

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 232**

51 Int. Cl.:

F16L 11/08 (2006.01)

B32B 1/08 (2006.01)

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 5/12 (2006.01)

D04B 21/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2020 PCT/IB2020/061026**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2021 WO21100025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2020 E 20823934 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025 EP 3983711**

54 Título: **Manguera plana flexible para el transporte de fluidos**

30 Prioridad:

22.11.2019 IT 201900021978

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.05.2025

73 Titular/es:

**FITT S.P.A. (100.00%)
Via Piave 8
36066 Sandrigo (VI), IT**

72 Inventor/es:

**CEGALIN, ALESSANDRO;
BATTAGLIA, LUCA y
BATTAGLIN, GIANFRANCO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 017 232 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

Manguera plana flexible para el transporte de fluidos

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo técnico de las mangueras flexibles, por ejemplo mangueras de riego, y en particular se refiere a una manguera plana flexible para el transporte de fluidos, así como a un método para su fabricación.

Definiciones

10 En el presente documento, la expresión "hilo textil" o sus derivados se utiliza para indicar un elemento alargado similar a un hilo, de cualquier forma y hecho de cualquier material, siempre que la dimensión de longitud prevalezca considerablemente sobre las demás. Por ejemplo, el hilo textil puede ser un hilo polimérico, que puede tener una estructura unitaria, o bien puede consistir en la unión de varios hilos elementales, o en una banda textil de cualquier forma.

15 En el presente texto, a menos que se especifique lo contrario, la expresión "hilos textiles rígidos" o sus derivados se utiliza para indicar hilos textiles que tienen un alargamiento a la ruptura -medido según BISFA (Cap 7)- inferior al 10%, y preferiblemente inferior al 7%.

En el presente texto, la expresión "capa textil de refuerzo" o sus derivados se utiliza para indicar una capa que está compuesta de al menos un hilo textil dispuesto sobre la capa subyacente. La "capa textil de refuerzo" se dispone sobre la capa de soporte al objeto de dejar partes de la misma libres, generalmente de forma cuadrada, rectangular o romboidal.

20 En el presente documento, la expresión "capa textil trenzada" o "trenzado" o sus derivados se utiliza para indicar una capa que está compuesta de al menos dos hilos o grupos de hilos enrollados en espiral sobre la capa de soporte, con inclinaciones opuestas y superpuestos entre sí, pero sin conectar. Por tanto, un trenzado está formado por dos o más espirales superpuestas.

25 En el presente texto, la expresión "capa textil en espiral" o "espiral" o sus derivados se utiliza para indicar una capa que está compuesta de un único hilo enrollado en espiral sobre la capa de soporte con un paso predeterminado, o grupos de hilos enrollados en espiral sobre la capa de soporte no superpuestos entre sí.

30 En el presente texto, la expresión "capa textil tejida" o "tejido" o sus derivados se utiliza para indicar una capa que está compuesta de al menos dos hilos o grupos de hilos depositados sobre la capa de soporte y conectados entre sí para formar una pluralidad de puntos de cadeneta, "puntos" de tipo tricot. Una "capa textil tejida" se obtiene utilizando máquinas de tejer circulares provistas de una pluralidad de agujas, del tipo conocido.

En el presente texto, la expresión "punto de cadeneta de tipo tricot" y similares se utiliza para indicar la parte de una "capa textil tejida" que forma un ojal anular, no necesariamente cerrado. Cada "punto de cadeneta de tipo tricot" se concatena con un "punto de cadeneta de tipo tricot" correspondiente anterior y con un "punto de cadeneta de tipo tricot" correspondiente posterior.

35 En el presente documento, la expresión "fila de puntos" y similares de una capa textil tejida con puntos de cadeneta de tipo tricot se utiliza para indicar la línea definida por los "puntos de cadeneta de tipo tricot" concatenados entre sí.

40 En el presente documento, la expresión "hiladas de puntos" y similares de una capa textil tejida con puntos de cadeneta de tipo tricot se utiliza para indicar la parte de hilo textil (o conjunto de hilos agrupados en un solo hilo) que conecta mutuamente dos "puntos de cadeneta de tipo tricot" consecutivos a lo largo del mismo hilo. Dicha parte puede ser lineal o, a su vez, estar configurada como "puntos de cadeneta de tipo tricot".

45 En el presente documento, el término "materiales compatibles" o sus derivados se utiliza para indicar materiales que son químicamente/físicamente compatibles entre sí, es decir, materiales que, una vez acoplados, forman una unión adecuada para soportar la transferencia de fuerzas de tracción o cizallamiento a través de las superficies de contacto. Por tanto, la máxima compatibilidad se observará en materiales idénticos o en materiales que tienen matrices de la misma base.

En el presente documento, la expresión "matriz" de un polímero o sus derivados se utiliza para indicar un material polimérico capaz de proporcionar la estructura molecular del producto terminado.

50 En el presente documento, la expresión "proporcionar" o sus derivados se utiliza para indicar la preparación de un elemento de interés para una etapa de proceso de interés, incluyendo de esta forma cualquier tratamiento preventivo dirigido a la ejecución óptima de la etapa de interés, desde la simple recogida y posible almacenamiento hasta pretratamientos térmicos y/o químicos y/o físicos y similares.

Estado de la técnica

Se conocen mangueras planas y flexibles para el transporte de fluidos, en particular líquidos. Dichas mangueras se utilizan, por ejemplo, en agricultura o jardinería, y generalmente están hechas de PVC plastificado con un trenzado de poliéster.

- 5 Un primer inconveniente de dichas mangueras flexibles es la presencia de puntos frágiles en los pliegues de la manguera plana, debido a la presencia del trenzado.

Otro inconveniente radica en el cambio en la respuesta de la manguera a los ciclos de ensanchamiento y aplanamiento, debido al comportamiento mecánico diferente del material polimérico y del trenzado.

Por tanto, dichas mangueras tienen una duración limitada en el tiempo.

- 10 Otro inconveniente de dichas mangueras flexibles radica en el elevado impacto medioambiental de las mismas, tanto en términos de los materiales utilizados para su producción como en lo que se refiere al desecho del producto acabado.

A partir del documento de patente de Reino Unido nº GB1452850 se conoce una manguera que tiene todas las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Compendio de la invención

- 15 Un objeto de la presente invención es superar los inconvenientes ilustrados anteriormente mediante la provisión de una manguera plana que tenga unas excelentes características mecánicas.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una manguera plana flexible particularmente fuerte.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una manguera plana flexible con una respuesta constante a los ciclos de ensanchamiento y aplanamiento.

- 20 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una manguera plana flexible que sea particularmente resistente a la abrasión.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una manguera plana flexible de bajo impacto ambiental.

Estos y otros objetos, que se harán más evidentes de aquí en adelante, se obtienen por medio de una manguera plana y un método para fabricarla según las reivindicaciones 1 y 10, respectivamente.

- 25 La manguera plana y flexible puede ser útil para el transporte de cualquier fluido. Comprende:

- al menos una primera capa interna que define un eje;
- al menos una segunda capa;
- al menos una capa textil de refuerzo interpuesta entre dichas al menos una primera capa y al menos una segunda capa.

- 30 Dichas al menos una primera capa y una segunda capa y dicha al menos una capa textil de refuerzo cooperan mutuamente de manera que la manguera flexible es susceptible de moverse entre una posición inoperativa en la que tiene una forma substancialmente plana y una posición operativa en la que se expande radialmente para adoptar una forma substancialmente cilíndrica, moviéndose la manguera desde la posición inoperativa a la posición operativa bajo la presión del fluido transportado, y desde la posición operativa a la posición inoperativa cuando cesa la presión del fluido.

- 35 Las al menos una primera capa y una segunda capa están hechas respectivamente de un primer y un segundo material polimérico termoformable, mutuamente compatibles entre sí.

La al menos una capa textil de refuerzo está compuesta de hilos textiles rígidos que presentan al menos parcialmente una primera y una segunda inclinación predeterminadas respectivas opuestas entre sí con respecto a dicho eje.

- 40 Dicha al menos una capa textil de refuerzo es una capa tejida de puntos de cadeneta de tipo tricot con filas de puntos e hiladas de puntos, estando compuesta al menos una de dichas filas de puntos e hiladas de puntos de dichos puntos de cadeneta.

Ventajosamente, tanto dichas filas de puntos como dichas hiladas de puntos pueden estar compuestas de dichos puntos de cadeneta de tipo tricot.

- 45 Adecuadamente, la manguera flexible puede comprender una única capa textil de refuerzo que está compuesta de dicha capa tejida con puntos de cadeneta de tipo tricot.

La manguera flexible está libre de al menos una capa textil de refuerzo que esté trenzada y/o en espiral.

El primer y segundo material polimérico tienen un comportamiento elástico tanto en dicha posición inoperativa como en dicha posición operativa de la manguera.

5 En una realización preferida pero no exclusiva, dicho primer y segundo material polimérico pueden seleccionarse de entre el grupo que consiste en: materiales poliméricos termoplásticos, elastómeros, elastómeros termoplásticos.

Adecuadamente, dicha al menos una segunda capa exterior puede ser susceptible de ser agarrada por un usuario, teniendo dicha al menos una segunda capa exterior una dureza Shore A medida según ASTM D 2240 mayor que la de dicha al menos una primera capa interna.

10 Ventajosamente, dicha al menos una segunda capa exterior puede tener una dureza Shore A medida según ASTM D 2240 comprendida entre 70 ShA y 90 ShA, y preferiblemente comprendida entre 75 ShA y 85 ShA.

Preferiblemente, dicha al menos una primera capa interna puede tener una dureza Shore A según ASTM D 2240 comprendida entre 60 ShA y 80 ShA, y preferiblemente comprendida entre 65 ShA y 75 ShA.

En un aspecto adicional, se proporciona un método para fabricar la manguera plana flexible anterior, que comprende -en secuencia- las siguientes etapas:

15 - proporcionar un producto semiacabado tubular que incluye:

- al menos una primera capa interna que define un eje;
- al menos una segunda capa exterior;
- al menos una capa textil de refuerzo interpuesta entre dichas al menos una primera capa y al menos una segunda capa;

20 en el que dichas al menos una primera capa y una segunda capa están hechas respectivamente de un primer y un segundo material polimérico termoformable, mutuamente compatibles entre sí;

en el que dicha al menos una capa textil de refuerzo está compuesta de hilos textiles rígidos que tienen al menos parcialmente unas respectivas primera y segunda inclinación predeterminadas opuestas entre sí con respecto a dicho eje;

25 en el que dicha al menos una capa textil de refuerzo es una capa tejida con puntos de cadeneta de tipo tricot con filas de puntos e hiladas de puntos, estando compuesta al menos una de dichas filas de puntos e hiladas de puntos de dichos puntos de cadeneta; en el que dicho producto semiacabado tubular está a una primera temperatura de termoformado predeterminada;

- aplanar dicho producto semiacabado para obtener la manguera plana flexible;

30 - realizar un primer enfriamiento de dicha manguera plana flexible.

Las reivindicaciones dependientes especifican realizaciones ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

35 Características y ventajas adicionales de la invención se harán más evidentes a la luz de la descripción detallada de algunas realizaciones preferidas pero no exclusivas de la invención, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1A es una vista esquemática de un producto semiacabado 5 en el que tanto las filas de puntos 8 como las hiladas de puntos 7 están compuestas de puntos de cadeneta 6.

La FIG. 1B es una vista esquemática de un producto semiacabado 5 en el que las filas de puntos 7 están compuestas de puntos de cadeneta 6.

40 La FIG. 2 es una vista esquemática de una manguera plana flexible 1.

La FIG. 3 es una referencia que muestra los grados de abrasión para evaluar la prueba de abrasión en la manguera 1.

Las FIGS. 4A y 4B muestran, respectivamente, una manguera de muestra WX2 y una manguera de muestra WX3 sometidas a la prueba de abrasión después de 4 horas de arrastre.

45 Las FIGS. 4C y 4D muestran, respectivamente, una manguera de muestra WX2 y una manguera de muestra WX3 sometidas a la prueba de abrasión después de 8 horas de arrastre.

Las FIGS. 5A, 5B y 5C muestran las curvas de tensión-deformación relativas a los resultados medios medidos para cada muestra WX1, WX2, WX3.

La FIG. 6 es una vista esquemática de una línea de producción de una manguera plana flexible 1, destacando las secciones del artículo 5 y de la manguera 1 obtenidas progresivamente.

5 Descripción detallada de algunas realizaciones preferidas

Haciendo referencia a las figuras antes mencionadas, se describe en la presente memoria una manguera plana flexible 1 para el transporte de fluido.

Por ejemplo, la manguera flexible 1 puede ser una manguera de jardín o una manguera de riego para transportar agua, en particular agua potable.

10 La manguera 1 se mueve entre una posición inoperativa, en la que está prácticamente plana, y una posición operativa, en la que se expande radialmente por la presión del fluido, para adoptar la forma cilíndrica tubular convencional. Cuando cesa la presión en la manguera, por ejemplo, al cerrar el grifo, la manguera vuelve a la posición inoperativa.

Por tanto, cuando no circula fluido por la manguera flexible, la manguera flexible adopta una forma substancialmente plana, como se ilustra en la FIG. 2. Esto garantiza la mínima dimensión total de la manguera flexible, a la vez que garantiza el mismo caudal que una manguera flexible "convencional".

15 En una realización preferida pero no exclusiva, la manguera flexible 1 puede estar compuesta de una capa interna 2, que puede estar hecha de elastómero termoplástico, una capa de recubrimiento exterior 3, que también pueden estar hecha de elastómero termoplástico e, interpuestas entre ellas, una o más capas textiles de refuerzo 4, que pueden estar hechas, por ejemplo, de hilo de poliéster (PET).

20 Está claro que la capa de refuerzo 4 puede disponerse en la capa interna 2, para dejar libres partes de esta última, por ejemplo, de forma cuadrada, rectangular o romboidal. De esta manera, la capa suprayacente, por ejemplo, la capa de recubrimiento 3, puede acoplarse a la subyacente, principalmente pegando o fundiendo los materiales en dichas partes libres.

Preferiblemente, los elastómeros termoplásticos de las capas 2 y 3 pueden ser, por tanto, materiales compatibles.

25 Convenientemente, la capa interna 2 puede definir un eje X, es decir, el eje de la manguera 1.

Dicha capa 2 puede estar diseñada para entrar en contacto con el líquido a transferir, mientras que la capa de recubrimiento exterior 3 puede estar diseñada para ser agarrada por un usuario.

Sin embargo, se pueden proporcionar capas textiles o poliméricas adicionales entre las capas antes mencionadas 2, 3 y 4, o debajo o encima de ellas, sin salirse del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

30 Por ejemplo, se puede disponer una capa interna adicional interpuesta entre la capa 2 y la capa textil 4, por ejemplo, una película adecuada para evitar la formación de algas en la manguera.

Además, se puede fijar sobre la capa de recubrimiento 3 una capa polimérica adicional que el usuario puede agarrar, sin salirse del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

35 Los elastómeros termoplásticos de las capas 2 y 3 pueden seleccionarse de entre el grupo que consiste en: elastómeros termoplásticos vulcanizados EPDM o NBR (TPE-V), polímeros termoplásticos de silicona (TPSiV), elastómeros termoplásticos SEBS o SEPS (TPE-S), elastómeros olefínicos termoplásticos (TPO), elastómeros termoplásticos de poliamida (TPE-A), elastómeros termoplásticos de poliuretano (TPU), elastómeros termoplásticos de poliéster (TPE-E).

40 Según una realización preferida pero no exclusiva, las capas 2 y 3 pueden ambas estar hechas de elastómero termoplástico vulcanizado EPDM (TPE-V), por ejemplo Santoprene® 201-64 y Santoprene® 201-73, respectivamente. Convenientemente, las capas 2 y 3 pueden ser las únicas capas poliméricas de la manguera.

Preferiblemente, la capa interna 2 puede estar hecha de un material adecuado para el contacto con alimentos o líquidos alimenticios.

45 Está claro que los materiales de la capa interna 2 y de la capa de recubrimiento 3 pueden o no ser iguales sin salirse del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

Convenientemente, el material de la capa de recubrimiento 3 puede tener una dureza Shore A, medida según la norma ASTM D 2240, comprendida en un rango entre 70 ShA y 90 ShA, y preferiblemente comprendida entre 75 ShA y 85 ShA, al objeto de maximizar la resistencia a la abrasión de la manguera 1 con el tiempo, a la vez que se proporciona una sensación de suavidad al tacto.

50 Además, el material de la capa interna 2 puede tener una dureza Shore A, medida según la norma ASTM D 2240,

comprendida entre 60 ShA y 80 ShA, y preferiblemente comprendida entre 65 ShA y 75 ShA, es decir, inferior a la dureza Shore A de la capa de recubrimiento 3.

De esta manera, la capa 2 puede ser ligera en particular, y al mismo tiempo puede ser capaz de reducir y compensar la fuerza de tracción generada por la capa de refuerzo 4 durante los ciclos de expansión progresiva de la manguera 1.

- 5 En una realización adicional, las capas 2 y 3 pueden estar hechas de un material elastomérico o de un material termoplástico, por ejemplo PVC plastificado.

10 En cualquier caso, el material polimérico de las capas 2 y 3 puede tener un comportamiento elástico tanto en la posición inoperativa como en la posición operativa de la manguera flexible, al objeto de permitir a esta última moverse automáticamente entre las posiciones inoperativa y operativa en respuesta a la acción o ausencia de presión en el interior de la manguera.

Además, el material polimérico de las capas 2 y 3 puede ser de tipo termoformable, al objeto de permitir que la manguera adopte la forma plana durante la producción, tal y como se describe mejor más adelante.

15 Al objeto de evitar la generación de zonas de ruptura debido a la menor respuesta elástica de los hilos textiles rígidos de la capa de refuerzo 4, fundamentalmente con respecto a la capa 3 tras la expansión radial de la manguera 1 sometida a la presión del fluido, la capa de refuerzo 4 puede ser una capa tejida con puntos de cadeneta 6 de tipo tricot.

Estos últimos pueden obtenerse, por ejemplo, según las divulgaciones del documento de patente europea nº EP0623776, como se ilustra en la FIG. 1B.

Sin embargo, tanto las filas de puntos 8 como las hiladas de puntos 7 pueden estar compuestas de puntos de cadeneta, como se ilustra particularmente en la FIG. 1A.

- 20 De esta manera, la capa de refuerzo 4 así configurada puede expandirse con el paso de flujo del fluido por el interior de la manguera 1, evitando la formación de puntos de tracción localizados típicos, por ejemplo, de un trenzado, y distribuyendo de esta forma la fuerza de tracción sobre toda la capa tejida 4.

Por tanto, la manguera flexible 1 puede ser sin capas de refuerzo trenzadas y/o en espiral.

- 25 Además, la manguera flexible 1 puede incluir una sola capa de refuerzo 4, configurada por ejemplo como se ha descrito con anterioridad.

Convenientemente, dicha capa de refuerzo 4 puede consistir en hilos textiles rígidos que tienen una primera y una segunda inclinaciones respectivas, α , β , opuestas entre sí, con respecto al eje X, de forma que la longitud de la manguera 1 permanece sin cambios tanto en la posición inoperativa como en la posición operativa.

- 30 Además, se puede contener la expansión radial de la manguera 1 al objeto de evitar la rotura de la misma al ser sometida a la presión del fluido.

En particular, al objeto de evitar una deformación excesiva de la manguera 1 en la posición operativa, debido a la presión del fluido, las inclinaciones α , β pueden tener un valor comprendido entre 42° y 53° con respecto al eje X.

De hecho, dichos valores permitirán que la capa de refuerzo 4 contrarreste las deformaciones debidas a la presión interna tanto en dirección axial como en dirección radial.

- 35 De hecho, sin la capa de refuerzo 4 configurada como se ha descrito con anterioridad, la manguera 1, en posición operativa, tendería a deformarse axial y radialmente debido a la elasticidad de los materiales utilizados.

40 Más en particular, las inclinaciones α , β descritas con anterioridad permitirán obtener una manguera 1 capaz - bajo una presión de funcionamiento de 2 bares - de aumentar su longitud un máximo de 1,1 veces con respecto a su longitud inicial, es decir la longitud de la manguera sin que fluya fluido por ella, preferiblemente un máximo de 1,05 veces con respecto a su longitud inicial.

Además, las inclinaciones α , β descritas con anterioridad permitirán obtener una manguera 1 capaz - bajo una presión de funcionamiento de 2 bares - de aumentar su diámetro interior un máximo de 1,1 veces con respecto al diámetro interior inicial, preferiblemente un máximo de 1,05 veces con respecto al diámetro interior inicial.

- 45 En una realización preferida pero no exclusiva, la capa interna 2 puede tener un grosor s_2 mientras que la capa de recubrimiento 3 puede tener un grosor s_3 en una proporción comprendida entre 1,05:1 y 1,5:1, y preferiblemente en una proporción comprendida entre 1,1:1 y 1,4:1.

Por ejemplo, la capa interna 2 puede tener un grosor s_2 comprendida entre 1 mm y 1,1 mm, mientras que la capa de recubrimiento 3 puede tener un grosor s_3 comprendido entre 0,8 mm y 0,9 mm.

- 50 Esto permitirá obtener una manguera 1 que tiene un grosor total comprendido entre 1,8 mm y 2 mm, siendo particularmente fuerte y resistente a la rotura.

5 Desde el punto de vista de la fabricación, como se ilustra particularmente en la FIG. 6, la manguera 1 puede fabricarse por medio de una línea de producción 100 mediante la extrusión del primer elastómero termoplástico en una primera extrusora 10 para formar la capa interna 2, formando la capa de refuerzo 4 por encima de esta última mediante una máquina de tejer 20 y extruyendo el segundo elastómero termoplástico por encima de esta última mediante una segunda extrusora 30 para formar la capa de recubrimiento 3.

10 El producto semiacabado tubular 5 se enfriará a continuación durante un período de tiempo preferiblemente igual a aproximadamente 0,5 - 1,5 s, incluso más preferiblemente 1 s, mediante inmersión en un tanque relativamente corto 40, por ejemplo, que mide de 20 cm - 40 cm, con agua a una temperatura de 12 °C a 20 °C, más preferiblemente de 15 °C - 17 °C, por ejemplo, 16 °C. Más en particular, la longitud del tanque 40 puede ser tal que la sección de manguera que se sumerge en el mismo instante a instante sea de aproximadamente 30 cm.

Preferiblemente, el tanque 40 puede disponerse a continuación de la extrusora 30, a una distancia mínima de esta última.

15 De esta manera, el producto semiacabado 5 pasará de una primera temperatura de extrusión, así como de una temperatura de termoformado, de aproximadamente 170 °C - 190 °C, por ejemplo, 180 °C, a una segunda temperatura de operación de aproximadamente 90 °C - 110 °C, por ejemplo, 100 °C. Más en particular, dicha temperatura puede ser relativa a la superficie exterior del producto semiacabado 5.

Posteriormente, el producto semiacabado tubular 5 que tiene dicha segunda temperatura se aplanará en un dispositivo 50 de aplanamiento de la manguera para obtener la manguera plana flexible 1.

20 Convenientemente, dicho dispositivo 50 puede comprender una o más series de rodillos 51, 52 enfrentados entre sí y dispuestos a una distancia tal que se minimice la presencia de aire dentro de la manguera 1. Idealmente, la distancia entre los rodillos 51, 52 puede ser el doble del grosor de la pared de la manguera 1.

25 Convenientemente, al menos una capa exterior 53 de material relativamente blando, por ejemplo un revestimiento o una correa de caucho, preferiblemente caucho natural con una dureza Shore A comprendida entre 50 y 70, por ejemplo 60, se puede disponer externamente a cada rodillo 51, 52, al objeto de preservar la integridad estructural de la manguera durante el aplanamiento.

Un tanque relativamente largo 60 puede disponerse a continuación de los rodillos 51, 52, por ejemplo, a una distancia de 1 - 1,5 m, de modo que la manguera se enfríe instantáneamente con agua a una temperatura de 12°C - 20°C, más preferiblemente 15°C - 17°C, por ejemplo 16°C, durante un período de tiempo igual a 100-120 s.

30 La longitud del tanque 60 puede ser tal que la sección de manguera que se sumerge en el mismo instante a instante sea de unos 30 - 35 m.

De esta manera, la manguera 1 alcanzará una tercera temperatura substancialmente igual a la temperatura ambiente, por ejemplo en un rango de 12°C - 30°C, más preferiblemente 15°C - 25°C.

De esta manera, la línea 100 permitirá obtener una manguera plana flexible 1 que es particularmente resistente y que tiene una respuesta constante a los ciclos de ensanchamiento y aplanamiento.

35 Sin embargo, está claro que será posible obtener la manguera plana flexible 1 empezando directamente de un producto semiacabado tubular 5 que tenga las características antes mencionadas, por aplanamiento y enfriamiento del mismo.

Lo anterior se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los siguientes ejemplos que, en cualquier caso, no deberán considerarse como limitativos del alcance de protección de la invención.

Ejemplos

40 Muestras

Para cada tipo de prueba, se realizaron varias pruebas (3 o 5) para cada muestra (WX1, WX2, WX3), todas obtenidas por medio del método antes mencionado.

Configuración de las pruebas de la muestra WX1:

capa interna: PVC plastificado K70 62 ShA;

45 capa de recubrimiento: PVC plastificado K70 62 ShA;

capa de refuerzo textil: PET - 38 nudos.

Configuración de las pruebas de la muestra WX2:

capa interna: PVC plastificado S100 48 ShA;

capa de recubrimiento: PVC plastificado S100 48 ShA;

capa de refuerzo textil: PET - 39 nudos.

Configuración de las pruebas de la muestra WX3:

capa interna: Santoprene® 201-64, 69 ShA;

5 capa de recubrimiento: Santoprene® 201-73, 78 ShA;

capa de refuerzo textil: PET - 37 nudos.

10 Las composiciones de PVC plastificado de las muestras WX1 y WX2 son del tipo estándar en el campo de las mangueras flexibles, y pueden consistir en matriz de PVC del tipo antes mencionado, plastificado de tereftalato de dioctilo (DOTP) en una cantidad tal como para obtener la dureza antes mencionada, 1% en peso de estabilizador Ca-Zn y 0,5% en peso de agente coestabilizante de aceite de soja epoxidado.

Ejemplo 1: rotura bajo presión a temperatura ambiente (23 °C)

15 Las muestras antes mencionadas se sometieron a la prueba de rotura por presión, inflando la manguera con aire a temperatura ambiente (23 °C). Para cada muestra, se presentan los resultados promedio de tres pruebas en la tabla 1, que muestra una buena respuesta de la muestra WX3, que, aunque está hecha de elastómero termoplástico, muestra un comportamiento comparable al promedio de los resultados obtenidos con las muestras WX1 y WX2 hechas de PVC, de una naturaleza rígida de por sí.

Tabla 1

Muestra	Presión de rotura (bar)
WX1	42,97
WX2	32,33
WX3	38,5

20 Se ha de observar que los valores presentados en este primer ejemplo pueden referirse a una realización de la muestra WX3 que incluye filas de puntos 8 e hiladas de puntos 7 que están compuestos, ambos, de puntos de cadeneta 6.

Ejemplo 2: nivel de porcentaje de contracción

Las muestras antes mencionadas fueron sometidas a la prueba de evaluación de nivel de porcentaje de contracción.

En particular, la longitud inicial L_i de cada muestra se evalúa antes de introducirla en un horno de ventilación de aire forzado del tipo M250-VF comercializado por ATS FAAR Industries srl, a 80 °C durante 168 horas.

25 La longitud final L_f de cada muestra se evalúa a continuación, al salir del horno.

Por lo tanto, para cada muestra se calcula el porcentaje de contracción longitudinal mediante la siguiente fórmula:

$$Ritiro = \frac{L_f - L_i}{L_i} * 100 (\%)$$

En donde:

- L_i es la longitud de la muestra antes de la introducción en el horno;
- 30 - L_f es la longitud de la muestra después de la introducción en el horno.

A continuación, se calcula para cada muestra la media de los valores medidos en las tres pruebas diferentes, tal y como se muestra en la tabla 3, que muestra un buen comportamiento mecánico de la muestra WX3, hecha de elastómero polimérico, con el consiguiente comportamiento constante de la muestra en los ciclos de ensanchamiento y aplanamiento.

35

Tabla 3

Muestra	Longitud (mm)		Contracción (%)
	L_i	L_f	
WX1	1000	953	4,7
WX2	1000	963	3,7
WX3	1000	997	0,3

Ejemplo 3: prueba de abrasión

5 También se muestran los resultados relativos a la prueba de abrasión realizada en una manguera que tiene una longitud de aproximadamente 1 m, llena de agua a una presión interna de 3 bares.

Dicha manguera fue arrastrada sobre un suelo exterior a una temperatura ambiente de 23 °C.

En particular, la velocidad de arrastre es de 2000 m/h, el peso por metro de la manguera llena de agua es igual a 160 g/m y la distancia de arrastre recorrida es igual a 8000 m después de 4 horas, e igual a 16000 m después de 8 horas.

10 Se inspeccionó después la muestra visualmente, comparando el grado de abrasión con los grados de abrasión que se muestran en la referencia de la FIG. 3, en donde el límite de aceptación identificado es igual a 4.

En particular, la FIG. 4A y la FIG. 4B muestran, respectivamente, una manguera de muestra WX2 y una manguera de muestra WX3 sometidas a la prueba de abrasión después de 4 horas de arrastre, mientras que la FIG. 4C y la FIG. 4D ilustran, respectivamente, las mangueras de la muestra WX2 y de la muestra WX3 sometidas a la prueba de abrasión después de 8 horas de arrastre.

15 Ambos resultados muestran que la muestra WX3 tiene un grado de resistencia a la abrasión de 5, por lo tanto definible como 'no deteriorada' de acuerdo a la referencia de FIG. 3, igual al grado de resistencia a la abrasión de las muestras WX1 y WX2 de PVC plastificado.

Ejemplo 4: resistencia mecánica (curvas de tensión-deformación según ISO 527)

20 Las muestras antes mencionadas se sometieron a la prueba de resistencia mecánica. Para cada muestra WX1, WX2, WX3, las FIGS. 5A, 5B, 5C muestran los resultados promedio de tres pruebas, en forma de curvas de tensión-deformación según la norma UNI EN ISO 527-1.

De una comparación cualitativa se desprende claramente que en la muestra WX3 se puede obtener un mayor porcentaje de deformación con una fuerza aplicada de valor reducido, característica específica de un elastómero termoplástico.

25 Por tanto, la manguera hecha de elastómero termoplástico tendrá una menor tendencia a crear zonas de ruptura debido a la fuerza aplicada por el fluido.

REIVINDICACIONES

1. Una manguera plana flexible para el transporte de un fluido, en particular una manguera de jardín para transportar agua, que comprende:
- al menos una primera capa interna (2) que define un eje (X);
 - 5 - al menos una segunda capa (3);
 - al menos una capa textil de refuerzo (4) interpuesta entre dichas al menos una primera capa (2) y al menos una segunda capa (3);
- 10 en la que dichas al menos una primera capa interna y una segunda capa (2, 3) y dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) cooperan mutuamente de manera que la manguera flexible es susceptible de moverse entre una posición inoperativa en la que está en una forma substancialmente plana y una posición operativa en la que se expande radialmente para adoptar una forma substancialmente tubular, moviéndose la manguera desde la posición inoperativa a la posición operativa bajo la presión del fluido transportado, y desde la posición operativa a la posición inoperativa cuando cesa la presión de fluido;
- 15 en la que dichas al menos una primera capa interna y una segunda capa (2, 3) están hechas respectivamente de un primer y un segundo material polimérico termoformable, mutuamente compatibles entre sí, teniendo dichos primer y segundo materiales poliméricos un comportamiento elástico tanto en dicha posición inoperativa como en dicha posición operativa de la manguera;
- 20 en la que dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) está compuesta de hilos textiles rígidos que tienen al menos parcialmente unas respectivas primera y segunda inclinación predeterminadas (α , β) opuestas entre sí con respecto a dicho eje (X), manteniendo de forma adicional dichos hilos textiles rígidos de dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) la expansión radial de la manguera en dicha posición operativa, impidiendo substancialmente el ensanchamiento de la misma a partir de la última posición;
- 25 caracterizado por que dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) es una capa tejida con puntos de cadeneta (6) de tipo tricot con filas de puntos (8) e hiladas de puntos (7), estando compuesta al menos una de dichas filas de puntos (8) e hiladas de puntos (7) de dichos puntos de cadeneta (6), estando la manguera libre de al menos una capa textil de refuerzo trenzada y/o en espiral.
2. Manguera según la reivindicación 1, en la que dichas filas de puntos (8) y dichas hiladas de puntos (7) están ambas compuestas de dichos puntos de cadeneta (6) de tipo tricot.
- 30 3. Manguera según la reivindicación 1 o 2, que comprende una única capa textil de refuerzo (4) consistente en dicha capa tejida con puntos de cadeneta (6) de tipo tricot.
4. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la longitud de la manguera permanece substancialmente inalterada tanto en dicha posición inoperativa como en dicha posición operativa.
- 35 5. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos materiales poliméricos primero y segundo se seleccionan del grupo que consiste en: materiales poliméricos termoplásticos, elastómeros, elastómeros termoplásticos.
- 40 6. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos al menos un primer material polimérico y/o al menos un segundo material polimérico son del tipo elastomérico termoplástico, seleccionado preferiblemente del grupo que consiste en: elastómeros termoplásticos vulcanizados EPDM o NBR (TPE-V), polímeros termoplásticos de silicona (TPSiV), elastómeros termoplásticos SEBS o SEPS (TPE-S), elastómeros olefinicos termoplásticos (TPO), elastómeros termoplásticos de poliamida (TPE-A), elastómeros termoplásticos de poliuretano (TPU), elastómeros termoplásticos de poliéster (TPE-E).
7. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dichos al menos un primer material polimérico y/o al menos un segundo material polimérico son del tipo termoplástico, preferiblemente PVC plastificado.
- 45 8. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha al menos una segunda capa exterior (3) es susceptible de ser agarrada por un usuario, teniendo dicha al menos una segunda capa exterior (3) una dureza Shore A medida según ASTM D 2240 mayor que la de dicha al menos una primera capa interna (2).
9. Manguera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha al menos una segunda capa exterior (3) tiene una dureza Shore A medida según ASTM D 2240 comprendida entre 70 ShA y 90 ShA, y preferiblemente comprendida entre 75 ShA y 85 ShA, teniendo dicha al menos una primera capa interna (2) una dureza Shore A según ASTM D 2240 comprendida entre 60 ShA y 80 ShA, y preferiblemente comprendida entre 65 ShA y 75 ShA.
- 50

10. Método para fabricar una manguera plana flexible (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende -en secuencia- las siguientes etapas:

- proporcionar un producto semiacabado tubular (5) que incluye:

- al menos una primera capa interna (2) que define un eje (X);

5 - al menos una segunda capa exterior (3);

- al menos una capa textil de refuerzo (4) interpuesta entre dichas al menos una primera capa (2) y al menos una segunda capa (3);

10 en el que dichas al menos una primera y una segunda capa (2, 3) están hechas respectivamente de un primer y un segundo material polimérico termoformable, mutuamente compatibles entre sí, teniendo dichos primer y segundo materiales poliméricos un comportamiento elástico tanto en dicha posición inoperativa como en dicha posición operativa de la manguera;

15 en el que dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) está compuesta de hilos textiles rígidos que tienen al menos parcialmente unas respectivas primera y segunda inclinación predeterminadas (α , β) opuestas entre sí con respecto a dicho eje (X), de manera que la longitud de la manguera permanece substancialmente inalterada tanto en dicha posición inoperativa como en dicha posición operativa, manteniendo de forma adicional dichos hilos textiles rígidos de dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) la expansión radial de la manguera en dicha posición operativa, impidiendo substancialmente el ensanchamiento de la misma a partir de la última posición;

20 en el que dicha al menos una capa textil de refuerzo (4) es una capa tejida con puntos de cadeneta (6) de tipo tricot con filas de puntos (8) e hiladas de puntos (7), estando compuesta al menos una de dichas filas de puntos (8) e hiladas de puntos (7) de dichos puntos de cadeneta (6), estando la manguera libre de al menos una capa textil de refuerzo trenzada y/o en espiral;

en el que dicho producto semiacabado tubular (5) está a una primera temperatura de termoformado predeterminada;

- aplanar dicho producto semiacabado (5) para obtener la manguera plana flexible (1);

25 - realizar un primer enfriamiento de dicha manguera plana flexible (1).

30 11. Método según la reivindicación anterior, en el que dicha primera temperatura de termoformado está comprendida en un rango de 170°C - 190°C, posteriormente a dicha etapa de provisión y antes de dicha etapa de aplanamiento, una segunda etapa para enfriar dicho producto semiacabado (5), que se proporciona durante un período de tiempo comprendido en un rango de 0,5-1,5 s para alcanzar una segunda temperatura predeterminada comprendida en un rango de 90°C - 110°C relativa a la superficie exterior de dicho producto semiacabado (5).

12. Método según la reivindicación anterior, en el que dicha segunda etapa para enfriar dicho producto semiacabado (5) se lleva a cabo sumergiendo este último en un primer tanque (40) con agua a una temperatura de 12°C - 20°C, más preferiblemente 15°C - 17°C, durante un período de tiempo preferiblemente igual a aproximadamente 0,5 - 1,5 s.

35 13. Método según la reivindicación 10, 11 o 12, en el que dicha etapa de aplanamiento se lleva a cabo por medio de un dispositivo de aplanamiento de dicho producto semiacabado (5) que comprende al menos una primera y una segunda serie de rodillos (51, 52).

14. Método según la reivindicación anterior, en el que cada rodillo de dichas al menos una primera y una segunda serie de rodillos (51, 52) comprende al menos una capa exterior (53) hecha de un material relativamente blando al objeto de preservar la integridad estructural de dicha manguera (1) durante dicha etapa de aplanamiento.

40 15. Método según una o más de las reivindicaciones 10 a 14, en el que dicha etapa de realizar un primer enfriamiento de dicha manguera plana flexible (1) se lleva a cabo sumergiendo esta última en un segundo tanque (60) con agua a una temperatura de 12 °C - 20 °C, más preferiblemente 15 °C - 17 °C, durante un período de tiempo preferiblemente igual a aproximadamente 100-120 s.

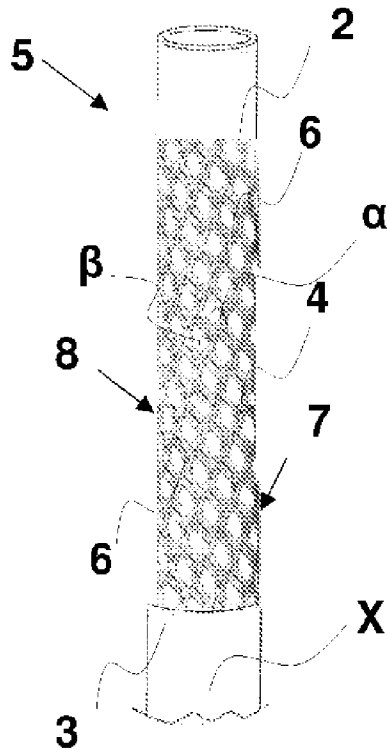


FIG. 1A

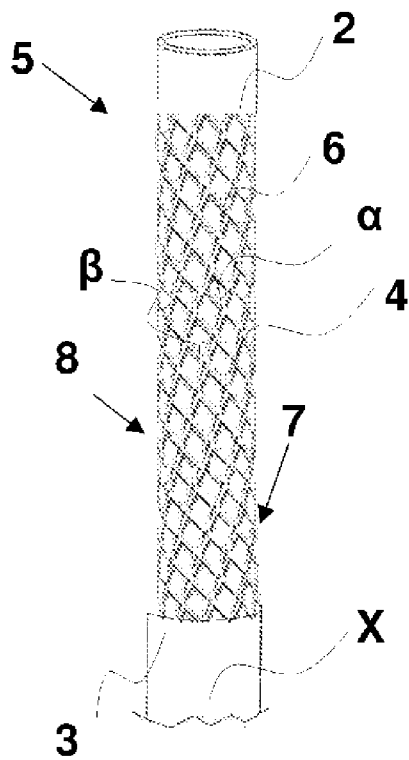


FIG. 1B

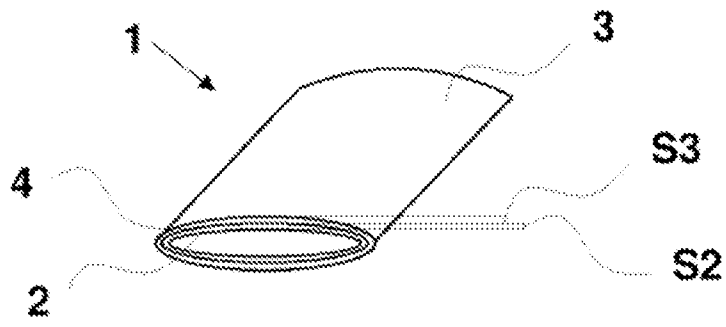


FIG. 2

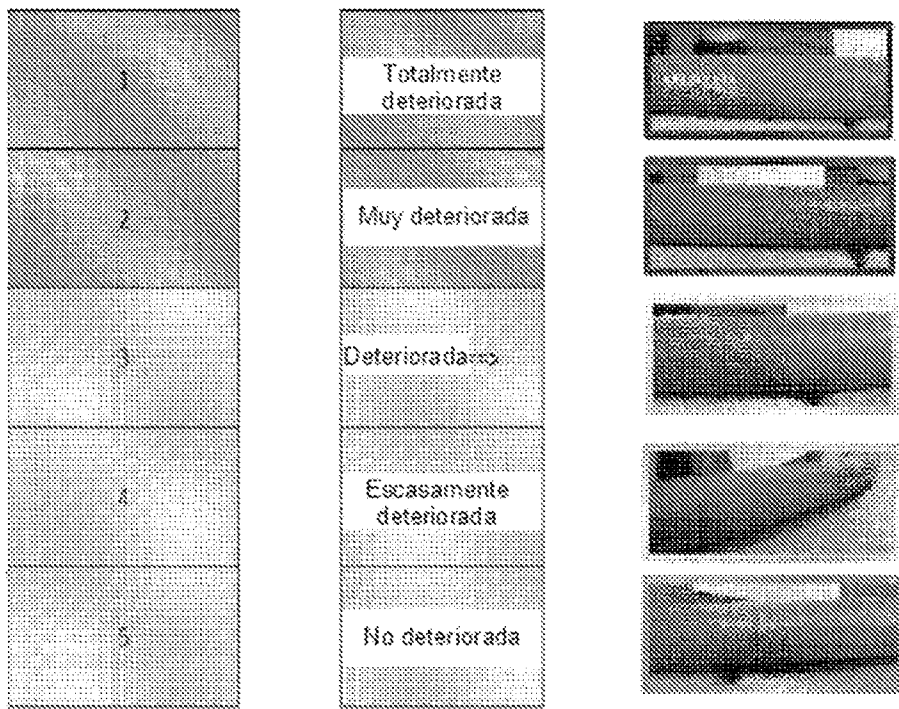


FIG. 3

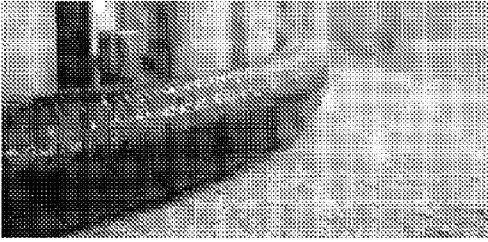


FIG. 4A

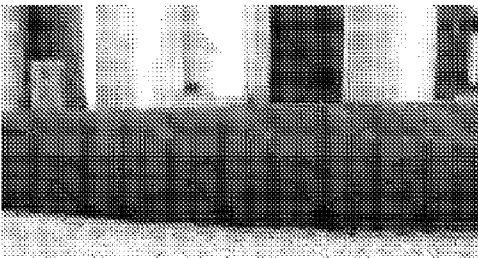


FIG. 4B

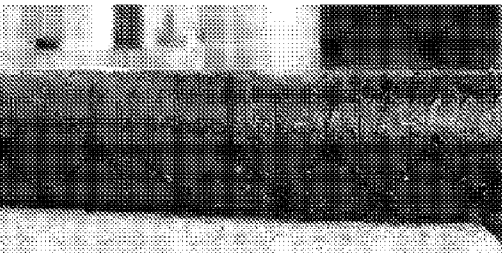


FIG. 4C

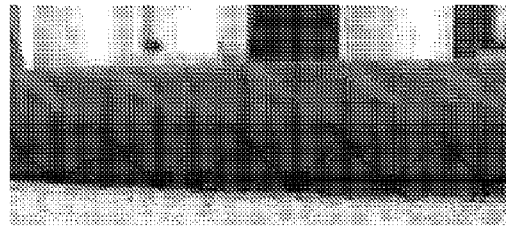
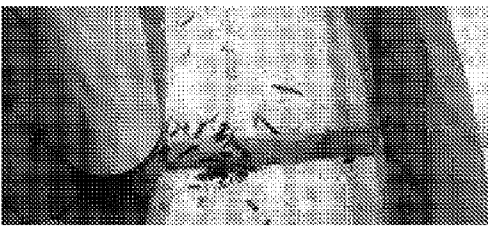


FIG. 4D

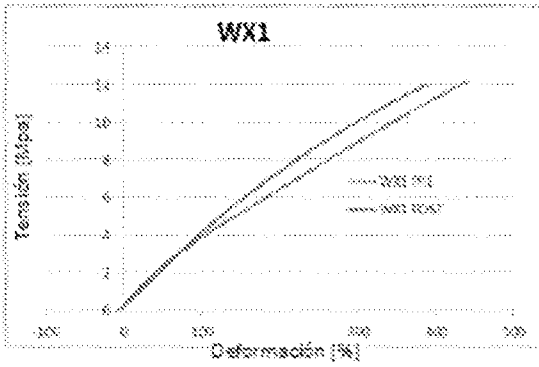


FIG. 5A

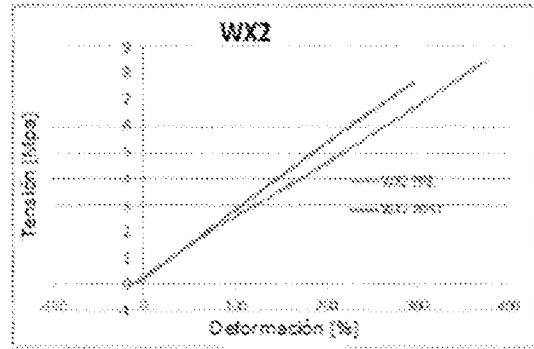


FIG. 5B

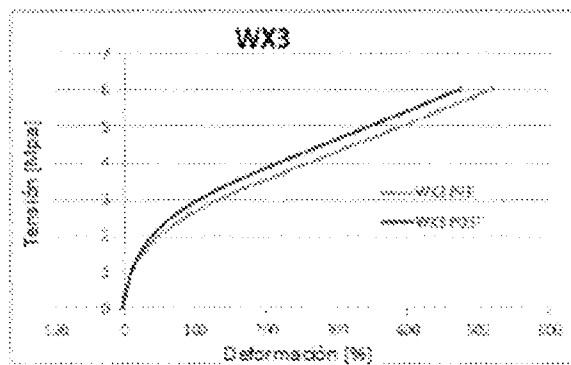


FIG. 5C

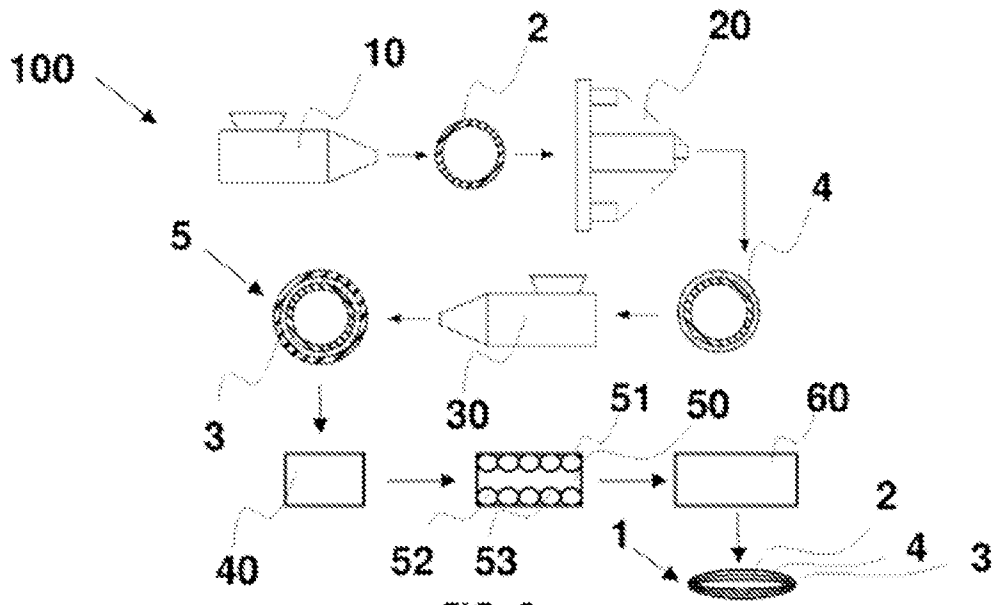


FIG. 6