

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 874**

51 Int. Cl.:
A01G 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2019 PCT/IB2019/053295**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2019 WO19207455**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2019 E 19725869 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3784027**

54 Título: **Tubería de riego**

30 Prioridad:
23.04.2018 US 201862661160 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2025

73 Titular/es:
**NETAFIM LTD. (100.00%)
10 Derech Hashalom
67892 Tel Aviv, IL**

72 Inventor/es:
**MASARWA, ABED;
MADAR, ELIYAHU y
DAVIDOV, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 996 874 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

Tubería de riego

5 **Campo técnico**

Las realizaciones de la invención se refieren a una tubería de riego, que puede ser una tubería de riego por goteo.

10 **Antecedentes**

Los sistemas de riego suministran líquido que comprende agua, que a menudo contienen nutrientes vegetales, pesticidas y/o medicamentos, a las plantas a través de redes de tuberías de riego.

15 Para el riego, se pueden utilizar tuberías de riego de pared relativamente delgada, a veces llamadas cintas, por ejemplo, cuando las tuberías de riego se usan durante períodos cortos de tiempo, tal como una sola temporada y después posiblemente se desechan.

20 Durante la instalación o el uso, las tuberías de riego pueden estar expuestas a un desgaste que puede causar daños a las tuberías, en particular en los casos en los que la tubería de riego tiene una pared relativamente delgada.

25 Las tuberías de riego pueden suministrar líquido a las plantas a través de emisores o goteros que están instalados o integrados dentro de las tuberías de riego. Dichos emisores pueden unirse térmicamente a la tubería para formar lo que se denomina una tubería de riego por goteo o tubería de goteo. En algunos casos, dichas tuberías de goteo pueden ser susceptibles de dañarse en las áreas de unión y/o áreas de conexión al emisor de goteo.

30 El documento US 5.141.360 A describe un tubo de riego alargado que tiene una pared periférica de plástico o polímero en la que hay una serie de orificios de dispensación que van desde el interior de dicho tubo hasta el exterior de dicho tubo. El tubo está construido para incluir al menos uno de todos dichos orificios que tiene una forma de sección transversal a lo largo de una sección tomada perpendicular a la longitud de dichos orificios, de modo que la relación de la longitud del perímetro del interior de la pared de cada orificio a la el área de la sección transversal del orificio es mayor que la de un círculo; que dicha pared incluye un cuerpo de un material plástico que contiene una cantidad eficaz de un inhibidor de raíces para impedir el crecimiento de raíces dentro de dichos orificios y adyacente a dichos orificios en el exterior de dicha pared; y que dicha pared consiste en un número par de paneles alargados y áreas similares a líneas de grosor reducido que son más flexibles que dichos paneles que unen dichos paneles, permitiendo dichas áreas que dicho tubo se pliegue automáticamente cuando se enrolla.

40 El documento US 6.513.734 B2 describe un sistema de riego por goteo que comprende una manguera con una pared flexible que circunscribe y limita una trayectoria de flujo principal para transportar líquido de riego, y emisores compensados por presión espaciados a lo largo de la longitud de la manguera y que proporcionan un canal de comunicación entre la trayectoria de flujo principal y una región a menor presión fuera de la trayectoria de flujo principal, tal como la región fuera de la manguera, produciendo la función de compensación de presión de los emisores un caudal a través de los emisores que depende débilmente del diferencial de presión a través de los emisores.

45 El documento US 5.816.742 A describe conductos integrales para desembolsar fluidos a lo largo de su longitud, fabricado a partir de dos materiales, y un método para fabricar tales estructuras con partes de pared permeables; caracterizado por extrudir un perfil de material termoplástico con una pared hendida extendida longitudinalmente, y donde esta hendidura longitudinal está equipada con un material permeable que consiste en una o más capas de tejido; estando los lados de las tiras de tejido incrustados e intercalados en la pared termoplástica del conducto, longitudinalmente a lo largo de ambos lados de la hendidura.

50 El documento WO 91/03155 A1 describe tuberías de riego y procesos y dispositivos para fabricarlas. Las tuberías para el riego de plantas, especialmente sus raíces, con una sección transversal sustancialmente circular y aberturas cubiertas por un material de filtro aplicado al exterior de la tubería, en el que la tubería tiene solapas longitudinales cuyos lados longitudinales opuestos forman un espacio intermedio dentro del cual se encuentran las aberturas y en el que una tira de filtro, por ejemplo, hecha de fibra tejida o mineral o similares, está rodeada o sostenida por las solapas o las aberturas están rebajadas en relación con la superficie exterior de la tubería y cada una está cubierta por una pieza de material de filtro.

60 **Sumario**

La materia de estudio de la presente invención se define por las características de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferentes adicionales de la presente invención aparecen definidas en las reivindicaciones dependientes. Los siguientes ejemplos y aspectos de los mismos se describen e ilustran junto con sistemas, herramientas y métodos que pretenden ser ejemplos e ilustrativos, sin limitación en su alcance.

65 En una realización, se proporciona una tubería de riego de pared delgada que tiene una capa de tracción formada

como una tira continua sobre un lado exterior de la tubería para aumentar la resistencia a la tracción de la tubería, en donde la capa de tracción comprende una mayor resistencia a la tracción que el material del resto de la tubería fuera de la capa de tracción. La capa de tracción comprende una mayor resistencia a la tracción que el material del resto de la tubería fuera de la capa de tracción. La tubería comprende aberturas separadas axialmente para comunicar líquido fuera de la tubería y las aberturas se forman también a través de la capa de tracción. Por otra parte, en una sección transversal ortogonal al eje de la tubería y tomada a lo largo de cualquier ubicación a lo largo del eje de la tubería, la capa de tracción se extiende solo a lo largo de una porción de la periferia de la tubería.

Además de las realizaciones y aspectos ilustrativos descritos anteriormente, otros aspectos y realizaciones serán evidentes por referencia a las figuras y por el estudio de las siguientes descripciones detalladas.

Breve descripción de las figuras

Las realizaciones ilustrativas se ilustran en las figuras referenciadas. Se pretende que las realizaciones y figuras divulgadas en el presente documento se consideren ilustrativas, en lugar de restrictivas. La invención, sin embargo, tanto en cuanto a la organización como al método de funcionamiento, junto con objetos, características y ventajas de las misma, puede entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando se lee con las figuras adjuntas, en los que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una tubería de riego de acuerdo con al menos ciertas realizaciones de la presente invención;
- la figura 2A muestra esquemáticamente una sección transversal de la tubería de riego de la figura 1 tomada a lo largo del plano II-II que ilustra una posible realización de la tubería de riego; y
- la figura 2B muestra esquemáticamente una sección transversal de la tubería de riego de la figura 1 tomada a lo largo del plano II-II que ilustra otra posible realización de la tubería de riego.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos mostrados en las figuras no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, cuando se considera apropiado, los números de referencia pueden repetirse dentro de las figuras para indicar elementos similares.

Descripción detallada

En primer lugar, se llama la atención sobre la figura 1 que ilustra una tubería de riego de acuerdo con al menos ciertas realizaciones de la invención. La tubería de riego tiene una pared de tubería 12 formada alrededor de un eje longitudinal X de la tubería que forma un lumen pasante interno 14 que sirve como una vía de paso principal de la tubería para canalizar axialmente líquido a través de la tubería.

La tubería incluye además aberturas 16 formadas axialmente a lo largo de la pared 12 de la tubería que sirven como vías de paso a través de las cuales el líquido que fluye a través del lumen 14 puede salir de la tubería. Las aberturas 16 pueden adoptar la forma de aberturas agujereadas o perforadas a través de la pared de tubería.

En una realización de la invención, la tubería de riego puede incluir una capa operativa 18 formada a lo largo de la pared de la tubería posiblemente como se ilustra aquí a lo largo de áreas de la pared que incluyen las aberturas 16. La capa operativa, en diferentes realizaciones de la invención puede servir como una capa de tracción para aumentar la resistencia a la tracción de la tubería para aumentar la tensión máxima que la tubería puede soportar mientras es, por ejemplo, estirada o mientras se tira de ella.

En diferentes realizaciones, la provisión de dicha capa de tracción puede ser especialmente útil en las denominadas tuberías de pared delgada, a veces llamadas "cintas". Una estructura de tubería de pared delgada de este tipo puede caracterizarse por un grosor de pared que puede variar de aproximadamente 0,127 milímetros (5 milésimas de pulgada) a aproximadamente 0,2032 milímetros (8 milésimas de pulgada) (medido en una dirección radial en una tubería mantenida en un estado cilíndrico). Este grosor de pared relativamente delgado puede hacer que las tuberías sean relativamente débiles, entre otras cosas, cuando se exponen a tensiones de tracción, tal como cuando se colocan o se recuperan de un campo. En el ejemplo exhibido en las figuras 1 y 2, la capa de tracción 18 se ilustra formada al menos a lo largo de un lado exterior de la pared 12.

Se llama la atención sobre la figura 2A que ilustra esquemáticamente una sección transversal de una realización de la tubería 10 tomada a lo largo de un plano generalmente ortogonal al eje X de la tubería, tal como el plano II-II marcado en la figura 1. En esta realización, la capa operativa 18 se ilustra formada a lo largo de un lado exterior de la pared 12 de la tubería con las aberturas 16 penetrando a través de la capa 18 y la pared 12 en el lumen 14 de la tubería.

Se llama la atención a la figura 2B que ilustra esquemáticamente una cruz de una realización de la tubería 10 generalmente similar a la que se ve en la figura 2A, sin embargo, en este ejemplo se incluye un emisor de riego 20 unido en este caso a un lado interior de la pared de la tubería. Una pluralidad de emisores, como el emisor 20, puede unirse axialmente a lo largo de la pared de la tubería, estando cada emisor ubicado adyacente a una abertura

respectiva formada a través de la tubería para servir como vías de paso a través de las cuales el líquido que fluye en la tubería puede dirigirse fuera de la tubería para el riego.

5 En una realización de la invención, la capa operativa en una formación de capa de tracción 18 puede disponerse para formarse a partir de materiales con una relación resistencia-densidad que es mayor que una relación comparativa resistencia-densidad en el material restante de la tubería.

10 En un ejemplo no vinculante, la capa de tracción 18 en una formación que tiene una relación de resistencia a densidad relativamente alta, puede estar hecha de materiales tales como: AOC, PP o similares.

15 En determinados casos, los materiales adecuados para formar la capa de tracción 18 pueden definirse como que tienen un módulo secante relativamente alto (donde el módulo secante cuando se hace referencia en el presente documento se define de acuerdo con la norma ASTM D638-14, véase la sección 11). Por ejemplo, la capa de tracción 18 en un ejemplo puede elegirse para que sea de polipropileno que tenga un módulo secante de aproximadamente 1500 MPa y una densidad de aproximadamente 0,9 g/cm³, mientras que el material del resto de la tubería puede estar formado por polietileno que tiene un módulo secante de aproximadamente 800 MPa y una densidad de aproximadamente 0,945 g/cm³.

20 En determinadas realizaciones, se pueden añadir materiales de relleno a la capa de tracción 18, por ejemplo, para aumentar el módulo secante de la capa. En algunos casos, los materiales de relleno pueden actuar como un relleno de "refuerzo".

25 En otras realizaciones más, la capa de tracción 18 puede definirse como una capa que tiene una resistencia a la tracción relativamente alta en relación con la resistencia a la tracción del material que forma el resto de la pared de tubería (donde la resistencia a la tracción posiblemente se define como en la norma ASTM D638-14).

30 Posiblemente, dicha capa de tracción puede formarse a partir de un material que tenga un "módulo secante de tensión del 1 %" que puede ser mayor que el módulo similar existente en el resto de la tubería. Por ejemplo, el "módulo secante de tensión al 1 %" de la capa de tracción 18 puede ser mayor que aproximadamente 2000 MPa.

35 Como alternativa, o además, el aumento de la resistencia a la tensión de la capa de tracción 18 puede definirse por un módulo elástico aumentado de la capa 18 en relación con el mismo módulo que está presente en el material restante de la tubería.

40 En algunas realizaciones, dicha capa de tracción 18 puede incluir, además o como alternativa, rellenos nano tales como nanografeno, tubos de nanocarbono, nanoarcillas, nanocelulosa (o similares), donde tales nanorellenos están diseñados para formar hasta aproximadamente un 5 % en % en peso a partir de la matriz que forma la capa de tracción 18 en una tubería extruida final.

45 En determinados casos, la capa de tracción puede estar hecha, además o como alternativa, de materiales de PP o PE que incluyen fibras de vidrio. Tales fibras de vidrio pueden ser fibras no continuas (cortas o largas) y/o posiblemente formando tales fibras de vidrio entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 50 % y preferentemente entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 30 % (en % en peso) de material de poliolefina que forma la capa 18. En algunos ejemplos, la capa de tracción 18 puede formarse a partir de material de COC (copolímero de olefina cíclica), mientras que en algunos casos la fibra o fibras continuas preestiradas (posiblemente haces de fibras) (recubiertas o no recubiertas) pueden incrustarse dentro de la capa 18 para aumentar su resistencia a la tracción.

50 En un ejemplo, la determinación de las propiedades de resistencia a la tracción relativa de una tubería que incluye la capa de tracción 18 puede definirse de acuerdo con la norma ASTM D638-14. Primero se pueden marcar cuatro sectores en una circunferencia de una tubería de riego por goteo en una sección de la tubería que no incluye un gotero o cinta. A continuación, se pueden cortar cinco muestras en forma de mancuerna (de acuerdo con la norma ASTM D638-14) de cada uno de los cuatro sectores, lo que da como resultado un total de veinte de dichas muestras.

55 En una etapa posterior, cada una de las muestras puede estirarse en una máquina de ensayo de tracción (de acuerdo con la norma ASTM D638-14, velocidad 100 mm/min), mientras se registra el esfuerzo de cedencia y la fuerza máxima (en newtons) obtenidas para cada muestra. A continuación, las cinco muestras relacionadas con cada sector pueden promediarse para registrar un valor promedio para cada sector y la existencia de material que forma una capa de tracción 18 de acuerdo con las diversas realizaciones de la invención, puede identificarse por un sector que tiene un resultado promedio que es superior en aproximadamente un 30 % o más que los resultados presentes en los otros sectores de la tubería ensayados.

65 Al menos en algunas realizaciones, la capa operativa 18 (además o como alternativa a la formación de una tracción) puede disponerse para incluir materiales adecuados para limitar al menos parcialmente la formación de materia biológica y/o la entrada de raíces de plantas en las vías de paso de la tubería, tales como aberturas 16.

La capa operativa 18 puede incluir material o materiales operativos en forma de materiales metálicos, por ejemplo

cobre, preferentemente óxido de cobre. Además, la capa operativa 18 incluye preferentemente tales materiales operativos mezclados dentro del material polimérico para formar en consecuencia una sustancia polimérica fundible que puede, por ejemplo, ser extrudida y/o coextruida durante la fabricación de la tubería para formar integralmente al menos parte de la pared 12 de la tubería.

5 En la descripción y reivindicaciones de la presente solicitud, cada uno de los verbos, "comprender", "incluir" y "tener", y sus formas conjugadas correspondientes, se utilizan para indicar que el objeto u objetos del verbo no son necesariamente una lista completa de miembros, componentes, elementos o partes del sujeto o sujetos del verbo.

10 Así mismo, si bien la presente solicitud se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, debe considerarse que dichas ilustración y descripción son ilustrativas o ejemplos y no que son restrictivas; por lo tanto, la tecnología no está limitada a las realizaciones divulgadas. Los expertos en la técnica pueden entender y efectuar variaciones de las realizaciones divulgadas a la hora de poner en práctica la tecnología reivindicada, partiendo de un estudio de los dibujos, la tecnología y las reivindicaciones adjuntas.

15 En las reivindicaciones, la expresión "que comprende(n)/comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas y los artículos indefinidos "un(os)" o "una(s)" no excluyen una pluralidad. Un único procesador u otra unidad puede llevar a cabo las funciones de los diversos elementos citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que se enumeren ciertas medidas en diferentes reivindicaciones mutuamente dependientes no indica que no pueda utilizarse ventajosamente una combinación de tales medidas.

También se entiende que la presente tecnología abarca los términos, características, valores numéricos o intervalos, etc., exactos si en este caso se hace referencia a dichos términos, características, valores numéricos o intervalos, etc., en relación con términos tales como "aproximadamente, alrededor de, sustancialmente, generalmente, al menos", etc.

25 En otras palabras, "aproximadamente 3" también comprenderá "3" o "sustancialmente perpendicular" también comprenderá "perpendicular". Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones debería considerarse como limitante del alcance.

Aunque las presentes realizaciones se han descrito con cierto grado de particularidad, se debería entender que se podrían realizar diversas alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, como se reivindica a continuación en el presente documento.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una tubería de riego de pared delgada (10) que tiene una capa de tracción (18) formada como una tira continua sobre un lado exterior de la tubería (10) con mayor resistencia a la tracción, en donde la tubería (10) comprende aberturas separadas axialmente para comunicar líquido fuera de la tubería (10) y las aberturas se forman también a través de la capa de tracción (18), en donde la capa de tracción (18) comprende una mayor resistencia a la tracción que el material del resto de la tubería (10) fuera de la capa de tracción (18), caracterizada por que
- 10 la capa de tracción (18) comprende un módulo secante mayor que un módulo secante comparativo en el material restante de la tubería (10) fuera de la capa de tracción, y por que
en una sección transversal ortogonal al eje de la tubería y tomada a lo largo de cualquier ubicación a lo largo del eje de la tubería, la capa de tracción (18) se extiende solo a lo largo de una porción de la periferia de la tubería.
- 15 2. La tubería de riego de pared delgada de la reivindicación 1, en donde la capa de tracción comprende una relación de resistencia a densidad más alta que una relación de resistencia a densidad comparativa en el material restante de la tubería fuera de la capa de tracción.
- 20 3. La tubería de riego de pared delgada de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de tracción comprende materiales de relleno, posiblemente materiales de relleno no inertes y/o además posiblemente nanomateriales de relleno tales como al menos uno de nanografeno, nanoarcillas, nanocelulosa.
4. La tubería de riego de pared delgada de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de tracción comprende fibras de vidrio reforzadas con polímero.
- 25 5. La tubería de riego de pared delgada de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un grosor de pared de la tubería que varía de aproximadamente 0,127 milímetros (5 milésimas de pulgada) a aproximadamente 0,2032 milímetros (8 milésimas de pulgada) cuando se mide en una dirección radial en una tubería mantenida en un estado cilíndrico.
- 30 6. La tubería de riego de pared delgada de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de tracción comprende materiales metálicos, por ejemplo cobre, preferiblemente óxido de cobre.

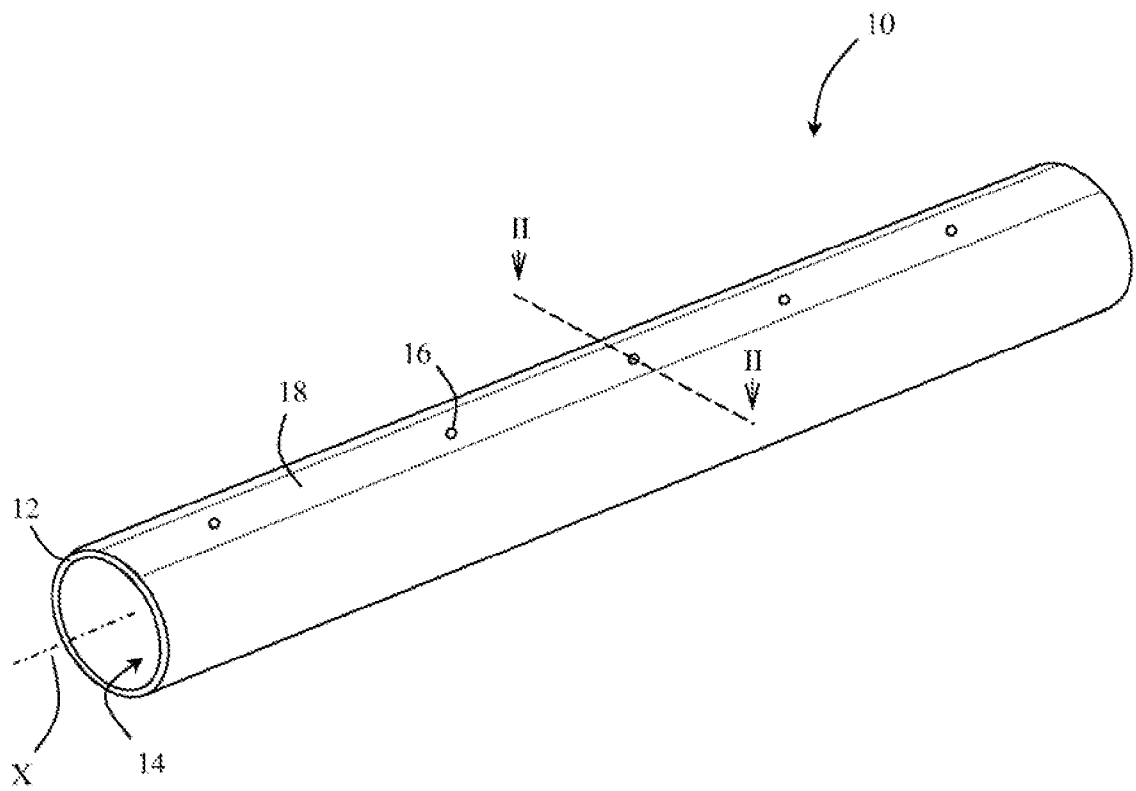


Fig. 1

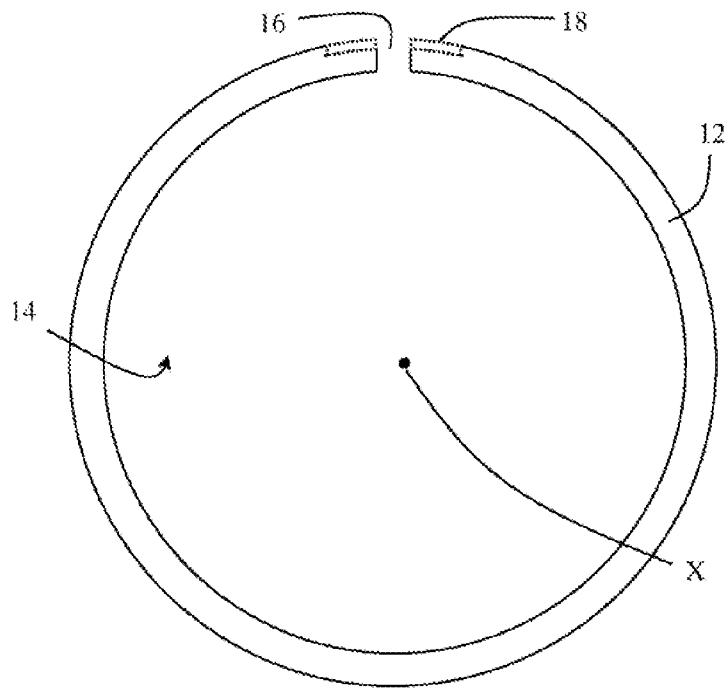


Fig. 2A

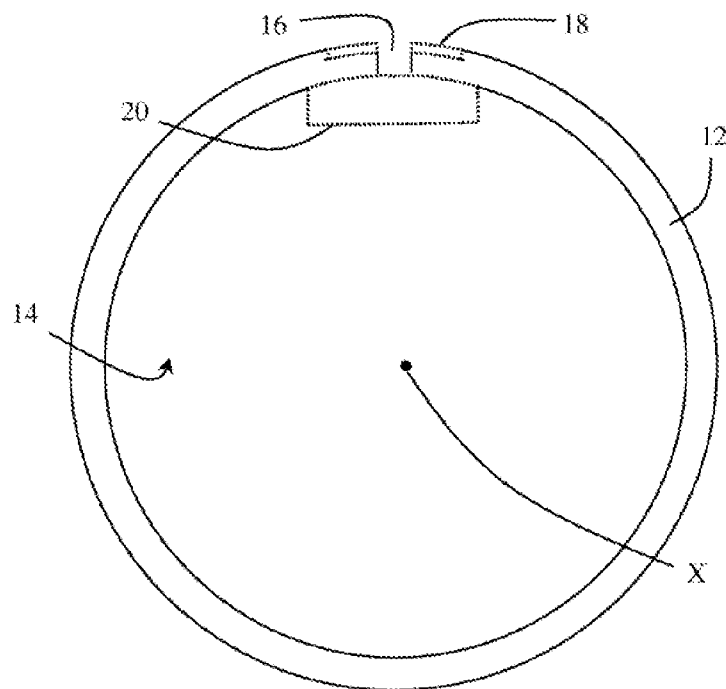


Fig. 2B