



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 810**

51 Int. Cl.:
G01N 27/403 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06725452 .4**

96 Fecha de presentación : **30.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1866634**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

54 Título: **Cartucho sensor para análisis de aguas residuales.**

30 Prioridad: **08.04.2005 EP 05102787**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2011

73 Titular/es: **HACH LANGE GmbH**
Königsweg 10
14163 Berlin, DE

72 Inventor/es: **Uthemann, Rolf;**
Golitz, Andreas y
Woodward, John, R.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 810 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

Cartucho sensor para análisis de aguas residuales

- 5 La invención se refiere a un cartucho sensor desechable para análisis de aguas residuales con elementos sensores con membranas selectivas para los iones, para un solo uso.

10 Los sensores para análisis de aguas residuales en plantas depuradoras y similares son relativamente propensos a averías, entre otras cosas debido al entorno inhóspito, es decir a las aguas residuales. Por otra parte, para los elementos sensores electroquímicos o elementos de referencia hay que prever siempre una reserva de electrolito en un tanque de electrolito. En caso de fallo del elemento sensor o del elemento de referencia o si está vacío el tanque de electrolito, es necesario sustituir el correspondiente elemento sensor o elemento de referencia o bien rellenar con electrolito el correspondiente tanque de electrolito. A menudo no se puede tomar fácilmente la determinación para saber qué elemento sensor o elemento de referencia hay que intercambiar en el caso de fallos de funcionamiento.

15 La sustitución de los distintos elementos sensores o el relleno del tanque de electrolito es una operación engorrosa, consume tiempo y supone unos costes importantes.

20 Por el documento DE 295 08 870 U1 se conoce un sistema sensor que presenta varios elementos sensores de pH. La carcasa y los tanques de electrolito están formados por varios tubos de vidrio dispuestos de forma coaxial unos dentro de otros. La carcasa inclusive el tanque de electrolito de vidrio es de fabricación muy compleja, es propenso a las roturas durante su manipulación y no es adecuado para elementos sensores con membranas selectivas según los iones, tal como se requieren para la medición de parámetros distintos al valor pH.

25 Por el documento DE 83 19 463 U se conoce un cartucho sensor en el que los diversos tanques y carcasas están formados por distintos componentes independientes de vidrio y/o de plástico. El cartucho sensor se tiene que montar a partir de los componentes citados. El montaje es engorroso y propenso a fallos. El sellado estanco a los líquidos de los componentes de diferentes materiales es difícil y complejo.

30 Un dispositivo sensor del pH con una carcasa de plástico de una sola pieza se describe en el documento US 4495050. El objetivo de la invención es en cambio simplificar o mejorar la fabricación y las propiedades de un cartucho sensor para aguas residuales con membranas selectivas para los iones.

Este objetivo se resuelve conforme a la invención mediante las características de la reivindicación 1.

35 De acuerdo con la invención está previsto un cartucho sensor desechable para aguas residuales para un solo uso. Para ello el cartucho sensor presenta una carcasa estanca a los líquidos de una sola pieza que está fabricada de plástico. La carcasa contiene por lo menos dos elementos sensores electroquímicos y por lo menos un elemento de referencia. La carcasa de una sola pieza contiene además dos tanques de electrolito para los elementos sensores y un tanque de electrolito para el elemento de referencia, en los que se encuentra el electrolito necesario para los elementos sensores o para el elemento de referencia respectivamente. En cuanto uno de los elementos está defectuoso o uno de los tanques de electrolito está vacío se sustituye el conjunto del cartucho sensor por un cartucho sensor nuevo que presenta tanques de electrolito completamente llenos y que contiene nuevos elementos sensores y un nuevo elemento de referencia. No está prevista la intercambiabilidad de los elementos sensores o del elemento de referencia o el relleno de un tanque de electrolito.

40

45 Desaparece así la engorrosa localización del elemento defectuoso o la engorrosa sustitución de distintos elementos. También desaparece el engorroso relleno de un tanque de electrolito. La vida útil de los elementos sensores y del elemento de referencia se puede ajustar en determinadas condiciones de acuerdo con el volumen del tanque de electrolito. Los elementos sensores y el elemento de referencia no tienen que durar más de lo que llega la reserva en los tanques de electrolito. Según la clase de elemento hay aquí otro potencial de ahorro.

50

La carcasa de una sola pieza forma los tanques de electrolito. La carcasa presenta en su interior una estructura compleja, que comprende varios recintos cerrados o que se pueden cerrar. De este modo se pueden formar en la carcasa varios tanques de electrolito, prácticamente sin coste adicional. Esta clase de estructuras se pueden fabricar sin problema y de modo económico, por ejemplo mediante fundición inyectada de plástico.

55

El cartucho sensor se puede fabricar en grandes cantidades de modo que los costes de fabricación son relativamente reducidos. Dado que para la sustitución de los elementos sensores y el elemento de referencia y para rellenar los tanques de electrolito se requieren ya solo unas pocas manipulaciones, los costes de mantenimiento y conservación de una planta de análisis de aguas residuales en la que se utilice el cartucho sensor son más reducidos que para plantas convencionales de análisis de aguas residuales.

60

Cada elemento sensor electroquímico presenta una membrana de plástico selectiva para los iones, que cierra el tanque del electrolito del sensor y que está situado respectivamente en un orificio de la pared exterior y de la carcasa de plástico. Mediante el empleo de plástico, en particular de PVC, se utiliza tanto para la carcasa como también para la membrana del elemento sensor selectivo para los iones un material de la misma clase.

65

Se entiende por membrana de plástico selectiva para los iones no solo una membrana de plástico en la que están incorporadas sustancias de intercambio de iones sino también las denominadas membranas "Solid state", en la que están incorporadas sales inorgánicas relativamente insolubles.

Mediante el empleo de un material de la misma clase para las membranas, por una parte, y para la carcasa por otra, se simplifica el sellado estanco a los líquidos del límite entre la membrana y la carcasa, y resulta más seguro. Esto se debe entre otras cosas a que debido a la igualdad de materiales o semejanza de materiales la carcasa y la membrana presentan unos coeficientes de dilatación similares.

Las membranas de plástico selectivas para los iones están unidas preferentemente con la carcasa de plástico con una unión de materiales. La unión de materiales puede efectuarse por ejemplo mediante la denominada soldadura en frío utilizando un pegamento que contenga disolvente. Únicamente mediante el empleo de plástico, tanto para la carcasa como también para las membranas selectivas para los iones, se puede realizar una unión de material de esta clase totalmente estanca a los líquidos entre la membrana selectiva para los iones y la carcasa. Alternativamente se pueden emplear también la soldadura por alta frecuencia u otros procedimientos para la fabricación de una unión de materiales.

De acuerdo con una realización preferente, la pared de la carcasa forma en cada caso parcialmente la pared del tanque de electrolito. Las paredes del tanque de electrolito y la pared de la carcasa se solapan al menos en parte. De este modo, una parte de las paredes puede actuar al mismo tiempo como pared de la carcasa y como pared del tanque. De este modo se obtiene en el espacio interior de la carcasa en conjunto más espacio hueco que se puede aprovechar para los tanques de electrolito. Mediante el solape de las paredes de los tanques de electrolito entre sí y/o con la pared lateral de la carcasa se puede aumentar el volumen útil de los tanques de electrolito, sin modificar el tamaño de la carcasa.

De acuerdo con una realización preferente la carcasa está realizada en forma de vaso, estando situado el o los elementos sensores y el elemento de puente salino y eventualmente el sensor de temperatura en el fondo del vaso. La boca del vaso se cierra mediante una tapa dependiente que va pegada o soldada al vaso o unida con este de algún otro modo estanco a los líquidos. La tapa del vaso lleva los elementos de acoplamiento eléctricos.

En los orificios del tanque de electrolito está prevista preferentemente en cada uno de ellos una estructura de soporte permeable a los fluidos, donde cada estructura de soporte sirve de apoyo a una membrana del correspondiente elemento sensor. La membrana del elemento sensor asienta por el exterior sobre la estructura de soporte y queda soportada y apoyada por esta.

El elemento sensor electroquímico puede ser por ejemplo un elemento sensor de amonio y/o un elemento sensor de potasio para compensar la sensibilidad transversal del elemento sensor de amonio.

El elemento de referencia puede estar realizado como sonda de pH, que junto con el electrolito del elemento de referencia y un elemento de puente salino forma un conjunto de referencia.

De acuerdo con una realización preferente la carcasa presenta un conjunto de acoplamiento electromecánico mediante el cual se puede acoplar al correspondiente conjunto de acoplamiento electromecánico de un dispositivo de sujeción fijado en el lado de tierra. El conjunto de acoplamiento sirve por una parte para la fijación mecánica del cartucho sensor en el dispositivo de sujeción, por ejemplo un bastidor de sujeción, que está montado por el lado de tierra junto a la piscina de aguas residuales, y que penetra con un correspondiente brazo de sujeción dentro de la pileta depuradora o dentro de las mismas aguas residuales. Por otra parte el conjunto de acoplamiento sirve para establecer la conexión eléctrica del elemento sensor y del elemento de referencia con la instalación del lado de tierra, en la que se evalúan las señales eléctricas del elemento sensor y del elemento de referencia.

De acuerdo con una realización preferente, el conjunto de acoplamiento presenta un elemento de junta de modo que se puede acoplar de forma estanca a los líquidos con el conjunto de acoplamiento del dispositivo de soporte fijado en el lado de tierra. La zona interior de los conjuntos de acoplamiento acoplados entre sí está aislada de forma estanca a los líquidos respecto al entorno, de modo que las conexiones eléctricas entre los dos conjuntos de acoplamiento no quedan expuestas a ninguna clase de humedad o líquido.

La carcasa lleva preferentemente un sensor de temperatura. La carcasa también puede soportar el elemento de puente salino para el elemento de referencia, en forma de un puente salino.

A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos.

Estos muestran:

la figura 1 una instalación de análisis de aguas residuales con un cartucho sensor para análisis de aguas residuales conforme a la invención,

la figura 2 el cartucho sensor para análisis de aguas residuales de la figura 1, visto en sección,

la figura 3 el cartucho sensor para análisis de aguas residuales de la figura 1, en una sección longitudinal,

la figura 4 el cartucho sensor para análisis de aguas residuales de la figura 1, en una vista en perspectiva desde abajo,

la figura 5 un cartucho sensor para aguas residuales de las figuras 1 a 4, visto en perspectiva desde el lado del conjunto de acoplamiento.

En las figuras 1 a 5 está representado un cartucho sensor para análisis de aguas residuales 10, que va fijado de modo desmontable en un dispositivo de soporte 12 fijado por el lado de tierra. El dispositivo de soporte 12 está totalmente sumergido junto con el cartucho sensor 10 en una pileta de aguas residuales 14 de una planta depuradora.

El cartucho sensor 10 está compuesto por una carcasa de plástico 20, estanca a los líquidos de una sola pieza, que a su vez está formado por un vaso de carcasa 22 de una sola pieza con una pared del fondo 24, con una pared lateral 26 y con una pared de tapa 28 pegada o soldada al vaso de la carcasa 22. El vaso de la carcasa 22 tiene una forma sensiblemente cilíndrica. La pared del fondo 24 y la pared lateral 26 forman una pared exterior de la carcasa 20.

En la pared del fondo 24 del vaso 22 están situados dos elementos sensores electroquímicos 30, 32, un elemento de puente salino 34 así como un sensor de temperatura 36. En el interior de la carcasa 20 o del vaso 22 penetra verticalmente desde arriba un elemento de referencia 56 en forma de varilla.

El primer elemento sensor electroquímico 30 sirve para realizar la medición electroquímica de amonio, el segundo elemento sensor 32 sirve para la medición electroquímica de potasio para compensar la sensibilidad transversal de la medición de amonio. El elemento de puente salino 34 está realizado como puente salino que sirve de transmisor de tensión, y que presenta un electrolito líquido o en forma de gel entre dos diafragmas. El sensor de temperatura 36 sirve para determinar la temperatura de las aguas residuales.

A los dos elementos sensores 30, 32 y al elemento de referencia 56 les corresponden sendos tanques de electrolito 40, 42, 44, formados por las paredes del tanque 50, 52 en la carcasa 20. A la pared lateral de la carcasa 26 se unen las dos paredes de tanque cilíndricas 50, 52 que se solapan parcialmente con la pared lateral de la carcasa 26, de modo que la pared lateral de la carcasa 26 forma en parte la pared del tanque 50 de los dos tanques de electrolito 40, 42 que no llevan otro revestimiento. El espacio interior restante en el interior de la carcasa 20 y fuera de los tanques de electrolito 40, 42 forman el tanque de electrolito 44 del elemento de referencia 56. Debido a los solapes entre la pared lateral de la carcasa 26 y las paredes de los tanques 50, 52 de los tanques de electrolito 40, 42 se obtiene un volumen lo mayor posible para el tanque de electrolito del elemento de referencia 44.

Cada uno de los elementos sensores electroquímicos 30, 32 presenta cada uno una membrana de plástico selectiva para los iones 31, 33, que cierra el respectivo tanque de electrolito del sensor 40, 42 y que está situado respectivamente en un orificio exterior de la carcasa 20. La membrana de plástico selectiva para los iones 31, 33 está formada en cada caso por una plaquita de plástico en la que están empotrados los ionóforos que definen qué iones pueden penetrar en la membrana 31, 33. Ambas membranas de plástico 31, 33 están unidas de modo integral con la carcasa de plástico 20 mediante soldadura en frío mediante un pegamento que contiene disolvente. De este modo se asegura un sellado absolutamente estanco a los líquidos. La membrana de plástico selectiva para los iones 31, 33 puede estar realizada alternativamente en cada caso también como membrana "Solid-state" en la que están empotradas sales inorgánicas relativamente insolubles.

En el orificio en el que están situadas las dos membranas selectivas para los iones 31, 33 está situada por el lado interior además en cada uno una estructura de soporte 35 permeable a los fluidos que soporta la respectiva membrana selectiva para los iones 31, 33 por el lado interior contra la presión ejercida por el líquido. Para establecer la permeabilidad a los fluidos la estructura de soporte 35 presenta unos orificios relativamente pequeños y está realizada por ejemplo como estructura de enrejado o estructura perforada. La estructura de soporte 35 también es de plástico.

El elemento de referencia 56 está realizado como sonda de pH, que cuelga de la tapa 28 en dirección axial hacia la pared del fondo del vaso 24, y está sumergida dentro del electrolito. El elemento de referencia 56, el electrolito en el tanque de electrolito del elemento de referencia 44 y el elemento de puente salino 34 forman juntos un conjunto de referencia que suministra una señal de referencia para las señales de los sensores obtenidas de los dos elementos sensores 30, 32.

En el extremo longitudinal de la carcasa 20 opuesto al fondo del vaso 24 está previsto un conjunto de acoplamiento electromecánico 70 que se puede acoplar con el correspondiente conjunto electromecánico 72 del dispositivo de sujeción 12, tal como está representada en la figura 3. Los conjuntos de acoplamiento 70, 72 se pueden acoplar entre sí de modo estanco a los líquidos.

5 El conjunto de acoplamiento 70 del cartucho sensor 10 presenta esencialmente una tuerca de racor 74, una brida de tuerca de racor 76, una arandela de junta de la tuerca de racor 78, un anillo de junta radial 80, así como unas espigas de contacto rodeadas de unas paredes de protección de los contactos 82 y un anillo de sellado de remate 86.

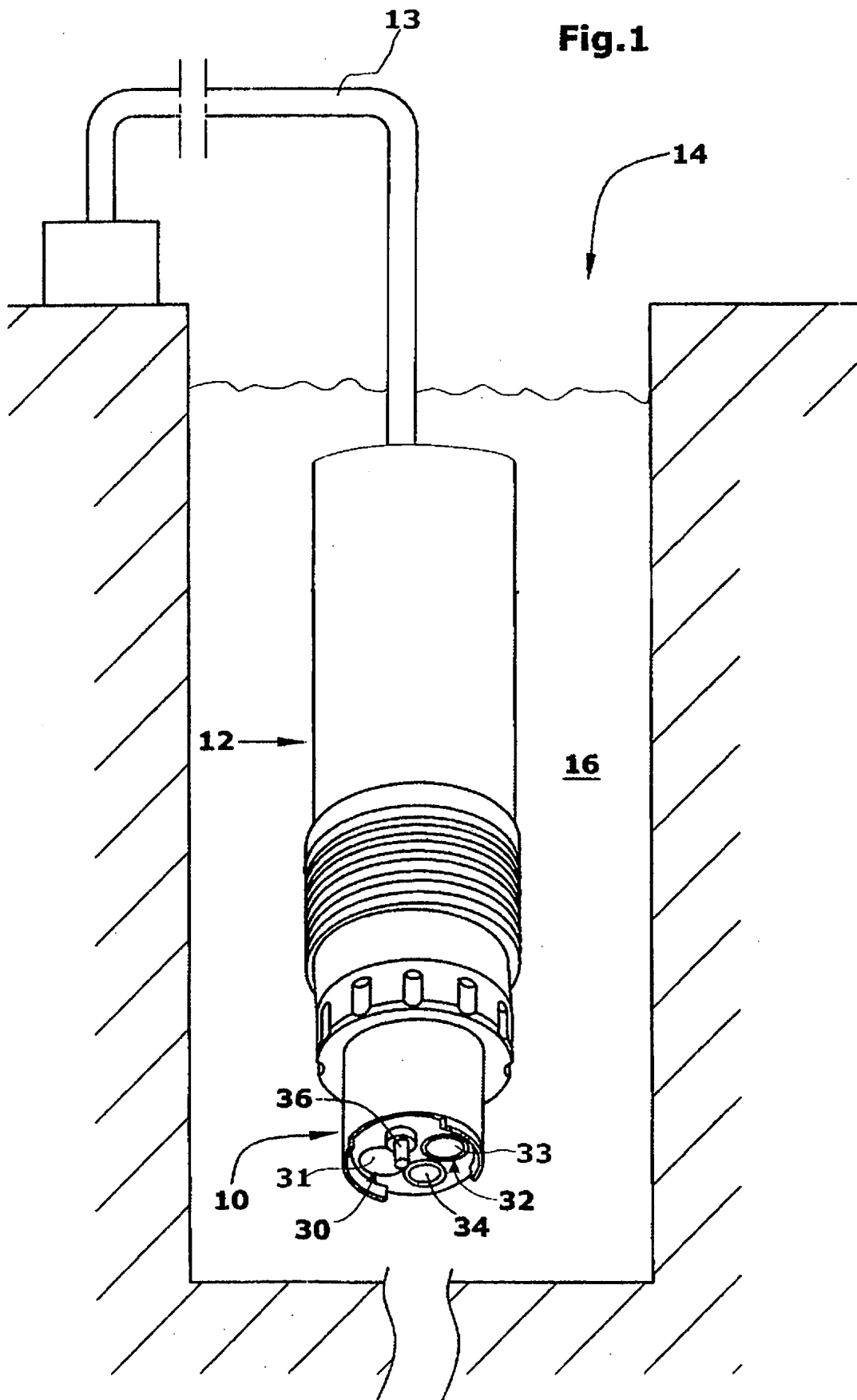
10 Las espigas de contacto 84 están enchufadas en las correspondientes tomas de contacto 90 del conjunto de acoplamiento 72 del dispositivo de soporte 12. El montaje o desmontaje del cartucho sensor 10 en o desde el dispositivo de soporte 12 se realiza mediante el correspondiente atornillamiento enroscado o desenroscado de la tuerca de racor 74. Como seguros antitorsión están previstas en la carcasa dos salientes de seguro 92 que encajan en las correspondientes escotaduras del dispositivo de soporte 12.

15 El dispositivo de soporte 12 presenta una carcasa estanca a los líquidos dentro de la cual se encuentra el sistema electrónico de medida. Debido a la proximidad entre el sistema electrónico de medida y los elementos sensores y el elemento de referencia, se pueden evaluar de forma segura y precisa las señales de medida relativamente débiles. 20 El dispositivo de soporte puede estar montado de forma rígida y fija en un tubo de soporte 13, pero también puede estar colgado de un cable.

25 En caso de producirse un fallo de funcionamiento que se puede determinar por cálculo poco antes del agotamiento previsto y/o señalado de uno de los electrolitos, se retira el cartucho sensor 10 que se ha de sustituir después de soltar la tuerca de racor 74 y se sustituye por un cartucho sensor nuevo 10, acoplando y enroscando firmemente la tuerca de racor. Desaparece la necesidad de tener que efectuar una localización engorrosa de la avería que consume tiempo, así como la sustitución de los elementos individuales o el engorroso relleno manual de los electrolitos.

REIVINDICACIONES

1. Cartucho sensor desechable para análisis de aguas residuales (10) para uso de una sola vez, con una carcasa (20) de una sola pieza de plástico que presenta por lo menos dos elementos sensores (30, 32) electroquímicos y por lo menos un elemento de referencia (56),
 5 así como dos tanques de electrolito de los elementos sensores (40, 42) y un tanque de electrolito del elemento de referencia (44), estando formados todos los tanques de electrolito (40, 42, 44) por la carcasa (20) de una sola pieza, y
 10 presentando cada elemento sensor electroquímico (30, 32) una membrana de plástico selectiva para los iones (31, 33), que remata el tanque de electrolito del sensor (40, 42) y que está dispuesta cada una en un orificio de la pared exterior de la carcasa de plástico (20).
2. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según la reivindicación 1,
caracterizado porque
 15 la membrana de plástico (31, 33) está unida de modo integral con la carcasa de plástico (20).
3. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según la reivindicación 1 ó 2,
caracterizado porque
 20 en los orificios del tanque de electrolito del sensor (40, 42) está situada en cada uno una estructura de soporte (35) permeable a los fluidos, soportando la estructura de soporte (35) cada una la membrana (31, 33) del elemento sensor correspondiente (30, 32).
4. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según una de las reivindicaciones 1- 3,
caracterizado porque
 25 la pared lateral de la carcasa (26) forma en cada caso parcialmente la pared de los tanques de electrolito (40, 42, 44).
5. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según una de las reivindicaciones 1-4,
caracterizado porque
 30 la pared lateral de la carcasa (26) tiene forma de vaso, estando dispuestos los elementos sensores (30, 32) en la pared del fondo del vaso (24).
6. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
 35 la carcasa (20) presenta un conjunto de acoplamiento (70) electromecánico mediante el cual el cartucho sensor (10) se puede acoplar a un correspondiente conjunto de acoplamiento electromecánico (72) de un dispositivo de soporte (12) fijado por el lado de tierra.
7. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según la reivindicación 6,
caracterizado porque
 40 el conjunto de acoplamiento (70) del lado de la carcasa presenta un elemento de junta (78, 86) de modo que ambos conjuntos de acoplamiento (70, 72) se pueden acoplar entre sí de modo estanco a los líquidos.
8. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque
 45 la carcasa (20) lleva un sensor de temperatura (36).
9. Cartucho sensor para análisis de aguas residuales (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque
 la carcasa (20) lleva un elemento de puente salino (34) para el elemento de referencia (56).



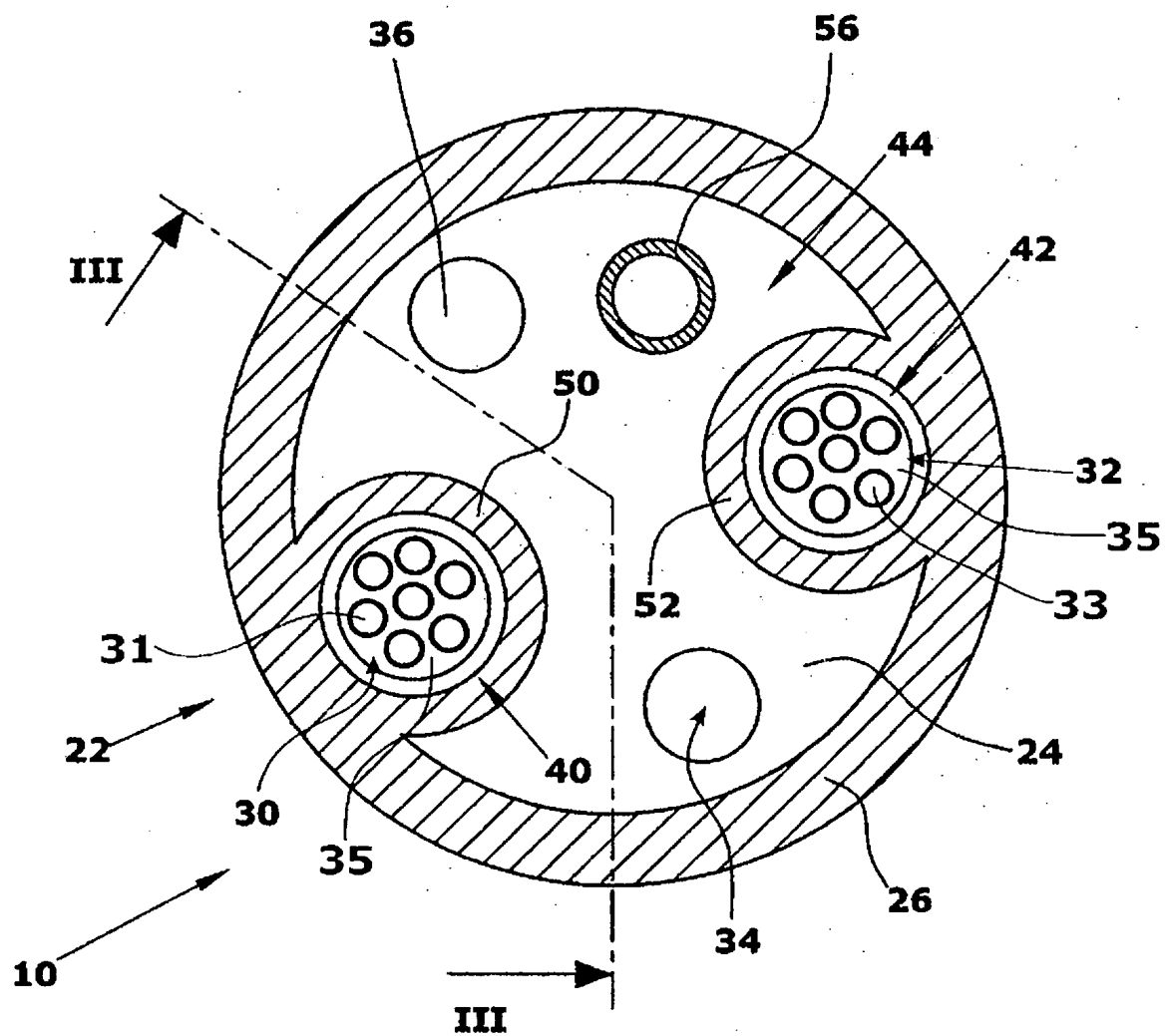


Fig.2

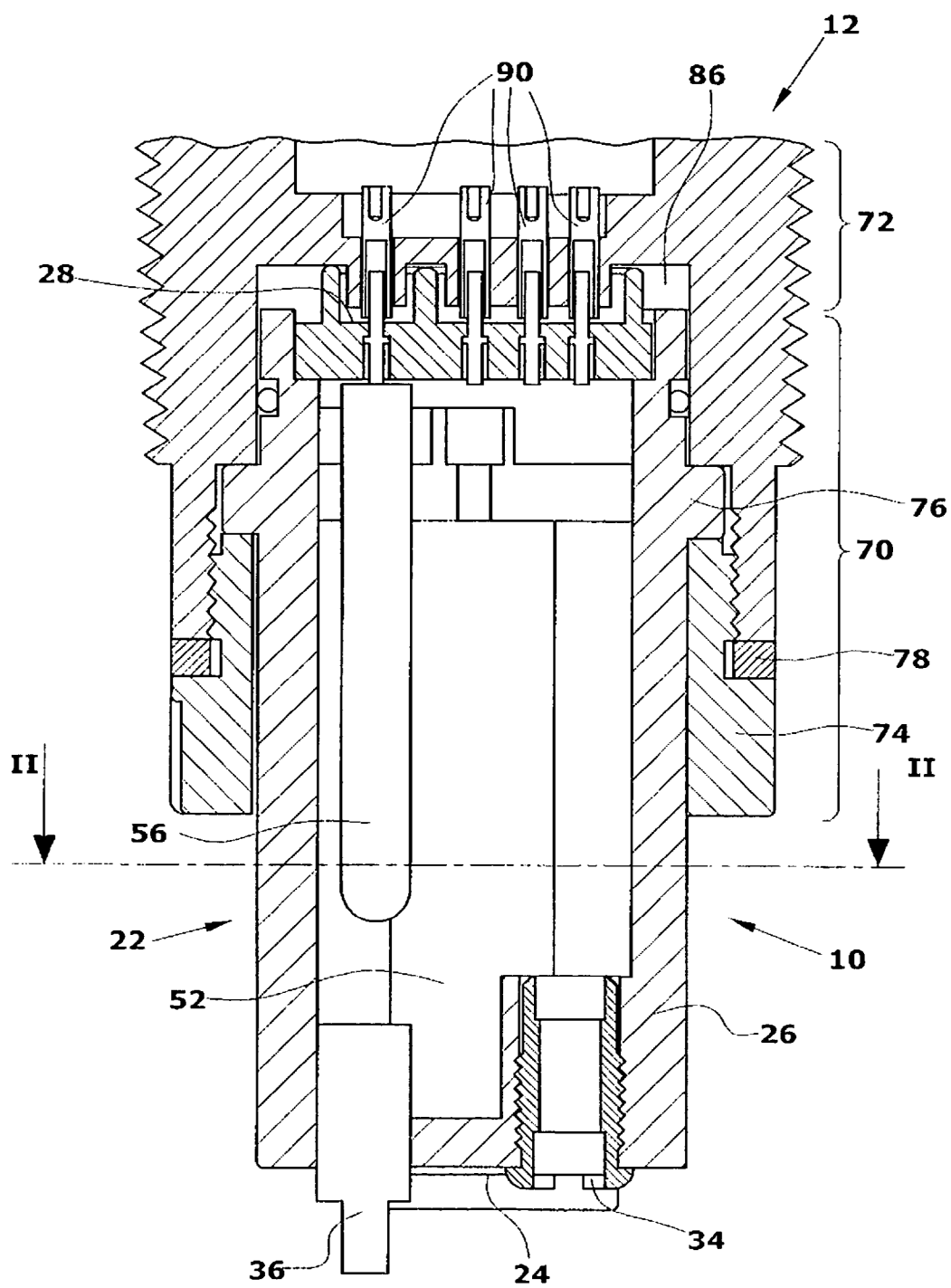


Fig.3

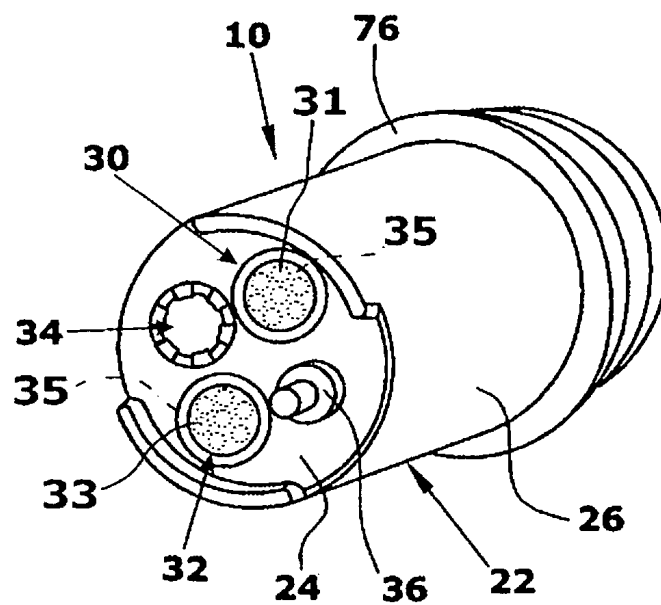


Fig.4

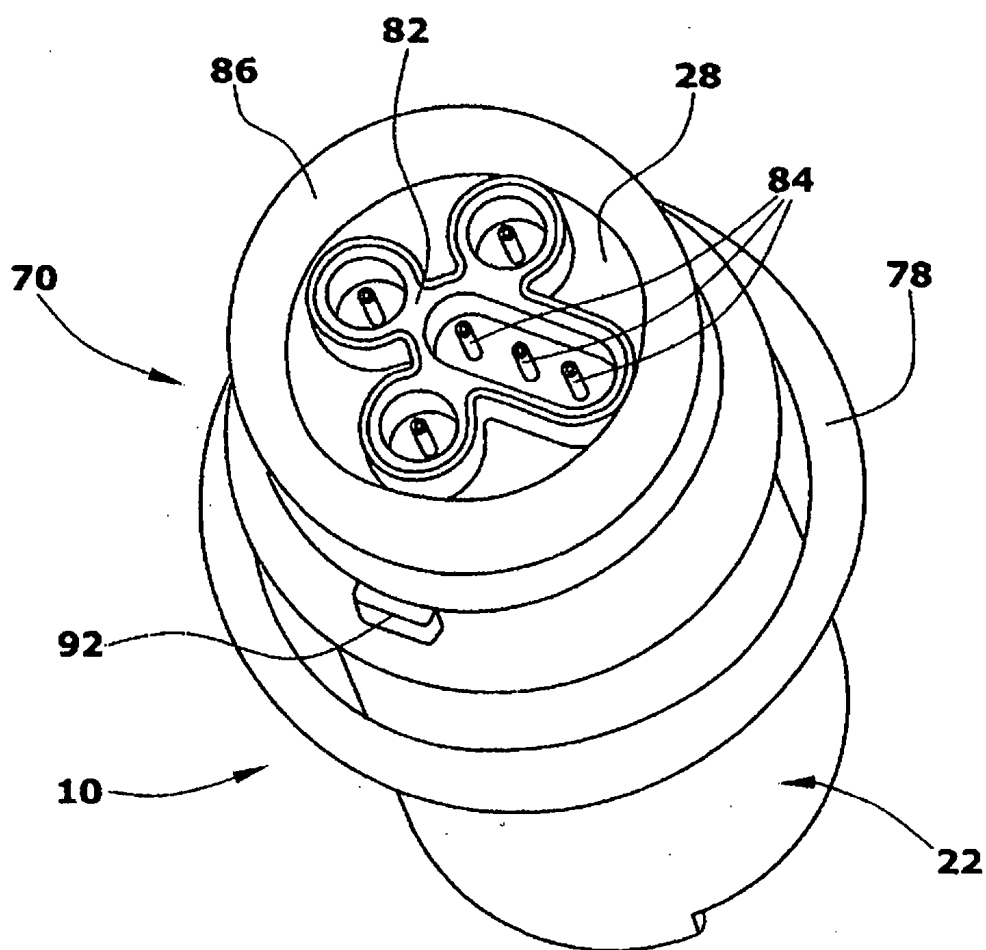


Fig.5