

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES (11) (21) (22)	NUMERO 244.260	(16) Y
	FECHA DE PRESENTACION 17-5-78	

MODELO DE UTILIDAD

1 MAR. 1980

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO P 27 22 928 73	(32) FECHA 20-5-77	(33) PAIS ALEMANIA
--	-----------------------	-----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F16H 11/12
--------------------------	--

(64) TITULO DE LA INVENCIÓN "TUBO FLEXIBLE DE PLASTICO".
---

(71) SOLICITANTE (SI) HANS GROHE GmbH & Co. KG.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE D-7622 SCHILTACH (Alemania)
--

(72) INVENTOR (ES) D. Eugen HELMUT STAHL.
--

(73) TITULAR (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE E. GONZALEZ VACAS.
--

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

El modelo se refiere a un tubo flexible de plástico compuesto por un tubo interior extrusionado y un tubo exterior extrusionado de material termoplástico o elastómero así como una cinta de refuerzo de material termoplástico o elastómero relativamente duro dispuesta en forma de espiral entre los tubos interior y exterior y unida fijamente con el tubo interior, cuyos pasos de espira forman entre sí un espacio hueco espiral limitado radialmente por los tubos interior y exterior.

5

10

En un tubo conocido de este tipo (memoria alemana 2.261 126) se enrolla directamente en el tubo interior una espiral de alambre, que se encuentra en un espacio hueco espiral formado por los tubos interior y exterior, cuya extensión axial es reducida en comparación con la distancia entre las espiras de la espiral de alambre. Entre la espiral de alambre y paralelamente con respecto a la misma se dispone una cinta de material termoplástico o elastómero relativamente duro. El tubo interior, la cinta y el tubo exterior están fuertemente unidos, mientras que la espiral de alambre puede moverse libremente en el espacio hueco espiral. Para garantizar esta movilidad de la espiral de alambre, ésta debe ser de un material, que no se une mecánicamente con los materiales de los tubos interior y exterior y de la cinta. El tubo interior, el tubo exterior y la cinta son de polivinilcloruro, que a continuación se llamará PVC, mientras que la espiral de alambre es de poliámidas, poliolefina o incluso de metal (memoria alemana 2 261 126). En este tubo flexible de plástico conocido la espiral de alambre sirve como único elemento de estabili-

15

20

25

30

zación. La cinta arrollada entre las espiras de la espiral de alambre, que lateralmente no llega del todo hasta las espiras de la espiral de alambre y que sirve exclusivamente para evitar la formación de pliegues orientados hacia dentro del tubo interior entre los sectores situados entre las espiras de la espiral de alambre, cuando el tubo se somete a una flexión, se compone por esta razón de un material blando y por lo tanto elástico. Se pretende conseguir con la cinta, que a pesar de la excelente resistencia del tubo se conserve una superficie interior lo más lisa posible, incluso cuando éste se somete a una flexión, sin que el tubo pierda su gran flexibilidad. En este tubo de plástico conocido esta tarea se resuelve sin embargo solamente de manera parcial, porque al doblarse se el tubo se forman en aquellos puntos, donde la espiral de alambre se apoya en el tubo interior, unos pliegues orientados hacia dentro del tubo interior provocados forzosamente por las secciones de la espiral de alambre situadas en el radio de flexión interior del tubo. Este tubo conocido posee además en su lado exterior una forma ondular muy marcada, que no se puede considerar ventajosa para todos los casos de aplicación. En este tubo conocido de plástico se da también un marcado peligro de pandeo en las flexiones con un radio reducido e igualmente el peligro de que el tubo exterior se desprenda de la cinta o del tubo interior, porque al doblarse el tubo actúan las fuerzas radiales de tensión, a las cuales han de oponerse las espiras de la espiral de alambre, directamente sobre el tubo exterior desde las espirales de alambre o indirectamente orientadas radialmente hacia fuera a través de una ca-

pa intermedia y además actúan sobre el tubo exterior las  
fuerzas de tracción orientadas axialmente en el sector del  
radio de flexión exterior. Estas fuerzas de tensión, que  
se producen de forma simultánea, pueden provocar el des-  
prendimiento del tubo exterior de la cinta o del tubo in-  
terior. En las flexiones estrechas del tubo existe como  
consecuencia el peligro que el tubo interior se aplane  
a modo de pandeo, lo que en un caso extremo puede llevar  
a una reducción de la sección transversal de poco hasta  
el valor cero. Por lo demás hay que hacer constar que este  
tubo compuesto consta en su forma de ejecución más simple  
de un mínimo de cuatro elementos diferentes, que son el  
tubo interior, la espiral de alambre, la cinta y el tubo  
exterior, y que se deben unir todos en un orden de suce-  
sión temporal y localmente determinado. El proceso debe  
realizarse de modo que en primer lugar se forme el tubo  
interior mediante aplicación (extrusión) de una capa de  
PVC de 0,5 mm de espesor sobre un mandril, siguiendo a  
continuación en una primera estación de arrollamiento la  
envoltura del tubo interior con la espiral de alambre.  
En una segunda estación de arrollamiento se coloca des-  
pués la cinta de PVC duro, sobre la cual se extrusiona fi-  
nalmente el tubo exterior. Aparte de una serie de otros  
tubos de plástico, que en parte constan de cintas arro-  
lladas en forma de espiral o solapadas en espiral con  
espirales de apoyo incorporadas y cintas planas de re-  
fuerzo arrolladas sobre los puntos de choque (memoria-  
estadounidense 2 798 508), se conoce también un tubo fle-  
xible de plástico con espirales e hilos axiales de refuer-  
zo (modelo de utilidad alemán 6 937 013), en el que la

5

10

15

20

25

30

pared lisa interior del tubo consta de un tubo interior cilíndrico extrusionado, sobre el cual se apoyan los hilos axiales de refuerzo sobre los que se arrolla o extrusiona la espiral, siendo el lado exterior del tubo un tubo exterior extrusionado que rodea las espirales y los hilos.

En todos estos tubos de plástico conocidos se emplea la espiral de alambre o apoyo para proporcionar al tubo una estabilidad radial, que además no debe perjudicar la flexibilidad del tubo. Dejando a un lado los pliegues por flexión provocados por la espiral de apoyo o alambre al flexionar el tubo y orientados hacia dentro, que en parte pueden tener como consecuencia una considerable reducción de la sección transversal de paso, resulta la fabricación de tales tubos complicada y costosa, porque varios elementos de arrollamiento han de aplicarse a ser posible simultáneamente y en parte en estado listo para la soldadura, para ser unidos. En parte son necesarios varios dispositivos de arrollamiento caros y complicados.

En otro tubo de plástico conocido (memoria de patente suiza 405 336) se forman tanto el tubo exterior como el tubo interior de cintas laminares arrolladas y soldadas en los bordes, que se sueldan entre los pasos de espira en forma de espiral de una capa de refuerzo. Entre los pasos de espira de la capa de refuerzo no existe ningún espacio hueco vacío (simplemente lleno de aire) que llegue de una espira a otra.

Ya se sabe (ver memoria alemana 2 261 126) que un espacio hueco situado en forma de espiral entre los diferentes

pasos de espira de la capa de refuerzo o de la cinta de refuerzo es de importancia decisiva para la flexibilidad del tubo, al igual que resulta importante la cinta de refuerzo para la formación de pliegues al flexionar el tubo. Los tubos que no presentan este espacio hueco, presentan forzosamente una flexibilidad inferior y una formación de pliegues menos favorable en la flexión. En los tubos mencionados conocida memoria de patente suiza 405 836 y memoria alemana 2 261 126) se trata de los así llamados tubos de aspiradora, que al compararlos por ejemplo con una manguera normal de agua, presentan un diámetro interior relativamente grande, por ejemplo de 1,5 pulgadas = 38 mm. En los tubos tan gordos no solo se nota ópticamente menos la ondulación exterior, sino que también se espera una flexibilidad inferior a la que se espera en los tubos más finos, como por ejemplo las mangueras de agua, que tienen un diámetro interior de 1 pulgada o menos. Mientras que en los tubos de aspiradora la flexibilidad se considera suficiente cuando el tubo permite un radio de flexión de 10 - 15 cm, se espera por ejemplo en las mangueras de agua, sobre todo en los tubos de ducha, una flexibilidad mucho mayor, precisamente una que permita un radio de flexión de 2,5 a 5 mm. Mientras que en un tubo conocido (memoria alemana 2 261 126) la estabilidad radial depende exclusivamente de la espiral de alambre, resulta la misma en otro tubo conocido (memoria de patente suiza 405 836) de la forma de la sección transversal de la capa intermedia de refuerzo, aunque se de mayor importancia a la flotabilidad de esta capa intermedia de refuerzo que a su forma de sección transversal.

Unicamente se considera como importante la inclusion de aire, que aumenta la flotabilidad.

Como se sabe los perfiles-T, -U y T doble fabricadas de un material duro o rigido, presentan una resistencia a la flexion especialmente alta atribuible a la relacion de recalca-do-traccion entre los radios de flexion interior y exterior. Por esta razon tales perfiles-T, -U y -T doble no son adecuados como espirales de apoyo o cintas de refuerzo para los tubos con un diametro pequeno, por ejemplo de una pulgada o menos. Con los diametros de tubo pequenos y por lo tanto con los radios de enrollamiento pequenos las zonas situadas en el sector del radio de flexion exterior quedan expuestas a un esfuerzo de estiraje demasiado fuerte, al que se opone en el sector del radio de flexion interior un esfuerzo de recalca-do igualmente fuerte, pudiendo producirse en el lado interior pliegues y en el sector del radio exterior unas extensiones excesivas, que anulan totalmente el efecto de apoyo basado precisamente en la resistencia a la flexion. Tambien se ha observado que los lados orientado radialmente hacia fuera del conocido perfil-U se aplanan hacia dentro e fuera al enrollarlos sobre un diametro de tubo pequeno, no pudiendose conseguir ni la estabilidad radial deseada, ni la inclusion de aire pretendida para la obtencion de una mayor flotabilidad.

El invento se basa en la tarea de crear un tubo flexible de plastico del tipo inicialmente mencionado con una mayor estabilidad radial y una mayor flexibilidad, que pueda fabricarse mas facilmente y cuyo tubo interior en la marco

de su propia flexibilidad no forme pliegues a lo largo del radio interior de flexión durante la flexión, sino que se quede por lo menos casi liso.

5 En un tubo flexible de plástico del tipo inicialmente mencionado esta tarea se resuelve según la invención porque el espacio hueco en forma de espiral está vacío y queda limitado axialmente por los lados, aparte de los  
10 lados estrechos de la cinta de refuerzo, por unos nervios continuos de refuerzo, que por el lado exterior de la cinta de refuerzo se encuentran por pares en sentido longitudinal de la cinta formando otro espacio hueco y que presentan una forma de sección transversal, que se reduce radialmente hacia fuera y diverge simétricamente con respecto  
15 al plano medio radial de la cinta, por la que la forma de sección transversal del espacio hueco radialmente se estrecha cónicamente hacia fuera.

20 Por el perfilado según el invento de los nervios de refuerzo de la cinta de refuerzo se eliminan las desventajas precisadas y las propiedades desfavorables de los perfiles de refuerzo conocidos para un arrollamiento de espiral. El perfil de la cinta de refuerzo puede arrollarse sin problema sobre un tubo interior de diámetro exterior relativamente reducido de 10 mm aproximadamente. Se consigue  
25 además el efecto sorprendente que la tensión de flexión provocada por el arrollamiento en los nervios de refuerzo, proporciona al tubo una estabilidad radial mucho mayor que la que se podría esperar en base de una resistencia normal a la flexión de la cinta de refuerzo perfilada. Gracias a  
30

la existencia del espacio hueco vacío entre los diferentes pasos de espira de la cinta de refuerzo y su perfilado especial de la sección transversal, se realiza por primera vez la posibilidad de crear un tubo que con un diámetro interior pequeño no solamente presenta una flexibilidad extremadamente alta, sino también una estabilidad radial extremadamente alta y además un comportamiento de plegado especialmente favorable del tubo interior en la flexión. Una ventaja especial es la que todo ello se consigue sin copulados de cámara adicionales, es decir, solamente con una cinta de refuerzo como elemento estabilizador, pudiéndose enrollar la cinta de refuerzo sobre el tubo interior durante la extrusión del mismo. La cinta de refuerzo es además muy adecuada para recubrirse por su lado exterior de una lámina metálica o un recubrimiento metálico, que proporciona al tubo en su totalidad un aspecto metálico. Por lo tanto el tubo según el invento no solamente supera a los tubos conocidos por sus características especiales en cuanto a flexibilidad, estabilidad radial y formación de pliegues en la flexión, sino también por la sencillez de su fabricación y como consecuencia de su precio.

A la flexibilidad del tubo contribuyen en gran medida los nervios de refuerzo. Las puntas de los nervios de refuerzo pueden unirse con el tubo exterior enlizado mediante extrusión en unión de materiales. A causa de su espesor de pared relativamente reducido los mismos son lateralmente flexibles, es decir, al flexionar el tubo y según su situación en la zona del radio de flexión interior o en la zona del radio de flexión exterior, se pueden acercar

mítuamente, allí donde los tubos interior y exterior están  
expuestos a un recalado, y se pueden separar unos de otros  
allí donde los tubos interior y exterior están expuestos  
a la tracción. Al doblarse el tubo cambian por lo tanto las  
5 anchuras de los espacios intermedios en forma de espiral,  
no resultando ni una formación extrema de pliegues en el  
radio de flexión interior, ni un aplastamiento del tubo  
en la zona del radio de flexión exterior. También contribuye  
al hecho que no solamente existen espacios huecos  
10 alternativamente extensibles y comprimibles entre las dife-  
rentes espiras de la cinta de refuerzo, sino que tales es-  
pacios huecos se encuentran también entre los nervios de  
refuerzo de la cinta de refuerzo y el tubo exterior, que  
al flexionar el tubo pueden cambiar en su sección trans-  
15 versal.

Según una forma de realización del invento se puede prever  
que los nervios de refuerzo del lado exterior de la cinta  
de refuerzo estén dispuestos desplazado en  $1/3$  a  $1/4$  de  
20 su anchura desde sus bordes longitudinales hacia el centro.  
La forma de realización preferida se caracteriza sin em-  
bargo porque los nervios de refuerzo se han dispuesto a  
lo largo de los bordes longitudinales espirales de la cin-  
ta de refuerzo, porque con esta forma de realización la  
25 superficie exterior visible a través del tubo exterior  
transparente de la cinta de refuerzo y en su caso también  
las superficies orientadas las unas hacia las otras de los  
nervios de refuerzo pueden recubrirse muy fácilmente con  
una tira metálica o con una tira de plástico metalizado,  
30 a fin de que el tubo acabado tenga un aspecto metálico.

Se ha comprobado como ventajoso que el ángulo de divergencia de cada nervio de refuerzo sea en estado estirado de la cinta de refuerzo de unos 150 a 250.

5

En perfeccionamiento del invento se provee que la cinta de refuerzo presente por el lado exterior situada entre los nervios de refuerzo dos huecos en forma de ranura separados por un alma intermedia. Estos huecos en forma de ranura pueden denominarse también como ranuras. Convenientemente se dispone de ranura que se encuentran directamente al lado de los nervios de refuerzo. Los huecos en forma de ranura resultan ventajosos en varios aspectos. Gracias a ellos aumenta la altura radial de los nervios de refuerzo en un espesor de la cinta de refuerzo previamente dado. En los

10

15

huecos en forma de ranura pueden dispñerose por ejemplo unos cables de refuerzo. Otra ventaja de estos huecos en forma de ranura se obtiene en relación con la conformación del invento según la reivindicación 9A. De acuerdo con la misma se provee el recubrimiento de las superficies interiores de los nervios de refuerzo y/o de la superficie exterior situada entre ellos de la cinta de refuerzo con una lámina metálica, por ejemplo un a lámina de aluminio, o con una tira de plástico provista de una fina capa metálica, por ejemplo una capa de aluminio metalizada. Tales láminas metálicas o tiras metalizadas de plástico se conocen desde hace mucho en los tubos de plástico del tipo inicialmente mencionado. Las mismas sirven únicamente para darle al tubo un aspecto metálico. En un tubo de plástico conocido del tipo descrito en el concepto fundamental de la reivindicación principal, la cinta de refuerzo por si plana está

20

25

30

prevista por este motivo de una pieza intermedia de poli-  
éster metalizada, es decir, de aluminio aplicado al vapor,  
en forma de tira, debajo de la cual se disponen además  
unos hilos textiles, por ejemplo de seda sintética. Esto  
5 significa que el efecto óptico de metal debe producirse  
ya durante la extrusión de la cinta de refuerzo, colocando  
la tira metalizada de poliéster en el momento de la extru-  
sión en la cinta de refuerzo. Según el espesor de la tira  
de poliéster, que es flexible, pero no elástica y que  
10 por sus propiedades de resistencia debe asumir además la  
propia misión de refuerzo del tubo, o sea, que casi repre-  
senta por sí misma la cinta de refuerzo, es necesario  
prover esta tira de poliéster por todos los lados de un re-  
cubrimiento de PVC, a fin de que la cinta de refuerzo pueda  
15 soldarse tanto con el tubo interior como con el tubo exte-  
rior en unión de materiales, incluyéndose la propia cinta  
de poliéster sin unión de materiales en el recubrimiento  
de PVC de toda la cinta de refuerzo. Frente a este compli-  
cado método de fabricación es mucho más fácil realizar la  
20 aplicación de una lámina metálica o de una tira de plástico  
metalizado sobre la cinta de refuerzo según la invención,  
gracias a la forma de la sección transversal, arrollándose  
la tira en cuestión con una anchura correspondiente durante  
la aplicación de la cinta de refuerzo sobre el tubo interior  
o, lo que se puede hacer posteriormente, durante la extrusión  
25 del tubo exterior sobre el tubo interior ya unido con la  
cinta de refuerzo. Dado que durante el arrollamiento de la  
tira metálica o metalizada, que se produce con una tensión  
por tracción determinada, a fin de garantizar cierta lisura  
30 superficial, la tira se adapta a la forma exterior de la

sección transversal de la cinta de refuerzo, tienen los dos huecos en forma de ranura un efecto estabilizador de la posición sobre la tira arrollada.

5 Según otra forma de realización pueda prevverse que los nervios de refuerzo presentes, respectivamente una ranura cortada por los lados orientados unos hacia otros en el sector de la superficie de la cinta situada entre ellos.

10 Otras formas ventajosas de realización constituyen el objeto de las sub reivindicaciones 10 a 12 y 14 a 18.

A continuación el invento se explica detalladamente por medio del dibujo. Este muestra en las

15 Fig. 1 un tramo del tubo interior con cables axiales de refuerzo y la cinta de refuerzo parcialmente arrollada.

20 Fig. 2 una primera forma de la sección transversal de la cinta de refuerzo,

Figs. 3 y 3a otras dos formas de la sección transversal de la cinta de refuerzo,

25 Fig. 4 la forma preferida de la sección transversal de la cinta de refuerzo,

30 Fig. 5 una pared estirada completa del tubo compuesta por el tubo interior, la cinta de refuerzo y el tubo

exterior,

Fig. 6 una sección longitudinal por un arco de tubo.

5 En la Fig. 1 se representa un tramo de un tubo de plástico  
1 semiacabado, en el que sobre el tubo interior 2 se ha  
arrollado en forma de espiral una cinta de refuerzo 3 per-  
filada de PVC blanco, incluyendo unos hilos de refuerzo 4  
axiales, que apoyan directamente sobre la superficie ex-  
10 terior del tubo interior 2. Como se ve por las Figs. 5 y  
6, el tubo de plástico acabado presenta además un tubo ex-  
terior 5 extrusionado sobre la cinta de refuerzo.

15 En las Figs. 2, 3, 3a y 4 se representan diferentes formas  
de la sección transversal de la cinta de refuerzo 3, 3a, 3b  
y 3c, de las cuales la representada en la Fig. 4 se consi-  
dera la más ventajosa.

20 En la forma de realización de la Fig. 3a posee la cinta de  
refuerzo 3a dos nervios de refuerzo 3a' paralelos, ecobla-  
dos desde el borde lateral hacia el centro de la cinta por  
1/4 a 1/3 de la anchura de la cinta. Estos nervios de re-  
fuerzo 3a' se inclinan hacia fuera con un ángulo de diver-  
gencia  $\alpha$  de unos 15° y se comportan por lo menos aproxi-  
25 madamente como los nervios de refuerzo 3 de la cinta de re-  
fuerzo 3 de las Figuras 4 y 5, cuyo comportamiento se ex-  
plicará con detalle a continuación.

30 Las formas de sección transversal de las Figuras 2, 3 y 4  
tienen en común que la cinta de refuerzo 3 presenta en sus

dos lados longitudinales unos nervios de refuerzo 6, 7 u 8 interrumpidos, longitudinalmente, que sobresalen radialmente hacia fuera. Mientras que los nervios de refuerzo 6 presentan la forma de sección transversal de un cono truncado cónicamente por el lado interior, se parece la forma de sección transversal de los nervios de refuerzo 7 a la de un triángulo rectangular. Los nervios de refuerzo 7 están además provistos por sus lados interiores en la zona de la superficie exterior 3' del cono de apoyo de cinta 3 de unas ranuras 9 cortadas por dentro, en las que se puede colocar por ejemplo unas láminas metálicas o una lámina de plástico metalizada. Es muy importante que las superficies cóncavas de los nervios 6 & 7 se encuentren respectivamente en los lados orientados uno hacia el otro de los nervios de refuerzo, y que diverjan radialmente hacia fuera. Esto es necesario para que durante el enrollamiento de la cinta de refuerzo 3 sobre el tubo interior 5, que se encuentra sobre un mandril, los nervios de refuerzo 6 & 7 no se inclinen acercándose uno a otros, sino que se inclinen casi hacia fuera separándose, tal como se puede ver por ejemplo en la Fig. 5.

La forma preferida de sección transversal de la Fig. 4 se distingue de las formas de sección transversal de las Figuras 2 y 3 en varios detalles. De primer lugar se puede reconocer que los dos nervios de refuerzo 8 ya se inclinan hacia fuera con un ángulo de divergencia  $\alpha$  en estado estirado de la cinta 3 y que al pie de los nervios de refuerzo 8 se encuentran unos huecos en forma de ranura 10 separados unos de otros por un alma intermedia 11. Los lados interiores

12 de los nervios de refuerzo 8 son curvados y se adaptan sin transición a los huecos 10. De estado estirado de la cinta 5 de refuerzo los ángulos de divergencia  $\alpha$  son de unos 20°, después del enrollamiento de la cinta de refuerzo 5 sobre el tubo interior 2 en cambio de unos 25°. En la superficie plana 15 la cinta de refuerzo 5 de la forma de realización según la Fig. 4 posee dos nervios de garra 14 y 15 de sección transversal triangular. Mientras que el tubo interior 2 y también el tubo exterior 1 se ablandan posteriormente con el uso de un calentador PVD, consta la cinta de refuerzo 5 de PVA y de PVA duro.

Los hilos de refuerzo 4 y la cinta de refuerzo 5 se aplican sobre el tubo interior 2 directamente en la cámara de la cámara que rodea el tubo interior 2, precisamente antes del enrollamiento del tubo interior 2, produciéndose directamente una unión sellada entre la cinta de refuerzo 5 y el tubo interior 2. Los nervios de garra 14 y 15 se apoyan sobre un tubo calentado y se ablandan, de modo que los hilos axiales 4 pueden penetrar en los mismos, tal como se representa en la Fig. 5, mientras que los propios nervios de garra 14 y 15 penetran en la superficie exterior del tubo interior 2. De esta manera se consigue un buen anclaje de los hilos axiales 4 por una parte en las espiras de la cinta de refuerzo 5 y de las espiras de la cinta de refuerzo 5 por otra parte en el tubo interior 2. Durante el proceso de enrollado de la cinta de refuerzo 5 sobre el tubo interior 2 se colocan en los huecos en forma de ranura 10 unos hilos de refuerzo 16, enrollándose simultáneamente sobre los hilos de refuerzo una tira



5

10

15

20

25

30

metalicada de plástico 17 aportada bajo tensión por tracción, que toma la posición y forma visibles en las Figs. 4 y 5. La anchura de la tira metalicada de plástico se elige de forma que no solamente se cubra la zona de la cinta de refuerzo 3 situada entre los nervios de refuerzo 8, sino también los lados interiores curvados 12 de los nervios de refuerzo 8, en la medida que éstos no penetran en el tubo exterior 5 durante la extrusión del mismo, quedando soldados con éste. De esta manera se cubre toda la superficie de la cinta de refuerzo y visible desde fuera a través del tubo exterior 5 con una tira de plástico metalicada. En las Figs. 4 y 5 se ve que la tira metalicada de plástico aportada bajo tensión forma unas entranadas 18 en la zona de los huecos en forma de ranura 10. Estas entranadas 18 contribuyen fundamentalmente a la estabilización lateral de la postura de la tira de plástico 17 sobre la cinta de refuerzo 3. Esta estabilización de la postura se produce todo en aquellos casos de superposición, en los que entre la aplicación de la cinta de refuerzo 3 sobre el tubo interior 2 y la aplicación mediante extrusión del tubo exterior 5, es necesario o se provee un encañonamiento intermedio, por ejemplo un enrollado del tubo acodado. Esta estabilización de la postura supone también una ventaja, cuando la extrusión del tubo exterior 5 se lleva a cabo directamente a continuación del enrollamiento de la cinta de refuerzo 3 sobre el tubo interior 2.

Es importante para la estabilidad radial a conseguir, que la cinta de refuerzo se enrolle sobre el tubo interior 2 bajo una tensión por tracción determinada. Cuando la

tensión por tracción es baja, se obtiene una estabilidad radial reducida, cuando la misma es más fuerte, aumenta también la estabilidad radial. Lo mismo vale para las formas de sección transversal de las Figuras 2, 3, 4a.

Por la Fig. 4 se ve que por una parte entre las diferentes espiras de la cinta de refuerzo 3 y por otra parte entre los nervios de refuerzo 8 de la cinta de refuerzo 3 existen unos espacios huecos 19, 20 y que los extremos exteriores de los nervios de refuerzo 8 penetran parcialmente en la pared del tubo exterior 5, uniéndose con éste en unión de materiales.

Gracias a estos espacios huecos 19 y 20 el tubo 1 acabado tiene, a pesar de su alta estabilidad radial, una buena flexibilidad basada en el hecho de que los tubos interior 2 y exterior 5 de PVC blando son relativamente elásticos y que los nervios de refuerzo 8 pueden doblarse en sentido axial del tubo acercándose o separándose, por lo que los espacios huecos 19 y 20 pueden aumentarse o reducirse según las necesidades. En las zonas situadas en el radio de flexión exterior R1 se ensanchan los espacios huecos 19 y 20 en sentido axial y se estrechan en sentido radial, es decir, se produce una dilatación de longitudes dentro de los límites de elasticidad. En las zonas situadas en el radio de flexión interior R2 en cambio se estrechan los espacios huecos 19 y 20 por un lado por el acercamiento de las espiras de la cinta de refuerzo 3 y por otro lado por el movimiento de acercamiento de los nervios de refuerzo 8 pertenecientes respectivamente a una espira. En este sector

el tubo exterior 5 adapta una forma ondulada, produciéndose siempre entre dos nervios de refuerzo pertenecientes a la misma espira un seno de onda orientado radialmente hacia dentro y en el sector de los espacios huecos 19 una cresta de onda orientado hacia fuera.

Para garantizar esta flexibilidad o elasticidad de flexión del tubo 1 también cuando el tubo está provisto de hilos de refuerzo axiales 4, que pueden existir en número de 10 ó 12, puede prevverse la formación de lasas en las zonas situadas entre dos espiras de la cinta de refuerzo 3. Durante la aplicación de los hilos de refuerzo axiales 4 sobre el tubo interior 2, que permitan un estiraje del tubo en el sector del radio de flexión exterior 22. Con ello el tubo obtiene cierta elasticidad especial determinada por los tubos interior y exterior.

Un tubo de plástico de este tipo puede emplearse también como tubo de alta presión, sobre todo cuando la cinta de refuerzo 3 se provee adicionalmente de hilos de refuerzo 16 situados en los huecos en forma de ranura 10.

Hay que añadir que la unión de materiales entre la tira metalizada de plástico 17 y la cinta de refuerzo 3 no es necesaria a causa de la estabilización de la posición previamente descrita.

La presente solicitud que corresponde a la depositada en Alemania bajo el número P 27 22 926.3 de fecha 20 de Mayo de 1977, se acoge a los beneficios del artículo 51 del

vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

Se declara como de propiedad y novedad para todo el terri-  
torio español, el contenido de las siguientes:

5

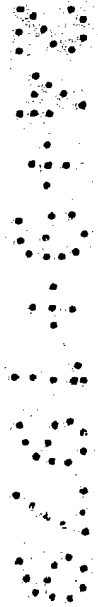
10

15

20

25

30



Reivindicaciones:

1.- Tubo flexible de plástico compuesto por un tubo interior extrusionado y un tubo exterior extrusionado de material termoplástico o elastómero así como una cinta de refuerzo de material termoplástico o elastómero relativamente duro situada en forma de espiral entre los tubos interior y exterior y unida fijamente con el tubo interior, cuyos pases de espira forman entre sí un espacio hueco espiral limitado radialmente por los tubos interior y exterior, caracterizado porque el espacio hueco espiral (19) está vacío y queda por los lados únicamente limitado, aparte de los lados estrechos de la cinta de refuerzo (5, 5" y 51) por unos nervios de refuerzo continuos (6, 7, 8 y 8") dispuestos por pares por el lado exterior de la cinta de refuerzo (5, 5", 51) en sentido longitudinal de la cinta, que forman otro espacio hueco (20) y que presentan respectivamente una forma de sección transversal despegada radialmente hacia fuera y que diverge simétricamente con respecto al plano medio radial de la cinta, por la cual se estrecha continuamente hacia fuera la sección transversal del espacio hueco (19).

2.- Tubo flexible de plástico según la reivindicación 12 caracterizado porque los nervios de refuerzo (8") se han dispuesto por el lado exterior de la cinta de refuerzo (51) cambiados en  $1/4$  hasta  $1/3$  de su anchura desde sus lados longitudinales hacia el centro.

3.- Tubo flexible de plástico según la reivindicación 1a caracterizado porque los nervios de refuerzo (6,7,8) se han dispuesto a lo largo de los dos bordes longitudinales opuestos de la cinta de refuerzo (5).

5

4.- Tubo flexible de plástico, según la reivindicación 1, 2 ó 3 caracterizado porque el ángulo de divergencia de cada nervio de refuerzo (6, 7, 8) es en estado estirado de la cinta de refuerzo (5) de 15 a 25º, aproximadamente.

10

5.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque la cinta de refuerzo (5) presenta en el lado exterior situado entre los nervios de refuerzo (6) dos bucles en forma de ranura (10) separados por un área intermedia (11).

15

6.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque las superficies interiores de los nervios de refuerzo (6) y/o la superficie exterior situada entre medias de la cinta de refuerzo (5) están cubiertas de una lámina metálica, por ejemplo una lámina de aluminio, o de una tira de plástico (17) provista de una fina capa metálica, por ejemplo una capa metalizada de aluminio.

20

25

7.- Tubo flexible de plástico, según la reivindicación 6a caracterizado porque la tira de plástico consta de una fina tira de poliéster metalizada con aluminio, que se pega sobre una tira de PVC del mismo ancho.

30

8.- Tubo flexible de plástico, según la reivindicación 5ª caracterizado porque en por lo menos uno de los huecos en forma de ranura (10) se ha colocado un hilo textil (11) flexible, no elástico.

9.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado porque la cinta de refuerzo (3) está provista de hilos textiles o tejidos textiles incorporados.

10.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado porque los nervios de refuerzo (7) presentan por los lados orientados unos nichos en la zona de la superficie de la cinta situada entre medias, bandas ranuras (9) contadas por estrías.

11.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado porque la superficie lateral (12) de la cinta de refuerzo (3) apoyada sobre el tubo interior (2) está provista de un sistema de un nervio de garrá (14, 15) de sección transversal aproximadamente triangular, que penetra en la superficie exterior del tubo interior (2) y se encuentra paralelo a los nervios de refuerzo (6, 7, 8, 6', 8').

12.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones 1 a 11 caracterizado porque la cinta de refuerzo (3) está unida mediante soldadura con el tubo interior (2).

13.- Tubo flexible de plástico, según las reivindicaciones

1 a 12 caracterizado porque la anchura axial del espacio hueco (19) en forma de espiral o la distancia lateral de las aspiras de la cinta corresponden aproximadamente a la mitad de la anchura de la cinta de refuerzo (3) y la altura radial media desde la superficie básica hasta la punta de los nervios de refuerzo (8) aproximadamente a 2/3 de la anchura de la cinta de refuerzo.

10 14.- Tubo flexible de plástico, según la reivindicación 13 y caracterizado porque con un espesor de pared del tubo interior (2) de unos 0,5 mm, el diámetro exterior del tubo corresponde al doble hasta triple ancho de la cinta de refuerzo (3).

15 15.- Tubo flexible de plástico con varios hilos de refuerzo esencialmente axiales situados por el lado exterior del tubo interior, según las reivindicaciones 1 y 11 caracterizado porque los hilos de refuerzo (4) se han soldado en sentido transversal en el o en los nervios de goma (14, 15) de la cinta de refuerzo (3).

20

16.- TUBO FLEXIBLE DE PLÁSTICO.

25

30

Todo ello conforme se describe u reivindica en la presente memoria, que consta de VEINTICUATRO hojas escritas a máquina por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 17 de Mayo de 1976

G. GONZALEZ VACA  
A. P.

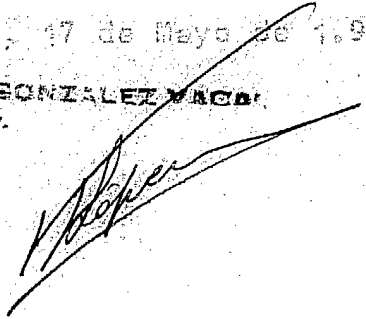
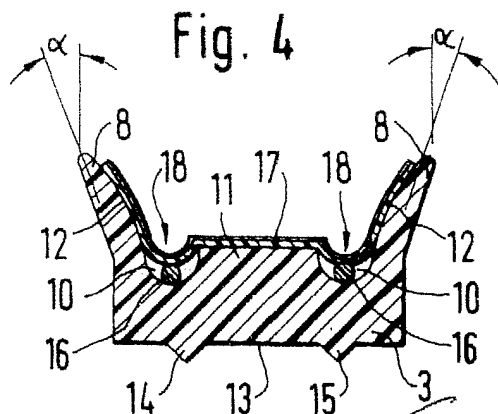
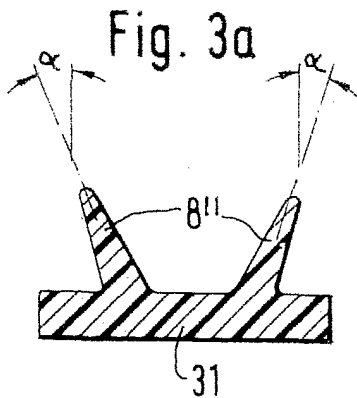
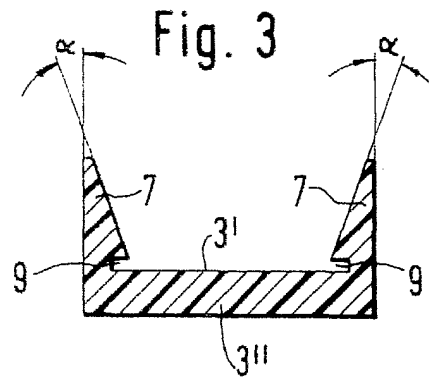
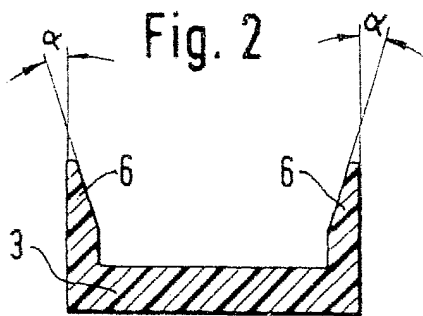
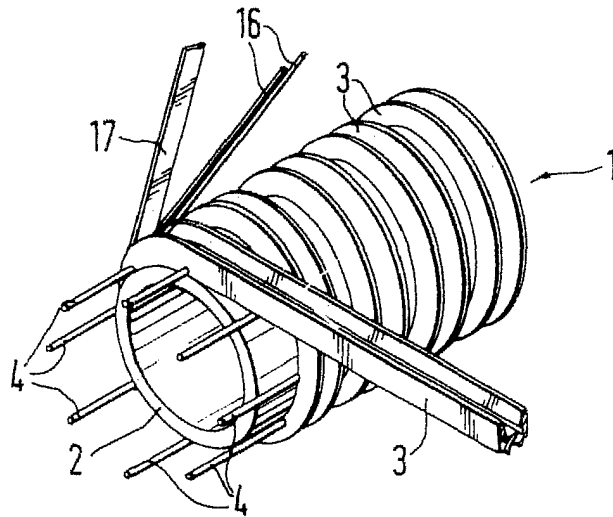


Fig. 1



Madrid, 17 de Mayo de 1.978

F. GONZALEZ VECAS

Escala Variable.

