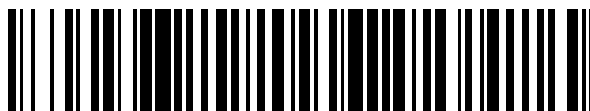


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 555**

51 Int. Cl.:

G01M 3/16 (2006.01)

E04D 7/00 (2006.01)

E04D 13/00 (2006.01)

E04D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2015 PCT/GB2015/051892**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001639**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2015 E 15734432 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 3052916**

54 Título: **Sistema para monitorizar la integridad de un sistema de impermeabilización o membrana**

30 Prioridad:

01.07.2014 GB 201411696

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

02.07.2019

73 Titular/es:

SENSOR SPOL. S.R.O (50.0%)

Obchodna 8

902 01 Pezinok, SK y

SENSOR (UK) LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

NOSKO, VLADIMIR

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 718 555 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

Sistema para monitorizar la integridad de un sistema de impermeabilización o membrana

5 Esta invención se refiere a un sistema y a un sensor para monitorizar la integridad de las membranas de impermeabilización y a un método para monitorizar la integridad de las membranas de impermeabilización, particularmente, pero no limitado a, la monitorización de fugas en techos y en geomembranas. Cualquier referencia a geomembrana o membrana a continuación, se interpretará como que incluye sistemas de impermeabilización, de contención o de protección, incluidos los sistemas de techado, ya sea que se apliquen en láminas, rollos, aerosoles, líquidos o pinturas.

10 Previamente, se han divulgado diversos métodos de detección y de localización de fugas electrónicas. Algunos de los métodos implican la utilización de una geomembrana plástica altamente resistiva que se instala con polos eléctricos a cada lado de la membrana. Cuando se produce un fallo en la geomembrana, se produce una conexión eléctrica, que se detecta como un flujo de corriente.

15 En un sistema para la detección y la localización de fugas electrónicas, se utiliza un solo polo en un lado de la geomembrana y un operador con otro polo conectado a tierra fuera de la geomembrana. El operador lleva un par de sensores y cuando pasa por un agujero en la geomembrana se detecta un cambio de polaridad, lo que lleva a la detección y la localización de la fuga.

20 En un sistema más sofisticado, como se describe en el documento EP0962754, a menudo denominado sistema de detección de fugas fijo o permanente, se instala una red/cuadrícula de sensores de punto debajo de la geomembrana para permitir una detección más precisa de una fuga. Por ejemplo, los sensores pueden estar espaciados en una cuadrícula de aproximadamente 3 m x 3 m, cuyo espaciado puede llevar a una sensibilidad de aproximadamente 300 mm. Son posibles otras separaciones de cuadrícula, por ejemplo, a intervalos de entre 3 y 10 metros. En esta instalación, los sensores están ubicados fuera de la geomembrana, de la cual se deben detectar fugas. Una mejora adicional de este tipo de sistema es utilizar dos capas de membrana con los sensores y un geotextil conductivo que se ubica entre las dos capas de geomembrana y los electrodos fuente que se ubican fuera de las dos capas de geomembrana en la tierra o cubriendo por encima y por debajo las dos geomembranas. La utilización de dos membranas con sensores entre medias permite proporcionar un tipo de alarma de detección y un sistema de localización, ya que los sensores están aislados de las corrientes dentro del material que retiene la geomembrana y también de las corrientes de fuga o ambientales en la tierra fuera de la geomembrana. Por lo tanto, cuando se produce una fuga y la humedad se filtra en el espacio entre las dos geomembranas, esto permite que la corriente de señal eléctrica fluya con la humedad en el textil conductivo encapsulado entre las dos capas de membrana, los sensores de punto pueden detectar el aumento en la corriente, permitiendo que se active una condición de alarma si se instala un sistema de monitorización adecuado y se conecta a los sensores de punto. Dichos sistemas existen para la monitorización en línea/permanente de la membrana con un equipo de monitorización adecuado que se instala permanentemente en el sitio, y sistemas fuera de línea donde solo se instalan conectores en el sitio que requieren que las fuentes de energía y el equipo de prueba se lleven al sitio para probar manualmente el sistema de sensores de punto instalado. En cualquier caso, los sistemas requieren el análisis de los datos recopilados de los sensores bien de forma manual o, en algunos casos, automáticamente mediante hardware y software muy costosos.

40 Por los documentos EP 0 278 503, WO 88/06929, JP 2004 157041, US 2002 028110 y JP 3 899 257 son conocidos otros sistemas.

45 Las desventajas surgen con los tipos de sistema descritos anteriormente, en particular, el sensor de punto más sofisticado o el sistema fijo, porque el sistema detectará una fuga inmediatamente, pero puede tomar algún tiempo localizar la posición, debido a los complejos algoritmos tridimensionales que se deben emplear para posicionar con precisión el daño a la membrana, así como tener en cuenta la variedad de condiciones ambientales que pueden afectar a los datos recopilados de los sensores de punto con un sistema tradicional de monitorización de membrana permanente o fijo.

Es un objeto de la presente invención abordar las desventajas mencionadas anteriormente.

50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato como se expone en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de monitorización de integridad de geomembranas que comprende medios de control y una pluralidad de sensores, en donde los

sensores están aislados eléctricamente entre sí y en comunicación eléctrica con los medios de control, en donde los sensores tienen una forma de lámina

Los sensores pueden ser sensores de lámina o sensores de placa.

5 Los sensores pueden estar conectados físicamente entre sí, aunque eléctricamente aislados unos de otros. Los sensores pueden estar unidos físicamente por un material no conductor, que puede formar una unión soldada entre los sensores.

Los sensores pueden estar espaciados entre sí para dejar un espacio entre ellos, dicho espacio es eléctricamente no conductor.

La comunicación eléctrica con los medios de control puede ser una comunicación cableada o inalámbrica.

10 Los sensores se forman a partir de un material de malla, que puede formarse en láminas de malla, teniendo preferiblemente primeros elementos de la malla que son eléctricamente conductivos. La malla puede tener segundos elementos que pueden estar soldados, o conectados de otra manera, a otras partes de la malla, dichos segundos elementos pueden ser eléctricamente no conductivos. La malla puede tener terceros elementos que se proporcionan para resistencia estructural. El primer, segundo y/o tercer elemento pueden tener una o más de las funciones
15 soldables, eléctricamente conductoras o de resistencia mencionadas anteriormente.

Para una mejor comprensión de la invención, y para mostrar cómo se pueden llevar a cabo las realizaciones de la misma, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un dibujo en perspectiva esquemático que muestra un sistema de detección de integridad de geomembranas en la técnica anterior; y

20 La Figura 2 es un dibujo en perspectiva esquemático que muestra un sistema de detección de integridad de geomembranas de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema de detección de integridad de geomembranas en medio de la instalación, de acuerdo con un método de la técnica anterior. Una geomembrana 10 se coloca en el fondo 12. Luego, se colocan múltiples separaciones de 3 a 10 metros), en la membrana y el cableado 16 se toma desde cada uno de los sensores 14 de punto a una caja 18 de control para monitorizar los sensores 14 durante la operación. Después de que los sensores 14 y el cableado 16 se hayan colocado en su posición, un textil y una geomembrana adicional (no mostrados para mayor claridad) se colocan sobre la geomembrana 10 existente, los sensores 14 y el cableado 16 para proporcionar el sistema de dos capas mencionado anteriormente. Fuera de las dos capas de la membrana de impermeabilización o geomembranas, se instalan electrodos fuente bien arriba y/o abajo para proporcionar el polo eléctrico opuesto del sistema (p. ej., positivo dentro y negativo fuera de las dos capas de geomembrana).
25
30

Sería posible colocar los sensores 14 de punto y el cableado 16 en el fondo debajo de la geomembrana 10 para proporcionar un sistema de una sola capa, también, como se describió anteriormente. Sin embargo, ese sistema no se ha mostrado en la Figura 1 para mayor claridad.
35

La Figura 2 muestra una instalación similar a la de la Figura 1, pero utilizando un sistema y sensores de lámina de acuerdo con una realización de la presente invención. Para las partes del sistema que son iguales, se han utilizado los mismos números de referencia. Por ejemplo, una geomembrana 10 se muestra ubicada en el fondo 12 con el cableado 16 conectado a los sensores y a unos medios 18 de control. Los sensores en la Figura 2 son de una construcción diferente a los sensores de la técnica anterior mostrados en la Figura 1.
40

Los sensores en la Figura 2 son de una construcción en lámina y están formados por un material eléctricamente conductor. La construcción en lámina tiene la forma de una lámina de malla con una malla formada, por ejemplo, por cuerdas formadas de polietileno con un elemento eléctricamente conductor (tal como el carbono), que permite un material eléctricamente conductor. Estas cuerdas podrían formarse en una malla mediante soldadura por puntos en las intersecciones haciendo uso de las propiedades del polietileno para permitir la soldadura conjunta de las cuerdas individuales. Un ejemplo de material para la malla sería el polietileno de alta densidad, potencialmente formado mediante un proceso de extrusión. Otro ejemplo de sensores de lámina sería la utilización de placas construidas utilizando una malla metálica, tal como acero inoxidable o titanio.
45

Cada uno de los sensores 20 de lámina en la Figura 2 tiene la forma de una placa, que está aislada eléctricamente de otros sensores 20 de lámina en la misma instalación. El aislamiento eléctrico puede proporcionarse por un espacio entre sensores 20 de lámina adyacentes, en dicho ejemplo se colocarán sensores 20 de lámina individuales en la geomembrana 10 con un espaciado físico entre ellos, con cada uno de los sensores 20 de lámina conectado mediante el cableado 16 a los medios 18 de control, como se menciona anteriormente. Luego, se coloca otra geomembrana encima de la geomembrana 10, de los sensores 20 de lámina y del cableado 16 para proporcionar los sistemas de dos capas mencionados anteriormente. En este ejemplo, los sensores 20 de lámina estarán aislados eléctricamente entre sí por medio de su separación física.

Una disposición alternativa para los sensores 20 de lámina, es proporcionar un conjunto físicamente continuo de sensores 20 de lámina que están aislados eléctricamente entre sí, al estar soldados juntos utilizando un método de soldadura por extrusión, con la soldadura por extrusión estando formada por un material no conductor, que proporciona el único contacto entre los sensores 20 de lámina adyacentes y, por lo tanto, aísla eléctricamente los sensores 20 de lámina entre sí. Como se mencionó anteriormente, una vez que se instalan los sensores 20 de lámina, la geomembrana adicional se coloca encima de la geomembrana 10, de los sensores 20 de lámina y del cableado 16 y, la membrana adicional, puede llenarse con el material a ser retenido por las geomembranas 10, o ponerse en servicio como un techo.

Una vez instalado físicamente de esta manera con los sensores 20 de lámina conectados mediante el cableado 16 al medio 18 de control, se puede monitorizar la integridad de la geomembrana colocada encima de los sensores de lámina, al igual que la geomembrana 10 debajo de los sensores de lámina. Si alguna humedad entra en el espacio entre las dos geomembranas, entonces su presencia provocará que la corriente sea detectada por el sensor 20 de lámina que se contacta por la humedad. Por supuesto, múltiples sensores 20 de pueden contactarse por la humedad, en dicho caso todos los sensores 20 de lámina contactados permitirán que el sistema de monitorización conectado active una alarma e identifique la posición de la fuga simultáneamente, mientras que con el sistema de la técnica anterior utilizando sensores de punto hay un retraso entre la detección de la fuga y la localización precisa de su posición.

Los sensores 20 de lámina descritos en el presente documento y el sistema descrito en el presente documento proporcionan ventajas significativas sobre los sistemas de sensor de punto de la técnica anterior. En particular, con un sistema de sensores de punto de la técnica anterior, la activación de los sensores 14 de punto no proporciona automáticamente una ubicación para una brecha en una de las geomembranas. En cambio, la activación del sensor de punto 14 solo indicará que el lixiviado ha contactado los sensores 14 de punto instalados, desconociéndose la fuente de esa fuga de lixiviado sin un análisis manual significativo o el desarrollo de un software complejo de análisis de sensores de punto. Esta desventaja se resuelve mediante los sensores de lámina descritos en el presente documento, ya que la brecha de cualquiera de las geomembranas 10 resultará en la activación de un sensor de lámina adyacente a la brecha, que identifica un área específica de la geomembrana que se ha roto, que corresponde a la zona del sensor 20 de lámina que se ha activado. Por lo tanto, se monitorizan por separado una pluralidad de zonas definidas y estando cada una de las zonas definida por uno de los sensores 20 de lámina.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de monitorización de integridad de geomembranas comprende medios (18) de control, dos geomembranas (10) y una pluralidad de sensores (20) instalados entre las geomembranas (10),
5 en donde los sensores (20) tienen forma de lámina, en donde los medios (18) de control están adaptados para identificar un área específica de las geomembranas (10) que se ha roto, al detectar una activación de uno de los sensores (20) adyacentes a la brecha, en donde los medios (18) de control están adaptados para detectar la activación de uno de los sensores (20) al detectar una corriente eléctrica causada por humedad que entra en el espacio entre las dos geomembranas (10) y que contacta el de los sensores (20),
10 caracterizado por que:
los sensores (20) están aislados eléctricamente entre sí y en comunicación eléctrica con los medios (18) de control,
en donde los sensores (20) están formados de un material de malla.
2. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de la reivindicación 1, en el que los sensores (20) son sensores de lámina o sensores de placa.
- 15 3. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los sensores (20) están conectados físicamente entre sí, aunque eléctricamente aislados uno de otro.
4. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de la reivindicación 3, en el que los sensores (20) están unidos físicamente mediante un material no conductor.
- 20 5. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de cualquier reivindicación precedente, en el que los sensores (20) están espaciados entre sí para dejar un espacio entre ellos, dicho espacio no es eléctricamente conductor.
- 25 6. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de cualquier reivindicación precedente, en el que el material de malla tiene primeros elementos de la malla que son eléctricamente conductivos y segundos elementos que están soldados, o conectados de otra manera, a otras partes de la malla, dichos segundos elementos son eléctricamente no conductivos.
7. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de la reivindicación 6, en el que los segundos elementos están conectados en puntos de cruce de secciones de la malla.
8. El sistema de monitorización de integridad de geomembranas de la reivindicación 6 o 7, en el que la malla tiene
30 terceros elementos que se proporcionan para resistencia estructural.

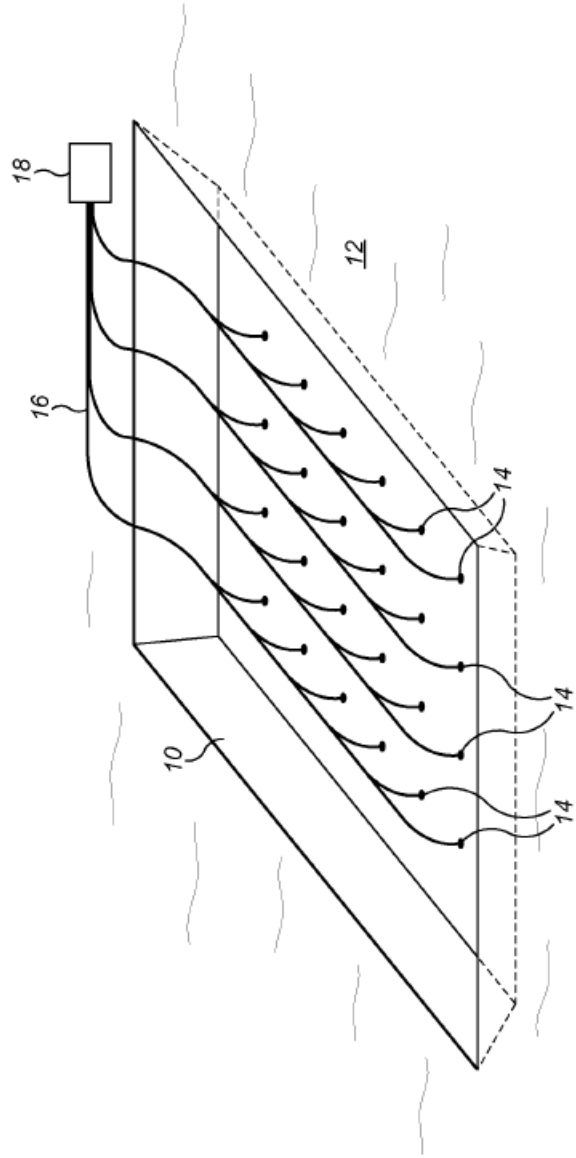


FIG. 1

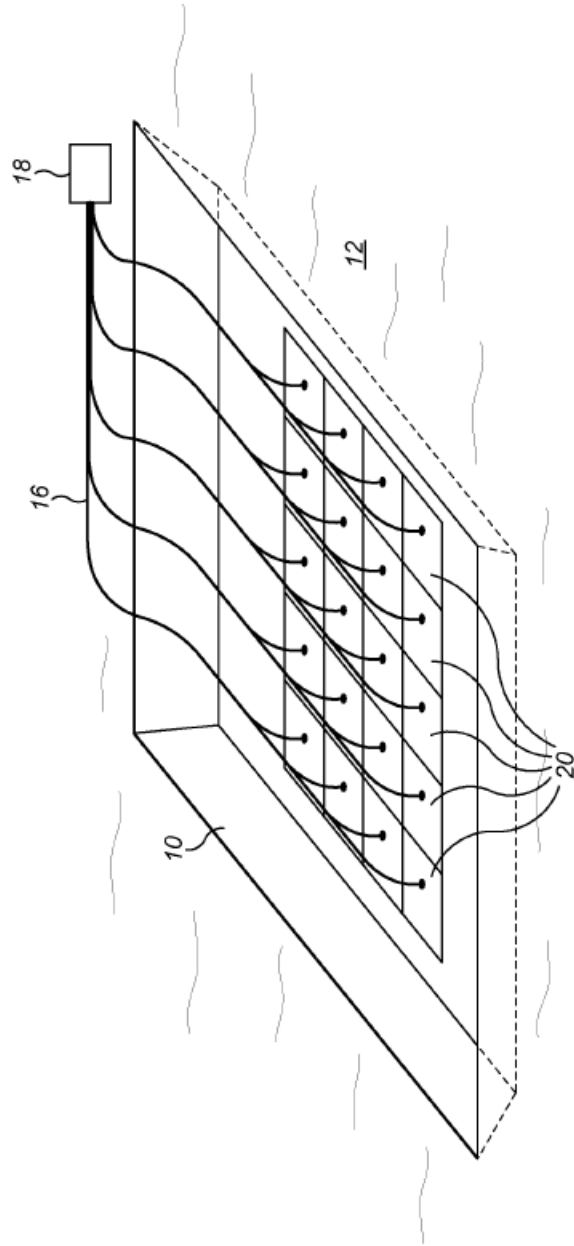


FIG. 2