

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 896**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

H01R 13/631 (2006.01)

H01R 3/08 (2006.01)

H01R 13/56 (2006.01)

H01R 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2011 PCT/IB2011/003012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012 WO12101474**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2011 E 11813352 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2668397**

54 Título: **Conexión de electrodo rígido a elástico**

30 Prioridad:

24.01.2011 US 201161435639 P

01.03.2011 US 201161447953 P

26.07.2011 US 201161511842 P

16.11.2011 US 201113298010

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

26.03.2018

73 Titular/es:

SINGLE BUOY MOORINGS, INC. (100.0%)

5, Route de Fribourg P.O. Box 152

1723 Marly, CH

72 Inventor/es:

MENARDO, PHILIPPE - ALBERT - CHRISTIAN;

FOURMON, ARNAUD;

JEAN, PHILIPPE F. y

WATTEZ, AMBROISE A.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 660 896 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

Conexión de electrodo rígido a elástico

5 Antecedentes de la invención

[0001] Un tipo de dispositivo obtiene energía eléctrica de movimientos repetidos hacia adelante y hacia atrás de un fenómeno, tales como movimientos repetidos de olas en un mar.

10 Los movimientos causan repetidos estiramientos y relajaciones de una lámina elastomérica, y movimientos correspondientes más cercanos y más alejados de electrodos que se encuentran en caras opuestas de la lámina. Los electrodos contienen cargas eléctricas, de manera que cuando los electrodos se mueven más cerca y más lejos entre sí el voltaje entre los electrodos varía y el dispositivo puede utilizarse para generar energía eléctrica.

15 [0002] Un alambre de cobre o similar lleva electricidad para cargar los electrodos y se lleva electricidad generada por el dispositivo.

Sin embargo, si una parte, como el electrodo, se estira y se relaja reiteradamente en la lámina elastomérica mientras la otra parte, como un conductor de acero inoxidable, no se mueve con el electrodo, entonces resulta difícil mantener el electrodo y el conductor de acero inoxidable en un acoplamiento eléctrico de resistencia baja constante.

20 También un cambio repetitivo de forma de un conductor de acero inoxidable puede resultar en un fallo de fatiga. Un ensamblaje de conexión eléctrica que proporcionara una conexión eléctrica fiable entre una parte que es extensible reiteradamente, como un electrodo en una lámina elastomérica, y un conductor no deformable, como un conductor de acero inoxidable, tendría valor. La EP 0 627 193 A1 divulga un ensamblaje de conector eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Resumen de la invención

[0003] Conforme a una forma de realización de la invención se proporciona un ensamblaje de conexión eléctrica que conecta eléctricamente una primera parte que se estira y se relaja reiteradamente, o se mueve hacia adelante y hacia atrás, a una segunda parte rígida que no se estira ni se relaja ni se mueve con la primera parte. En un ejemplo, la primera parte está acoplada a una lámina de material elastomérico que se estira y se relaja reiteradamente, mientras la segunda parte es un conductor de cable rígido no deformable como uno hecho de cobre o de acero inoxidable.

35 [0004] El solicitante forma una cavidad que incluye paredes de cavidad formadas por el electrodo que se encuentra contra una cara de la lámina elastomérica, posiciona el cable de acero inoxidable en la cavidad, y posiciona un fluido conductor eléctricamente, como un electrolito, en la cavidad.

40 Como la lámina de material elastomérico se desvía para que las paredes de cavidad se desvíen, el fluido conductor se mueve en la cavidad pero permanece en contacto con ambas paredes de la cavidad y el cable de acero inoxidable.

[0005] Las características novedosas de la invención están expuestas con particularidad en las reivindicaciones anexas. La invención se entenderá mejor con la siguiente descripción cuando se lea conjuntamente con los dibujos anexos.

45 Breve descripción de los dibujos

[0006]

50 Fig. 1 es una vista de alzado lateral de un sistema que convierte energía de las olas en electricidad.
 Fig. 2 es una vista seccional tomada en la línea 2-2 de la Fig. 1.
 Fig. 3 es una vista del área 3-3 de la Fig. 2.
 Fig. 4 es una vista seccional e isométrica parcial de un tubo del sistema de la Fig. 1 que muestra un ensamblaje de conexión que conecta un electrodo extensible a un conductor rígido que no se mueve.
 Fig. 5 es una vista seccional de una porción del sistema de la Fig. 4.
 55 Fig. 6 es una vista similar a la de la Fig. 5 pero en la que el tubo se ha expandido.
 Fig. 7 es una vista seccional de un tubo similar a la de la Fig. 1 pero con dos ensamblajes de conexión que se conectan a diferentes electrodos del tubo.
 Fig. 8 es una vista seccional e isométrica parcial de un ensamblaje de conexión similar al de la Fig. 4, pero con dos conectores que se extienden alrededor del exterior del tubo elástico.
 60 Fig. 9 es una vista seccional de una porción del ensamblaje de la Fig. 8.
 Fig. 10 es una vista isométrica seccional de una interfaz del sistema de otra forma de realización de la invención.
 Fig. 11 es una vista seccional lateral de la bolsa del sistema de la Fig. 10.
 Fig. 12 es una vista seccional de paredes que forman una cavidad de la Fig. 10.
 65 Fig. 13 es una vista seccional de otro ensamblaje de conexión.
 Fig. 14 es una vista seccional tomada en la línea 14-14 de la Fig. 13.

Fig. 15 es una vista aumentada de una porción de un sistema modificado de la Fig. 14.
Fig. 16 es una vista seccional de un sistema modificado desde el sistema de la Fig. 15.

Descripción de los ejemplos de realización preferidos

5

[0007] La Fig. 1 muestra un sistema 10 que genera electricidad a partir de la acción de las olas en un mar 12. El sistema incluye un tubo 14 de material elastomérico (elástico) o extensible como un polímero electroactivo. Como se muestra en la Fig. 2 el tubo es principalmente cilíndrico con un eje 16, y éste se expande o se estira hasta 14E y se contrae hasta 14C. Una cantidad 20 de agua llena completamente el tubo particular ilustrado, y algo de espuma se puede usar en el exterior para la flotabilidad. La Fig. 3 muestra que las paredes del tubo incluyen una lámina 30 (en forma de tubo con extremos fusionándose) de material elastomérico, el primero y el segundo, o los electrodos interno y externo 32, 34 que se encuentran contra caras opuestas de la lámina, y capas protectoras 40, 42 que se encuentran sobre los electrodos. Hay una carga eléctrica en cada electrodo. Preferiblemente hay capas múltiples, cada una hecha de una lámina 30, electrodos 32, 34 y capas protectoras 40, 42. Dicha disposición de capa múltiple se puede formar a partir de una lámina 30 enrollada muy larga para formar un cilindro compacto de material elástico con electrodos en sus caras.

10

15

20

[0008] En la Fig. 1 la cresta 50 de una ola 52 se extiende a una distancia grande D por encima del extremo del tubo, mientras en 54 la ola se extiende sólo a una distancia pequeña por encima del centro del tubo. De hecho la presión oscilante del agua de mar fuera de la pared del tubo debido a las olas del océano crea un gradiente de presión localizado a través de la pared del tubo en relación con el agua del mar dentro del tubo. Las paredes del tubo tienen una alta elasticidad de modo que se puedan distender en respuesta al gradiente de presión, induciendo así una ola de protuberancia dentro del tubo.

25

30

35

40

[0009] Las Figs. 4-6 muestran una porción del tubo 14 de la Fig. 1 que tiene un ensamblaje de conexión eléctrica 70. El ensamblaje de conexión incluye paredes superiores e inferiores 72, 74 (Fig. 5) que forman una cavidad 76 entre ellas. La pared superior forma preferiblemente un bucle desviado hacia arriba. La pared inferior 74 incluye una membrana conductora eléctricamente 80 (Fig. 5) que sirve como parte de un electrodo 34 y que se encuentra en el lado externo de la lámina elastomérica 30 que se extiende en un tubo. Otro electrodo 32 se encuentra en el lado interno de la lámina 30. Un conductor de acero inoxidable 82 sobresale dentro de la cavidad. La cavidad sostiene una cantidad de fluido conductor eléctricamente 84 que puede comprender un electrolito, un gel, o un metal líquido que permanece en conexión eléctrica con el electrodo 34 que se encuentra en el lado externo de la lámina elastomérica y que permanece en contacto con el conductor de acero inoxidable 82, a pesar de los movimientos relativos limitados de la parte. Un sello conductor 80 protege el electrodo 34 y se puede considerar parte del electrodo mientras permite la transferencia de cargas eléctricas. El sello conductor previene cualquier reacción química que implique a los electrodos y previene cortocircuitos. El fluido conductor eléctricamente está en forma de líquido como un metal líquido.

45

50

[0010] Cuando el tubo 14 se expande o se contrae de diámetro, el ensamblaje de conexión 70 cambia la configuración como entre la configuración de la Fig. 5 y la de la Fig. 6. La pared superior particular 72 está formada de material sólido flexible (que no fluye) que puede doblarse y no está necesariamente formada de material elastomérico (el material elastomérico tiene un módulo de elasticidad de Young de no más de 50.000 psi). (El solicitante define un material "rígido" como uno con módulo de Young de al menos 500.000 psi). Las paredes del tubo formado por la lámina elastomérica 30 deben estar formadas de material elastomérico para estirarse y relajarse. En la Fig. 6 el ancho de la cavidad 76 ha aumentado aproximadamente 20% del ancho en la Fig. 5.

55

60

65

[0011] Para aumentar el área de contacto del gel o fluido conductor 84 con el conductor de acero inoxidable 82 el solicitante prefiere allanar una porción 90 (Fig. 4) del conductor de acero inoxidable 82 que se encuentra en la cavidad. Para un conductor de acero inoxidable que era cilíndrico originalmente, el solicitante lo aplana para que tenga un ancho más del doble de su ancho original. El conductor 82 se extiende a lo largo de la longitud de la cavidad. En vez de usar acero inoxidable para el conductor, se pueden usar otros conductores duros o rígidos, es decir, se pueden usar conductores eléctricos que son altamente conductores aunque experimentan fácilmente fallo de fatiga de doblarse repetidamente. Una variedad de geles o fluidos conductores 84 se pueden usar para llenar la cavidad 76, incluyendo un electrolito, una aleación de metales que es fluida a temperatura ambiente, un fluido con partículas microscópicas conductoras, un metal líquido, y aleaciones eutécticas tales como galinstano. Todos estos fluidos y geles a veces se denominan aquí como materiales que fluyen o fluidos, o líquidos. Una conexión de resistencia baja (menos de 10 ohmios) se hace a través del líquido entre los elementos que se acoplan al líquido individualmente.

- [0012] La Fig. 7 ilustra un tubo 100 de material elastomérico y un par de paredes flexibles (pero no necesariamente elásticas) que forman dos cavidades 102, 104 en ubicaciones distanciadas en el tubo. Cada cavidad se encuentra bajo un budo 106, 108 en una pared.
- 5 El bucle 106 tiene extremos de bucle 105, 107 similares a los de la Fig. 5. Una cavidad 102 se utiliza para establecer contacto con el electrodo externo 34 (Fig. 5) mientras la otra cavidad 104 se utiliza para establecer contacto con el electrodo interno 32.
- Se proporcionan un par de conductores rígidos no extensibles 114, 116 que establecen individualmente contacto eléctrico con uno de los líquidos conductivos 120, 122 en una de las cavidades.
- 10 [0013] La Fig. 8 ilustra otro sistema 130 donde un par de anillos elastoméricos conductivos eléctricamente 132, 134 se montan en un tubo 140 de material elastomérico.
- Un anillo 132 se conecta al electrodo del tubo externo o más externo (34, Fig. 3) y el otro anillo se conecta al electrodo interno (32) en el tubo.
- 15 Ambas conexiones están hechas a través de un fluido conductivo en una cavidad correspondiente. La Fig. 9 muestra que el electrodo más externo 142 puede ser una fina lámina ondulada. Otra alternativa es que zonas de superficie de una lámina elástica se pueden impregnar de partículas conductivas.
- 20 [0014] Las figuras 10-12 ilustran un sistema 150 con una interfaz eléctrica que incluye un electrodo 152 en la superficie más externa de un tubo 154.
- El sistema forma una cavidad 160 llena de un medio conductivo capaz de fluir 162 (Fig. 12), como un fluido conductivo que se acopla al electrodo 152.
- El sistema incluye una bolsa 170 (Fig. 11) que contiene el fluido conductivo 162 bajo presión.
- 25 La bolsa se conecta a la cavidad 160 a través de un tubo flexible 172 que se llena con el fluido conductivo. Un conductor duro se conecta a la bolsa y/o fluido conductivo en la bolsa por contacto directo con el fluido. La Fig. 11 muestra el extremo aplanado 174 del conductor de cable situado en la bolsa y en contacto directo con el fluido.
- Medios para la presurización del fluido pueden incluir una bolsa elástica o una envoltura expandible 180 en la bolsa, que presuriza el fluido para asegurar que el fluido llena completamente la bolsa y la cavidad 160.
- 30 [0015] Las figuras 13-15 ilustran otro ensamblaje de conexión 220 donde un fluido conductivo 222 se utiliza para establecer una conexión eléctrica de baja resistencia entre partes elastoméricas y rígidas.
- Un par de láminas 224, 226 de material elastomérico son de forma cilíndrica con un cilindro interno 224 que yace concéntrico con un cilindro externo 226.
- 35 Una pluralidad de capas 230 (Fig. 15) de material elastomérico se encuentra entre los cilindros 224, 226 y una pluralidad de electrodos 232, 234 se encuentra entre las capas 230.
- [0016] El ensamblaje de conexión 220 tiene extremos opuestos axialmente 225, 227.
- 40 Los primeros electrodos alternos 232 se conectan con un accesorio 236 al fluido conductivo eléctricamente 222 que se encuentra en una cavidad 225.
- El fluido conductivo 222 se encuentra en un tubo 242 y se encuentra en contacto directo con un alambre conductivo 244 como uno hecho de acero inoxidable que tiene un soporte 245 que se encuentra en una cámara 247.
- 45 Un sello elástico 246 como de silicona no conductiva sella el accesorio 236.
- En una forma de realización preferida, el accesorio 236 se forma de un material elastomérico conductivo que es impermeable al fluido conductivo 222 pero lleva corriente eléctrica para y desde el fluido conductivo.
- Los segundos electrodos alternos 234 tienen segundos extremos axiales que se conectan a través de un accesorio etc. en el segundo extremo 227 del ensamblaje de conexión.
- 50 [0017] La Fig. 16 muestra un ensamblaje de conexión 250 que modificado a partir del ensamblaje de la Fig. 15.
- El ensamblaje 250 incluye un primer sello elastomérico y conductivo eléctricamente 252 que forma una cavidad 254 llena de líquido conductivo 256.
- 55 Los primeros electrodos 232 acoplan partes 260 del sello conductivo 252, siendo soldadas, sujetadas con abrazaderas, etc. a las partes.
- Un segundo sello eléctricamente conductivo y elastomérico 270 tiene una cavidad 272 que contiene líquido conductivo.
- El segundo sello contacta los segundos electrodos 234.
- 60 Los electrodos se encuentran entre capas 280 de material elástico que han estirado (o se han comprimido).
- La capa 280, los electrodos 232, 234 y los sellos 252, 270 se encuentran en un marco 282 y en un ajuste de compresión con el marco.
- A medida que se aumenta y se disminuye el estiramiento (o compresión) de las capas, los electrodos 232, 234 se acercan y se alejan para variar el voltaje entre electrodos adyacentes.
- 65 Esto permite la generación de energía eléctrica mediante el flujo de corriente a partir de un electrodo de voltaje más alto a través de una carga, y hacia un electrodo de voltaje más bajo.

[0018] Así la invención comprende un ensamblaje de conexión eléctrica donde un conductor rígido como uno de acero inoxidable u otro material duro se conecta eléctricamente a un electrodo fino expandible/contraíble que se encuentra en un cara de una lámina de material elastomérico.

- 5 El ensamblaje incluye paredes que forman una cavidad que cambia de forma reiterada de modo que su anchura y/o altura puede expandirse a al menos 120% de su anchura y altura más pequeña y cambiar de forma.
Una cantidad de líquido conductor eléctricamente se encuentra en la cavidad y mantiene contacto eléctrico con el conductor rígido y el electrodo a pesar de los cambios en la forma.

- 10 [0019] Aunque ejemplos de realización particulares de la invención se han descrito e ilustrado aquí, se reconoce que a los expertos en la técnica se les puede ocurrir fácilmente modificaciones y variaciones, y en consecuencia se pretende que las reivindicaciones se interpreten para cubrir tales modificaciones y equivalentes.

REVINDICACIONES

- 5 1. Ensamblaje de conexión eléctrica (70) para conectar un conductor duro (82, 90) a un segundo electrodo (34, 80) que se encuentra en una cara de una lámina (30) que es capaz de estirarse y relajarse, donde un primer electrodo (32) se encuentra en una cara de dicha lámina que está enfrente de dicho segundo electrodo (34, 80), y el voltaje entre dichos electrodos varía cuando dicha lámina (30) se estira y se relaja, donde:
- 10 dicho ensamblaje de conexión eléctrica (70) incluye paredes desviables (72, 34, 80) que foman una cavidad (76), dichas paredes de cavidad se conectan a dicho segundo electrodo (34, 80); e incluye una cantidad de material conductor eléctricamente (84) que llena dicha cavidad; **caracterizado por que** dicha lámina (30) es de material elastomérico y **por que** dicho conductor duro (82, 90) se encuentra en contacto eléctrico con dicho material capaz de fluir conductor (84).
- 15 2. Ensamblaje descrito en la reivindicación 1 donde:
- 20 dichas paredes que foman una cavidad incluyen una pared inferior (74) que comprende dicho segundo electrodo (34, 80) que se encuentra en dicha lámina de material elástico y una pared superior (72) que se extiende en un bucle (106) que tiene extremos de bucle opuestos (105, 107) acoplados y sellados a dicha pared inferior y con un centro de bucle (109) que está separado de dicha pared inferior por una distancia que varía al estirarse dicha pared inferior.
- 25 3. Ensamblaje descrito en la reivindicación 1 donde:
- 30 dicho conductor duro tiene una porción (90) que se encuentra en dicha cavidad y se aplana para tener una anchura y para tener un grosor menos de la mitad de dicha anchura para proporcionar contacto de una área grande del material capaz de fluir con la porción del conductor duro (90) que se encuentra en dicha cavidad.
- 35 4. Ensamblaje descrito en la reivindicación 1 donde:
- 40 dicha lámina (30) se extiende en forma de un cilindro hueco con un bucle (72) encima de dicho cilindro, y estando dicha cavidad (76) bajo dicho bucle y reteniendo dicho material capaz de fluir (84).
- 45 5. Ensamblaje descrito en reivindicación 1 donde:
- 50 dicha lámina (30) se extiende en forma de un cilindro e incluye paredes que foman un primer bucle (106) que se extiende radialmente hacia afuera desde una parte superior de dicho cilindro y que forma una primera cavidad (102), y con un segundo bucle (108) que se extiende radialmente hacia dentro en dicho cilindro y que forma una segunda cavidad (104).
6. Ensamblaje descrito en la reivindicación 1, que incluye:
- 45 una bolsa (170) y un tubo (172) que conecta dicha bolsa a dicha cavidad, dicho material capaz de fluir conductor incluyendo cantidades de fluido conductor que están en dicha bolsa, en dicho tubo (172) y en dicha cavidad.
7. Ensamblaje descrito en la reivindicación 6, que incluye
- 50 :
- un medio (180) para la presurización de dicho fluido en dicha bolsa para asegurar que el fluido llena completamente la bolsa y dicha cavidad.

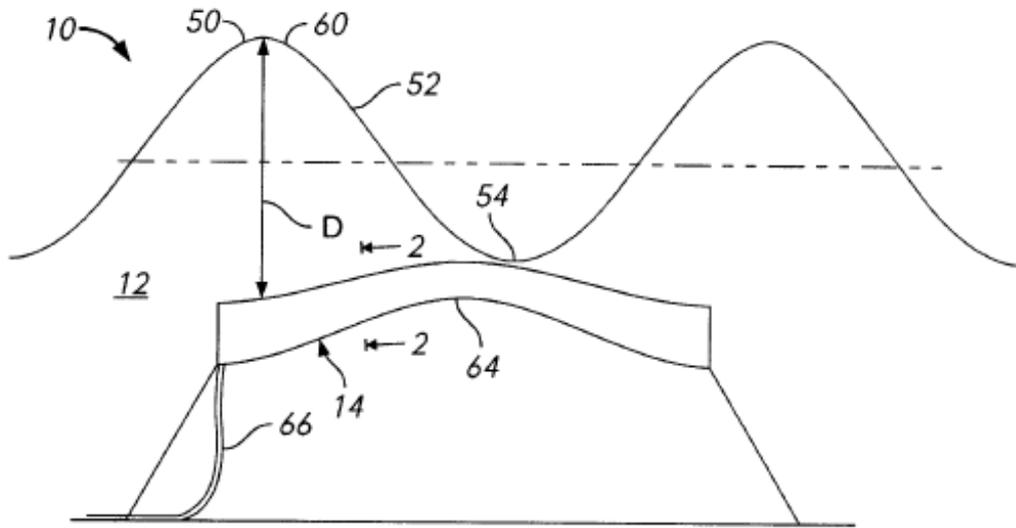


FIG. 1

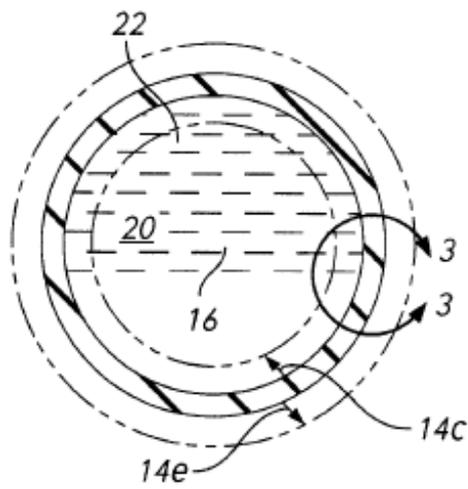


FIG. 2

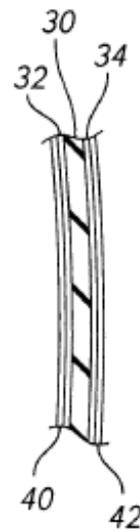


FIG. 3

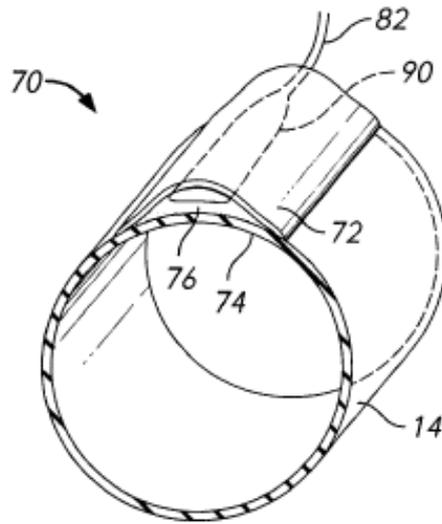


FIG. 4

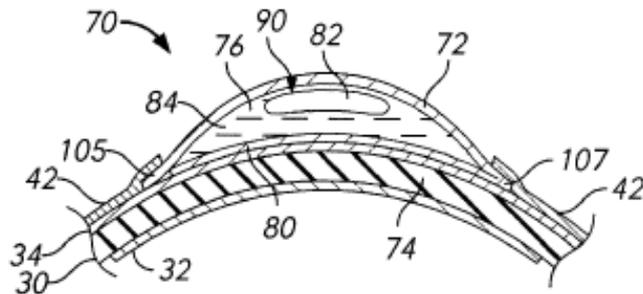


FIG. 5

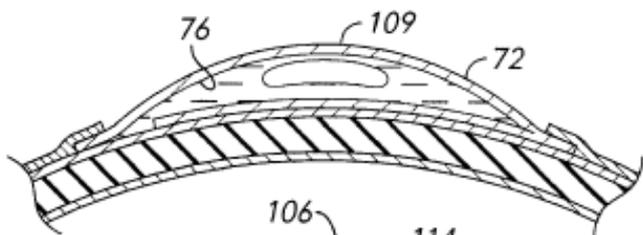


FIG. 6

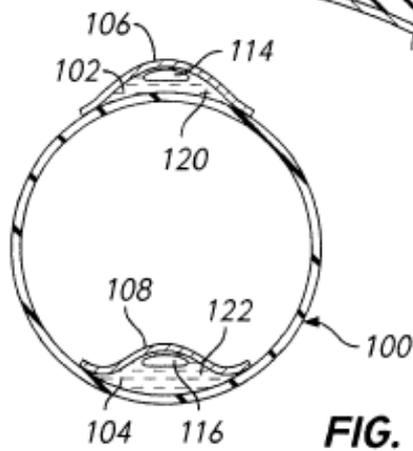


FIG. 7

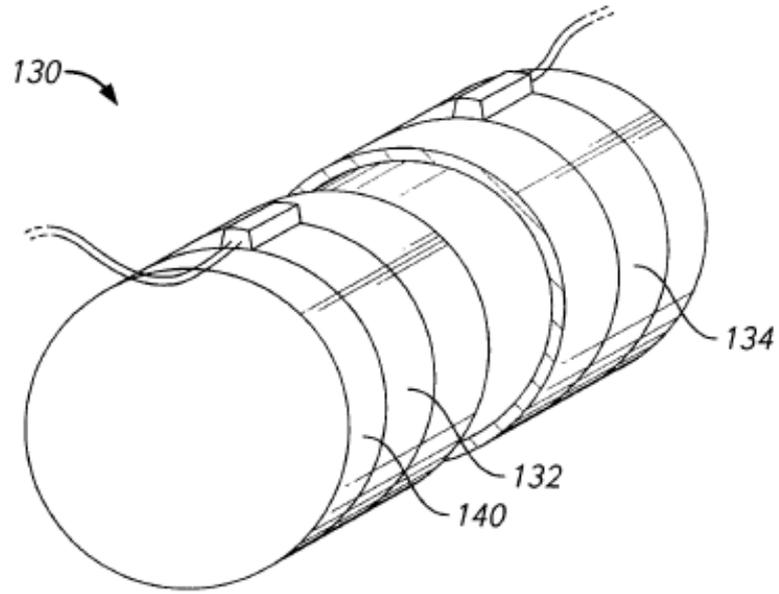


FIG. 8

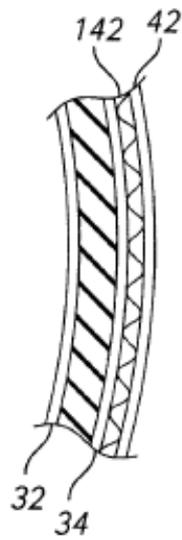


FIG. 9

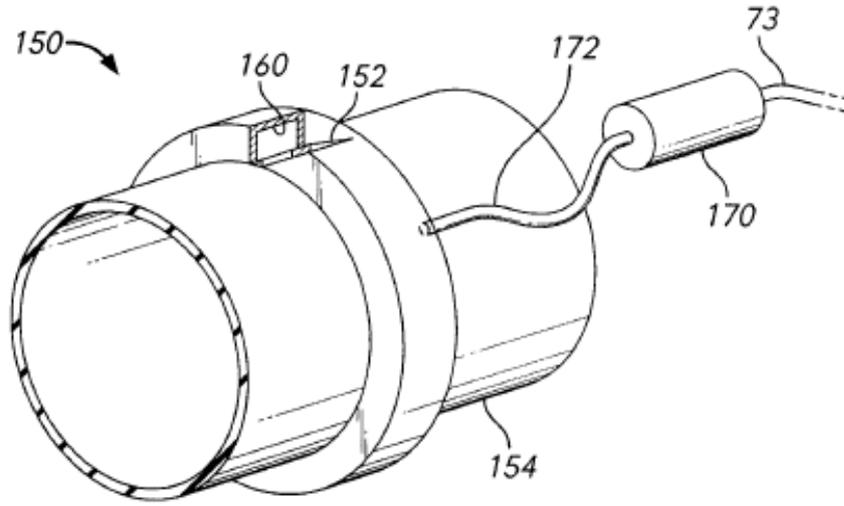


FIG. 10

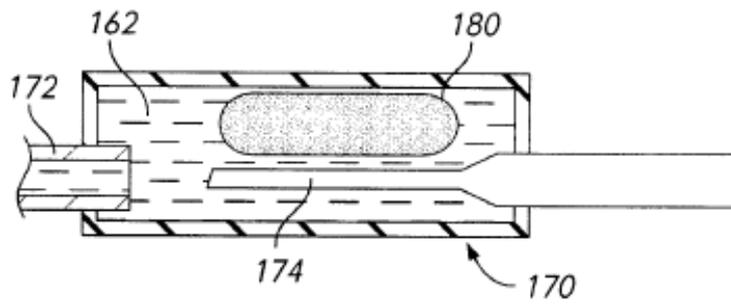


FIG. 11

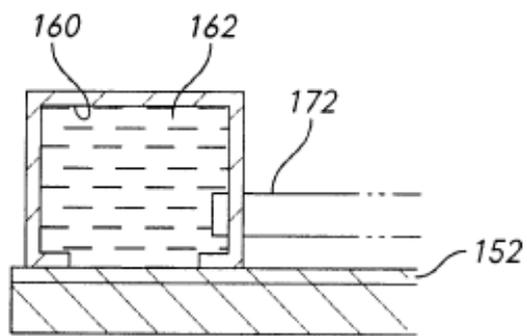


FIG. 12

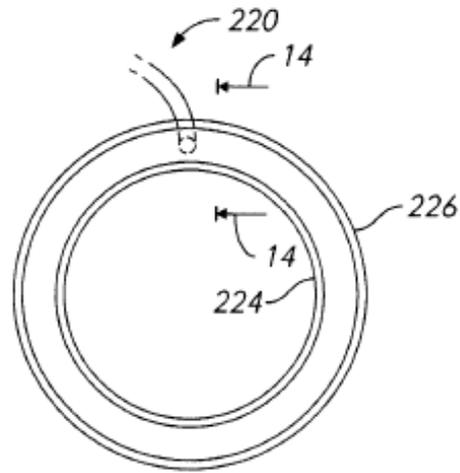


FIG. 13

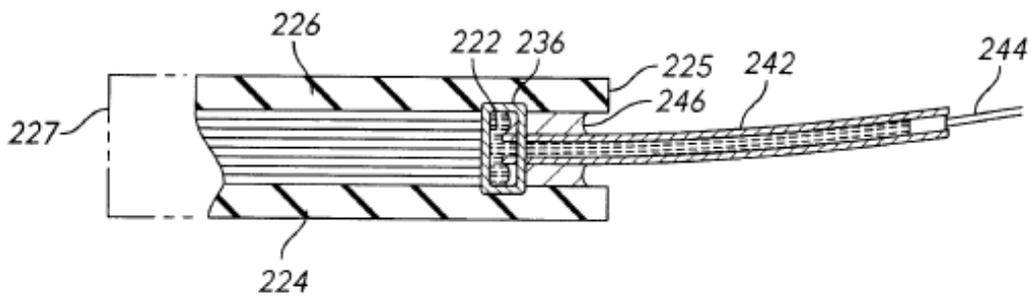


FIG. 14

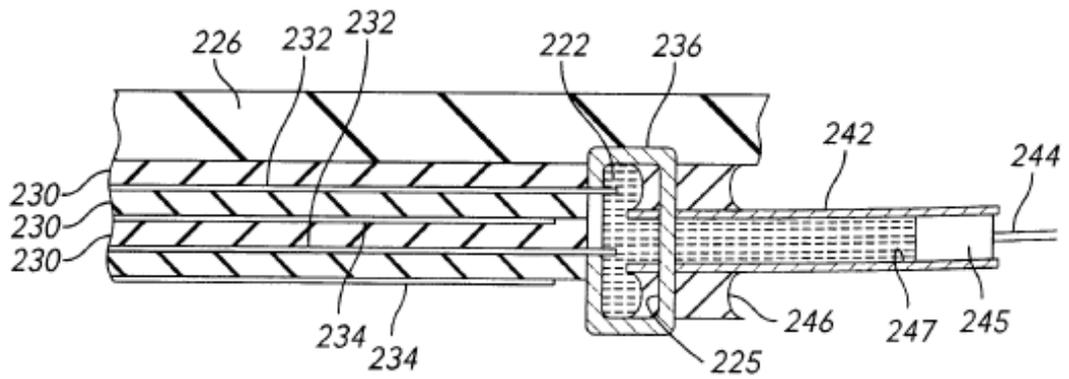


FIG. 15

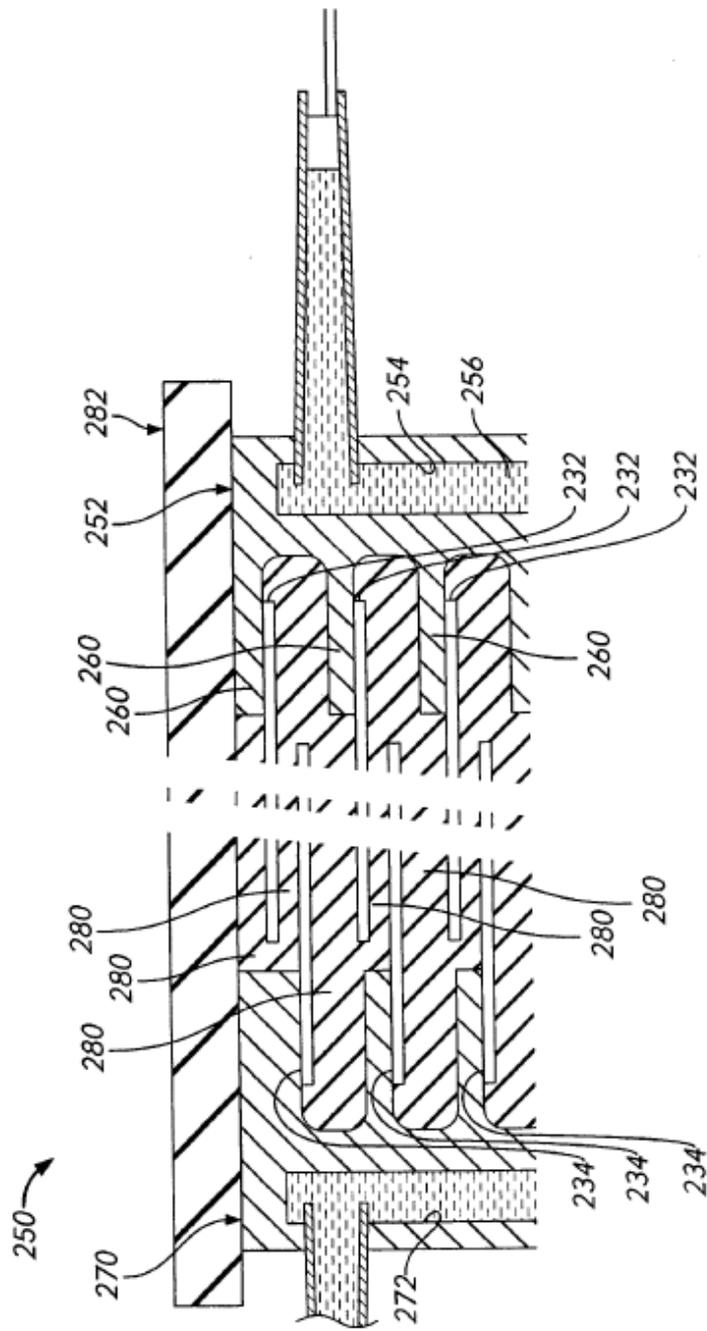


FIG. 16