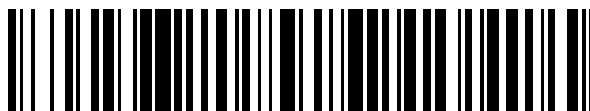


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 083**

51 Int. Cl.:

F16L 9/147 (2006.01)

F16L 11/12 (2006.01)

B29C 47/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2012** **E 12706240 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2678596**

54 Título: **Fabricación de tubería compuesta multicapa para transporte de líquido**

30 Prioridad:

24.02.2011 FI 20115183

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2016

73 Titular/es:

UPONOR INNOVATION AB (100.0%)
Virsbo Industriområde
730 61 Virsbo, SE

72 Inventor/es:

WINTERSTEIN, RALF y
MÜLLER, STEPHAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 582 083 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

Fabricación de tubería compuesta multicapa para transporte de líquido

Campo de la invención

La invención está relacionada con una tubería compuesta multicapa.

- 5 La invención además está relacionada con un método para fabricar una tubería compuesta multicapa.

Antecedentes de la invención

10 Tradicionalmente para sistemas de agua potable se utilizan tuberías de metal, tales como tubos de cobre. Sin embargo, las tuberías de metal pueden ser caras, en parte debido a los precios volátiles de los metales, y su ensamblaje puede ser engorroso. Además, minerales en el agua dentro de la tubería, junto con la variación del valor de pH, pueden provocar una rápida corrosión del cobre, por ejemplo. La corrosión en el cobre provoca una capa verde antiestética en la superficie exterior de la tubería. Además, sustancias perjudiciales se pueden disolver desde el cobre al agua de dentro de la tubería de cobre.

15 Las tuberías de plástico, tales como tuberías hechas de polietileno reticulado, se están utilizando ampliamente cada vez más para sistemas de agua potable. Las posibilidades de utilizarlas en montaje de superficie son, sin embargo, limitadas.

El documento EP 0691193 describe una tubería compuesta multicapa. La tubería compuesta multicapa se forma de manera que primero se extruye una capa interior y se recubre con material de ligadura. Después de eso con una banda de aluminio se envuelve alrededor de la capa interior y se suelda de manera que se forma un cordón de soldadura longitudinal. La capa de aluminio se recubre con una capa exterior de plástico.

20 El documento DE 2939388 describe la fabricación de una tubería que tiene una capa interior hecha de plástico. Una capa continua de metal, por ejemplo de aluminio, se prensa sobre el exterior de la capa de plástico.

El documento WO 2007/088252 describe una tubería compuesta multicapa. La tubería compuesta multicapa comprende una capa interior de plástico y una capa tubular continua de metal sobre la capa interior. La capa de metal se puede cubrir con una capa exterior de plástico.

25 También se conocen mangueras flexibles. El documento EP 2154403 describe una manguera flexible que tiene un aspecto metalizado. El documento DE 19511216 describe una manguera flexible de doble pared que tiene una capa interior y una capa exterior. Entre la capa interior y la capa exterior hay una capa de color. El documento WO 02/101276 describe un tubo de plástico flexible que tiene una apariencia metálica. El tubo tiene una capa interior de plástico y una película fuera de la capa interior, dicha película tiene una apariencia metálica. En la parte superior de la capa que tiene la apariencia metálica hay una capa protectora exterior al menos parcialmente transparente. El documento EP 0685675 describe una manguera flexible para aplicaciones sanitarias, especialmente para la ducha. La coloración y/o metalización se logran mediante una película que se prensa en caliente sobre la tubería. El documento EP 1197700 describe una manguera flexible que tiene una capa interior de caucho o silicona y una película decorativa de plástico metalizado fuera de la capa interior. El documento DE 7714185 describe un tubo flexible hecho de plástico, tal como poli(cloruro de vinilo), y que tiene una película de metal en forma de espiral que lo envuelve. La película de metal se cubre con una capa exterior de plástico. El documento DE 19737676 describe una manguera flexible que tiene dos correas coloreadas de metal enrolladas alrededor de una manguera de plástico. Se proporciona una manguera exterior fuera de las correas coloreadas de metal. El documento EP 0886741 describe un manguito protector flexible que comprende una pared hecha de plásticos resistentes al calor. El manguito también comprende una capa de metal reflectante de radiación infrarroja depositada al vacío sobre la superficie exterior de la pared. El documento US 5555913 describe una manguera de plástico con coloración y/o metalización en su superficie. La coloración y/o metalización se producen por estampación de una película de estampación en caliente. Las mangueras flexibles se pueden utilizar en duchas o mangueras de jardinería, por ejemplo. Su uso en sistemas de agua potable y especialmente en montaje en superficie es, sin embargo, muy limitado.

El documento WO 00/61977 describe una tubería compuesta de acero inoxidable-plástico.

El documento CN 2492730 describe una tubería que tiene una capa interior de tubería de plástico, una capa exterior de tubería de aleación de aluminio y una capa protectora de material de metal resistente a corrosión. El material de metal resistente a corrosión se recubre con una capa de recubrimiento de electroforesis de pulido.

50 El documento DE 29807448 describe una estructura que tiene una capa interior de poli(cloruro de vinilo) y una capa exterior de latón cromado.

El documento GB 2111164 describe una tubería compuesta que tiene una capa interior de plástico que está rodeada por una lámina de metal alimentada longitudinalmente recubierta en ambos lados con un adhesivo. Una capa exterior de plástico se extruye sobre la lámina de metal. La tubería se utiliza en sistemas de calentamiento de suelo.

5 El documento WO 01/85430 describe un tubo compuesto de metal multicapa. Se aplica un forro de plástico por extrusión al interior del tubo de metal y se aplica un recubrimiento de plástico al exterior del tubo de metal.

El documento CA 1292154 describe una tubería de metal recubierta con una película de cinc. Una película de cromato cubre la película de cinc. Una capa intermedia que consiste sustancialmente en una resina epoxi cubre la película de cromato. Una película de poli(fluoruro de vinilo) cubre la capa intermedia.

10 El documento WO 2005/014279 describe una tubería que tiene un cuerpo interior de metal. El cuerpo interior de metal tiene un recubrimiento que comprende una capa de cinc, una capa de silicato y una capa de resina sintética.

El documento EP 1316751 describe una tubería multicapa. La tubería multicapa incluye dos capas tubulares de material plástico, una capa interior y una exterior capa y dos capas intermedias de metal.

A pesar de la gran cantidad de técnica anterior hay una necesidad clara de una tubería nueva que sea muy adecuada para uso en instalaciones de montaje en superficie.

15 **Breve descripción de la invención**

Un objeto de la invención es proporcionar un método nuevo para fabricar una tubería compuesta multicapa y una tubería compuesta multicapa.

La invención se caracteriza por las características de las reivindicaciones independientes.

20 Una tubería compuesta multicapa se forma de manera que la tubería compuesta multicapa comprenda una capa más interior hecha de un plástico. La tubería tiene una capa continua de metal. La superficie exterior de la capa de metal se trata para cambiar su apariencia exterior. Después de eso se proporciona una capa más exterior transparente sobre la superficie exterior tratada de la capa de metal. La estructura de la tubería es de manera que la tubería se puede doblar permanentemente hasta ciertos ángulos sin recuperación elástica significativa. La
25 apariencia visual de la tubería es estéticamente agradable. La tubería puede tener una superficie brillante lisa u otro tipo de acabado de superficie. La capa más exterior transparente protege la superficie de capa de metal contra arañazos, huellas de dedos y corrosión, por ejemplo. Debido a su apariencia exterior y debido a que la tubería se puede doblar permanentemente hasta ciertos ángulos sin recuperación elástica significativa, la tubería se puede utilizar en montaje en superficie o en instalaciones sobre pared. Las propiedades de la tubería también se pueden optimizar para sistemas de agua potable. Además, la fabricación de la tubería es bastante simple y por lo tanto el
30 coste de la tubería es razonable.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con mayor detalle por medio de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato de fabricación de tubería,

35 La figura 2 es una vista de extremo en sección transversal de una tubería compuesta multicapa y

La figura 3 es una vista lateral esquemática de otro aparato de fabricación de tubería.

En las figuras, la invención se presenta de una manera simplificada en aras de la claridad. En las figuras las piezas semejantes se denotan mediante números de referencia semejantes.

Descripción detallada de la invención

40 La figura 1 describe un ejemplo de cómo se forma una tubería compuesta multicapa. La figura 2 muestra un ejemplo de este tipo de tubería.

Primero se extruye un capa interior 2 de la tubería con una extrusora 1 de plástico. La capa interior 2 constituye la capa más interior de la tubería. Hay una cuenca de calibración/refrigeración 10 después de la extrusora 1 de plástico. La capa interior 2 se puede recubrir con una capa de ligadura. Así, en la tubería formada puede haber una
45 capa de ligadura entre la capa interior 2 y la capa de metal 4. La capa de ligadura y la capa interior 2 también se pueden coextruir. Una capa de ligadura no es necesaria si la capa interior 2 se hace de plástico de alto peso molecular que por sí mismo tiene buenas propiedades adhesivas debido a grupos extremos funcionales injertados, por ejemplo.

La capa interior 2 se puede extruir, por ejemplo, de polietileno PE, polietileno reticulado PEX, polipropileno PP o polibutileno-1 PB, etc. Un criterio para seleccionar el material plástico de la capa más interior puede ser que el plástico sea homologado para transporte de agua potable. En ese caso el plástico debe ser inerte en el sentido de que sustancias perjudiciales no migren al agua que fluye dentro de la tubería. La capa de ligadura puede contener, por ejemplo, polietileno PE con anhídrido maleico.

Una máquina de extrusión de metal 3 puede estar en la misma línea de producción que la extrusora de plástico 1 y así la extrusora de plástico 1 y la máquina de extrusión de metal 3 pueden estar en línea como se ve en la figura 1. En ese caso la capa interior extruída 2 se alimenta directamente a la máquina de extrusión de metal 3. Si por ejemplo es necesaria una etapa de proceso de reticulación, es posible producir primero la capa interior 2 por separado. Así primero se puede producir la capa interior 2 y luego bobinar, por ejemplo. A continuación, la capa interior 2 se desbobina y se alimenta a la línea de producción en la máquina de extrusión de metal 3.

La capa interior 2 se alimenta así a la máquina de extrusión de metal 3. La máquina de extrusión de metal 3 comprende una rueda montada rotatoriamente que tiene uno o más surcos circunferenciales sin fin. Una zapata se adapta para cerrar parte de los surcos y utillaje de montaje, que incluye topes dispuestos para bloquear al menos parcialmente los surcos y un paso que lleva a una estructura de matriz. Materia prima de metal se inserta en la rueda de extrusión rotatoria con surcos. El metal se calienta y presuriza por rozamiento y/o por medios de calentamiento adicionales, tales como calentadores eléctricos. El material se acopla al tope en un estado en el que fluye a través del paso y se extruye a través de la estructura de matriz. Así, el material se ablanda pero no se funde. La estructura de matriz produce una capa continua tubular de metal y la capa interior 2 se pasa a través de un mandril hueco en la estructura de matriz. Se permite una holgura de suficiente entre la capa de metal y la capa interior para prevenir daño por calor a la capa interior. El metal extruido puede ser aluminio y por tanto se forma una capa de aluminio. El metal también puede ser cobre o magnesio, por ejemplo, o algún otro metal que tenga una temperatura de ablandamiento bastante baja. Características adecuadas para el metal se pueden lograr, por ejemplo, aleando aluminio con otros metales. La capa de metal 4 puede formar una capa de barrera de oxígeno para la tubería.

Tras la extrusión, la capa de metal 4 se enfría. En este punto, también se pueden utilizar medios de refrigeración externos. Los medios de refrigeración pueden ser una tobera de refrigeración en forma de aro 11, por ejemplo, que sopla aire de refrigeración sobre la capa de metal 4. En lugar o además de aire de refrigeración también se pueden utilizar otros medios de refrigeración, tales como agua. La temperatura de un aluminio extruido son aproximadamente 500 °C, por ejemplo, que significa que la superficie de la capa interior se dañaría si la capa de metal 4 no se enfría antes de contactar con la superficie de la capa interior 2.

Tras enfriarse, la capa de metal 4 se lleva a través de rodillos formadores 5. El número de rodillos formadores puede ser 2, 3, 4 o más, dependiendo de su estructura. Los rodillos formadores 5 realizan un proceso de estirado, que significa que el diámetro de la capa de metal 4 se reduce, la capa de metal así entra en contacto con la capa interior de plástico 2. La reducción del diámetro de la capa de metal se puede reducir también utilizando matrices convergentes cónicas, por ejemplo, u otro método adecuado.

El material de la capa de ligadura o el material de la propia capa interior 2, si no se utiliza una capa de ligadura, se logra de manera que la capa interior 2 y la capa de metal 4 se adhieran entre sí. El material se puede activar por calor, por ejemplo. El material se puede activar por el calor de la capa de metal 4. Así, aunque la capa de metal esté fría, tiene una temperatura lo bastante alta como para activar el material. También es posible recalentar la capa de metal por medios de calentamiento adicionales.

La línea de producción también puede estar provista de uno o más arrastramientos 12 para arrastrar la tubería desde la máquina de extrusión de metal 3. En la realización mostrada en la figura 1 se utilizan dos arrastramientos 12.

La superficie exterior de la capa de metal 4 se trata con medios de tratamiento de superficie 6 para cambiar la apariencia exterior de la superficie exterior de la capa de metal 4. Los medios de tratamiento de superficie 6 pueden comprender cepillos rotatorios, por ejemplo. En lugar o además de los cepillos rotatorios los medios de tratamiento de superficie 6 también pueden comprender rodillos rotatorios, medios de pulido por banda y/o medios de granallado, por ejemplo. La superficie exterior de la capa de metal 4 se trata completamente.

La apariencia exterior de la superficie exterior de la capa de metal 4 se puede cambiar tratando la superficie mecánicamente y/o físicamente y/o químicamente. El tratamiento de la superficie de la capa de metal puede comprender texturización, por ejemplo. La texturización puede comprender pulir y/o granallar y/o ataque químico, por ejemplo. El pulido puede ser pulido mecánico o pulido químico, por ejemplo. Puede ser necesario amolar la superficie por adelantado para eliminar arañazos o surcos que no se puedan eliminar solo con pulido, por ejemplo. Son posibles otras apariencias exteriores por granallado de la superficie con arena, óxido de aluminio, cuencas de vidrio, etc.

La superficie exterior tratada de la capa de metal 4 se cubre mediante medios de cobertura 7. Los medios de cobertura 7 proporcionan una capa más exterior transparente 8 sobre la superficie exterior de la capa de metal para proteger la superficie exterior de la capa de metal 4. Los medios de cobertura 7 pueden comprender rociadores para rociar el material de capa de protección sobre la superficie exterior de la capa de metal 4. Otro ejemplo de los medios de cobertura 7 son un baño o cuenca que comprende el material de capa de protección, a través de dicha bañera o cuenca se tira de la tubería. Además, el material de capa de protección se puede aplicar sobre la superficie exterior de la capa de metal 4 por medios de cobertura electrostáticos, por ejemplo.

Ejemplos del material de capa de protección son lacas de curado térmico, lacas de curado por UV, barniz de apoyo con base de agua y barniz combinado de acrilato de hidroxilo y disolvente orgánico, por ejemplo. La superficie exterior tratada de la capa de metal es adyacente a la capa más exterior transparente 8. La capa transparente 8 puede ser totalmente transparente o parcialmente transparente o traslúcida. Así, en esta descripción el término capa transparente 8 significa que en la tubería acabada la superficie exterior de la capa de metal 4 es al menos en parte visible desde el exterior.

El diámetro exterior de la tubería puede variar entre 8 y 120 mm, por ejemplo. El grosor de la capa más interior 2 puede variar entre 1,0 y 10 mm, por ejemplo. El grosor de la capa de metal 4 puede variar entre 0,1 y 2,0 mm, por ejemplo. El grosor de la capa más exterior transparente 8 puede variar entre 10 nm y 50 µm, por ejemplo.

La tubería se utiliza para transportar líquidos. En una realización, la tubería se utiliza para transportar agua potable.

Debido a la estructura de la tubería y especialmente debido a la capa de metal 4 la tubería se puede doblar permanentemente hasta ciertos ángulos sin recuperación elástica significativa. La resistencia a doblez de la tubería es bastante alta, lo que significa que la tubería permanece recta extremadamente bien. Correspondientemente, cuando la tubería se dobla, la sección transversal no se aplana mucho. Tras doblarse, la tubería permanece doblada, por lo que no se endereza fácilmente. Así, la tubería es muy adecuada para uso en instalaciones montadas en superficie. La definición de que la tubería se puede doblar permanentemente hasta ciertos ángulos sin recuperación elástica significativa significa que tras el doblado no hay o hay únicamente una pequeña recuperación elástica. Así, en una realización la recuperación elástica tras el doblado es inferior a 10 grados. En otra realización la recuperación elástica tras el doblado es inferior a 5 grados. En una tercera realización la recuperación elástica tras el doblado es inferior a 3 grados.

Así, como la tubería se utiliza en montaje de superficie, típicamente se dobla durante el montaje o instalación de la tubería. Por lo tanto, el material de la capa más exterior no debe ser tan quebradizo que se agriete durante el doblado.

Al final del proceso de fabricación la tubería compuesta multicapa se puede enrollar sobre un tambor 9. Si la tubería se utiliza para una instalación sobre pared, tiene que enderezarse antes de la instalación por medio de una unidad de enderezamiento.

También es posible omitir el bobinado o devanado sobre el tambor 9. Entonces la tubería se produce en tramos por lo que la tubería permanece muy recta. En este caso, se utiliza una cortadora que corta la tubería en tramos que tienen una longitud apropiada. La longitud de los tramos de tubería puede variar según las necesidades. La longitud de un tramo puede ser entre 2 m y 10 m, por ejemplo.

El tratamiento de la superficie y la aportación de la capa más exterior sobre la superficie tratada también se pueden realizar fuera de línea. Así el tratamiento y el recubrimiento de la superficie se pueden realizar después de que la tubería se haya cortado en tramos, por ejemplo.

En la realización mostrada en la figura 3 primero se forma la capa de metal 4 y la capa más interior de plástico se extruye dentro de la capa de metal formada 4. La máquina de extrusión de metal 3 forma la capa continua de metal 4. La extrusora de plástico 1 tiene una herramienta 1a que se extiende dentro de la capa de metal formada de manera que se extruye plástico dentro de la capa de metal. En esta realización no se necesitan rodillos formadores 5 u otros medios para realizar un proceso de estirado.

REIVINDICACIONES

1. Una tubería compuesta multicapa que comprende
 - una capa más interior (2) hecha de plástico,
 - una capa continua de metal (4),
- 5 la superficie exterior de la capa de metal se trata, después de su formación, con medios de tratamiento de superficie (6) para cambiar su apariencia exterior, y
 - una capa más exterior transparente (8) que protege la superficie exterior tratada de la capa de metal
 - caracterizada por que el diámetro exterior de la tubería tiene entre 8 y 120 mm,
- 10 el grosor de la capa más interior (2) tiene entre 1,0 y 10 mm, el grosor de la capa de metal (4) tiene entre 0,1 y 2,0 mm, y el grosor de la capa más exterior transparente (8) tiene entre 0,01 y 50 μm ,
 - por lo que la tubería compuesta multicapa se puede doblar permanentemente hasta ciertos ángulos con recuperación elástica cuando el doblado es inferior a 10 grados.
2. La tubería compuesta multicapa según la reivindicación 1, en donde la superficie exterior de la capa de metal (4) se trata mediante texturización.
- 15 3. La tubería compuesta multicapa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de metal (4) forma una capa de barrera de oxígeno para la tubería.
4. La tubería compuesta multicapa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa más exterior transparente (8) que protege la superficie exterior de la capa de metal (4) se hace de laca de curado térmico o laca de curado por UV.
- 20 5. Un método para fabricar una tubería compuesta multicapa, el método comprende
 - formar una capa más interior (2) de plástico por extrusión,
 - formar una capa continua de metal (4) por extrusión,
 - tratar la superficie exterior de la capa de metal con medios de tratamiento de superficie (6) para cambiar su apariencia exterior y
- 25 proporcionar una capa más exterior transparente (8) sobre la superficie exterior tratada de la capa de metal para proteger la superficie exterior de la capa de metal, caracterizada por que el diámetro exterior de la tubería tiene entre 8 y 120 mm, el grosor de la capa más interior (2) tiene entre 1,0 y 10 mm, el grosor de la capa de metal (4) tiene entre 0,1 y 2,0 mm, y el grosor de la capa más exterior transparente (8) tiene entre 10 nm y 50 μm ,
- 30 por lo que la tubería compuesta multicapa se hace de manera que se pueda doblar permanentemente hasta ciertos ángulos con recuperación elástica cuando el doblado es inferior a 10 grados.
6. El método según la reivindicación 5, en donde la capa más exterior transparente (8) se forma utilizando medios de cobertura (7) que pueden producir capas con un grosor de 0,01 a 50 μm .
- 35 7. El método según la reivindicación 5 o 6, en donde la superficie exterior de la capa de metal (4) se trata mediante texturización.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde primero se forma una capa de metal (4) y la capa más interior (2) de plástico se extruye dentro de la capa de metal formada.
9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde primero se extruye la capa más interior (2) de plástico y la capa de metal (4) se forma alrededor de la capa más interior formada.

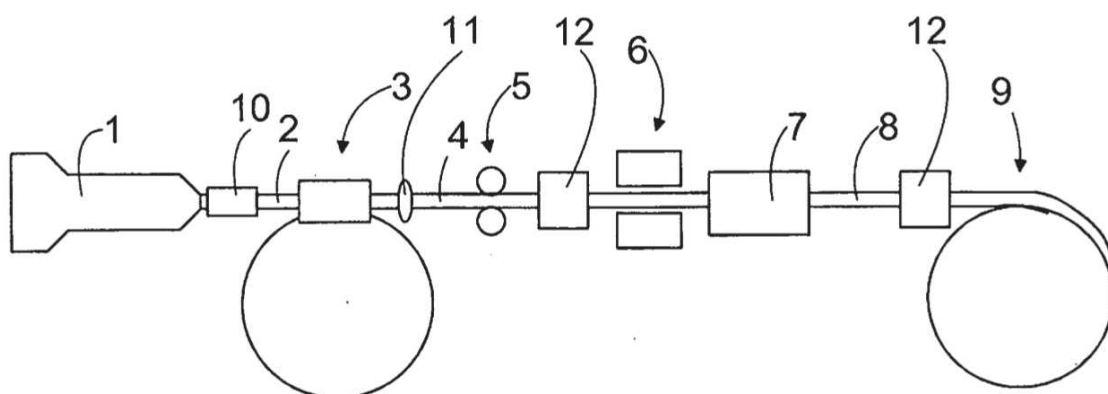


FIG. 1

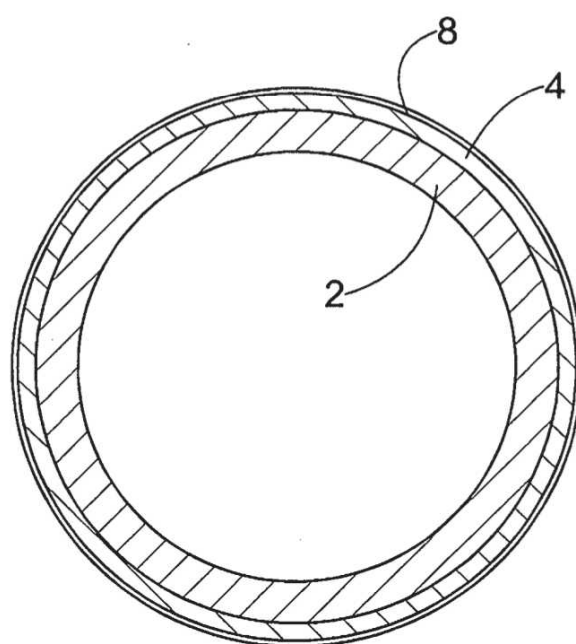


FIG. 2

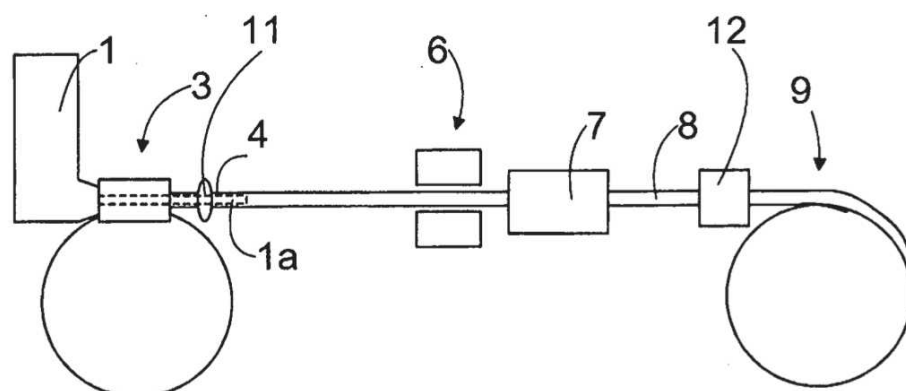


FIG. 3