 de paredes delgadas, que se sigue extendiendo en la dirección de la flecha mientras sigue funcionando el extrusor. El tubo 2, una vez que ha recorrido el trayecto usual de enfriamiento, posee ya una temperatura en la que tiene la suficiente resistencia mecánica para poder ser provisto del arrollamiento.

25 Una bobina de reserva 3 arrolla sobre el tubo 2, en forma helicoidal, un refuerzo 4 dibujado aquí en forma de cinta, para lo cual el giro de la bobina 3 a lo largo de la vía circular 5, está sincronizado con la velocidad de avance del tubo 2. Salta inmediatamente a la vista que, mediante esta sincronización, se puede realizar este arrollamiento todo lo apretado que se desee, e incluso con  
30



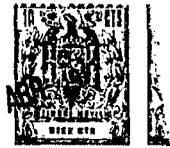
solapamiento, tal como lo requiera la capacidad de resistencia a la presión.

5 Como un arrollamiento helicoidal simple únicamente deja de someter a torsión de manera indeseable el tubo puesto bajo presión interior si el ángulo de paso de la hélice alcanza un mínimo, o sea, si el arrollamiento es apretado o solapado; es necesario para otros casos arrollar dos hélices de sentido opuesto. Tal es especialmente también el caso, cuando se quiere contrarrestar la expansión del tubo en su eje longitudinal.

10 En caso necesario, por lo tanto, tiene lugar el desarrollado de un refuerzo 7 (desde la bobina 6) sobre una segunda vía circular 8.

15 El desarrollo del refuerzo se realiza, de la manera conocida, con ayuda de dispositivos ya conocidos en las máquinas de cablear. A este respecto pueden naturalmente moverse también varias bobinas sobre una vía circular en torno del eje del tubo, según estén hechos los refuerzos en forma de cintas, cintas de muchos elementos individuales paralelos, o de alambres o hilos multifilares o monofilares.

20 Al arrollamiento sigue la incrustación o revestimiento con el material 9, que en la figura ha sido representado, a manera de ejemplo, con un mayor grueso de pared. El material 9 puede ser aplicado a brocha, por pulverización o mediante un segundo extrusor. Ello ha sido indicado con la dirección de la flecha 10. En el caso de extrusión tiene ello lugar, de la manera conocida, a través de un denominado cabezal angular que pasa a través del tubo 2 provisto del arrollamiento. A este particular es



naturalmente preciso que el tubo 2 posea la rigidez suficiente, adquirida mediante el correspondiente enfriamiento previo.

5 En el caso de ser ventajoso realizar el arrollamiento sobre el tubo 2 todavía caliente, prescindiendo de la refrigeración por agua casi siempre usual, con objeto de incrustar directamente el refuerzo en el material 2 todavía plástico, propone el invento lo siguiente. El mandril central del primer extrusor, que proporciona el calibre al tubo 2, no penetra solamente hasta la zona de arrollamiento, sino hasta la boquilla angular del 10 segundo extrusor, según las necesidades. Para reducir la fricción del tubo sobre el mandril, propone el invento que el mandril sea engrasado continuamente con un lubricante apropiado, tal como por ejemplo, un aceite resistente al calor o aire. El mandril puede también estar estrechado en los lugares en que no tenga que servir directamente como sustentador.

15 En la fig. 2 ha sido representado esquemáticamente un refuerzo en forma de cinta cuyo empleo resulta ventajoso cuando una o varias cintas han de ser arrolladas de tal modo superpuestas, que en cada una de las capas coincidan sus bordes. En algunos casos no es deseable arrollar hilos individuales, porque éstos pueden dar origen a perturbaciones, por ejemplo, cuando algunos de ellos 20 se rompen. Una cinta de refuerzo puede, de acuerdo con el invento, ser confeccionada de modo que hilos, alambres o similares, pasen a través de la boquilla de un extrusor, designada con 14, paralelos entre sí conforme a 12, y 25 siendo desenrollados en la dirección 13 desde bobinas, 30



que no han sido representadas. En dicha boquilla tiene lugar el revestimiento de los refuerzos con el material de revestimiento deseado, en la dirección de avance 15.

5 Una ventaja de estos refuerzos prefabricados estriba también, en que pueden ser ya provistos de capas asimétricas. Una de las caras, que ha de ser unida con el tubo interior, puede estar provista, por ejemplo, de una capa delgada, mientras que la cara exterior lo está con una capa gruesa. Con ello se puede conseguir también  
10 un ahorro, en cuanto que el extrusor empleado para el material de refuerzo es más sencillo y barato que el necesario de acuerdo con 10 en la fig. 1.

De acuerdo con el invento, se propone que los refuerzos conforme a la fig. 2 sean pegados o, en el caso  
15 de emplearse termoplásticos, soldados sobre el tubo 2 del núcleo.

Tal como puede apreciarse, hace posible el refuerzo ordenado un aprovechamiento óptimo de todos los materiales empleados. Con ello, desde luego, resulta el dispositivo de fabricación más complicado que en tubos hechos  
20 por extrusión y no reforzados. Es muy natural, por lo tanto, que se trate de hallar caminos para fabricar tubos de un material homogéneo de mayor resistencia a la tracción.

+ 25 De acuerdo con el invento, por lo tanto, se propone para el procedimiento destinado a un refuerzo desordenado, el incrustar previamente en el granulado de material sintético materiales fibrosos de refuerzo.

Es de esperar que estas materias fibrosas queden ordenadas conforme a la corriente uniforme en la herramienta de extrusión y, por consiguiente, que se encuentren  
30

27 ABR.



5 generalmente de manera indeseable paralelamente al eje longitudinal del tubo. Para evitar ésto, se propone montar en la herramienta de extrusión dispositivos situados en uno o varios círculos concéntricos, que hacen que la corriente de material sintético choque contra ellos fluyendo bajo determinados ángulos, en cierto modo como tubos concéntricos. Estos denominados tubos individuales se juntan después en uno o varios planos sucesivos, perpendiculares al eje del tubo, antes de que el tubo terminado abandone la herramienta. Con ello se produce, por lo tanto, un tubo constituido por varias capas tubulares extruídas unas sobre otras, cada una de cuyas capas posee una dirección preferente distinta de las fibras.

10 Las fibras, que se incrustan previamente en el granulado para conseguir preferentemente una mezcla uniforme, pueden consistir en fibras cortas o largas. Como fibras cortas se emplean preferentemente fibras de vidrio, de amianto o de materias similares, que pueden ser cortadas previamente. Como fibras largas deben considerarse 15 fibras de vidrio o de materiales sintéticos muy resistentes, que se incrustan en el material sintético de manera similar a la del procedimiento descrito en la fig. 2, triturándose después del enfriamiento para convertirlas en un granulado.

25 Para aumentar la adhesión entre las fibras y el material sintético, se propone rizar las fibras, asperizarlas en su superficie o proveerlas de productos adhesivos,

30 Para la producción de un granulado de fibras cortas, se mezclan las fibras con las materias primas del material sintético, convirtiéndolas junto con ellas en un

granulado.



N O T A

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 siguientes:

5  
10  
15  
20  
25

1.- Un procedimiento para la fabricación de tubos de material sintético reforzados, caracterizado por las operaciones de: refuerzo de un tubo interior fabricado por extrusión; enfriamiento antes de aplicarse el arrollamiento; sincronización de la aplicación del arrollamiento con la velocidad de extrusión; utilizándose uno o varios arrollamientos helicoidales de paso elegible que discurren formando ángulo entre sí; empleándose una o varias bobinas para cada arrollamiento.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el refuerzo está constituido por cintas de tejido, cintas, cintas o mechones de hilos o alambres de metal, vidrio o materias sintéticas y naturales, mono o multifilares, que discurren paralelos entre sí.

3.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el tubo interior se hace de un termoplástico.

4.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1, 2, y 3, caracterizado además por el revestimiento de tubo interior y arrollamiento con pagamentos conocidos, masas de incrustación, termoplásticos como el del tubo in-

337288



terior, u otros.

5.- Un procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el revestimiento se hace con materiales de relleno para aumentar la rigidez y el peso total.

6.- Un procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un revestimiento en especial ajustado a las materias atacante desde fuera o a las acciones de tipo físico.

7.- Un procedimiento para la fabricación de tubos de material sintético reforzados, caracterizado por las operaciones de: arrollamiento sin enfriamiento, sobre mandril; llegando el mandril hasta el extrusor para el revestimiento; engrasándose el mandril para reducir la fricción; estrechándose el mandril en ciertas partes, para reducir la fricción; prefabricación de una cinta de refuerzo con elementos de refuerzo que discurren paralelos entre sí, de acuerdo con la reivindicación 2, mediante incrustación en medios de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5; aplicándose capas desiguales, del tipo que acaba de indicarse; aplicación de capa exterior del mismo tipo, de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 6; pegado o soldadura sobre el tubo interior; refuerzo de un tubo uniforme, fabricado por extrusión, mediante fibras de refuerzo incrustadas en el granulado; fabricándose el granulado indicado después de mezclarse el material sintético previamente con fibras.

8.- Un procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la fabricación del tubo reforzado se logra por corte de cinta de refuerzo.

337288



9.- Un procedimiento según la reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por la utilización de fibras de amianto, vidrio, fibras sintéticas y naturales.

5 10.- Un procedimiento según las reivindicaciones 2 y 9, caracterizado porque las fibras son sometidas a la acción de rizado, asperización o adhesivo.

10 11.- Un procedimiento según las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por la fabricación de tubo a base de varias capas concéntricas, cada una de las cuales posee una dirección preferente distinta de las fibras.

12.- Un procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque las capas se producen en una herramienta en uno o varios planos sucesivos, perpendiculares al eje.

15 13.- Un procedimiento según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizado por la producción de una dirección preferente mediante influenciación de la dirección de la corriente en la herramienta de inyección, formando un ángulo con el eje longitudinal.

20 14.- Un procedimiento para la fabricación de tubos de material sintético reforzados.

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

25



La presente Memoria consta de catorce hojas  
escritas a máquina por una sola cara.

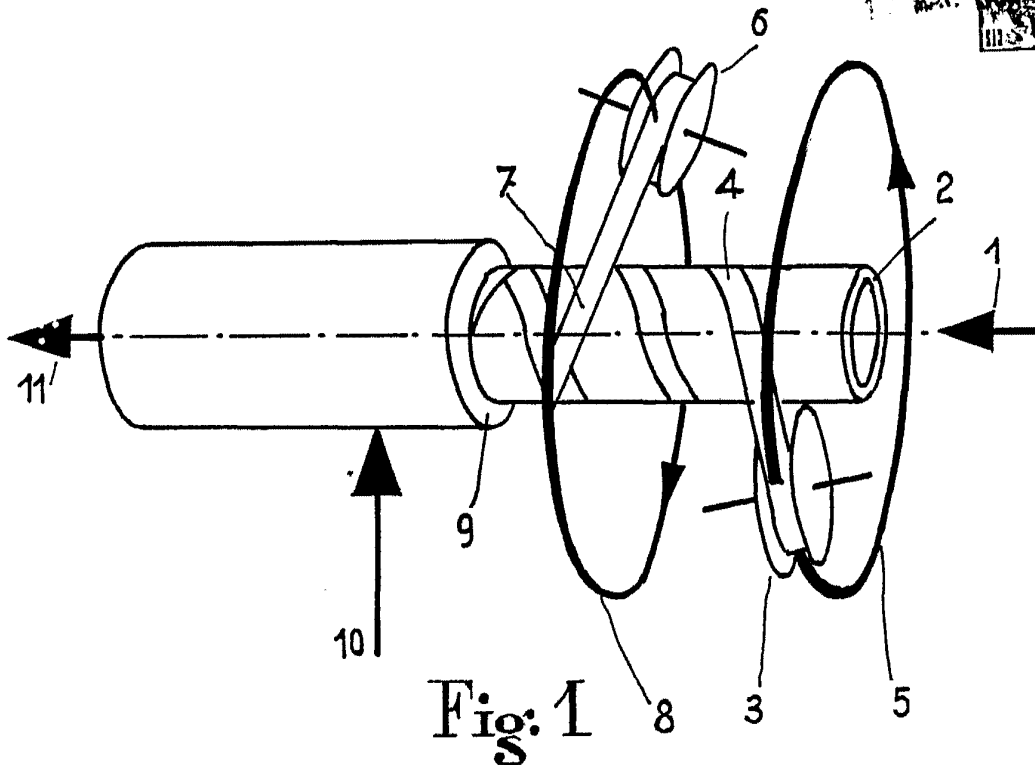
27 1967

Madrid,

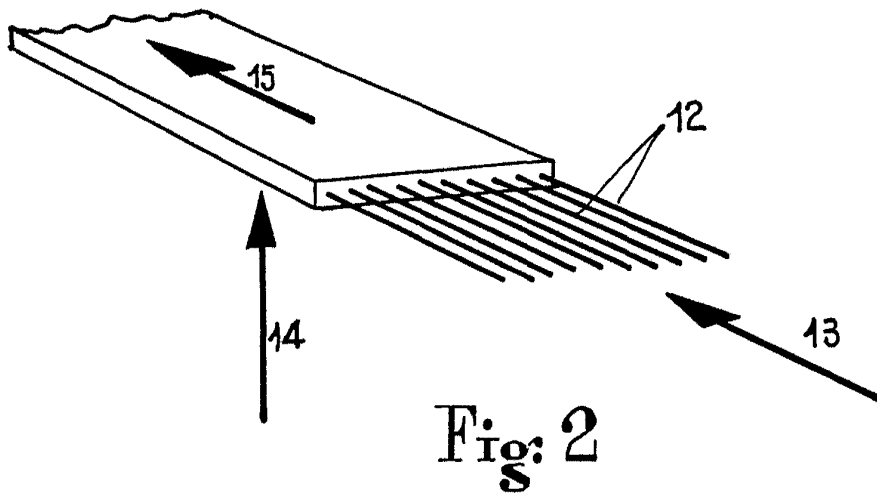
P.A.

Alberto de Ezaburo  
Por Poder, *[Signature]*

337288



337288



ESCALA VARIABLE

Albert H. Doering  
Pat. Agent