

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	469372	10 A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION	5.4.1978	

5 ENL. 1979
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
77 03820	6.4.1977	HOLANDA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29D;F16L	

54 TITULO DE LA INVENCION
"METODO PARA LA FABRICACION DE UN TUBO DE MATERIAL PLASTICO PROVISTO DE CONDUCTOS LONGITUDINALES EN SU PARED"

71 SOLICITANTE (S)
WAVIN B.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
HOLANDA - 251 Händellaan - 8031 EM ZWOLLE

72 INVENTOR (ES)
D. Jan Peter van DONGEREN, Técnico, Holandés

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. MANUEL DE RAFAEL GARCIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un tubo de material termoplástico que comprende una pared interior y una pared exterior unidas entre sí por medio de tabiques, de manera que se definen conductos longitudinales separados entre sí a lo largo de una circunferencia, cuyos conductos son de sección redondeada.

La sección redondeada puede ser circular o elíptica, así como formada por cuatro paredes con vértices redondeados.

Son conocidos tubos de material plástico de este tipo en los que la pared presenta conductos longitudinales de sección circular. Tales tubos se obtienen industrialmente, extruyendo un material termoplástico plastificado, tal como cloruro de polivinilo, mediante una boquilla de extrusión que comprende unos vástagos para formar los conductos longitudinales. Estos conductos longitudinales están regularmente distribuidos a lo largo de la circunferencia y la distancia entre dos conductos adyacentes es preferiblemente igual a la distancia desde la superficie exterior del tubo a la pared más próxima de un conducto.

Los citados tubos de plástico conocidos presentan la desventaja de que, cuando se aplica con impacto a la cara frontal de los mismos una herramienta aguzada, se rompen y la rotura aumenta y se extiende en toda la longitud del tubo de modo

que se inutiliza.

Dichas roturas son debidas al hecho de que el tubo de material plástico extruido se enfría primero por la parte exterior del mismo, a continuación de lo cual en una etapa ulterior la pared interior, unida a la pared exterior, se contrae por efecto del enfriamiento. Por ello, en la pared exterior del tubo se producen esfuerzos de presión, los cuales determinan esfuerzos de tracción en la pared interior.

Aunque se han realizado intentos para eliminar dichos inconvenientes, utilizando tipos muy concretos de materiales plásticos, no ha sido posible de esta manera resolver el problema.

La presente invención tiene la finalidad de proporcionar un tubo de material plástico del tipo indicado que no presente las referidas desventajas.

Ello se consigue de acuerdo con la invención mediante un tubo en el que los esfuerzos en su pared son tales que, después del corte axial del mismo, las zonas de solape de borde junto a los bordes cortados equivalen a menos del 8% del diámetro exterior del tubo de plástico.

Dicho solape representa la distancia existente entre los bordes cortados cuando los bordes del tubo de plástico están superpuestos. Como es lógico, la invención hace referencia asimismo a los tubos que no presentan solape después del corte axial. Puede darse el caso

de que después del corte axial no haya solape y que quede formada una ranura.

Se ha observado que, por ejemplo, en un tubo de cloruro de polivinilo que tiene un diámetro de 315 mm. y un espesor de pared de 3 mm. después de un solape de las partes junto a los bordes cortados de menos de 2 cm. el esfuerzo en la pared necesario para que se extienda una rotura está por debajo de un valor crítico. Un impacto efectuado con una herramienta aguzada sobre la pared frontal del tubo no produce un alargamiento o aumento de la longitud del tubo y no ocasiona una rotura en la pared interior del mismo.

Sin embargo, dicho último fenómeno tiene lugar siempre que el solape sea considerablemente superior a 20 mm.

En un tubo de plástico de acuerdo con la invención, la sección redondeada de los conductos longitudinales puede ser aplanada en la cara correspondiente a la pared exterior.

Este fenómeno tiene efecto, sometiendo para ello a los tubos de plástico del indicado tipo a un tratamiento térmico con el que se produce en la pared interior un esfuerzo de tracción que está por debajo de un límite inferior deseado.

El esfuerzo de tracción en la pared interior de un tubo de plástico es tal que, cuando se corta el tubo axialmente, las partes de los bordes adyacentes a los bordes cortados

se solapan en una distancia inferior a un 8% del diámetro exterior del tubo y preferiblemente de aproximadamente el 4%.

La invención hace referencia asimismo a un
5 método para la obtención de un tubo de material termoplástico que comprende una pared interior y una pared exterior unidas entre sí por medio de tabiques que determinan conductos longitudinales, separados entre sí a lo largo de la circunferencia
10 y que presentan una sección redondeada, cuyo método comporta las etapas de extruir un material plástico, calibrar el tubo y enfriarlo uniformemente, de tal manera que en el tubo obtenido los esfuerzos en su pared son tales que, después del corte axial, el solape de las
15 partes cortadas es inferior al 8% del diámetro exterior del tubo.

De acuerdo con otra característica de la invención, el tubo ya formado se somete a otro calentamiento a una temperatura que oscila entre 35 y 100^o C,
20 con lo que se obtiene un tubo en el que los esfuerzos en su pared son tales que después del corte axial el solape de las partes cortadas es inferior al 8% del diámetro exterior del tubo.

Este método de acuerdo con la invención
25 se lleva a cabo preferiblemente, calentando la superficie de la pared exterior del tubo de plástico hasta una temperatura que sobrepasa la temperatura de plastificación y que permanece por debajo de la temperatura de transición del estado vítreo del plástico.

30 Mediante la aplicación de dichas medidas,

el módulo E de la pared exterior disminuye considerablemente y, en consecuencia, se reduce en forma muy importante el esfuerzo en la pared interior que es mantenida a temperatura ambiente y presenta un módulo E de 30.000 Kg/cm².

Cuando se enfría la pared exterior del tubo de plástico hasta una temperatura de 20° C, dicha pared se contrae, debido a lo cual disminuyen todavía más los esfuerzos en la pared interior.

La superficie exterior de la pared exterior del tubo de plástico se calienta adecuadamente hasta una temperatura de entre 70 y 80° C, preferiblemente durante un período de 0,2 a 2 minutos. Dicha pared exterior se calienta de preferencia hasta una temperatura media de entre 50 a 65° C.

La temperatura superficial de la pared exterior del tubo debe ser preferentemente inferior a la temperatura con la que en el tubo se forman lados planos en los conductos longitudinales. Dicha temperatura es de 80 a 85° C.

En otra forma de realización del método de acuerdo con la invención, el tubo se somete a la acción de un medio calentado transferido a través de los conductos, con lo que la temperatura de dicho medio, que es preferiblemente aire calentado, queda comprendida entre 35 a 100° C. De esta manera, se pueden formar los tabiques del tubo con objeto de

eliminar los esfuerzos dentro de las paredes del mismo.

Ventajosamente también se puede calentar el tubo en la totalidad de su sección y entonces
5 se enfrían gradualmente en forma simultánea la cara interior y la cara exterior del tubo. Durante este enfriamiento gradual se pueden conseguir los antedichos límites.

Se puede obtener el mismo efecto, enfriando
10 de manera homogénea la cara interior y la cara exterior del tubo extruído cuando todavía está caliente.

Los esfuerzos en el tubo se pueden eliminar igualmente, calentando el mismo capaci-
15 tivamente.

A continuación se describen algunas formas de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra un aparato para
20 obtener un tubo de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal de dicho tubo, a una escala mayor.

La figura 3 es un detalle que representa parte de la pared del tubo, dotada de conductos
25 de sección elíptica.

La figura 4 es una vista similar a la de la figura 3 y que ilustra parte de una pared del tubo que está provista de conductos que presentan otra sección, y

30 La figura 5 es una vista análoga que representa el solape de las partes del borde junto

a los bordes cortados de un tubo de acuerdo con la figura 2.

EJEMPLO I

Como se ilustra en la figura 1, por medio de un extrusor -1-, se extruye un tubo -2- de cloruro de polivinilo que tiene un diámetro exterior de 315 mm. y un espesor de pared de 8 mm. con conductos longitudinales -3- que tienen un diámetro de 5 mm. La distancia entre dos conductos adyacentes es de 1,8 mm. y la distancia desde la pared exterior -4- del tubo de plástico a la pared más próxima -5- del conducto longitudinal -3- es igual que la distancia entre la pared -5- del conducto -3- y la pared -6- de un conducto sucesivo -3-, en el eje de la pared. Los conductos están agrupados en disposición equidistante a lo largo de la circunferencia.

Después de la extrusión, el tubo se hace pasar a través de una caja calibradora -7- y luego se enfría hasta la temperatura ambiente.

Como la pared exterior -8- del tubo se enfría primero por medio del enfriamiento en la caja calibradora -7-, dicha pared -8- obtiene un elevado módulo E de, por ejemplo, 30.000, mientras que, debido al ulterior enfriamiento de la pared interior -9- del tubo, la misma es sometida a un esfuerzo de tracción excesivo.

Cuando una herramienta aguzada se aplica con impacto contra la pared interior de un tubo de este tipo, se produce una rotura que aumenta

rápidamente a lo largo de toda la longitud del tubo.

Para eliminar dicho fenómeno, es esencial que la energía liberada por un cierto volumen de plástico, sea menor que la energía requerida para la extensión de una rotura.

Para conseguir esto, el tubo de cloruro de polivinilo se hace pasar a través de una zona calentada -10- donde se calienta exclusivamente la superficie exterior de la pared exterior del tubo. Con este fin, se pueden utilizar medios de radiación superficial -11- que calientan la superficie de la pared exterior hasta una temperatura de aproximadamente 80°C. De esta manera, la temperatura media de la pared exterior -8- es de 50 a 65°C.

Es importante un calentamiento rápido de la superficie exterior de la pared exterior de un tubo. El concepto "rápido" en este caso se entiende que implica un período de tiempo inferior a 5 minutos, preferiblemente de 0,2 a 2 minutos, y el calentamiento de la superficie a una temperatura de 75 a 80°C.

Mediante el calentamiento de la pared exterior -8- del tubo de plástico, se reducen los esfuerzos de tracción en la pared interior -9- del tubo, de manera que la pared interior sometida a esfuerzos sufre un esfuerzo menor de acuerdo con una disminución de aproximadamente el 50 al 75%. El subsiguiente enfriamiento de la pared exterior determina el equilibrado de los esfuerzos de tracción,

de manera que después de la terminación del tratamiento térmico, la pared interior ya no queda sometida a más esfuerzos de tracción.

5 El resultado del tratamiento térmico se pone en evidencia mediante el experimento siguiente.

10 Un tubo extruído, enfriado hasta la temperatura ambiente como se ha indicado, y que no es sometido a calentamiento subsiguiente, comporta un solape de las partes junto a los bordes cortados de 5 a 7 mm. Este solape se indica con -14- en la figura 4 y designa la distancia que existe entre los bordes -15a- y -15b-, después de haber sido cortado el tubo longitudinalmente, como se indica en la figura 2 a través de una línea -15-. Por
15 efecto de una acción combinada de impacto y ranura, el tubo sufre el fenómeno de extensión de rotura. Esta extensión de rotura se produce particularmente cuando se asierra una parte no soportada del tubo.

20 Después del tratamiento térmico, el solape es menor de 2 cm. en cuyo caso la etapa de someter al tubo a una acción combinada de impacto y una ranura y ocasionar con ello desperfecto, no determina la ulterior extensión de rotura en la pared interior del tubo.

25 Debe señalarse que la temperatura durante el calentamiento de la pared exterior debe ser preferiblemente tal que sobrepase la temperatura de plastificación del material plástico y que permanezca por debajo de la temperatura de transición del estado vítreo de dicho material.
30

EJEMPLO II

Se extruye un tubo como en el Ejemplo I y se enfría exteriormente con una caja calibradora -7- e interiormente con un cuerpo cilíndrico -12- alimentado con agua de refrigeración por medio de un conducto. El enfriamiento por mediación de la caja calibradora -7- y el cuerpo -12- se lleva a cabo simultáneamente.

El tubo así formado comporta un solape de tan sólo 2 cm. y una rotura producida en la pared interior del tubo no aumenta de longitud.

Cuando se utilizan tubos de un diámetro de 200 mm. con un solape de 15 mm. no se produce extensión de rotura.

Cuando se utilizan tubos de un diámetro de 250 mm. y con un solape de 22 mm., no se produce tampoco extensión de rotura.

Como se ilustra en la figura 3, los conductos -3- de sección redondeada pueden tener forma elíptica. Los conductos pueden presentar otra sección redondeada, como se ilustra, por ejemplo, en la figura 4.

La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización, que difieran solo en detalle de la indicada únicamente a título de ejemplo a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse este método con los medios, componentes y accesorios más adecuados, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención, haciendo constar que a todos los efectos pertinentes se invoca la prioridad de
5 6.4.1977 correspondiente a la Patente holandesa nº 77 03820.

1.- Método para la fabricación de un tubo de material termoplástico que comporta una pared interior y una pared exterior unidas entre sí por medio
10 de tabiques, de manera que en el tubo se definen unos conductos longitudinales de sección redondeada separados entre sí a lo largo de la circunferencia, que comprende la etapa de extruir un material plástico y luego de calibrar y enfriar el tubo uniformemente, de manera que en el tubo obtenido los
15 esfuerzos en su pared son tales que, después de su corte axial, el solape de las zonas de borde junto a los bordes cortados equivale a menos de un 8% del diámetro exterior del tubo.

20 2.- Método, según reivindicación anterior, que comporta la etapa de calentar de nuevo un tubo ya formado hasta una temperatura de 35°C a 100°C, de modo que en el tubo obtenido los esfuerzos en su pared son tales que, después de su corte axial, el
25 solape de las zonas de borde junto a los bordes cortados equivale a menos de un 8% del diámetro exterior.

3.- Método, según la reivindicación 2, en el que la pared exterior del tubo de plástico es calentado a una temperatura superior a 50°C,
30 mientras que la pared interior presenta una temperatura inferior a 30°C.

4.- Método, según la reivindicación 2, en el que la temperatura media de la pared exterior es de 50 a 65^oC.

5 5.- Método, según la reivindicación 2, en el que la superficie exterior de la pared exterior del tubo se calienta a una temperatura de 70 a 85^oC.

6.- Método, según la reivindicación 2, en el que la superficie de la pared exterior del tubo se calienta rápidamente dentro de un período de tiempo inferior a 5 minutos y preferiblemente de 0,2 a 2 minutos.

7.- Método, según la reivindicación 2, en el que se utiliza un medio calentado que se transfiere a través de los conductos del tubo.

8.- Método, según la reivindicación 2, en el que el tubo se calienta en la totalidad de su sección, a continuación de lo cual las superficies interior y exterior se enfrían de manera homogénea y gradual.

9.- Método, según la reivindicación 1, en el que, después de la extrusión del tubo, se enfrían homogéneamente sus caras interior y exterior.

10.- Método, según la reivindicación 2, en el que el tubo se calienta capacitivamente.

11.- Método, según las anteriores reivindicaciones, mediante el que se obtiene un tubo que comporta una pared interior y una pared exterior unidas entre sí por medio de tabiques,

de manera que en el tubo se definen unos conductos longitudinales de sección redondeada separados entre sí a lo largo de una circunferencia, en cuyo tubo, los esfuerzos en su pared son tales
5 que después de su corte axial, el solape de las zonas de borde junto a los bordes cortados equivale a menos de un 8% del diámetro exterior del tubo.

12.- METODO PARA LA FABRICACION DE UN TUBO DE MATERIAL PLASTICO PROVISTO DE CONDUCTOS LONGITUDI-
10 NALES EN SU PARED.

Consta la presente memoria descriptiva de trece hojas mecanografiadas y una lámina de dibujos.

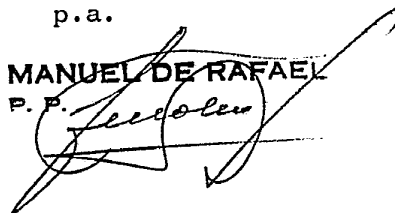
Barcelona, 5 de Abril de 1978

WAVIN B.V.

p.a.

MANUEL DE RAFAEL

P. P.



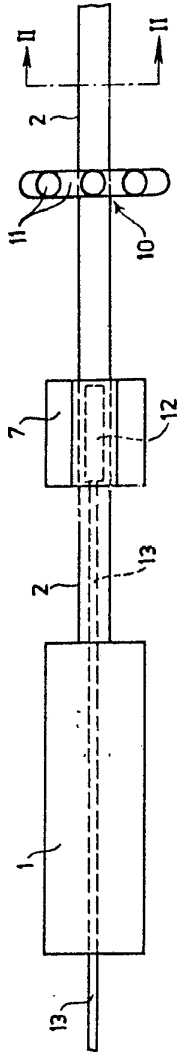


FIG. 1.

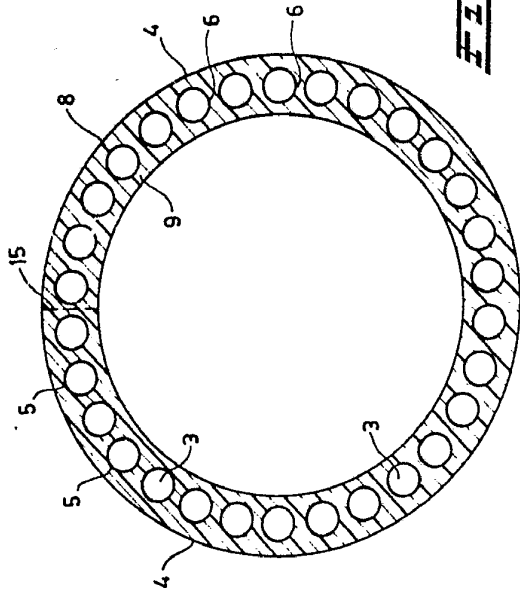
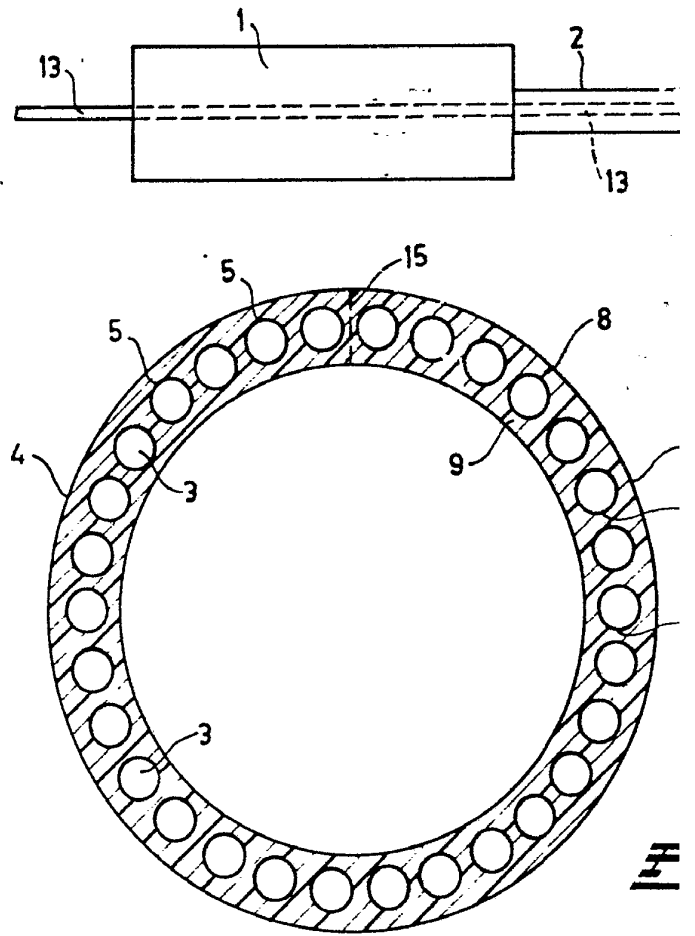


FIG. 2.

BARCELONA. 5 de Abril de 1978.
P. A.

MANUEL DE RAFAEL
P. P. *[Signature]*

WAVIN. B. V.



ESCALA VARIABLE.

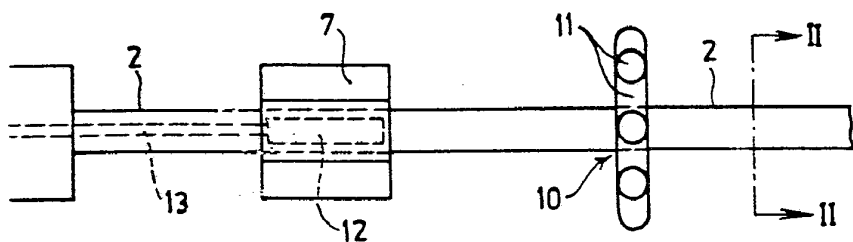


FIG: 1.

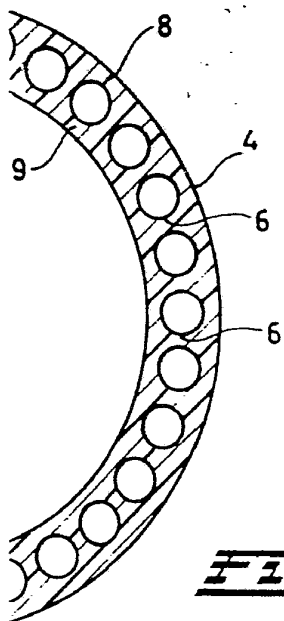


FIG: 2.

BARCELONA. 5 de Abril de 1978.
P.A.

MANUEL DE RAFAEL
P. P.

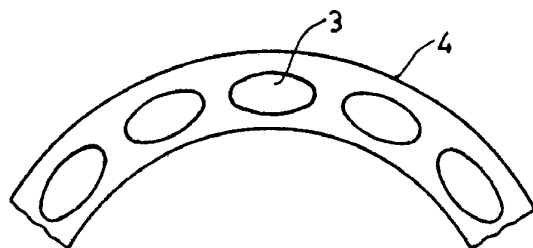


FIG. 3.

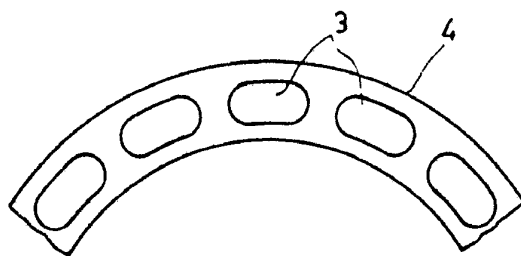


FIG. 4.

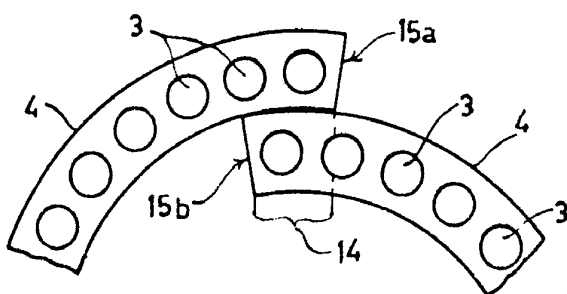


FIG. 5.

BARCELONA, 5 de Abril de 1978.
P. A.

MANUEL DE RAFAEL

P. P.

ESCALA VARIABLE.