

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 487**

51 Int. Cl.:

A01G 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2013 PCT/FR2013/052056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14049220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2013 E 13765376 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2900053**

54 Título: **Distribuidor de riego con caudal autorregulado y su utilización**

30 Prioridad:

25.09.2012 FR 1258962

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

13.02.2018

73 Titular/es:

**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN
SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR
L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE
(IRSTEA) (100.0%)
1, rue Pierre-Gilles de Gennes, CS 10030
92160 Antony, FR**

72 Inventor/es:

**MOLLE, BRUNO;
DEBORDE, JULIEN;
BENAYOUN, BERNARD y
TOMAS, SÉVERINE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 654 487 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).

DESCRIPCION

Distribuidor de riego con caudal autorregulado y su utilización

La presente invención se refiere a un distribuidor de riego con caudal autorregulado por compensación de presión, así como a su utilización.

5 Los distribuidores de riego se utilizan en particular para un riego llamado localizado. El método de riego aplicado por estos distribuidores se caracteriza por aportes de agua relativamente pequeños, frecuentes y localizados en la proximidad inmediata de los cultivos. Consiste en reaprovisionar con agua, periódicamente, una parte del depósito del suelo distribuyendo el agua en continuo en el mismo lugar en forma de gotas o de chorro continuo de pequeña sección. El agua se infiltra en el suelo a partir de este punto humedeciendo la zona de la raíz, verticalmente por gravedad y lateralmente por efecto de capilaridad. La necesidad hídrica de las plantas y la permeabilidad del suelo determinan la frecuencia de los aportes cuyo volumen varía con el curso de la estación.

Se trata de instalaciones en general fijas en las cuales el agua es transportada a lo largo de líneas de cultivos por una canalización principal o rampa a lo largo de la cual los distribuidores de riego están conectados estando regularmente espaciados los unos de los otros para asegurar un aporte de agua uniforme.

15 Estos distribuidores de riego tienen un pequeño caudal comprendido entre 0,5 y 100,0 l/h yendo del gota a gota a la micro-aspersión bajo una presión de 0,5 a 4,0 bares. En el interior del distribuidor, el agua sigue un camino complejo y más o menos largo que induce una pérdida de carga. Para determinar la presión de funcionamiento de las redes y la longitud máxima de las canalizaciones o de las rampas, se busca generalmente que permanezca dentro de un intervalo de caudal de $\pm 15\%$ del caudal medio.

20 Esta característica es esencial para determinar la uniformidad de la distribución.

El documento WO/1983/000004 describe un distribuidor de riego de este tipo. Comprende un cuerpo hueco que está dividido por una membrana elástica en una cavidad río abajo conectada con una entrada y una cavidad río arriba conectado con una salida. La membrana es solidaria de un anillo montado fijo dentro del cuerpo hueco. La membrana está provista de un orificio de circulación periférica mientras que un orificio de salida central está previsto en la cavidad río arriba y rodeada por un anillo que forma superficie de apoyo a la membrana cuando se deforma. De esta manera, la membrana puede cerrar completamente el orificio de salida central, mientras que una ranura radial se encuentra prevista en la superficie de apoyo anular con el fin de formar con la membrana un canal de regulación de sección variable.

30 Uno de los inconvenientes de este distribuidor es que está limitado a flujos muy pequeños inferiores a 8l/h y que no es capaz de distribuir directamente, sin filtración río arriba, aguas fuertemente cargadas de partículas. De un modo general, necesita en efecto una filtración río arriba de 100 μ m a 125 μ m. Presenta además en su interior, en particular en su cavidad río abajo, formas que crean zonas de velocidad de circulación nula, trampas para estas partículas, lo cual tiene por consecuencia que en estas condiciones, se produce rápidamente un atasco. Por otro lado, el movimiento de la membrana de este distribuidor no está limitado, lo cual produce un envejecimiento relativamente rápido de la membrana.

40 El documento WO 84/02828 describe un distribuidor de riego de caudal regulado, que comprende una cámara con una entrada de fluido y una salida de fluido, y un disco elástico mantenido en la cámara, y libre de deformarse bajo la presión del fluido que circula por la cámara, cooperando el centro del disco con una ranura de regulación cerca de la salida de fluido, cooperando el borde del disco con una ranura primaria que se extiende alrededor y por encima del borde del disco.

El documento US 5.413.282 describe un distribuidor de riego con membrana elástica y ranura de paso de fluido. En caso de variación de la presión río arriba de alimentación de fluido, la membrana elástica se deforma para regular la presión río abajo de distribución de fluido.

45 El atascamiento de los distribuidores de riego es en efecto un problema corriente y serio que afecta de modo sensible los costes de mano de obra para el mantenimiento, pero también la perennidad de las instalaciones. Además, es difícil descubrir los distribuidores de riego taponados en la instalaciones que se encuentran en funcionamiento, y costosos, incluso imposible de limpiarlos o sustituirlos.

50 Este problema se vuelve aún más perceptible en la utilización de aguas que contienen cargas importantes de sustancias biológicas, químicas y/o minerales. Eso tiene por consecuencia que se haga prácticamente imposible utilizar, entre otros, los efluentes en curso de depuración para el riego de cultivos.

Así, para distribuir las aguas fuertemente cargadas, los distribuidores de riego actualmente utilizados requieren generalmente filtraciones río arriba muy finas, del orden de 80 a 130 μ m. En principio, la sección mínima de paso por los distribuidores es determinante para esta necesidad de filtración. Ahora bien, los dispositivos de filtración

producen costes iniciales de instalación, una necesidad de mantenimiento importante y no garantizan la ausencia de un atascamiento progresivo río abajo de un filtro por sedimentación de partículas.

5 El fin de la invención es proponer un distribuidor de riego poco voluminoso, de circuito corto, capaz de uniformizar la carga hidráulica residual a la salida del distribuidor, sin crear zona de trampas para partículas correspondiente a un fluido muerto, y que permita utilizar los efluentes más o menos tratados, sin necesidad de filtración río arriba. El distribuidor según la invención permite regular el caudal sea cual fuere la presión de entrada con el fin de homogeneizar la distribución del agua, comprendidas las aguas residuales más o menos tratadas o fuertemente cargadas.

10 El objeto de la invención es un distribuidor de riego de caudal autorregulado, que comprende un cuerpo hueco que define en su interior una cavidad río arriba que se comunica con una abertura de entrada, y una cavidad río abajo que se comunica con una abertura de salida, estando las indicadas cavidades río arriba y río abajo separadas una de la otra por una membrana elástica perforada por un orificio de circulación, pudiendo la membrana elástica deformarse al aplicarse contra una superficie de apoyo prevista en la cavidad río abajo con el fin de cerrar el acceso libre hacia la indicada abertura de salida, estando una ranura prevista en la indicada superficie de apoyo con el fin de definir, cooperando con la membrana, un canal de regulación de flujo de sección variable que comprende en uno de sus extremos una entrada de la cavidad río abajo y en su extremo opuesto una salida hacia la indicada abertura de salida, caracterizado por que la indicada superficie de apoyo de la membrana en la indicada cavidad río abajo presenta la forma de una bóveda que define la deformación máxima de la membrana hacia el interior de dicha cavidad río abajo, y por que el indicado orificio de circulación está dispuesto frente a la indicada entrada de dicho canal de regulación definido por la ranura en la cavidad río abajo.

Según otras características de la invención:

- el indicado orificio de circulación está dispuesto en el centro de la membrana y la indicada entrada del canal de regulación está dispuesta en el centro de la mencionada forma de bóveda de la cavidad río abajo;
- la membrana está montada flotante, apoyándose su periferia en una garganta interior en el cuerpo hueco cuya anchura es más importante que el espesor de la membrana;
- la sección eficaz del orificio de circulación de la membrana aumenta en función de la deformación de ésta de modo que la entrada del canal de regulación esté completamente liberada en la deformación máxima de la membrana;
- la mencionada cavidad río arriba presenta la forma de una bóveda invertida;
- la salida de dicho canal de regulación está dispuesta en la periferia de la indicada bóveda de la cavidad río abajo;
- una parte del canal de regulación describe un arco de círculo sobre la periferia de la indicada forma de bóveda de la cavidad río abajo;
- la extensión de dicho arco de círculo puede variar aproximadamente un cuarto de círculo a un círculo completo; y
- la mencionada entrada del canal de regulación y la indicada ranura que define el canal de regulación presentan la misma profundidad en la indicada bóveda de la cavidad río abajo.

40 La invención se refiere igualmente a la utilización del distribuidor según la invención para la distribución de aguas que comprenden cargas importantes de elementos en suspensión, tales como las aguas naturales de superficie o los efluentes más o menos tratados.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que sigue de un modo de realización no limitativo de la invención, en referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

- la figura 1 es una vista en sección longitudinal de una sección de canalización y de un distribuidor de riego según la invención montado en esta sección;
- la figura 2 es una vista por encima en perspectiva del distribuidor de riego de la figura 1;
- la figura 3 es una vista lateral del distribuidor de riego de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en sección longitudinal del distribuidor de riego de la figura 1 que ilustra la membrana en una posición de reposo en presión nula;
- la figura 5 es una vista en sección longitudinal del distribuidor de riego de la figura 1 que ilustra la membrana en una posición de deformación máxima por la presión;
- las figuras 6 a 10 son vistas en sección según la línea A-A de la figura 3 que ilustra variantes de la extensión del canal de regulación del flujo; y
- la figura 11 es una vista esquemática en sección parcial del canal de regulación del flujo según la línea B-B de la figura 6, con la membrana añadida para ilustrar la regulación del flujo en el canal.

55 En las figuras, los elementos idénticos o equivalentes llevarán los mismos signos de referencia.

La figura 1 muestra un distribuidor de riego 1 según la invención instalado en una canalización 2. El distribuidor comprende un cuerpo hueco 3 que en el ejemplo ilustrado está compuesto por una primera parte hueca 4 y por una

segunda parte hueca 5 ensamblada una a la otra por una unión roscada. Más precisamente, la primera parte hueca 4 presenta una forma generalmente cilíndrica provista de un roscado exterior 6 que coopera con un roscado interior 7 previsto en un faldón cilíndrico 8 terminando la segunda parte hueca hacia abajo.

5 Las primera y segunda partes huecas 4, 5 pueden ensamblarse por cualquier otro medio como por ejemplo por encajamiento a presión o pegado, pero se prefiere el roscado con el fin de permitir el desmontaje del distribuidor para dar fácil acceso al interior del distribuidor si es necesario.

La primera parte hueca 4 comprende una cavidad río arriba 9 que se comunica con una abertura de entrada 10 del cuerpo hueco 3, mientras que la segunda parte hueca 5 comprende una cavidad río abajo 11 que se comunica con una abertura de salida 12.

10 La abertura de entrada está prevista en un cabezal de enganche 13 generalmente cónico que termina la primera parte hueca 4 hacia abajo. Este cabezal de acople 13 se introduce a presión en un orificio circular 14 de la canalización 2 que es de un material que presenta una cierta elasticidad, en general polietileno, de forma que el orificio pueda dilatarse elásticamente en la introducción del cabezal de acople 13 en éste.

15 El borde alrededor del orificio 14 se aloja entonces en una garganta 15 que forma cuello terminando la parte cónica del cabezal de acople 13 hacia lo alto. El borde alrededor del orificio 14 hace igualmente función de medio de estanqueidad apretando elásticamente el cuello.

La cavidad río arriba 9 está separada de la cavidad río abajo 11 por una membrana elástica 16 perforada por un orificio de circulación 17.

20 La membrana elástica 16 puede deformarse hacia el interior de la cavidad río abajo 11 hasta aplicarse contra una superficie de apoyo 18 prevista en ésta cerrando el acceso libre hacia la abertura de salida 12. Este estado de deformación máxima de la membrana 16 se muestra con líneas de trazo interrumpido en la figura 1 y con líneas de trazo continuo en la figura 5.

La figura 4 muestra la membrana 16 en una posición de reposo en presión nula y la figura 5 muestra la membrana en una posición de deformación máxima por la presión.

25 Además, una ranura 19 está prevista en la superficie de apoyo 18 con el fin de definir, cooperando con la membrana 16, un canal de regulación de flujo de sección variable en función de la penetración de la membrana en la ranura 19. Este canal de regulación comprende en uno de sus extremos una entrada 20 y en su extremo opuesto una salida hacia la abertura de salida 12.

30 De preferencia, la profundidad de la entrada 20 es la misma que la de la ranura 19 para evitar crear una zona trampa a las particular transportadas por las aguas.

La membrana 16 está de preferencia montada flotante como se muestra en las figuras 1, 4 y 5. La periferia de la membrana 16 se apoya en una garganta interior 22 prevista en el cuerpo hueco 3 cuya anchura es más importante que el espesor de la membrana 16.

35 En el ejemplo ilustrado, la garganta 22 está formada por una parte por un resalte circular 23 previsto sobre el borde de la cavidad río arriba 9 y por otra parte por la superficie inferior circular de la segunda parte hueca 5 que se coloca sobre el resalte 23 en el ensamblado de las primera y segunda partes huecas 4, 5.

40 El caudal en el distribuidor queda así regulado por la membrana elástica 16 que es apta para obstruir parcialmente el canal de regulación 19 cuando se apoya contra la superficie de apoyo 18 de la cavidad río abajo 11 en función de la deformación por la presión diferencial entre la cavidad río arriba 9 y la cavidad río abajo 11. La membrana 16 libera seguidamente completamente el canal de regulación cuando la presión río arriba cae de forma que el flujo abandone la cavidad río abajo 11 directamente por la salida 21 en el extremo correspondiente de la ranura 19.

45 Así, la membrana elástica 16 se deforma y se apoya más o menos completamente contra la superficie de apoyo 18 de la cavidad río abajo 11 según la presión río arriba sea respectivamente más fuerte o más baja. La figura 11 muestra esquemáticamente una sección según B-B de la figura 6 para ilustrar el aspecto del estrangulamiento formado por la membrana elástica 16 cuya parte es solicitada hacia el interior de la ranura 17 cuando la parte central de la membrana se encuentra apoyada contra la superficie de apoyo 18 de la cavidad río abajo 11.

La membrana elástica 16 presenta un espesor relativamente bajo con el fin de asegurar un desplazamiento importante y dinámico en función de las variaciones de presión río arriba.

50 Según una característica importante de la invención, la superficie de apoyo 18 de la membrana 16 en la indicada cavidad río abajo 11 presenta la forma de una bóveda que define la deformación máxima de la membrana hacia el interior de la cavidad río abajo.

De preferencia, la forma de la bóveda es generalmente esférica.

Gracias a esta forma de bóveda de la superficie de apoyo 18, ninguna zona trampa de partículas que crea un fluido muerto y que produce un atascamiento puede formarse en la cavidad río abajo 11.

5 Con este mismo fin, la cavidad río arriba 9 presenta ventajosamente la forma de una bóveda invertida que puede igualmente ser esférica.

Según otra característica de la invención, el orificio de circulación 17 está dispuesto frente a la entrada 20 del canal de regulación definido por la ranura 19.

El orificio de circulación 17 está de preferencia dispuesto en el centro de la membrana 16 y la entrada 20 del canal de regulación se encuentra entonces igualmente en el centro de la forma de bóveda de la cavidad río abajo 11.

10 Además, la sección eficaz del orificio de circulación 17 de la membrana elástica aumenta en función de la deformación de ésta de forma que la entrada 20 del canal de regulación 19 esté completamente liberada en la deformación máxima de la membrana, como se ha ilustrado en la figura 5 y con líneas de trazo interrumpido en la figura 1.

15 Según una característica de la invención, la salida 21 del canal de regulación delimitado por la ranura 19 está dispuesta en la periferia de la forma de bóveda de la cavidad río abajo 11. Esta conducción del canal de regulación tiene por objeto crear pérdidas de carga en las deformaciones de la membrana 16 obstruyendo al menos una parte del canal de regulación.

La figura 6 muestra una primera variante con extensión radial de la ranura 19 del canal de regulación.

20 Las figuras 7 a 10 muestran otras variantes en las cuales la ranura 19 presenta además una parte que describe un arco de círculo en la periferia de la forma de bóveda de la cavidad río abajo 11. Esta parte en arco de círculo puede variar aproximadamente un cuarto de círculo (figura 7) a un círculo completo (figura 10) pasando por un medio círculo (figura 8) y tres cuartos de círculo (figura 9).

Otras variantes que crean pérdidas de cargas en el canal de regulación pueden ser consideradas, como por ejemplo un camino en zigzag o disponiendo pasos quebrados al tresbolillo en la ranura 19.

25 Debido a su concepción particular, el distribuidor de riego según la invención permite expulsar la mayor parte de las partículas que se encuentran en el distribuidor en el momento de su puesta en funcionamiento, es decir en cada puesta en presión de la canalización, y eso gracias a un aumento momentáneo de la velocidad del fluido, lo cual producirá la deformación de la membrana elástica 16 de la posición de reposo sin presión mostrada en la figura 4, a la posición de deformación máxima mostrada en la figura 5.

30 En el caso de distribución de aguas que comprenden cargas importantes en partículas en suspensión de un tamaño que pueden llegar hasta 1 mm, la canalización que alimenta el distribuidor según la invención podrá ser cerrada y abierta de nuevo a intervalos regulares para expulsar las partículas del distribuidor en cada nueva apertura.

35 Se obtiene así un distribuidor de riego autorregulado de circuito corto desprovisto de zonas trampa de partículas con fluido muerto que inevitablemente conducirían al atascamiento del distribuidor, en particular cuando se utiliza para la distribución de aguas que comprenden cargas importantes de elementos en suspensión, tales como las aguas naturales de superficie o los efluentes de depuración más o menos tratados.

Otra ventaja del distribuidor de riego según la invención es que permite un flujo autorregulado relativamente importante que puede alcanzar los 100 l/h.

40 Bien entendido, la invención no se limita a los ejemplos ilustrados y descritos, y el experto en la materia estará en posición de encontrar variantes sin salirse por ello del marco de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Distribuidor de riego con caudal autorregulado, que comprende un cuerpo hueco (3) que define en su interior una cavidad río arriba (9) que se comunica con una abertura de entrada (10), y una cavidad río abajo (11) que se comunica con una abertura de salida (12), estando las indicadas cavidades río arriba y río abajo (9, 11) separadas una de la otra por una membrana elástica (16), pudiendo la membrana elástica (16) ser deformada aplicándose contra una superficie de apoyo (18) prevista en la cavidad río abajo (11) con el fin de cerrar el acceso libre hacia la indicada abertura de salida (12), estando una ranura (19) prevista en la indicada superficie de apoyo (18) con el fin de definir, cooperando con la membrana (16), un canal de regulación de flujo de sección variable que comprende en uno de sus extremos una entrada (20) de la cavidad río abajo (11) y en su extremo opuesto una salida (21) hacia la indicada abertura de salida (12), presentando la indicada superficie de apoyo (18) de la membrana (16) en la indicada cavidad río abajo (11) la forma de una bóveda que define la deformación máxima de la membrana (16) hacia el interior de dicha cavidad río abajo (11), caracterizado por que la indicada membrana elástica (16) está perforada por una abertura de circulación (17) y por que la indicada abertura de circulación (17) está dispuesta frente a la indicada entrada (20) de dicho canal de regulación definido por la ranura en la cavidad río abajo (11).
- 15 **2.** Distribuidor de riego según la reivindicación 1, caracterizado por que la indicada abertura de circulación (17) está dispuesta en el centro de la membrana (16) y la indicada entrada (20) del canal de regulación (19) está dispuesta en el centro de la mencionada forma de bóveda de la cavidad río abajo (11).
- 20 **3.** Distribuidor de riego según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la membrana (16) está montada flotante, apoyándose su periferia en una garganta interior (22) en el cuerpo hueco (3) cuya anchura es más importante que el espesor de la membrana (16).
- 4.** Distribuidor de riego según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sección eficaz de la abertura de circulación (17) de la membrana (16) aumenta en función de la deformación de ésta de modo que la entrada (20) del canal de regulación esté completamente despejada en la deformación máxima de la membrana (16).
- 25 **5.** Distribuidor de riego según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la indicada cavidad río arriba (9) presenta la forma de una bóveda invertida.
- 6.** Distribuidor de riego según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la salida (2) de dicho canal de regulación (19) está dispuesta en la periferia de la mencionada bóveda de la cavidad río abajo (11).
- 30 **7.** Distribuidor de riego según la reivindicación 6, caracterizado por que una parte del canal de regulación (19) describe un arco de círculo sobre la periferia de la indicada forma de bóveda de la cavidad río abajo (11).
- 8.** Distribuidor de riego según la reivindicación 7, caracterizado por que la extensión de dicho arco de círculo puede variar aproximadamente de un cuarto de círculo a un círculo completo.
- 35 **9.** Distribuidor de riego según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la indicada entrada (21) del canal de regulación y la indicada ranura (19) que lo definen presentan la misma profundidad en la indicada bóveda de la cavidad río abajo (11).
- 10.** Utilización del distribuidor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para la distribución de aguas que comprenden cargas importantes de elementos en suspensión, tales como las aguas naturales de superficie o los efluentes de depuración más o menos tratados.

40

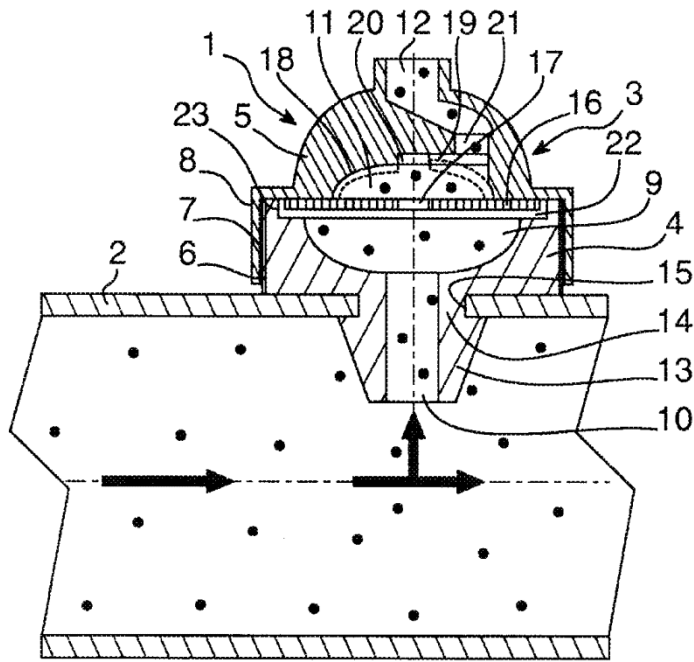


Fig 1

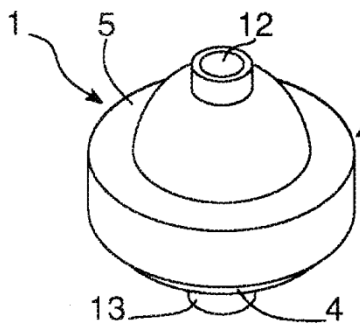


Fig 2

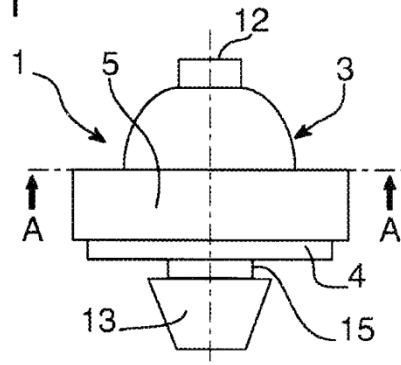


Fig 3

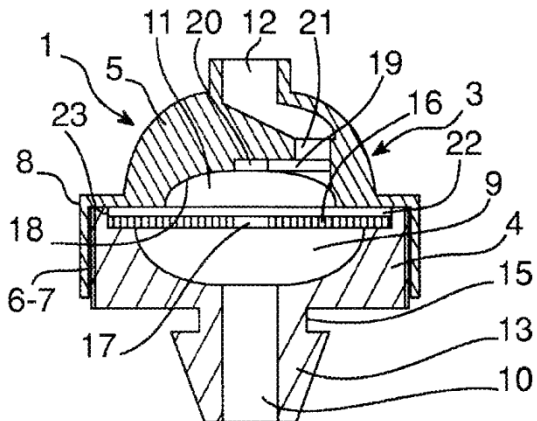


Fig 4

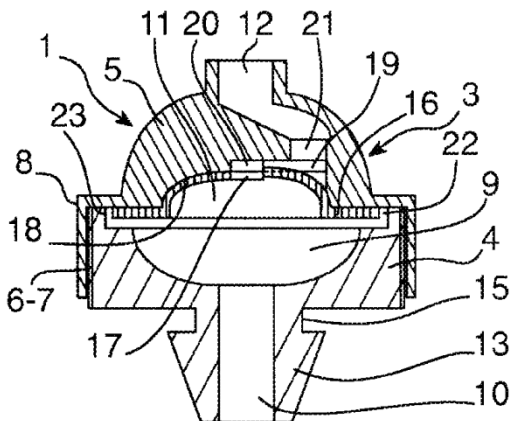


Fig 5

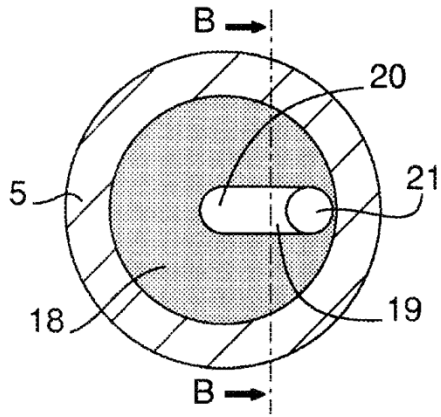


Fig 6

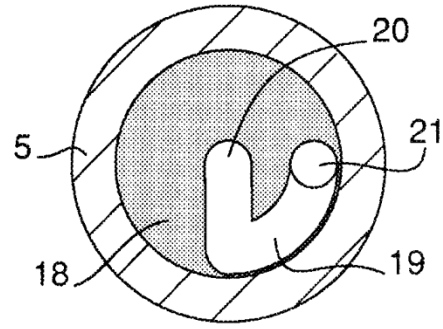


Fig 7

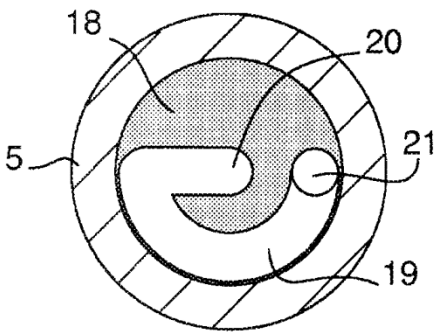


Fig 8

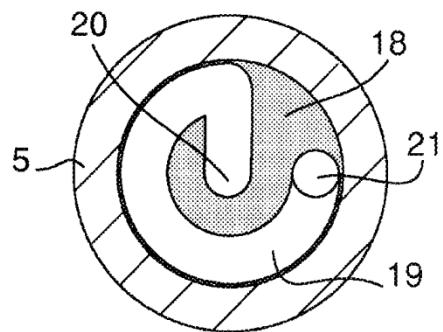


Fig 9

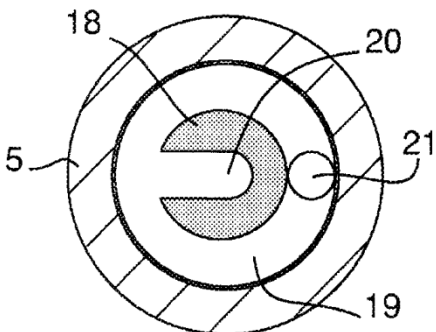


Fig 10

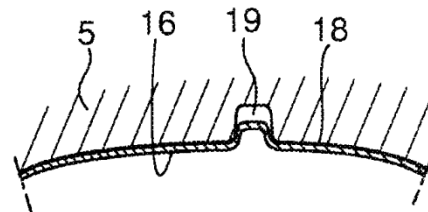


Fig 11