

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 294**

51 Int. Cl.:  
**C08L 27/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07827004 .8**
- 96 Fecha de presentación: **07.11.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2209850**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Composición resistente a los compuestos clorados, manguera hecha de tal composición y método de fabricación de la misma**

30 Prioridad:  
**17.10.2007 IT VI20070281**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.04.2012**

73 Titular/es:  
**FITT SPA  
VIA PIAVE 8  
36066 SANDRIGO (VICENZA), IT**

72 Inventor/es:  
**MEZZALIRA, Alessandro y  
MEZZALIRA, Gianmaria**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 379 294 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composición resistente a los compuestos clorados, manguera hecha de tal composición y método de fabricación de la misma.

### Campo de la invención

- 5 La presente invención está dirigida a la técnica de los materiales plásticos, se refiere concretamente a un material compuesto termoplástico con alta resistencia a los compuestos clorados, y a un método para hacerla.

La presente invención se refiere además al uso del compuesto anterior para hacer mangueras flexibles, a una manguera flexible formada de semejante compuesto y a un método para hacerla.

### Antecedentes de la invención

- 10 Se sabe que el cloro, que se emplea comúnmente para la desinfección de sistemas de suministro de agua de centros de bienestar y piscinas, hace peligrar considerablemente los compuestos termoplásticos que contienen poli(cloruro de vinilo), y concretamente las mangueras usadas, por ejemplo, en sistemas para piscinas o similares.

Debido a su acción oxidante, el agua clorada ataca y degrada el tubo aumentando la rugosidad y la porosidad de su superficie interior que, por lo tanto, está más expuesta a la abrasión originada por el flujo de agua.

- 15 Cuando la manguera se ha debilitado por el efecto abrasivo del agua, está más expuesta a la absorción de agua y al hinchamiento que, con el tiempo, origina un deterioro irreversible de sus propiedades físicas y mecánicas.

- Además, estas mangueras operan de manera continua bajo presiones relativamente altas (incluso por encima de 1000 kPa) y, por lo tanto, están expuestas a una tensión considerable. Semejante tipo de mangueras, especialmente cuando se usan en piscinas calentadas y en centros de aguas termales están más expuestas a tensiones térmicas, originadas por temperaturas relativamente altas (incluso por encima de 55°C).
- 20

Por lo tanto, desde hace tiempo se ha sentido la necesidad de tener un material compuesto termoplástico, adecuado al contacto prolongado con el agua clorada, que tenga una alta resistencia a la acción oxidante y degradante del agua clorada y, de forma general, de los fluidos que contengan compuestos clorados.

### Sumario de la invención

- 25 El objeto de la presente invención es superar los inconvenientes anteriores, proporcionando un compuesto termoplástico que sea muy eficaz y relativamente rentable.

Un objeto concreto es proporcionar un compuesto termoplástico que pueda resistir eficazmente la acción oxidante y degradante del agua clorada.

- 30 Un objeto más es proporcionar una manguera flexible formada de semejante compuesto termoplástico que pueda resistir eficazmente la acción oxidante y degradante del agua clorada.

Otro objeto de la invención es proporcionar una manguera flexible económica y eficaz.

Otro objeto más de la invención es proporcionar un método para hacer una manguera flexible con un rendimiento maximizado y residuos minimizados.

- 35 Estos y otros objetos, como se explicará mejor más adelante, son satisfechos por un material compuesto termoplástico, con resistencia a los compuestos clorados, como se define en la reivindicación 1, que comprende una matriz de PVC, un agente plastificante, un agente estabilizante y un agente antioxidante, caracterizado porque la matriz de PVC comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K (DIN 53726) por encima de 70, y el agente plastificante comprende compuestos plastificantes poliméricos que tienen un peso molecular por encima de 2000.

- 40 Gracias a esta configuración concreta, el compuesto de la invención será capaz de resistir la acción oxidante y degradante del agua clorada en mayor medida que las formulaciones actualmente disponibles.

Según se usa aquí, el término "matriz de PVC" y sus derivados pretende indicar cualquier resina o mezcla de resinas que contengan o que consten de poli(cloruro de vinilo).

- 45 A modo de ilustración, un material compuesto de PVC, usado comúnmente en la industria, tiene una matriz de PVC con un valor K próximo a, y que no excede de, 70, y un agente plastificante ftálico con un peso molecular que no excede de 500.

De forma ventajosa, el valor K puede estar en el intervalo de 70 a 100, preferiblemente de 75 a 90, y más preferiblemente de aproximadamente 80.

El valor K es un índice adimensional que puede estar directamente relacionado con el peso molecular de una resina de PVC, y se usa para comparar diversos tipos de resinas de PVC. Se determina según la conocida norma DIN 53726.

5 Gracias al alto peso molecular, las cadenas de polímero de la matriz de PVC tienen una alta resistencia a la degradación cuando están en contacto con el agua clorada.

La matriz de PVC puede ser del tipo suspensión y no del tipo emulsión.

De forma ventajosa, la matriz de PVC puede estar exenta de carbonato de calcio, que es particularmente sensible a la degradación por compuestos clorados en un medio ácido.

10 La matriz de PVC puede representar del 20% al 80%, preferiblemente del 40% al 60%, y más preferiblemente aproximadamente el 50%, basado en el peso total del material compuesto.

El agente plastificante incluirá compuestos plastificantes poliméricos con un peso molecular por encima de 2000.

15 Según se usa aquí, el término “agente plastificante” y sus derivados pretende indicar un compuesto o una mezcla de compuestos que puede aumentar la flexibilidad, la capacidad de tratamiento y la capacidad de extensión del polímero al que se incorpora. Un agente plastificante puede reducir la viscosidad de la masa fundida, disminuir las temperaturas de transición de segundo orden y el módulo elástico del producto.

El plastificante polimérico es un plastificante de viscosidad media o alta, obtenido mediante una reacción de policondensación entre un ácido adípico y un glicol (alcohol polihidroxilado).

De forma ventajosa, estos plastificantes poliméricos pueden tener un peso molecular de 2000 a 7000, preferiblemente de 3500 a 5500, y más preferiblemente de aproximadamente 4600.

20 Gracias a semejante alto peso molecular, el plastificante polimérico tiene una baja migración y una buena resistencia a la acción oxidante y degradante del agua clorada.

De forma ventajosa, además de los compuestos plastificantes poliméricos, el agente plastificante puede incluir compuestos de ftalato.

25 También, el agente plastificante puede representar adecuadamente del 15% al 70%, preferiblemente del 30% al 50%, y más preferiblemente aproximadamente el 40%, basado en el peso total del material compuesto.

Según se usa aquí, el término “agente estabilizante” y sus derivados pretende indicar un compuesto o una mezcla de compuestos que puede interceptar pequeñas moléculas que resultan de la degradación del polímero, por ejemplo HCl, y formar un compuesto intermedio más estable.

30 El agente estabilizante puede representar del 0,1% al 4%, preferiblemente del 1% al 3%, y más preferiblemente aproximadamente el 2%, basado en el peso total del material compuesto.

De forma ventajosa, el agente estabilizante puede ser del tipo Ca-Zn, Ba-Zn, Ca-compuesto orgánico.

Preferiblemente, el agente estabilizante será del tipo Ca-Zn, y puede incluir estearato de calcio, estearato de cinc, y ácido esteárico. También, el agente estabilizante puede incluir, adecuadamente, aceite de soja epoxidado, que puede actuar como un co-estabilizante sinérgicamente con Ca-Zn.

35 El agente antioxidante puede representar del 0,1% al 3%, preferiblemente del 0,5% al 1,5%, y más preferiblemente aproximadamente el 1% basado en el peso total del material compuesto.

Según se usa aquí, el término “agente antioxidante” y sus derivados pretende indicar un compuesto o una mezcla de compuestos que puede interceptar los primeros productos de la reacción con oxígeno del polímero al que se incorpora, y reaccionar con ellos para formar compuestos intermedios más estables.

40 Los agentes antioxidantes pueden incluir butilhidroxitolueno y/o pueden ser del tipo fenol o fosfito.

Además, el material compuesto puede contener del 0,5% al 15%, y preferiblemente del 1% al 6% de hidrotalcita, basado en el peso total del material compuesto. La hidrotalcita será particularmente útil para la estabilización adicional del compuesto, ya que bloquea los puntos de deshidrocloración de PVC.

45 Además, el material compuesto puede contener del 0,5% al 20%, y preferiblemente del 3% al 15% de politetrafluoroetileno (PTFE), basado en el peso total del material compuesto.

Preferiblemente, el agente plastificante puede ser diferente y estar separado del agente estabilizante y/o del agente antioxidante, lo que significa que los diversos agentes pueden constar de diferentes compuestos o mezclas de compuestos. Por otro lado, un compuesto, o una mezcla de compuestos, puede servir como múltiples agentes sin salirse

del alcance definido por las reivindicaciones que se adjuntan. Por ejemplo, un compuesto (o mezcla de compuestos) puede actuar, a la vez, como un agente estabilizante y como un agente antioxidante.

El material compuesto puede incluir, además, uno o más materiales diseñados para actuar como adyuvantes del proceso y/o lubricantes internos o externos, tales como ceras, aceites, ésteres o similares.

5 En otro aspecto, la invención se refiere a un método para preparar el compuesto de la invención, como se define en la reivindicación 19, que comprende los pasos de mezclar una matriz de PVC, un agente plastificante, un agente estabilizante y un agente antioxidante a una primera temperatura máxima de operación, y extruir la mezcla así obtenida a una segunda temperatura máxima de operación, caracterizada porque dicha matriz de PVC comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K (DIN 53726) por encima de 70, comprendiendo dicho agente plastificante compuestos plastificantes poliméricos que tienen un peso molecular por encima de 2000.

10 En otro aspecto más, la invención se refiere al uso del material compuesto termoplástico de la invención, como se define en la reivindicación 21, para hacer mangueras rígidas o semi-rígidas. Concretamente, estas mangueras serán particularmente útiles en sistemas de suministro de agua para piscinas, centros de aguas termales, o similares.

15 En otro aspecto, la invención se refiere a una manguera para transportar agua clorada como se define en la reivindicación 22, caracterizada porque comprende al menos un primer material polimérico termoplástico que incorpora el material compuesto de la invención.

20 De forma ventajosa, la manguera de la invención puede incluir al menos una segunda capa de un material polimérico termoplástico que contiene poli(cloruro de vinilo), caracterizado porque al menos una primera capa es una película que está uniformemente ajustada a, al menos una, segunda capa, y está diseñada para estar en contacto con el líquido clorado, en la que el primer material polimérico que forma la primera capa es el material compuesto de la invención.

25 En un aspecto más, la invención se refiere a un método para hacer mangueras como se define en la reivindicación 30, caracterizado porque comprende los pasos de: proporcionar un primer material polimérico termoplástico formado del material termoplástico de la invención; proporcionar un segundo material polimérico termoplástico que contiene poli(cloruro de vinilo); ajustar uniformemente una película de dicho primer material a, al menos, una capa de dicho segundo material.

Las realizaciones ventajosas de la invención se definen según las reivindicaciones que se adjuntan.

#### **Breve descripción de los dibujos**

30 Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes con la lectura de la descripción detallada de una realización no exclusiva de un material compuesto, una manguera y un método de la invención, que se describen como un ejemplo no limitador con la ayuda de los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en corte de una realización de una manguera fabricada usando el material compuesto de la invención;

35 La Figura 2 es una vista en corte de otra realización de una manguera fabricada usando el material compuesto de la invención;

La Figura 3 es una vista de un corte parcialmente seccionado de otra realización de una manguera fabricada usando el material compuesto de la invención;

La Figura 4 es una vista en corte de una cabeza de extrusión para una manguera fabricada usando el material compuesto de la invención.

#### **40 Descripción detallada de una realización preferida**

Se han preparado seis muestras del material compuesto de la invención, como se describe abajo, en la Tabla 1.

TABLA 1

		Muestra	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra
		1	2	3	4	5	6
Matriz PVC		K 85; 60%	K 85; 50%	K 85; 40%	K 80; 43%	K 80; 53%	K 85; 50%
Agente	Polimérico	Pm: 3500	Pm: 4000	Pm: 4600	Pm: 5000	Pm: 5500	Pm: 4000
plastificante		15%	17%	15%	22%	17%	17%
	Ftálico	22%	25%	22%	32%	26%	26%
Agente estabilizante	Estearato de Ca	0,15%	0,12%	0,13%	0,11%	0,14%	0,13%
	Estearato de Zn	0,12%	0,1%	0,1%	0,1%	0,11%	0,10%
	Ácido esteárico	0,12%	0,10%	0,10%	0,18%	0,11%	0,11%
	Aceite de soja epoxidado	2%	1,8%	1,6%	1,5%	1,8%	1,8%
Agente antioxidante	Butilhidroxitolueno	0,5%	1%	0,8%	1%	1,2%	0,9%
	PTFE		3%	15%			
	Hidrotalcita		1,77%	5,16%			
Adyuvantes del proceso	Cera de polietileno	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%
	Ésteres grasos					0,53%	3,85%

Para cada muestra, el primer parámetro en la línea de la matriz de PVC es el valor K, y el primer parámetro en la línea del agente plastificante polimérico es el peso molecular (Pm).

- 5 Todas las muestras se han preparado mezclando los diversos componentes a una temperatura máxima de 110°C a 120°C, y extruyéndolas luego a una temperatura máxima de 130°C a 150°C, para obtener un material polimérico granular.

Las muestras así obtenidas se sometieron a ensayo según las normas ASTM F 2023 y ASTM F 876, como se describe aquí, más adelante.

- 10 El material granular obtenido a partir de las formulaciones anteriores se laminó luego a una temperatura de 145°C a 165°C para obtener planchas de 1,5 mm de espesor. Estas planchas se cortaron para obtener muestras en forma de "hueso de perro" con una longitud de 78 mm y una anchura de 4,2 mm para los ensayos de tracción. Las muestras se pesaron en una balanza electrónica que mide hasta 4 cifras decimales, y algunas de ellas fueron sometidas a un ensayo de tracción usando un dinamómetro. Las muestras se produjeron según la conocida norma UNI EN ISO 527.

- 15 El método de ensayo de tracción se llevó a cabo como sigue:

- Célula de carga: 1000 kg/f
- Velocidad de deformación: 20 mm/minuto
- Pre-tensión: 0,1 N

## ES 2 379 294 T3

Los siguientes datos se obtuvieron a partir del ensayo: Energía en la rotura (N·m), resistencia a la rotura (N), alargamiento en la rotura (%), desplazamiento en la rotura (mm).

- 5 A modo de comparación, se llevaron a cabo ensayos antes y después de la inmersión en agua clorada. Algunas muestras fueron sometidas a ensayos de tracción antes de ser sumergidas en agua clorada. Las muestras procedentes de las mismas planchas que no habían sido sometidas a ensayos de tracción, fueron sumergidas en una solución acuosa de ácido tricloroisocianúrico con una concentración de 8 gramos/litro (8000 ppm) y situadas en un baño a temperatura constante de 50°C, durante 168 horas (1 semana). La solución en la que se sumergieron las muestras se obtuvo usando un ácido tricloroisocianúrico granular común, que se usa ampliamente para la desinfección del agua de las piscinas.
- 10 Al final del ensayo, se pesaron de nuevo las muestras y se sometieron al ensayo de tracción usando el dinamómetro, para una adicional recogida de datos. Esto permitió, después del ensayo, determinar los cambios en las propiedades mecánicas investigadas. Así como en los pesos de las muestras.

- 15 Los resultados de los ensayos se dan en las tablas que se presentan, aquí más adelante. Las muestras fueron comparadas con un compuesto de "PVC estándar" preparado usando una matriz de PVC que tenía un valor K de 70, un agente plastificante ftálico que tenía un peso molecular de aproximadamente 500, un agente estabilizante de Ca-Zn, y un agente antioxidante.

Por cada muestra, se recogieron los siguientes datos antes de la inmersión en la solución clorada:

	Energía en rotura (N·m)	Carga máxima (N)	Alargamiento en rotura (%)	Desplazamiento en rotura (mm)
Muestra 1	9,442	148,6	134,635	104,74
Muestra 2	5,388	101,533	120,284	91,597
Muestra 3	5,388	101,533	120,284	91,597
Muestra 4	4,5	95	125	100
Muestra 5	5,979	107,1	127,125	96,921
Muestra 6	5,388	101,533	120,284	91,597
PVC estándar	1,449	45,3	58,582	55,123

Por cada muestra, se recogieron los siguientes datos después de la inmersión en la solución clorada:

	Shore A	Energía en rotura (N·m)	Carga máxima (N)	Alargamiento en rotura (%)	Desplazamiento en rotura (mm)
Muestra 1	75	8,912	149,1	137,02	104,01
Muestra 2	65	4,312666667	81,2	130,1373333	100,146
Muestra 3	65	4,312666667	81,2	130,1373333	100,146
Muestra 4	50	3,8	75	130	105
Muestra 5	65	5,412	91,06666667	145,7686667	112,09
Muestra 6	65	4,312666667	81,2	130,1373333	100,146
PVC estándar	62	3,35715	61,7	126,04	96,7

## ES 2 379 294 T3

Por cada muestra, se obtuvieron los siguientes cambios en las propiedades mecánicas:

	Energía en rotura (N·m)	Carga máxima (N)	Alargamiento en rotura (%)	Desplazamiento en rotura (mm)
Muestra 1	5,94816	-0,335345	-1,7406218	0,701856
Muestra 2	24,9343	25,04105	-7,5714886	-8,53654
Muestra 3	24,9343	25,04105	-7,5714886	-8,53654
Muestra 4	18,42105	26,66667	-3,8461538	-4,7619
Muestra 5	10,45288	17,60615	-12,790129	-13,5329
Muestra 6	24,9343	25,04105	-7,5714886	-8,53654
PVC estándar	-56,8443	-26,58023	-53,521501	-42,9964

Por cada muestra, se obtuvo el siguiente cambio de peso (%) originado por la absorción de agua:

	Shore A	Cambio de peso (%)
Muestra 1	75	7
Muestra 2	65	7
Muestra 3	65	7
Muestra 4	50	8
Muestra 5	65	9
Muestra 6	65	8
PVC estándar	62	60

5 Los resultados de los ensayos anteriores muestran claramente que todas las muestras de material compuesto de la invención han retenido excelentes propiedades mecánicas, superiores a las del PVC estándar, incluso después de la inmersión en la solución clorada. Esto prueba la eficaz resistencia del material compuesto de la invención a la acción oxidante y degradante del agua clorada.

10 Además, todas las muestras exhibían una excelente resistencia a la degradación térmica oxidativa, incluso a altas temperaturas, debido a la superior estabilidad de las cadenas del polímero. Por eso es evidente que se descubrió que la resistencia a la rotura y el alargamiento en la rotura de todas las muestras eran considerablemente superiores a las de un material de PVC normal plastificado.

15 También, todas las muestras exhibían un cambio de peso porcentualmente despreciable, lo que indicaba una pobre absorción del agua durante la inmersión en la solución clorada, que era 8 veces inferior que la del PVC común plastificado.

Tras el examen visual, todas las muestras casi no mostraban porosidad y degradación superficial del material, comparado con el PVC común plastificado.

20 La adición de PTFE (TEFLON micronizado) a la formulación, asegura la resistencia química de la superficie debido al carácter inerte del material a la mayoría de los agentes corrosivos, y reduce el coeficiente dinámico de fricción del agua sobre la pared interior de la manguera. Esto incrementa más la resistencia a la erosión por agua, lo que se añade a las anteriores ventajas.

El material compuesto de la invención se puede emplear para fabricar cualquier artículo diseñado para estar en contacto con agua clorada, tal como en piscinas o centros de aguas termales.

Concretamente, el material compuesto de la invención se puede usar para fabricar mangueras de cualquier tipo, que incluye mangueras flexibles, semi-rígidas, espirales, reforzadas o rígidas.

5 La Figuras 1, 2 y 3 muestran diversas realizaciones de una manguera que comprende al menos una capa de un material polimérico que comprende, o bien está formado por, el material compuesto de la invención.

10 Como se muestra en la Figura 1, una manguera 1 para conducir líquidos clorados tales como, sin limitación, una manguera flexible para sistemas de piscinas y similares, tiene al menos una capa 2 de un material polimérico termoplástico formado del material compuesto de la invención. La manguera se puede conformar, por ejemplo, por extrusión.

Se entenderá que la manguera 1 puede incluir también una o más capas aplicadas al lado interior y/o exterior de la capa 2, sin salirse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones anexas.

La Figura 2 muestra una realización más de una manguera 1' para conducir agua clorada, concretamente para usarla en sistemas de piscinas o similares.

15 La manguera 1' comprenderá, o bien estará formada por, una capa 3 exterior que tiene una capa interior que define una película 2' del material compuesto de la invención acoplado uniformemente y directamente a él. La película 2' se aplica al lado interior de la capa 3 exterior y está diseñada, por eso, para estar en contacto con el agua clorada.

20 La capa exterior 3 está formada de un material polimérico termoplástico que contiene poli(cloruro de vinilo). Por ejemplo, esta capa 3 exterior puede estar formada del "PVC estándar" anteriormente descrito, con un valor K próximo a 70, y un agente plastificante ftálico con un peso molecular que no excede de 500.

El contacto directo entre los materiales que forman la capa 3 exterior y la película 2', así como su composición basada en PVC, químicamente y físicamente compatible, proporciona una excelente unión química y/o física entre la capa 3 exterior y la película 2'.

25 El espesor  $S_1$  de la película 2' puede ser considerablemente más pequeño que el espesor  $S_2$  de la capa 3 exterior. Concretamente, la relación entre tales espesores  $S_1:S_2$  puede estar en el intervalo de 1:5 a 1:40, preferiblemente de 1:10 a 1:25, y más preferiblemente próximo a 1:13.

Como indicación, el espesor  $S_1$  de la película 2' puede estar en el intervalo de 0,1 mm a 0,6 mm, y preferiblemente ser de aproximadamente 0,3 mm, mientras que el espesor  $S_2$  de la capa 3 exterior puede estar en el intervalo de 2 mm a 6 mm, y preferiblemente ser de aproximadamente 4.

30 La manguera 1' así dimensionada proporcionará una particular rentabilidad, así como una eficaz resistencia a la acción oxidante y degradante del agua clorada.

De hecho, el material que forma la capa 3 exterior tiene un coste mucho más bajo que el material compuesto de la invención, el último que forma la película 2'.

35 Los ensayos experimentales mostraban las anteriores relaciones  $S_1:S_2$  de espesores de capa para impartir a la manguera 1' una rentabilidad y eficaz resistencia al agua clorada.

La manguera 1' se puede fabricar usando un método que incluya los siguientes pasos.

Básicamente, el primer paso es el suministro del material para la capa 3 exterior y el material compuesto de la invención para la película 2' interior, seguido del paso de acoplar uniformemente la película 2' a la capa 3.

40 Según se usa en la presente memoria descriptiva, el término "suministro" y sus derivados, designa la preparación de un componente pertinente para un paso pertinente del proceso, que incluye cualquier tratamiento preventivo para el comportamiento óptimo de semejante paso pertinente, desde la simple recogida y posible almacenamiento a la purificación, adición de adyuvantes o excipientes, y los pre-tratamientos térmicos y/o químicos y/o físicos, o similares.

45 Por eso, por ejemplo, el "PVC estándar" y el material compuesto de la invención se pueden coger, en forma granular, de los respectivos recipientes y ser introducidos en un extrusor de tipo conocido, que los calentará hasta sus puntos de fusión y originará la co-extrusión de la película 2' del material compuesto de la invención sobre la capa 3 exterior de "PVC estándar".

La Figura 3, muestra una realización más de una manguera 1'' flexible que comprende al menos una capa de un material polimérico formado del material compuesto de la invención.

50 La manguera 1'' se forma según las enseñanzas de la Patente Europea EP-B1-1117958, que será consultada como referencia, y puede incluir características como las descritas en este documento.

Concretamente, la manguera 1'' incluye una capa 3' exterior de soporte, con una espiral 4 de refuerzo embebida en ella, que tiene una barrera 5 periférica diseñada para impedir la migración de los agentes plastificantes desde la espiral 4 a la capa 3' exterior. Se puede acoplar uniformemente una película 2'' de un material polimérico formado del compuesto de la invención al lado interior de la capa 3' de soporte.

- 5 La capa 3' de soporte y la película 2'' de la manguera 1'' se pueden dimensionar, concretamente con referencia a la relación de espesores de capa, como se describió anteriormente con respecto a la realización de la Figura 2.

La manguera 1'' se puede fabricar usando una cabeza 6 de extrusión como la mostrada en la Figura 4. Semejante cabeza 6 de extrusión tiene una primera sección, designada de forma general con el número 7, que está construida según las enseñanzas de la Patente Europea EP-B1-1117958, anteriormente mencionada.

- 10 La boquilla 8 extruirá una "banda" de un material polimérico que incluye la capa 3' de soporte, la espiral 4 de refuerzo y la barrera 5 periférica, también según las enseñanzas de la anteriormente mencionada Patente Europea EP-B1-1117958, que se consultará como referencia.

- 15 El material compuesto de la invención se introduce en el alimentador 9 en estado fundido, y fluirá hacia arriba, a través del conducto 10, para incidir sobre la "banda" extruida por la boquilla 8 acoplando, por ello, uniformemente la película 2'' a la capa 3' de soporte.

La banda que sale de la cabeza 6 de extrusión se puede tratar sobre un husillo giratorio para formar la manguera 1'', también según las enseñanzas de la anteriormente mencionada Patente Europea EP-B1-1117958, que se consultará como referencia.

- 20 La descripción anterior muestra claramente que el material compuesto de la invención cumple los objetos pretendidos y, en particular, satisface los requisitos de proporcionar un material compuesto termoplástico que pueda resistir eficazmente la acción oxidante y degradante del agua clorada.

- 25 El material compuesto de esta invención es susceptible de un número de cambios y variantes, dentro del principio de la invención descrito en las reivindicaciones adjuntas. Todos sus detalles pueden ser reemplazados por otras partes técnicamente equivalentes, y los materiales pueden variar dependiendo de diferentes necesidades, sin salirse del alcance de la invención.

Aunque se ha descrito el material compuesto haciendo referencia concreta a las figuras que se acompañan, los números mencionados en la descripción y en las reivindicaciones se usan únicamente para una mejor comprensibilidad de la invención y no pretenderá limitar, en modo alguno, el alcance reivindicado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un material compuesto termoplástico con resistencia a los compuestos clorados, que comprende:
  - a. una matriz de PVC;
  - b. un agente plastificante;
  - c. un agente estabilizante;
  - d. un agente antioxidante;
- 5 caracterizado porque dicha matriz de PVC comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K según (DIN 53726) superior a 70, comprendiendo dicho agente plastificante compuestos plastificantes poliméricos que tienen un peso molecular superior a 2000.
- 10 2. Un material compuesto según la reivindicación 1, en el que dicha matriz de PVC está exenta de carbonato de calcio.
3. Un material compuesto según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha matriz de PVC comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K, según DIN 53726, de 70 a 100, preferiblemente de 75 a 90, y más preferiblemente de aproximadamente 80.
- 15 4. Un compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha matriz de PVC representa un material compuesto del 20% al 80%, preferiblemente del 40% al 60%, y más preferiblemente aproximadamente el 50%, basado en el peso total del material compuesto.
5. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha matriz de PVC es del tipo suspensión.
- 20 6. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos plastificantes poliméricos tienen un peso molecular de 2000 a 7000, preferiblemente de 3500 a 5500, y más preferiblemente de aproximadamente 4000.
7. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente plastificante polimérico comprende además compuestos de ftalatos.
- 25 8. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente plastificante representa, en dicho material compuesto, del 15% al 70%, preferiblemente del 30% al 50%, y más preferiblemente aproximadamente el 40%, basado en el peso total de dicho material compuesto.
9. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente estabilizante es del tipo Ca-Zn, Ba-Zn, Ca-compuesto orgánico, que finalmente incluye estearato de calcio, estearato de cinc y ácido esteárico.
- 30 10. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente estabilizante representa, en dicho material compuesto, del 0,1% al 4%, preferiblemente del 1% al 3%, y más preferiblemente aproximadamente el 2% basado en el peso total del material compuesto.
- 35 11. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente estabilizante comprende además aceite de soja epoxidado y/o un agente antioxidante que comprende butilhidroxitolueno y/o un agente antioxidante de tipo fenol o fosfito.
12. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente antioxidante representa, en dicho material compuesto, del 0,1% al 3%, preferiblemente del 0,5% al 1,5%, y más preferiblemente aproximadamente el 1% basado en el peso total del material compuesto.
- 40 13. Un material compuesto según una o más de las reivindicaciones precedentes, que comprende de 0,5% a 15%, y preferiblemente de 1% a 6% de hidrotalcita, basado en el peso total del material compuesto, y/o de 0,5% a 20%, y preferiblemente de 3% a 15% de politetrafluoretileno, basado en el peso total del material compuesto.
14. Un método para preparar un material compuesto con resistencia a los compuestos clorados, según una o más de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende los pasos de:
  - 45 - preparar una mezcla de una matriz de PVC, un agente plastificante, un agente estabilizante y un agente antioxidante a una primera temperatura máxima de operación, y
  - extruir la mezcla, así obtenida, a una segunda temperatura máxima de operación,

caracterizado porque dicha matriz de PVC comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K (DIN 53726) por encima de 70, comprendiendo dicho agente plastificante compuestos plastificantes poliméricos que tienen un peso molecular por encima de 2000.

- 5 15. El uso del material compuesto según una o más de las reivindicaciones 1 a 13, para hacer mangueras flexibles, rígidas o semi-rígidas, posiblemente en forma de espiral y/o reforzadas
16. Un manguera para conducir líquidos, concretamente para sistemas de piscinas y similares, con resistencia a los compuestos clorados, caracterizado porque comprende al menos una primera capa (2) de un primer material polimérico termoplástico que incluye un material compuesto según una o más de las reivindicaciones 1 a 13.
- 10 17. Una manguera según la reivindicación 16, en la que al menos se proporciona una segunda capa (3; 3'), hecha de un segundo material polimérico termoplástico que contiene poli(cloruro de vinilo), caracterizada porque dicha, al menos una, primera capa (2) es una película (2'; 2'') uniformemente acoplada a dicha, al menos una, segunda capa (3, 2') para entrar en contacto con el compuesto clorado, consistiendo dicho primer material polimérico que forma dicha primera capa (2'; 2'') en un material compuesto según una o más de las reivindicaciones 1 a 13.
- 15 18. Una manguera según la reivindicación 17, en la que se aplica dicha película (2'; 2'') al lado interior de dicha, al menos una, segunda capa (3; 3') y/o se acopla directamente con dicha segunda (capa 3; 3').
19. Una manguera según una o más de las reivindicaciones 16 a 18, en la que dicha película (2'; 2'') tiene un espesor ( $S_1$ ) que es más pequeño que el espesor ( $S_2$ ) de dicha, al menos una, segunda capa (3, 3') a la que se acopla.
- 20 20. Una manguera según una o más de las reivindicaciones 17 a 19, en la que la relación ( $S_1:S_2$ ) entre el espesor ( $S_1$ ) de dicha película (2'; 2'') y el espesor ( $S_2$ ) de dicha, al menos una, segunda capa (3; 3') a la que se acopla es de 1:5 a 1:40, preferiblemente de 1:10 a 1:25, y más preferiblemente próximo a 1:13.
21. Una manguera según una o más de las reivindicaciones 17 a 20, en la que dicho segundo material polimérico comprende poli(cloruro de vinilo) que tiene un valor K según DIN 53726 próximo a 70.
- 25 22. Un método para hacer mangueras con resistencia a los compuestos clorados, concretamente según las reivindicaciones 17 a 21, caracterizado porque comprende los pasos de:
- proporcionar un primer material polimérico termoplástico consistente en un material compuesto según una o más de las reivindicaciones 1 a 13;
  - proporcionar un segundo material polimérico termoplástico que contiene poli(cloruro de vinilo);
  - acoplar en una manera sustancialmente uniforme una película (2'; 2'') de dicho primer material a, al menos una, capa (3; 3') de dicho segundo material.
- 30

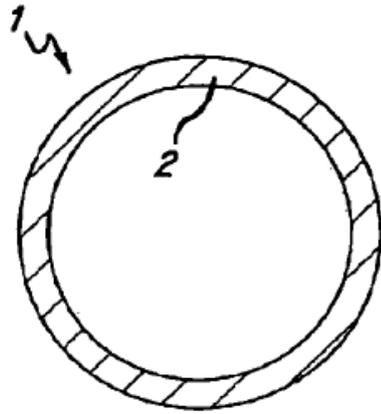


FIG. 1

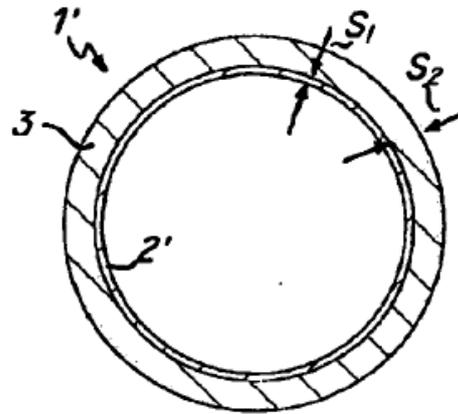


FIG. 2

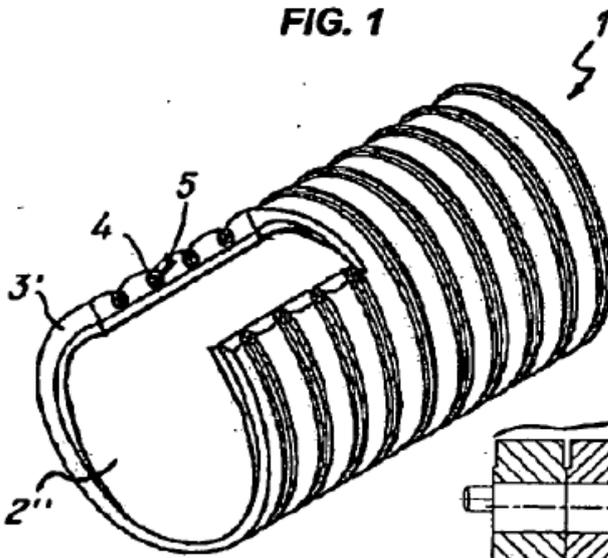


FIG. 3

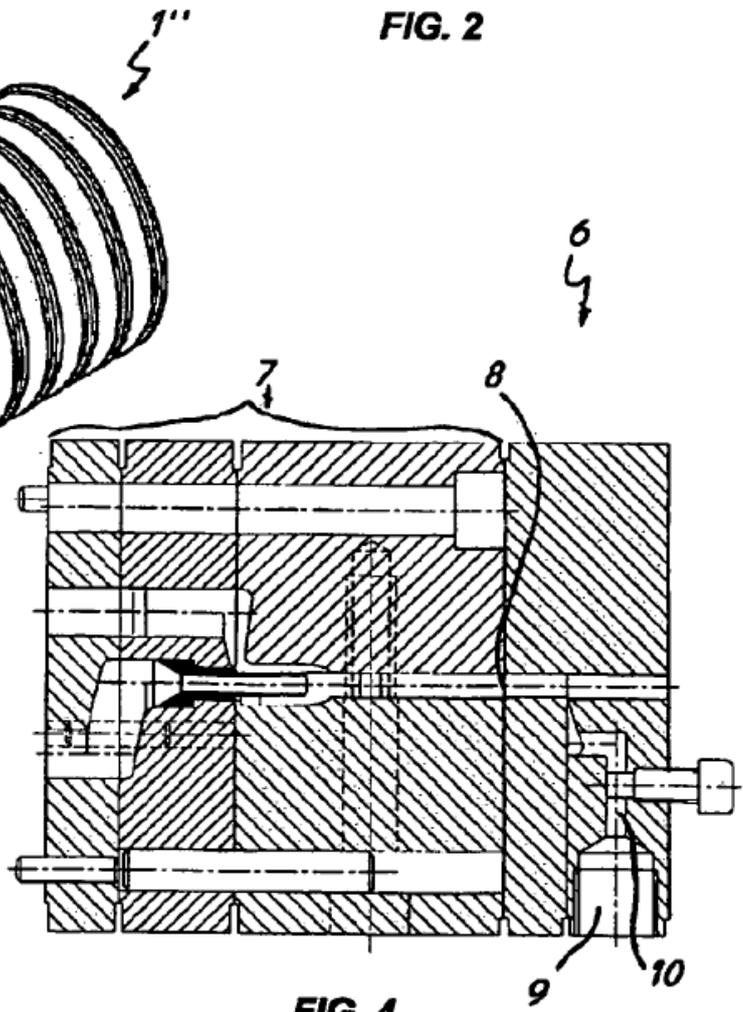


FIG. 4