

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 793**

51 Int. Cl.:

**E02B 7/50** (2006.01)

**E02B 7/20** (2006.01)

**E02B 7/44** (2006.01)

**E02B 3/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2013 PCT/US2013/024579**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13119491**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2013 E 13746478 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2812494**

54 Título: **Barrera contra inundaciones de accionamiento automático**

30 Prioridad:

**08.02.2012 US 201261596293 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.02.2018**

73 Titular/es:

**WATERS, LOUIS A., JR. (100.0%)  
2800 Post Oak Blvd. Suite 5850  
Houston, TX 77056, US**

72 Inventor/es:

**WATERS, LOUIS A., JR.**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

ES 2 654 793 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

Barrera contra inundaciones de accionamiento automático

- 5 **[0001]** Esta solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Nº 61 / 596.293, presentada el 8 de febrero de 2012.

### ANTECEDENTES DE LA DESCRIPCIÓN

#### 10 Campo de descripción

**[0002]** Esta invención se refiere a barreras para proteger las costas de inundaciones, especialmente inundaciones propensas a la acción del oleaje.

#### 15 Antecedentes

**[0003]** Las inundaciones son una causa importante de daño patrimonial. Las inundaciones pueden provenir de una masa de agua creciente, como una marejada ciclónica causada por un huracán, de ríos crecidos sobresaliendo por encima del nivel de inundación por derretimiento de nieve o fuertes lluvias, o de acumulación y aumento en la superficie del suelo debido a lluvias constantes que saturan los sistemas de drenaje. Las zonas mejoradas costeras, de marea y fluviales a menudo emplean una barrera de agua litoral como tablestacas, malecones o diques, para prevenir la destrucción de propiedades frente al agua por inundaciones por aguas crecientes. Los edificios en la orilla de un lugar para una masa de agua son especialmente vulnerables a las crecidas provocadas por viento que sobrepasan las barreras de agua.

25 **[0004]** Los muros de acero o de hormigón instalados permanentemente sobre las barreras de agua ofrecen una solución potencial para evitar que la crecida de agua y las olas provocadas por el viento sobrepasen las barreras de agua y dañen o destruyan las propiedades frente al agua. Sin embargo, las paredes permanentes a lo largo de un litoral con altura suficiente para bloquear las aguas de rebase y soportar fuertes oleajes pueden entorpecer las vistas sobre el agua, estropear el paisaje a menudo hermoso del litoral y las áreas ribereñas e impedir el uso recreativo de playas y costas.

**[0005]** Se han propuesto soluciones que no bloquean permanentemente la vista al agua del lugar para una masa de agua bordeada por tablestacas, malecón, dique u otras construcciones barreras de agua. Por ejemplo, las patentes de EE.UU. 6,338,594 (muro boyante que se eleva verticalmente desde una cámara subterránea en la cual se bombea agua para hacer flotar a los muros hacia arriba); 5,725,326 y 7,744,310 (uso de aguas pluviales crecientes para llenar cámaras subterráneas y hacer flotar muros hacia arriba sobre un dique o tablestacas); 7,033,122 (muro de metal plegado situado en un espacio del dique que puede desplegarse y fijarse en su posición por trabajadores). Sin embargo, esas soluciones dependen de una mano de obra disponible o de energía para hacer funcionar las bombas o de estructuras subterráneas que pueden estropearse por la acreción de materiales superficiales. Las riveras naturales (es decir, sin tablestacas) bordeadas por puntales que se autoelevan interconectados por laminados se describen en la patente de EE.UU. 4,377,352. El inventor de posibles realizaciones de la invención que se describe a continuación ha descrito en la patente de los EE.UU. 6.623.209 un sistema por el cual puertas y otras aberturas a nivel están protegidas de la entrada de agua por paneles rígidos de barrera que flotan sobre el agua y funcionan automáticamente.

**[0006]** Las aleaciones de aluminio son adecuadas para uso en paneles rígidos como barrera automática flotante, especialmente en ambientes marinos, al ser relativamente ligeras, resistentes a la corrosión, de fácil acceso y económicas, válidas también cuando la compuerta automática debe soportar el peso del tráfico peatonal o vehicular. Un panel elevado de una barrera contra inundaciones flotante automática se mantiene erguido por la presión hidrostática del agua crecida que presiona sobre él, y está sujeto a un esfuerzo de flexión, es decir, un esfuerzo normal al plano del panel, que tiende a hacer flexionar el panel hacia su centro. El aumento constante de los niveles de agua solicita cada vez más el panel debido a la presión hidrostática que actúa sobre él. Los incrementos crecientes de los niveles de agua plantean pocos problemas de durabilidad para una aleación de aluminio bien diseñada. Sin embargo, una limitación estructural de las aleaciones de aluminio es su resistencia a la fatiga y su límite de fatiga. La resistencia a la fatiga es la tensión a la que se produce la rotura para un número determinado de ciclos. El límite de fatiga es el límite de carga por debajo del cual un material no fallará, independientemente del número de ciclos de carga por debajo del límite al que está sujeto. Las aleaciones de aluminio no tienen un límite de fatiga bien definido, lo que significa que la rotura por fatiga finalmente ocurre después de muchos ciclos,

- dependiendo del grado de aleación incluso bajo cargas cíclicas muy pequeñas. Sin embargo, las olas de tormenta inundan intermitentemente y chocan contra el panel sobre un nivel de agua elevado repentinamente e imparten cargas masivamente grandes sobre un panel elevado, incrementando la sollicitación del panel más intensamente que la fuerza comparativamente constante aplicada desde el nivel que cambia más lentamente del agua que sube o baja. Los picos de presión del ciclo de las olas de tormenta chocan repetidamente contra un panel de aluminio rígido a lo largo del tiempo y de tormenta en tormenta aceleran la posibilidad de fatiga final y rotura de un panel de aleación de aluminio y otros paneles rígidos similares formados por materiales adecuados para su uso como barrera contra inundaciones flotante automática, especialmente en un ambiente marino corrosivo. Esto requiere la reparación o el reemplazo de la barrera contra inundaciones. Una mejora en esta situación es deseable.
- 10 El documento GB2399375 describe una barrera contra inundaciones automontante que puede estar formada por material flotante o puede tener material flotante unido a ella. La barrera contra inundaciones está adaptada para elevarse desde una posición horizontal fuera de uso a una posición vertical en uso, sin intervención humana, al flotar en aguas de inundación. La barrera puede estar articulada en un borde inferior a una base embebida en el suelo, mientras que cintas flexibles fijadas entre la barrera y la base ayudan a mantener la barrera vertical cuando se usa.
- 15 La barrera puede impermeabilizarse con una sola membrana en toda su longitud y formarse en secciones modulares.
- El documento US 4.377.352 describe una barrera automática de contención de agua en forma de un puntal construido y diseñado para emplazarse cerca de una masa de agua con su parte superior montada pivotalmente en una posición baja tal que, con el levantamiento del agua, la sección pivotante se auto-acciona y se eleva con el nivel del agua para formar una barrera de contención de agua que dirigirá el flujo de agua y protegerá las propiedades dispuestas al otro lado de la barrera. Al retroceder el nivel del agua, la sección superior del puntal se baja automáticamente, proporcionando así una apariencia estéticamente aceptable. Una pluralidad de dichos puntales con láminas flexibles interconectadas proporciona una barrera continua que puede contornear una masa de tierra adyacente a una masa de agua. Topes evitan que los puntales se vuelvan completamente verticales. La presente invención se establece en las reivindicaciones adjuntas.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- [0007] En la siguiente descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la misma y en los que se muestran a modo de ilustración ejemplos de realizaciones con las que se puede poner en práctica la invención. En los dibujos y descripciones, las partes iguales o correspondientes están marcadas a lo largo de la especificación y los dibujos con los mismos números de referencia. Los dibujos no están necesariamente a escala. Ciertas características de la invención pueden mostrarse exageradas en escala o en forma algo esquemática, y algunos detalles de elementos convencionales pueden no mostrarse en aras de la claridad y la concisión. En referencia a los dibujos:

- La **figura 1** es un alzado de una realización a modo de ejemplo de módulos de barrera contra inundaciones formados a partir de unidades de barrera contra inundaciones de la invención, ensamblados como barrera contra inundaciones e instalados adyacentes a una construcción de barrera de agua en forma de tablestacas a lo largo de la costa de una masa de agua. En esta vista, la barrera contra inundaciones flota en una masa de agua en el lado del agua de las tablestacas. Una casa simbólica en la figura. 1 significa una mejora en tierra protegida por la barrera contra inundaciones de la figura. 1.
- La **figura 2** es una planta superior de la realización a modo de ejemplo de la figura 1 implementada como en la figura 1.
- La **figura 3** es un alzado del lado inferior (el lado que mira hacia el agua) de una parte del ensamblaje de la realización de barrera contra inundaciones de la figura 1, es decir, del lado que toca la masa de agua en la figura 1 cuando la barrera contra inundaciones está en una disposición normalmente horizontal flotando en el agua o cuando la barrera contra inundaciones se eleva a una posición vertical para evitar inundaciones, como en esta vista.
- La **figura 4** es una planta a "ojo de pájaro" de la barrera contra inundaciones elevada de la figura 3.
- La **figura 5** es el mismo alzado que la figura 3 y representa una variación de la realización de la figura 3.
- La **figura 6** es una planta a "ojo de pájaro" de la barrera contra inundaciones de la figura 5.
- La **figura 7** es el mismo alzado que la figura 3 y representa una realización a modo de ejemplo alternativa a las realizaciones de las figuras 3 y 5.
- La **figura 8** es una planta a "ojo de pájaro" de la barrera contra inundaciones de la figura 7.
- La **figura 9** es una sección longitudinal simbólica de un extremo de un panel de una unidad de barrera contra inundaciones en una realización preparada para contactar una pared en la que se fija un punto de anclaje alargado en un lateral del panel flexible.
- La **figura 10** es una sección longitudinal simbólica que muestra un conector para conectar paneles adyacentes de unidades de barrera contra inundaciones lateralmente entre sí en el que se fija un punto de anclaje alargado en un

lateral del panel flexible.

La **figura 11** es una perspectiva semiesquemática de una realización a modo de ejemplo de un panel resiliente flexible flotante en agua de una unidad de barrera contra inundaciones de un módulo de barrera contra inundaciones como en las figuras 3 o 5 en el que larguerillos flexibles resilientes dispuestos transversalmente están integrados en una pluralidad de tubos flexibles resilientes longitudinales elastoméricos unidos como un panel flexible flotante deformable resilientemente elásticamente.

La **figura 12a** es una sección semiesquemática en perspectiva del panel elástico resiliente flexible flotante de la figura 11 que muestra un corte de un tubo flexible resiliente longitudinal elastomérico de la figura 11, mostrando manguitos para la inserción de larguerillos flexibles resilientes de la figura 11.

La **figura 12b** es la misma vista que la figura 12a para un panel resiliente flexible flotante que no tiene los manguitos del panel de la figura 12a.

La **figura 13** es una sección semiesquemática transversal de un panel del mismo tipo que el panel de la figura 12a pero con larguerillos flexibles resilientes en manguitos proporcionados.

La **figura 14** es una sección transversal de los componentes en una construcción de realizaciones a modo de ejemplo de un panel flotante de una unidad de barrera contra inundaciones mostrada en las figuras 15 y 16.

La **figura 15** es otra realización a modo de ejemplo de un panel flotante de una unidad de barrera contra inundaciones.

La **figura 16** es otra realización a modo de ejemplo de un panel flotante de una unidad de barrera contra inundaciones.

La **figura 17** es una sección transversal que muestra una realización a modo de ejemplo de la invención instalada en tierra y en una posición de elevación que sería ocasionada por un aumento de una masa de agua por encima de un malecón.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

[0008] Los detalles específicos descritos en este documento, que incluyen lo que se indica en el Resumen, son en todo caso una descripción y una ejemplificación no limitativas de las realizaciones, que representan formas concretas en las que se pueden poner en práctica los conceptos de la invención. La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización a modo de ejemplo" significa que una característica, estructura o característica concreta descrita en relación con la realización se incluye en al menos una realización a modo de ejemplo de la presente invención. Por lo tanto, la expresión "en una realización a modo de ejemplo" en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no necesariamente se refiere a la misma realización. Se verá que pueden realizarse diversos cambios y alternativas a las realizaciones específicas descritas y a los detalles de esas realizaciones dentro del alcance de la invención. Se apreciará que uno o más de los elementos representados en los dibujos también pueden implementarse de una manera más separada o integrada, o incluso eliminarse o traducirse como inviables en ciertos casos, como sea útil para una aplicación concreta. Debido a que pueden hacerse muchas realizaciones diferentes dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y en las realizaciones a modo de ejemplo aquí detalladas, debe entenderse que los detalles en este documento deben interpretarse como ilustrativos y no limitan la invención a lo que se ilustra y describe aquí.

[0009] Las diferentes indicaciones como "superior", "arriba", "inferior", "inferior", "posterior", "frontal", "transversal", "perpendicular", "vertical", "normal", "horizontal", "longitud", "ancho", "lateralmente", etc. utilizadas en la descripción detallada de las realizaciones ejemplares se hacen solo para una explicación más fácil junto con los dibujos. Los componentes pueden estar orientados de forma diferente mientras realicen la misma función y logren el mismo resultado que las realizaciones a modo de ejemplo aquí detalladas, incorporen los conceptos de la invención, y tales terminologías no deben entenderse como limitantes de los conceptos que las realizaciones ejemplifican.

[0010] En el presente documento, el uso de la palabra "un" o "una" cuando se usa junto con el término "que comprende" (o el sinónimo "que tiene" o "que incluye") en las reivindicaciones y/o la especificación puede significar "uno", pero también puede significar "al menos uno" y "uno o más de uno."

[0011] Además, tal como se usa en el presente documento, la frase "conectado" significa unida a, o puesta en comunicación con, directamente o a través de componentes intermedios. La palabra "tierra" significa una superficie o suelo de tierra a la que se construye una mejora. Una "masa de agua" puede ser un arroyo, un canal, un río, un estanque, un lago, un pantano, una laguna, un estuario, una bahía o un océano, por ejemplo. Un "lugar para una masa de agua" significa un lugar que una masa de agua ocupa o puede ocupar normalmente, que incluye, además del lecho de cualquiera de las masas de agua mencionadas cerca de un litoral normalmente ocupado por la masa de agua, también una planicie de marea o fango que periódicamente se sumerge según los flujos de las mareas. Una "construcción" puede ser cualquier mejora construida sobre o en la tierra. En algunas realizaciones

descritas en este documento, la construcción ejemplificada, sin limitación, es una estructura, por ejemplo, tablestacas, que recubre una línea costera de un lugar para una masa de agua, las partes normalmente expuestas de la construcción están espaciadas y ancladas al suelo en el lado del agua de las tablestacas, las partes potencialmente no expuestas pueden estar bajo tierra o normalmente inundadas por un nivel normal de una masa de agua (si es agua de marea, excepto tal vez durante la marea baja). En otras realizaciones descritas en este documento, la construcción es una formación elevada a lo largo de una costa, tal como un dique o malecón.

**[0012]** De acuerdo con esta invención, se emplea un panel flotante flexible y deformable resiliientemente elásticamente en una unidad de barrera contra inundaciones automática en lugar de un panel rígido o un panel meramente flexible no flotante. La unidad de barrera contra inundaciones automática está adaptada para su instalación a lo largo de una costa adyacente a un lugar para una masa de agua, entre un par de muros transversales a la costa.

**[0013]** La elasticidad es la propiedad de un material para absorber la sollicitación cuando se deforma elásticamente y luego, al descargarse, para recuperar esta energía. El uso de un panel flexible y resiliente, como en las realizaciones a modo de ejemplo descritas de la invención, permite que una barrera de agua flotante automática resista mejor los ciclos de carga de esfuerzos por la acción de las olas, o por marejadas, durante un período de tiempo prolongado, sin sufrir fatiga ni quiebra tanto o en cuanto los paneles rígidos son adecuados para su uso en una barrera contra inundaciones automática, especialmente en un ambiente marino. Cuando una barrera de agua automática no tiene que soportar carga para el tráfico vehicular o peatonal adyacente a una costa expuesta a la acción de las olas que sobrepasan una construcción de barrera de agua estática en la costa, un panel flexible y resiliente de acuerdo con esta invención tiene ventajas de reducción costos operativos.

**[0014]** De acuerdo con esta invención, si el material de un panel flexible flotante es tal que lo hace flexible pero no deformable resiliientemente elásticamente, se puede proporcionar resiliencia al panel mediante la inclusión de larguerillos resilientes que sustentan el panel dispuesto transversalmente y conectando a miembros de fijación rígidos alargados en o adyacentes a los extremos laterales del panel. Los larguerillos pueden incrustarse en el material del panel flexible flotante o ajustarse en manguitos formados en el material del panel. En una realización a modo de ejemplo, los larguerillos resiliientemente elásticamente deformables pueden ser de un compuesto de polímero reforzado con fibra o de acero para muelles. El compuesto polimérico reforzado con fibra puede comprender fibra de vidrio, fibra sintética de para-aramida, fibra de aluminio, fibra de carbono o combinaciones de las mismas. El polímero del compuesto puede ser epoxi, poliéster, éster vinílico o nylon u otra resina polimérica adecuada. Los compuestos reforzados con fibra son fuertes y livianos y se pueden adaptar al grado deseado de flexibilidad resiliente.

**[0015]** Alternativamente y también de acuerdo con esta invención, el material del panel es flexible y deformable resiliientemente elásticamente y el panel puede tener larguerillos no resilientes flexibles. En una realización a modo de ejemplo, el panel flexible resiliente flotante de una unidad de barrera contra inundaciones está formado de un material deformable resiliientemente elásticamente. Como realización a modo de ejemplo, un panel flotante flexible resiliientemente elásticamente deformable puede comprender un elastómero termoplástico relativamente impermeable al agua (por ejemplo, una resina de elastómero de poliéster), una composición de caucho, un material laminado elastomérico o una combinación o compuesto de dos o más de ellos. Las propiedades deseadas son flexibilidad, resiliencia y resistencia mecánica con un alto módulo de flexión (la relación de tensión a deformación en la deformación por flexión, es decir, la tendencia de un material a deformarse).

**[0016]** O bien, la resiliencia del panel resiliente flexible y flotante puede proporcionarse tanto por la naturaleza del material del panel como por una pluralidad de larguerillos flexibles y resilientes que sujetan el panel.

**[0017]** En una realización a modo de ejemplo de esta invención, una unidad de barrera contra inundaciones automática comprende un ensamblaje de panel que comprende un panel elástico resiliente y una pluralidad de miembros de fijación rígidos conectados al panel. El panel comprende una o más cámaras herméticas de tamaño y disposición para dar flotabilidad a la unidad. Un panel de cámara elástica resiliente se denomina en la presente memoria un "panel flexible resiliente flotante". En una realización a modo de ejemplo, una o más de las cámaras pueden compartimentarse para mantener la flotabilidad si la estanqueidad del agua de una cámara está comprometida.

**[0018]** Los larguerillos resilientes flexibles no están limitados a ninguna forma particular, y pueden ser, por ejemplo, una varilla, una tira, una banda, pueden ser circulares, elipsoidales, poligonales rectilíneos, poliédricos, simétricos o asimétricos en sección transversal, o ser uniformes o cónicos en toda su longitud, o más gruesos en los

extremos que en el centro, o pueden tener cualquier cantidad de otras formas y dimensiones siempre que sean longitudinales, cumplan la función de una viga para distribuir las fuerzas de flexión lateralmente en su longitud y sean flexibles y resilientes. La composición, la selección de la forma y la dimensión se adaptarán a las dimensiones y al material del material concreto usado para un panel flotante, ya sea flexible o flexible y resilientemente elásticamente deformable.

**[0019]** Una realización a modo de ejemplo de una unidad de barrera contra inundaciones automática que comprende dicho ensamblaje de panel, comprende además elementos para pivotar, que incluyen un miembro estacionario para el anclaje adyacente a la línea de costa, y un miembro móvil conectado a un mencionado miembro de fijación rígido en una parte inferior del ensamblaje del panel; el miembro móvil se une pudiéndose mover al miembro estacionario y giratorio y pudiendo pivotar rotando hacia arriba desde una disposición normalmente horizontal del panel resiliente flexible alrededor de un eje longitudinal al litoral bajo la influencia de la flotabilidad y la presión hidrostática de un aumento de la masa de agua. Este eje en lo sucesivo se denomina a veces "eje de pivote".

**[0020]** Una realización a modo de ejemplo de una unidad de barrera contra inundaciones automática que comprende dicho ensamblaje de panel comprende además al menos un miembro de tensión flexible conectado en un extremo a un anclaje más bajo que el ensamblaje de panel cuando el ensamblaje de panel está dispuesto horizontalmente y en el otro extremo conectado a un miembro de fijación rígido en una parte del ensamblaje de panel efectivo al tensar el miembro de tensión para limitar hacia arriba la rotación del ensamblaje de panel hasta un grado predeterminado. Este punto se determinará para cada instalación concreta en un lugar concreto. Normalmente, los miembros de tensión flexibles trabajarán para evitar que la rotación del panel vaya más allá de la vertical, pero puede haber variables de emplazamiento que sugieran algo distinto.

**[0021]** En una realización a modo de ejemplo de una unidad de barrera contra inundaciones automática que comprende dicho ensamblaje de panel, los miembros de fijación rígidos del ensamblaje de panel pueden incluir al menos un miembro de fijación rígido alargado transversal al eje de pivote alrededor del cual gira el panel flotante flexible resiliente hacia arriba.

**[0022]** En una realización a modo de ejemplo, el panel resiliente flexible está sustentado entre dos miembros de fijación rígidos alargados. En una realización a modo de ejemplo, un panel flexible está sustentado entre dos miembros de unión rígidos alargados por una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes dispuestos transversalmente a y conectados a los miembros de fijación rígidos alargados. En una realización a modo de ejemplo, un miembro de unión rígido alargado que coopera con otro miembro de los dos miembros que soportan el panel flexible también une una pluralidad de larguerillos flexibles elásticos de una unidad de barrera contra inundaciones similar adyacente lateralmente, cooperando con un miembro rígido alargado de esa unidad similar adyacente para sustentar el panel flexible de esa unidad similar adyacente. Esta disposición (un miembro de fijación rígido alargado que une una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes de paneles flexibles lateralmente adyacentes) puede repetirse mediante una pluralidad de miembros de fijación rígidos alargados que cooperan con otro miembro adyacente para sustentar una pluralidad de paneles flexibles entre ellos. Como se mencionó anteriormente, los larguerillos elásticos pueden proporcionar la elasticidad necesaria a un panel flexible o también se pueden usar en un panel flexible resilientemente elásticamente deformable.

**[0023]** En una realización a modo de ejemplo, uno o más miembros de fijación rígidos alargados pueden servir para la fijación de un miembro móvil de los miembros de pivote mencionados anteriormente. Los elementos de fijación rígidos alargados a los que los miembros móviles de los miembros de pivote se unen para girar hacia arriba también pueden tener cámaras estancas de tamaño y disposición eficaces para impartir flotabilidad adicional a la unidad de barrera contra inundaciones, y estas cámaras pueden compartimentarse. Por lo tanto, en una realización a modo de ejemplo, los miembros rígidos alargados a los que se unen miembros móviles de miembros de pivote para rotación ascendente de una unidad de barrera de inundación pueden ser huecos y dimensionados con relación al ancho y peso del panel para contribuir a un grado de flotabilidad adaptado a compensaciones (como paneles más cortos o más largos) en el emplazamiento concreto de una instalación.

**[0024]** En una realización a modo de ejemplo, otro miembro de fijación rígido alargado que no sirve para unir un miembro móvil de miembros de pivote puede ser un punto de anclaje alargado fijado en un lateral del panel flexible resiliente flotante para la fijación de conectores para conectar unidades adyacentes de barrera contra inundaciones lateralmente entre sí. Se entenderá que cuando se habla de puntos de anclaje alargados, éstos se incluyen en los miembros rígidos de fijación incluidos en el ensamblaje del panel.

**[0025]** Tal punto de anclaje alargado lateral puede acoplar una junta para sellar un hueco entre el punto así fijo alargado de anclaje y un muro adyacente que es transversal a la línea de costa. Por lo tanto, en una realización a modo de ejemplo, una unidad de barrera contra inundaciones que comprende un panel flexible resiliente flotante puede incluir, en un punto extremo alargado lateral no conectado a otra unidad barrera contra inundaciones, una junta montada en el punto de anclaje y posicionada para sellar un muro adyacente transversal al eje de pivote de levantamiento en el levantamiento del panel de la unidad desde la horizontal, para restringir el paso de agua entre la unidad de barrera contra inundaciones y el muro cuando la unidad pivota hacia arriba sobre el eje de pivote.

**[0026]** Un punto de anclaje alargado lateral a modo de ejemplo también puede acoplar una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes en cooperación con un miembro de fijación rígido alargado que no sea un punto de anclaje.

**[0027]** En otra realización a modo de ejemplo, los miembros rígidos de unión de un ensamblaje de panel pueden incluir puntos de anclaje en el panel resiliente flexible flotante que no son el punto de anclaje alargado fijado en un lado lateral del panel; algunos de estos puntos de anclaje en el panel resiliente flotante flexible que no son el punto de anclaje alargado fijado en un lateral del panel sirven para la fijación de miembros de tensión flexibles que limitan la rotación del panel resiliente flexible flotante y algunos sirven para la fijación de un miembro móvil de los miembros de pivote.

**[0028]** Un panel resiliente flexible flotante puede ser un compuesto de varios miembros de panel flexibles y resilientes unidos para impedir el flujo de agua entre los miembros. En una realización a modo de ejemplo, el panel de una unidad de barrera contra inundaciones comprende una pluralidad de tubos elastoméricos longitudinales cerrados, dispuestos generalmente paralelos al eje de pivote de rotación del panel y unidos para impedir el paso de agua entre los tubos. En una realización a modo de ejemplo, las cámaras de paneles resilientemente elásticamente deformables de unidades de barrera contra inundaciones pueden compartimentarse. En una realización a modo de ejemplo, los larguerillos resilientemente flexibles pueden estar incrustados en el material resilientemente elásticamente deformable del panel o pueden ajustarse en manguitos formados en el material resilientemente elásticamente deformable.

**[0029]** En otra realización a modo de ejemplo, el panel resiliente flexible de la unidad de barrera contra inundaciones comprende una cámara dividida en compartimentos herméticos y revestida de una envoltura sellada de material resistente al desgaste, como una malla de Kevlar® duradera para evitar pinchazos, y en el caso de una malla Kevlar® también algo resistente al agua. En una realización a modo de ejemplo, los larguerillos elásticamente flexibles pueden estar incorporados en la cámara o pueden ajustarse en fundas formadas en la envoltura.

**[0030]** Las unidades de barrera contra inundaciones pueden ensamblarse lateralmente entre sí para construir la longitud deseada de barrera contra inundaciones para instalarse entre muros finales o intermedios transversales a la costa. Las unidades de barrera contra inundaciones se pueden ensamblar conectando las unidades lateralmente entre sí en un punto de anclaje alargado fijado en un lateral del panel flexible. O bien, los paneles resilientes flexibles flotantes de las unidades de barrera contra inundaciones pueden alargarse longitudinalmente. Así, el ensamblaje lateralmente entre sí de las unidades de barrera contra inundaciones para formar una barrera contra inundaciones más larga puede ser innecesario para una instalación en concreto. La estructura básica y la naturaleza de una unidad de barrera contra inundaciones que comprende un panel resiliente flexible flotante proporciona herramientas de ingeniería que permiten la adaptación de la estructura de la unidad de barrera contra inundaciones a las demandas de un sitio concreto para su instalación.

**[0031]** Una realización a modo de ejemplo de una instalación para evitar la inundación de una costa a lo largo de una línea de costa adyacente a un lugar para una masa de agua debido a un aumento de agua por inundación, comprende un par de muros transversales a la costa y una unidad de barrera contra inundaciones entre el par de muros que comprende el ensamblaje de panel, los miembros de pivote y los miembros de tensión flexibles. En este contexto, el artículo indefinido "una" en las palabras "una unidad barrera de inundación" es el equivalente de "al menos una", y por lo tanto comprende el singular y el plural. Así, "una unidad barrera de inundación" puede incluir una pluralidad de tales unidades, en una realización a modo de ejemplo, con miembros de fijación rígidos alargados que unen tirantes flexibles elásticos de paneles flexibles o flexibles y resilientes adyacentes lateralmente, para sustentar paneles entre dichos miembros, la pluralidad de unidades formando un módulo que se puede conectar a otro, y potencialmente según los requisitos de un sitio en concreto, ese módulo conectado a otro, y así sucesivamente, para formar un ensamblaje de módulos conectados que proporcionan una barrera contra inundaciones para su instalación entre un par de muros transversales a la costa. Las palabras "una unidad de barrera contra inundaciones" también pueden incluir una única unidad, en una realización a modo de ejemplo, una

unidad longitudinalmente alargada que, por sí sola, sirve como un módulo que puede conectarse con otro módulo y, potencialmente, según los requisitos en un sitio concreto, ese módulo conectado a otro, y así sucesivamente, para formar un ensamblaje de módulos conectados que forman un ensamblaje de dichos módulos para proporcionar una barrera contra inundaciones para su instalación entre un par de muros transversales a la costa. A veces, en este documento, un ensamblaje de módulos conectados, ya sea formado a partir de una unidad de barrera contra inundaciones o de una pluralidad de unidades de barrera contra inundaciones, se conoce por brevedad como "ensamblaje de barrera contra inundaciones".

**[0032]** En una realización a modo de ejemplo de una instalación que hace uso de una unidad de barrera contra inundaciones, la instalación puede ser tal que una unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barrera contra inundaciones esté dispuesta para flotar sustancialmente horizontalmente colocada sobre una masa de agua al nivel normal de la masa de agua. Por ejemplo, en el caso del agua de marea, el nivel normal puede ser el nivel medio de marea entre marea alta y baja, y para las aguas no sujetas a fluctuaciones de marea en elevación, el nivel normal puede ser un nivel típico de no inundación.

**[0033]** En otra realización a modo de ejemplo de una instalación que hace uso de una unidad de barrera contra inundaciones, la unidad de barrera contra inundaciones o ensamblaje de barrera contra inundaciones puede disponerse para residir en tierra normalmente (en condiciones de no inundación) dispuesta horizontalmente en un rebaje en una formación en la orilla a lo largo y adyacente a la costa.

**[0034]** En cualquier tipo de instalación, en tierra o sobre el agua, un muro del par de muros de extremo proporciona un primer muro de extremo a una unidad de barrera contra inundaciones o ensamblaje de barrera de agua de inundación. Otro muro del par de muros de extremo proporciona un segundo muro de extremo a una unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barrera contra inundaciones. Un objetivo principal para un par de muros es evitar el paso de agua por las extremidades de la barrera de agua creada por una unidad de barrera de agua elevada o un ensamblaje de barrera contra inundaciones, manteniendo así las posibles aguas de inundación contenidas frente a una unidad de barrera contra inundaciones elevada, o un ensamblaje de barrera contra inundaciones. Por lo tanto, los dos muros laterales tienen una altura al menos igual a la altura de una unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barrera contra inundaciones elevados, para impedir que inundaciones que alcancen la altura completamente erguida de la barrera contra inundaciones o las unidades conectadas sobrepasen las partes superiores de los laterales de la unidad de barrera contra inundaciones o el ensamblaje de barrera contra inundaciones.

**[0035]** Entre los muros del extremo puede haber uno o más muros adicionales transversales a la costa. Estos muros adicionales tendrían unidades de barrera contra inundación o ensamblajes de barrera contra inundaciones en ambos lados. Una primera unidad de barrera contra inundaciones o ensamblaje de barreras contra inundaciones puede estar ubicada entre el primer muro de extremo y el siguiente muro adicional adyacente, y una segunda unidad de barrera contra inundaciones o ensamblaje de barreras contra inundaciones puede estar ubicada entre el segundo muro de extremo y el siguiente muro adicional adyacente. El muro o muros adicionales son, por lo tanto, "intermedios" a los muros finales. La colocación estratégica de muros intermedios permite que las unidades de barreras contra inundaciones o ensamblaje de barreras contra inundaciones giren gradualmente y sigan un cambio en la dirección de una costa. Además, especialmente para instalaciones en las que una unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barreras contra inundaciones se encuentra en tierra (por ejemplo, a lo largo de un dique, ribera o construcción de muros), el uso de muros intermedios permite a una unidad de barrera contra inundaciones o ensamblaje de barreras de inundación no ser tan largo y por lo tanto tan pesado de manera que levantarlo para dar servicio a desagües u otras estructuras en un receso debajo de la unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barreras contra inundaciones no se vuelve demasiado difícil.

**[0036]** La invención contempla un procedimiento para proteger de la inundación una orilla adyacente a un lugar para una masa de agua como se define en la reivindicación 14. En una realización a modo de ejemplo, el procedimiento comprende proporcionar, entre un par de muros transversales a una línea de costa, una unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barreras contra inundaciones. La unidad de barrera contra inundaciones o un ensamblaje de barreras contra inundaciones que comprende tales unidades incluye un ensamblaje de panel que comprende un panel elástico resiliente con una o más cámaras estancas de tamaño y disposición tales que den al panel flotabilidad y una pluralidad de miembros de sujeción rígidos conectados al panel. Las unidades de barrera contra inundaciones están unidas a una construcción a lo largo de la costa por un miembro de pivote estacionario unido de forma móvil a un miembro de pivote móvil conectado al ensamblaje de panel. El ensamblaje de panel puede rotar hacia arriba alrededor de un eje de los miembros de pivote longitudinal a la construcción bajo la influencia de la flotabilidad y la presión hidrostática a partir de un aumento de la masa de agua.



El procedimiento comprende además proporcionar miembros de tensión flexibles conectados al ensamblaje de panel y posicionados para actuar sobre el ensamblaje de panel para limitar la rotación del panel en un grado predeterminado.

5 **[0037]** El panel flotante flexible y deformable resiliientemente elásticamente en el procedimiento puede ser un panel sustentado entre dos miembros de fijación rígidos alargados por una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes dispuestos transversalmente a y conectados a los dos miembros de fijación rígidos alargados. Alternativamente, el panel puede estar sustentado entre dos miembros de fijación rígidos alargados, y puede o no estar sustentado entre dos miembros de unión rígidos alargados por una pluralidad de larguerillos flexibles elásticos  
10 dispuestos transversalmente a y conectados a los dos miembros de sujeción rígidos alargados.

**[0038]** Con referencia a los dibujos, se proporciona una descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Las figuras 1 - 8 ilustran realizaciones para una instalación en la que un ensamblaje longitudinal de las unidades de barrera contra inundaciones lateralmente entre sí descansa sobre una masa de  
15 agua. La figura 17 ilustra una realización para una instalación en tierra. Las realizaciones a modo de ejemplo para estas instalaciones se instalan en una construcción "C", por ejemplo, un muro "C" (en las figuras 1, 2, tablestacas, en la figura 17, un dique) a lo largo de una orilla "S" en una costa de un lugar para una masa de agua "W".

**[0039]** Con referencia a las figuras 1-8, las unidades de barrera contra inundaciones automáticas 22 de los  
20 módulos de inundación 20, 20' son parte de un ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 instalado a lo largo de una costa adyacente a un lugar para una masa de agua "W", entre un par de muros transversales a la costa. Solo uno de los dos muros, el 26, se ilustra en los dibujos, pero el otro (a veces denominado muro 24, por conveniencia) debe entenderse como similar al muro 26. Los muros 24, 26 pueden ser muros extremos o un muro extremo y un muro intermedio o un par de muros intermedios, como se explicó anteriormente. Las unidades de barrera contra  
25 inundaciones automáticas 22 (figuras 3-8) tienen una base en un lado proximal o final 21 y una parte superior en un lado distal o final.

**[0040]** El ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 flota en el agua "W". El extremo superior distal 23 de una unidad de barrera contra inundaciones 22 de un módulo 20 puede sumergirse a medida que cae el nivel de  
30 agua "W". Puede colgar y seguirá funcionando, flotando hacia arriba a medida que el agua se eleva desde el suelo "G" para alcanzar el extremo superior 23 de un módulo 20 del ensamblaje de barreras contra inundaciones 30. Además de la defensa de la costa contra el agua creciente de un lugar adyacente para una masa de agua, los ensamblajes de barreras contra inundaciones 30 instalados en una costa con un nivel adecuado de agua pueden proporcionar doble servicio: pueden formar una plataforma de pesca y buceo, dependiendo al menos en  
35 parte de los medios elegidos para la resiliencia del panel de una unidad de barrera contra inundaciones 22.

**[0041]** Haciendo referencia a las figuras 1 y 2 en particular, un primer muro vertical 26 está adaptado para conectarse a la construcción, por ejemplo, mediante una brida 26L en un extremo del muro sujeto a un poste vertical  
40 55 de construcción "C". De forma similar, un segundo muro de límite vertical 24 está adaptado para la conexión a la construcción "C", mediante una brida similar 24L (no mostrada, pero igual que 26L) en un extremo del muro 24. El muro 24 está espaciado adecuadamente del primer muro 26 una distancia al menos tan ancha como la anchura de la barrera contra inundaciones y en una realización a modo de ejemplo, más ancha que el ancho de un ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 suficiente para proporcionar un espacio entre cada lado lateral de la unidad de barrera contra inundaciones final 22 de un módulo de barrera contra inundaciones 20 y el muro de límite adyacente  
45 24, 26 adecuado para el alojamiento de una junta de estanqueidad flexible 28 (como se describe a continuación) para sellar la separación mencionada.

**[0042]** Haciendo referencia a las figuras 3, 4 y 5, 6, una unidad básica de barrera contra inundaciones 22 comprende un panel resiliente flexible, tal como en el panel 27b, sustentado por un par de miembros rígidos  
50 alargados, como los miembros rígidos alargados 29b, 29c. En una realización a modo de ejemplo, un módulo de barrera contra inundaciones 20 puede comprender una pluralidad de unidades de barrera contra inundaciones 22 dispuestas una al lado de otra, y como se ejemplifica en las figuras 2, 4 y 5, 6, incluye una pluralidad de paneles resilientes flexibles 27a, 27b, 27c y 27d. Cada panel está sustentado longitudinalmente entre miembros rígidos alargados. El panel resiliente flexible 27b está sustentado longitudinalmente entre los miembros rígidos alargados  
55 29b, 29b. El panel resiliente flexible 27c está sustentado longitudinalmente entre los miembros rígidos alargados 29c, 29c. El panel elástico flexible de extremo 27a está sustentado longitudinalmente entre el miembro rígido alargado 29b y el conector punto de anclaje alargado de extremo lateral 29a. El panel resiliente flexible de extremo 27d está sustentado longitudinalmente entre el miembro rígido alargado 29d y el miembro de fijación punto de anclaje alargado de extremo lateral 29e. El miembro de fijación punto de anclaje alargado de extremo lateral 29e

monta la junta de estanqueidad 28, que se describe adicionalmente a continuación. El miembro conector punto de anclaje alargado de extremo lateral 29a es parte de una estructura de conexión 31 para conectar un módulo de barrera contra inundaciones lateralmente adyacente 20' a un módulo de barrera contra inundaciones 20. Aunque en las figuras 4 y 6, los paneles 27 (27a, 27b, y ss.) se muestran ligeramente arqueados, esto no indica que los paneles 5 necesiten estar arqueados, sino que es simplemente un dispositivo esquemático para indicar que los paneles son flexibles y resilientes a deformación elástica para fuerzas de presión de agua en la dirección acusada por una ligera concavidad del panel arqueado.

10 **[0043]** Con referencia a las figuras 5, 6, en una realización a modo de ejemplo, algunos de los miembros rígidos 29 de una unidad de barrera contra inundaciones 22, por ejemplo, los miembros rígidos 29b, 29c y 29d, son huecos y de tamaño relativo al ancho y peso del panel 27 para ayudar al ascenso flotante contribuido por un panel 27. Cada uno de los paneles 27 y los miembros rígidos 29 son flotantes, lo que contribuye a un grado de flotación adaptado a las compensaciones (tales como paneles más cortos o más largos) en el sitio particular de una 15 instalación. En una realización a modo de ejemplo, un miembro rígido hueco 29 puede compartimentarse mediante muros internos estancos al agua transversalmente a la dirección alargada de un panel.

20 **[0044]** Con referencia a las figuras 7, 8, se muestra la misma vista que en las figuras 3-6, pero en estas realizaciones a modo de ejemplo, los miembros de fijación rígidos de un ensamblaje de panel incluyen puntos de anclaje 25 (por ejemplo, 25a, 25b, 25c) y 37 (por ejemplo, 37a, 37b, 37c, 37d) en un panel resiliente flexible flotante 27 que no son los puntos de anclaje alargados 29a o 29e fijados en un lateral del panel 27; los puntos de anclaje 25 sirven para unir los miembros de tensión flexibles 40 (figuras 19-22) que limitan la rotación del ensamblaje del panel resiliente flexible flotante, y los puntos de anclaje 37 sirven para la fijación de un miembro móvil 34 de los miembros de pivote 32, 34. En las figuras 7 y 8, los puntos de anclaje a modo de ejemplo 25 y 37 son miembros de fijación 25 rígidos que comprenden placas metálicas atornilladas al panel 27. Los expertos en la materia apreciarán que los puntos de anclaje no necesitan ser de metal, sino que pueden ser de un polímero moldeado más denso y más duro formado en un polímero flexible más resiliente. En una realización a modo de ejemplo, un módulo 20 usa los puntos de anclaje 25 y 37 para sujeción y comprende una estructura de panel de cámara alargado longitudinalmente deformable elásticamente flexiblemente resiliente 27 que no usa larguerillos flexibles elásticos para la resiliencia.

30 **[0045]** En una realización ejemplar, una unidad de barrera contra inundaciones 22 del módulo 20 (como en las figuras 3-6) o un módulo 20 como en las figuras 7, 8 es adyacente a un muro de extremo o intermedio 26 (o 24) e incluye, a lo largo de un lateral no ensamblado con otro módulo de barrera contra inundaciones 20', en el miembro alargado lateral punto de anclaje 29e, una junta 28 colocada para formar una junta en el muro al elevarse el módulo de barrera contra inundaciones 20 horizontalmente, y de ese modo restringir el paso de agua entre el módulo de 35 barrera contra inundaciones 20 y el muro 26 (o 24) cuando el módulo de barrera contra inundaciones 20 pivota hacia arriba sobre el eje de pivote. Con referencia particularmente a las figuras 3-8 para la orientación y para la figura 9 para más detalles, las juntas 28 de sellado de labios flexibles a lo largo de un lateral del módulo 20 de barrera contra inundaciones son de un ancho suficiente para el muro sellante 26 para sellar el espacio entre el lateral del módulo 20 y el muro 26. Con referencia a las realizaciones de las figuras 3-6, el panel 27d representado simbólicamente de 40 la unidad de barrera contra inundaciones 22 adyacente al muro 26 está sustentado en el lateral 35 por un punto de anclaje alargado 29e. El miembro de ángulo estructural perforado 57 puede fijarse al punto de anclaje alargado 29e, mediante el medio de sujeción 75, y si el punto de anclaje 29e es de metal, convenientemente mediante soldadura. Asegurado por los pernos 58 que sujetan y pasan a través de la placa de presión 59 en el miembro de ángulo 57 hay un sello de labios 60 sostenido por una junta 61 bajo una placa de presión 59. La junta de labios 60 y la junta 61 45 comprenden una junta de estanqueidad de labios 28 y un muro de contacto sellante 26 transversal a la línea de costa durante el movimiento del módulo de barrera contra inundaciones 20 hacia arriba a lo largo del eje de pivote, y mantienen el sello cuando el módulo de barrera contra inundaciones 20 está vertical.

50 **[0046]** Aunque la realización representada en las figuras 3-8 y 9 incluye juntas de estanqueidad de labios 28, pueden omitirse. En un ensamblaje de barrera contra inundaciones elevada 30 en un módulo de extremo 20, sin la presencia de juntas 28 sellando los muros de límite 24, 26, existiría una pequeña cantidad vertical de agua en cada borde lateral del ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 frente a una gran masa horizontal de agua rechazada en toda la superficie del ensamblaje de barrera contra inundaciones 30. Dependiendo del ancho total del ensamblaje de barrera contra inundaciones 30, la reducción del flujo de agua hacia la orilla es de mayor orden de 55 magnitud que la pequeña porción de agua que fluye a través de los márgenes en el borde del ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 adyacente al muro límite. Para la protección de un litoral, tal "fuga" en los márgenes del ensamblaje de barrera contra inundaciones 30 es insignificante en comparación con la protección obtenida contra la gran masa de agua bloqueada por el ensamblaje de barrera contra inundaciones. Por lo tanto, si los sellos de labios se degradaron con el tiempo, o incluso si no estaban presentes en primer lugar, la mayoría de las mejoras

protegidas por el ensamblaje de barrera contra inundaciones quedarían suficientemente protegidas.

**[0047]** Con referencia a las figuras 1-8 para orientación y a la figura 10 para detalles, se representa una realización a modo de ejemplo de un miembro de conexión 31 para conectar rigidamente módulos de barrera contra inundaciones adyacentes 20, 20'. Como en la figura 9, los paneles 27 se representan simbólicamente. El lateral izquierdo 35 del panel 27 del módulo de barrera contra inundaciones 20 está sustentado por un punto de anclaje alargado 29a, y el lateral derecho adyacente 35 'del panel 27' del módulo de barrera contra inundaciones 20' está sustentado por un punto de anclaje alargado 29a'. Los elementos angulares estructurales perforados y roscados 48, 48' están fijados respectivamente a los elementos 29a, 29a' mediante sujeciones 76, 76 ', respectivamente. Una placa de presión 49 sosteniendo a los miembros de ángulo 48, 48' está sujeta a los miembros angulares 48, 48' mediante pernos avellanados 50, 50'. Los miembros angulares 48, 48' también se perforan distalmente desde los elementos 29a, 29a' para recibir los pernos 51, 51' que sujetan una placa de presión superior 52 a los miembros angulares 48, 48'. Una junta 53 está intercalada entre la placa de presión superior 52 y los miembros de ángulo 48, 48' asegurados por la placa de presión superior 52 y los pernos 51, 51'.

**[0048]** Con referencia particularmente a las figuras 2, 3, 5, 7, la unidad de barrera contra inundaciones 22 comprende además miembros de pivote que comprenden un miembro estacionario 32 para el anclaje adyacente a la línea de costa en la construcción "C" y un miembro móvil 34 conectado a la unidad de barrera contra inundaciones 22. El miembro de pivote estacionario 32 está conectado a la construcción "C" y un miembro móvil 34 está unido de forma móvil al miembro estacionario 32 en un eje de pivote horizontal (no visible en las ilustraciones) normal a los muros extremos o intermedios 24, 26. El elemento móvil 34 está conectado al lado proximal 21 de la unidad de barrera contra inundaciones 22 en una porción inferior de un punto de fijación rígido alargado 27 o al punto de anclaje 29 y puede pivotar alrededor del mencionado eje de pivote. Para una instalación en la que el ensamblaje de panel está normalmente reclinado sobre el agua "W", los miembros de pivote 32, 34 conectados y unidos ubican el lado proximal 21 del módulo de barrera contra inundaciones 20 en una elevación seleccionada "E" separada del suelo normalmente inundado "G " (véase la figura 1) para que pivote el módulo de barrera contra inundaciones 20 que hace oscilar hacia arriba el extremo distal 23 del módulo al elevarse el agua "W "por encima de la elevación "E".

**[0049]** Con referencia a las figuras 1, 3, 5 y 7 una junta de tira flexible 38 a lo largo del ancho del módulo de barrera de contra inundaciones 20 en el lado proximal 21 del módulo de barrera contra inundaciones 20 se extiende a través de los miembros de pivote 32, 34. La junta de tira 38 impide el paso de agua entre la construcción "C" y el lado proximal 21 del módulo de barrera contra inundaciones 20. Tornillos roscados sujetan las bandas de retención 50, 54 sobre la tira 38 fijando la tira 38 a la unidad de barrera contra inundaciones 22.

**[0050]** Pasando ahora a las figuras 11-13, en una realización a modo de ejemplo, un panel resiliente flexible 27 de una unidad de barrera contra inundaciones comprende una pluralidad de tubos elastoméricos longitudinales cerrados 64a, 64b, 64c, 64d, 64e unidos en sus juntas superiores e inferiores (por ejemplo, 62, 63) para impedir el paso de agua a través de las juntas entre los tubos 64a, 64b, 64c, 64d, 64e. Los huecos 67a, 67b y 67c en el tubo 64a, como ejemplos de huecos en los tubos 64b, 64c, 64d, 64e, están cerrados cada uno proporcionando cámaras estancas separadas o compartimentadas en el tubo 64a, y lo mismo ocurre con los huecos en los otros tubos 64b, 64c, 64d, 64e. Compartimentando cámaras estancas proporcionadas para la flotabilidad, una unidad de barrera contra inundaciones que comprende el panel 27 retiene su flotabilidad si una cámara pierde estanqueidad. Los larguerillos resiliientemente flexibles 65 están incrustados en el material elásticamente deformable de los tubos 64a, 64b, 64c, 64d, 64e.

**[0051]** Con referencia a las Figuras 14-16, en otra realización a modo de ejemplo, el panel resiliente flexible 27 de una unidad de barrera contra inundaciones 22 comprende una cámara flexible 66 compartimentada en una pluralidad de cámaras estancas, en la figura 157 las cámaras 73a, 73b, 73c, 73d, 73e, y en la figura 16, las cámaras 74a, 74b, 74c, 74d, 74e, en cada realización, a su vez envueltas en una envoltura sellada 68 de un material flexible impermeable al agua. Los larguerillos resiliientemente flexibles 69 están incrustados en la cámara como se muestra en la figura 15 o están ajustados en manguitos 70 formados en una envoltura 68 como se muestra en la figura 16.

**[0052]** La realización de la figura 15 se forma presionando los larguerillos resiliientemente flexibles 69 en la cámara 66 y soldando (por ejemplo, fundiendo en caliente) el material de la superficie interior de la cámara 66 sobre un larguerillo 69 resiliientemente flexible a una superficie interior adyacente de la cámara 66 como en 71 y adhiriendo superficies externas opuestas de la cámara 66 bajo un larguerillo 69, como en 72, para formar las cámaras estancas 73a, 73b, 73c, 73d, 73e.

**[0053]** La realización de la figura 16 se forma moldeando los manguitos 70 en una envoltura 68, soldando

(por ejemplo, fundiendo en caliente) el material de la superficie interior de la cámara 66 a una superficie interior adyacente a la cámara 66 como en 71 para formar cámaras herméticas compartimentadas 74a, 74b, 74c, 74d, 74e y adhiriendo superficies externas opuestas de la cámara 66 como en la figura 15 en 72 pero no bajo un larguero 69 como en la figura 15; envolver de manera estanca la cámara 66 compartimentada en la envoltura 68, e insertar larguerillos flexibles resiliientemente 69 en los manguitos 70a, 70b, y ss. de la envoltura 68.

**[0054]** Como se usa en el presente documento, se entenderá que la referencia a la estructura o acción de una unidad básica de barrera contra inundaciones 22 se aplica también a un módulo de barrera contra inundaciones 20 o a una barrera contra inundaciones 30 que comprende un ensamblaje de módulos de barrera contra inundaciones 20 donde la misma estructura o la acción es simplemente una repetición de la unidad básica de barrera contra inundaciones 22.

**[0055]** El módulo de barrera contra inundaciones 20 comprende además miembros de tensión flexibles posicionados para actuar sobre la unidad de barrera contra inundaciones 22 para limitar la rotación ascendente de la unidad de barrera contra inundaciones 22 o el módulo 20 en un grado predeterminado. Con referencia particularmente a las figuras 1, 4, 6 y 8 en el caso de las realizaciones adaptadas para la instalación (y mostradas instaladas) en una construcción "C" adyacente a la costa de una orilla "S" de un lugar para una masa de agua "W", un miembro de tensión flexible o de restricción 40 que actúa sobre una unidad de barrera de agua contra inundaciones 22 y sobre un módulo de barrera contra inundaciones 20 impide que el módulo de barrera contra inundaciones 20 gire alrededor del eje de pivote más que un grado predeterminado cuando el módulo de barrera contra inundaciones 20 se eleva rotacionalmente sobre la elevación "E". En las realizaciones mostradas en las figuras 1, 4, 6, 8, un miembro de tensión flexible 40 es ilustrado como una cadena o cable, convenientemente conectado a un miembro rígido alargado 29 o un punto de anclaje 25 de una unidad de barrera contra inundaciones 22, como en la horquilla 33 (por ejemplo, figuras 4, 6, 8) y anclado como por el pilote A al suelo inundado "G" de un lugar para una masa de agua "W". En las realizaciones mostradas, la extensión predeterminada es vertical, pero puede estar permitido más o menos que la vertical en algunas instalaciones. Los miembros de tensión flexibles 40 sostienen los miembros rígidos alargados 29 o puntos de anclaje 25 rápidamente y permiten que los paneles resilientes flexibles absorban los golpes de la acción cíclica del oleaje. Los miembros de tensión flexibles 40 también proporcionan la ventaja de no interferir o saturar una vista de una masa de agua a un observador en tierra cerca de la línea de costa cuando los ensamblajes de barrera contra inundaciones 30 reposan en una posición horizontal normal.

**[0056]** Al subir el agua "W" lo suficiente para hacer flotar un módulo de barrera contra inundaciones 20 o una barrera contra inundaciones 30 sobre la elevación "E", la barrera contra inundaciones 30 formada por módulos de barrera contra inundaciones conectados 20 y que comprende unidades de barrera contra inundaciones 22 es impulsada y por fuerza del agua creciente (presión hidrostática) se gira hacia arriba alrededor del eje de pivote de los miembros de pivote 32, 34. Antes de que el módulo de barrera contra inundaciones 20 gire más de aproximadamente 45 grados, la mayor parte de la presión hidrostática está "elevando" el módulo de barrera contra inundaciones 20. Después de aproximadamente 45 grados, una mayor presión hidrostática empuja contra la cara lateral del módulo de barrera contra inundaciones 20 para elevarlo. El resultado es una curva continua de fuerzas que primero equilibra el módulo de barrera contra inundaciones 20 en una posición parcialmente elevada contra la gravedad presionando los módulos de barrera contra inundaciones 25 contra el eje de pivote, y que posteriormente supera el peso del módulo de barrera contra inundaciones 20 y lo eleva completamente el grado de rotación restringido por los miembros de tensión 40. El peso total, el desplazamiento y el tamaño del módulo de barrera contra inundaciones 20 mueven el "punto de rotación" hacia arriba o hacia abajo de la curva de fuerzas. La elevación completa del módulo de barrera contra inundaciones 20 se mantiene mediante la impresión de la presión hidrostática hasta que el nivel de agua disminuye y la fuerza de la gravedad toma el relevo al módulo de barrera contra inundaciones inferior 20.

**[0057]** Haciendo referencia ahora a la figura 17, se ilustra una instalación en tierra de una realización de una unidad de barrera contra inundaciones de esta invención. La figura 17 es una sección transversal de una unidad de barrera contra inundaciones 22. Debe entenderse que la descripción también se aplica a un módulo de barrera contra inundaciones 20, ya que esta vista no muestra unidades de barrera contra inundaciones 22 ensambladas para formar un módulo de barrera contra inundaciones 20, o un módulo de barrera contra inundaciones 20 conectado con otro módulo de barrera contra inundaciones 20 para formar una barrera contra inundaciones 30.

**[0058]** En la figura 17, una unidad de barrera contra inundaciones 22 está alojada en una batea 120 empotrada en la construcción C. La batea 120 está entre los muros extremos 24, 26 (solamente se ve el muro 26 en esta sección). La batea 120 está anclada a una base de hormigón que comprende una primera placa inferior de

sellado en un primer vertido 117 y una placa de segundo vertido 118 en la tierra G en el lado de orilla del dique de contención 112. Los canales horizontales 116A en T desde las bridas verticales 116B fijan la parte inferior de la batea 120. Los canales 116A se llenan de hormigón y se incrustan en la losa superior 18 en el segundo vertido, proporcionando los anclajes 116 que se extienden normalmente a un eje de pivote según se describe anteriormente el eje. Esto es paralelo a la costa. El conjunto del canal 116A endurecido en la losa superior 118 está anclado adicionalmente a la losa inferior de primer vertido 117 mediante los pernos de anclaje 119.

**[0059]** La unidad de barrera contra inundaciones 22 cuando está en posición vertical resiste la presión hidrostática total de una masa de agua de inundación que, actuando sobre la unidad de barrera contra inundaciones 22 tendería a mover la batea 120 desde el suelo 8 en la dirección de flujo de la inundación. Los anclajes de la batea 116A y 116B en la segunda losa 118 que corren paralelos a la dirección esperada de la inundación que asalta la unidad de barrera contra inundaciones 22 proporcionan una mayor resistencia a esas fuerzas de empuje que los mismos anclajes si fueran paralelos al eje de pivote. La unidad de barrera contra inundaciones 22 se mantiene vertical contra las aguas de inundación mediante miembros tensores flexibles (flexibles en el sentido de plegables sobre un pasador de bisagra) o brazos de retención 140. Los brazos de retención 140 están anclados al fondo de la batea 120, y la batea 120 está anclada adicionalmente contra las presiones de las aguas de inundación, mediante pernos de anclaje 119' que se extienden en la losa inferior de primer vertido de hormigón 117 desde los soportes de anclaje del brazo de retención asegurados al fondo de la batea 120. Adecuadamente, la losa de sellado inferior 118 en la tierra G se ata al dique 112, por medios bien conocidos, tales como pasadores. La manera particular en que la batea 120 está asegurada a la tierra G variará según el sitio, y la manera mostrada es a modo de ejemplo y no exclusiva. Con elementos tensores flexibles o brazos de retención 140 empleados para impedir que la unidad de barrera contra inundaciones 22 se eleve más allá de una posición vertical erecta, la manera de anclar la batea 120 debería ser lo suficientemente robusta para resistir la fuerza de las aguas de inundación presionando contra la unidad de barrera contra inundaciones 22 en su posición erecta.

**[0060]** Todavía haciendo referencia a la figura 17, la batea 120 incluye un sistema de drenaje que comprende uno o más canales horizontales 126 que drenan hacia una o más aberturas 127 para conectar con uno o más pasos 128 a desagües 129 en el lado del mar del dique 112. Los desagües 129 tienen una elevación menor que la(s) abertura(s) 127 en la batea 20. Por lo general, los desagües 129 serán más altos que la marea alta normal en el lado del mar del dique 112. En esta realización a modo de ejemplo, el canal 26 es sustancialmente paralelo al eje de pivote descrito a continuación. Un propósito de los canales 126, aberturas 127, pasos 128 y desagües 129 es drenar el agua de vuelta al lado del mar del dique 112 después de que las aguas de inundación hayan retrocedido y el nivel del agua en el lado del mar del dique 112 sea más bajo que las salidas 129. Cuando el agua contra la cara de agua de la unidad de barrera contra inundaciones 22 retrocede, la fuerza que sostiene la unidad de barrera contra inundaciones vertical 22 se reduce, y los momentos de la fuerza de gravedad comienzan a crecer en una dirección normal a la cara de orilla de la unidad de barrera contra inundaciones 22. La presión hidrostática cede a las fuerzas de flotación en oposición a la gravedad, hasta que, finalmente, la compuerta vuelve a su posición horizontal en el receso.

**[0061]** Otro propósito de los canales 126, aberturas 127, pasos 128 y desagües 129 es precargar el sistema de drenaje de cubetas para potenciar la elevación de la unidad de barrera contra inundaciones 22 como resultado de la recogida y retención del rebosamiento de olas rompiendo contra el dique 112. Durante una violenta tormenta de viento como un huracán o tormenta tropical donde los picos de las olas se rompen sobre el malecón 112, si los valles de las olas rompientes son más altas que los desagües 129, el agua puede avanzar desde los desagües 129 hacia arriba a través de los pasajes 128 y potencialmente hacia la batea 120 dependiendo de la elevación relativa de los valles de las olas por encima de los desagües 129. Esto evitará el drenaje de agua desde la batea 120 a través de las aberturas 127 y pasajes 128 hacia el lado del mar del dique 112 y cargará la batea 120 a la elevación de la unidad de barrera contra inundaciones 22. Las áreas de sección transversal de las aberturas 127, pasajes 128 y salidas 129 pueden ajustarse para una construcción particular C para aumentar o retardar el paso de agua en la misma y a su través para ajustar la subida de agua en la batea 120 para no elevar la crecida la unidad de barrera contra inundaciones 22 antes de lo que pueda desearse en una ubicación particular. La batea 120 puede estar ligeramente inclinada hacia el dique 112 para facilitar el drenaje.

**[0062]** Una pluralidad de vigas de soporte de batea 125 atraviesan la parte inferior de la batea 120 desde atrás hacia adelante en toda la longitud del canal 126. Las vigas de batea 125 contribuyen al soporte de la unidad de barrera flotante contra inundaciones 22 cuando la unidad de barrera contra inundaciones 22 está dispuesta horizontalmente en la batea 120. La unidad de barrera contra inundaciones 22 en reposo ocupa la bandeja 120 por encima de un espacio libre entre las vigas 125 de soporte de la batea, excepto una porción en el extremo anterior de la batea 120. La porción del extremo anterior se abre hacia arriba, proporcionando una entrada a través de la cual

las aguas de inundación que sobrepasan el dique 112 ingresan en la batea 120. Esta entrada está protegida por una rejilla 139 encima de la entrada. El agua admitida a través de la rejilla 139 en la entrada corre hacia las porciones desocupadas de los espacios libres entre las vigas de soporte de la batea 125.

- 5 **[0063]** Al subir el agua "W" lo suficiente para flotar un módulo de barrera contra inundaciones 20 o una barrera contra inundaciones 30 sobre la elevación "E", la barrera de inundación 30 formada por conexión de módulos de barrera contra inundaciones 25 compuestos de unidades de barrera contra inundaciones ensamblados 22 se mantiene flotando hacia arriba y elevándose en la batea 120, luego por encima de la batea 120, y se gira hacia arriba alrededor del eje de los miembros de pivote 32, 34. Antes de que el módulo de barrera contra inundaciones 20
- 10 gire más de aproximadamente 45 grados, la mayor parte de la presión hidrostática está "elevando" el módulo de barrera contra inundaciones 20. Después de aproximadamente 45 grados, una mayor presión hidrostática empuja contra la cara lateral del módulo de barrera contra inundaciones 20 para elevarlo. El resultado es una curva continua de fuerzas que primero equilibra el módulo de barrera contra inundaciones 20 en una posición parcialmente elevada contra la gravedad presionando los módulos de barrera contra inundaciones 25 contra el eje de pivote, y que
- 15 posteriormente supera el peso del módulo de barrera contra inundaciones 20 y lo eleva completamente el grado de rotación restringido por los miembros de tensión 140. El peso total, el desplazamiento y el tamaño del módulo de barrera contra inundaciones 20 mueven el "punto de rotación" hacia arriba o hacia abajo de la curva de fuerzas. La elevación completa del módulo de barrera contra inundaciones 20 se mantiene mediante la impresión de la presión hidrostática hasta que el nivel de agua disminuye y la fuerza de la gravedad toma el relevo al módulo de barrera
- 20 contra inundaciones inferior 20.

- [0064]** El tema descubierto anteriormente se debe considerar ilustrativo y no restrictivo. Las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas las modificaciones, mejoras y otras realizaciones que caen dentro del verdadero alcance de la presente invención. En la máxima medida permitida por la ley, la presente invención debe
- 25 determinarse mediante la interpretación más amplia permitida de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes, sin restricciones o limitaciones por las descripciones detalladas anteriores de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Una unidad de barrera contra inundaciones de accionamiento automático para la instalación a lo largo de una costa adyacente a un lugar para una masa de agua, entre un par de muros (26) transversales a la costa, que comprende: a. un ensamblaje de panel que comprende un panel deformable resiliientemente elásticamente y flexible (27) y una pluralidad de miembros de fijación rígidos (25, 37) conectados a dicho panel, comprendiendo dicho panel una o más cámaras estancas de tamaño y disposición adecuados para proporcionar flotabilidad de agua al ensamblaje del panel; b. elementos de pivote (32, 34) que comprenden un miembro estacionario (32) para el anclaje adyacente a la costa y un miembro móvil (34) conectado a dicho miembro de fijación rígido (37) en una porción inferior de dicho ensamblaje de panel, el miembro móvil (34) unido moviblemente a dicho miembro estacionario (32) y con capacidad para rotar pivotablemente hacia arriba desde una disposición normalmente horizontal del panel (27) alrededor de un eje longitudinal con dicha línea de costa bajo la influencia de la flotabilidad y la presión hidrostática desde un aumento de dicha masa de agua; y c. un miembro de tensión flexible (40) conectado en un extremo a un anclaje más bajo que dicho ensamblaje de panel cuando el ensamblaje de panel está dispuesto horizontalmente y en el otro extremo conectado a dicho miembro de fijación rígido (25) en una posición en dicho ensamblaje de panel efectiva para limitar la rotación hacia arriba del ensamblaje de panel en una medida predeterminada.
2. La unidad de barrera contra inundaciones de la reivindicación 1 que incluye al menos un miembro rígido alargado de fijación del panel (29a, 29e) radialmente transversal a dicho eje, opcionalmente en donde al menos un miembro rígido alargado de fijación del panel (29a, 29e) es un punto de anclaje alargado fijado a un lateral de dicho panel (27), además opcionalmente la unidad de barrera contra inundaciones adyacente a dicho muro de dicho par de muros (26) e incluyendo, en un punto de anclaje alargado lateral (29e) no conectado a otra unidad de barrera contra inundaciones, una junta (28) montada en dicho punto de anclaje (29e) y posicionada para sellar dicho muro al elevarse dicho ensamblaje de panel desde la horizontal, para restringir el paso de agua entre el ensamblaje de panel y el muro cuando dicho ensamblaje de panel pivota hacia arriba sobre dicho eje.
3. La unidad de barrera contra inundaciones de la reivindicación 1 que incluye al menos dos miembros rígidos alargados de fijación del panel (29a, 29b) radialmente transversales a dicho eje, en la cual el panel (27) está sustentado entre esos dos miembros rígidos alargados de fijación del panel (29a, 29b), opcionalmente dicho panel (27) está soportado entre esos dos miembros rígidos alargados de fijación del panel por una pluralidad de larguerillos resilientes flexibles (65) dispuestos transversalmente y conectados a dichos miembros rígidos alargados de fijación del panel, además opcionalmente al menos uno de dichos larguerillos resilientes flexibles (65) son de un compuesto polimérico reforzado con fibras o acero para muelles; un miembro rígido alargado de fijación de panel que coopera con otro miembro de dichos dos miembros rígidos alargados de sujeción del panel (29a, 29b) que soportan dicho panel (27) también une una pluralidad de largueros flexibles resilientes (65) de una unidad de barrera contra inundaciones adyacente lateralmente según reivindicación 1 en la que el panel (27) está soportado entre dos miembros de fijación de panel rígidos transversales radialmente a dicho eje, cooperando con dicho miembro rígido alargado de fijación del panel de dicha unidad adyacente para soportar el panel (27) de la unidad adyacente; opcionalmente dicho miembro rígido alargado de fijación de panel es un punto de anclaje alargado fijado en un lateral de dicho panel; opcionalmente una pluralidad de dichas unidades de barrera contra inundaciones según la reivindicación 1 están conectadas lateralmente entre sí en dichos puntos de anclaje alargados laterales (29a, 29b) para formar una ensamblaje de barrera contra inundaciones; opcionalmente al menos uno adyacente a un muro de dicho par de muros (26) e incluyendo, en un punto de anclaje alargado lateral (29e) no conectado a otra unidad de barrera contra inundaciones, una junta (28) montada en dicho punto de anclaje alargado lateral (29e) y colocada para sellar la pared (26) en el levantamiento del ensamblaje de panel horizontal, para restringir el paso de agua entre el ensamblaje de panel y el muro cuando dicho ensamblaje de panel pivota hacia arriba sobre dicho eje; dicho par de muros (26) transversales a la línea costera son primero y segundo muros extremos, y al menos un muro adicional es transversal a la línea de costa y situado entre dichos muros extremos, encontrándose un primer ensamblaje de este tipo entre el primer muro extremo y el siguiente muro adicional adyacente, y estando ubicado un segundo ensamblaje de este tipo entre dicho segundo muro de extremo y el siguiente muro adicional adyacente; dicho ensamblaje de panel está dispuesto para flotar sobre un cuerpo de agua cuando normalmente está dispuesto horizontalmente; dicho ensamblaje de panel está dispuesto para residir en un rebaje en la orilla a lo largo de la costa normalmente dispuesto horizontalmente.
4. La unidad barrera de agua contra inundaciones de la reivindicación 1 en la que dicho panel flexible (27) flexible y resiliientemente elásticamente deformable está soportado entre dos miembros rígidos alargados de fijación de panel (29), opcionalmente al menos uno: dicho panel (27) comprende un elastómero termoplástico impermeable al agua, composición de caucho o material laminado elastomérico, o una combinación o compuesto de dos o más de los mismos; dicho panel comprende una pluralidad de tubos longitudinales elastoméricos, unidos, de

extremo cerrado (64a, 64b, 64c, 64d, 64e) dispuestos generalmente paralelos a dicho eje de rotación del panel; dicho panel (27) comprende una cámara de aire dividida en compartimientos en una pluralidad de dichas cámaras estancas (73, 74) y encerrada en una envoltura sellada (68) de material resistente al desgaste; dicho panel (27) está soportado entre dichos dos miembros rígidos alargados de fijación del panel (29) mediante una pluralidad de larguerillos flexibles elásticos (65) dispuestos transversalmente y conectando a dichos miembros rígidos alargados de fijación del panel, opcionalmente dichos larguerillos (65) elásticos flexibles son al menos uno de un compuesto de polímero reforzado con fibra o acero de resorte, incrustado en dicho panel (27), ajustado en manguitos formados en dicho panel.

5 10 5. La unidad barrera contra inundaciones de la reivindicación 1 en la que dicho panel (27) está soportado entre dos miembros rígidos alargados de fijación de panel (29) por una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes (65) dispuestos transversalmente y conectados a dichos miembros rígidos alargados de fijación de panel, donde un miembro alargado rígido de fijación de panel que coopera con otro miembro de dichos dos miembros de fijación de panel rígidos alargados que soportan dicho panel también une una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes (65) 15 de una unidad de barrera contra inundaciones lateralmente adyacente según la reivindicación 1 en la que el panel (27) está soportado entre dos miembros rígidos alargados de fijación de panel (29) radialmente transversales a dicho eje, cooperando con dicho miembro rígido alargado de fijación de panel de dicha unidad adyacente para soportar el panel de la unidad adyacente.

20 6. La unidad barrera contra inundaciones de la reivindicación 5 en la que dicho miembro de fijación rígido alargado de panel (29) es un punto de anclaje alargado fijado en un lateral de dicho panel (27), opcionalmente una pluralidad de dichas unidades de barrera contra inundaciones están conectadas lateralmente entre sí mediante puntos de anclaje laterales alargados para formar un ensamblaje de barrera contra inundaciones, opcionalmente al menos uno: adyacente a un muro de dicho par de muros (26) e incluyendo, en un punto de anclaje alargado lateral 25 no conectado a otra unidad de barrera contra inundaciones, una junta montada en dicho punto de anclaje lateral alargado y posicionada para sellar la pared al elevarse dicho ensamblaje de panel desde la horizontal, para restringir el paso de agua entre el ensamblaje de panel y el muro cuando dicho ensamblaje de panel pivota hacia arriba sobre dicho eje; dicho par de muros (26) transversales a la línea costera son primer y segundo muros de extremo, y al menos un muro adicional es transversal a la línea de costa y está situado entre dichos muros extremos, 30 encontrándose un primer ensamblaje de este tipo entre el primer muro extremo y un siguiente muro adicional adyacente, y estando ubicado un segundo ensamblaje de este tipo entre dicho segundo muro de extremo y un muro adicional adyacente siguiente; dicho ensamblaje de panel está dispuesto para flotar sobre una masa de agua cuando normalmente está dispuesto horizontalmente; dicho ensamblaje de panel está dispuesto para residir en un rebaje en la orilla a lo largo de la costa normalmente dispuesto horizontalmente.

35 7. La unidad de barrera contra inundaciones de la reivindicación 1, en la que los miembros de fijación rígidos incluyen al menos un miembro rígido alargado de fijación de panel radialmente transversal a dicho eje, en el que dicho panel (27) está soportado entre dos dichos miembros rígidos alargados de fijación de panel (29) y que: dichos miembros de fijación de panel rígido incluyen puntos de anclaje (37, 25) en dicho panel, no dicho punto de 40 anclaje alargado (29) fijado en un lateral del panel; un mencionado miembro tensor (40) está conectado a un punto de anclaje en una parte superior de dicho panel, no dicho punto de anclaje alargado fijado en un lateral del panel; y dichos miembros de pivote movibles (34) están conectados a puntos de anclaje (37) en porciones inferiores de dicho panel (27) que no son dicho(s) al menos un punto de anclaje alargado (29) fijado en un lateral del panel.

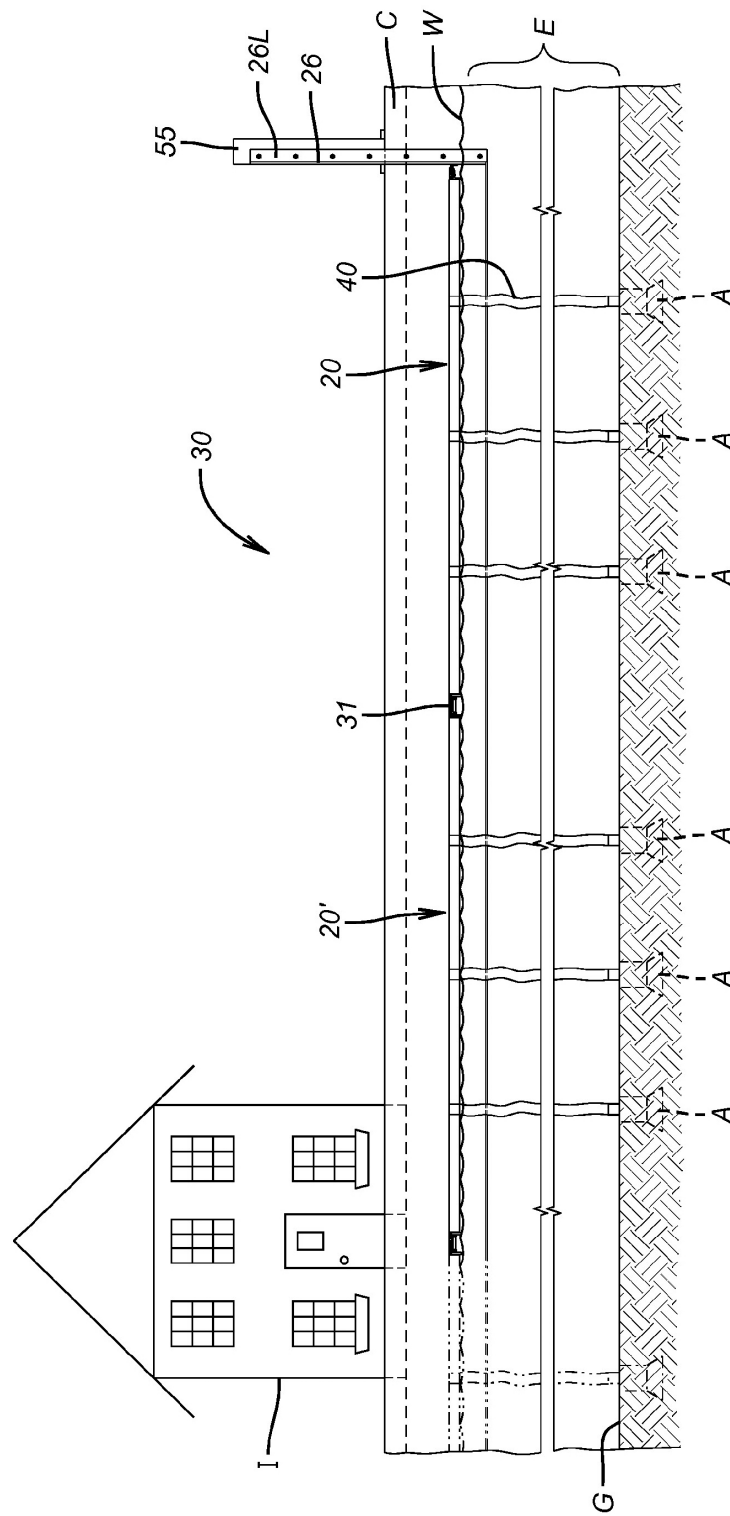
45 8. La unidad barrera contra inundaciones de la reivindicación 7 en la que al menos uno de: dicho panel (27) comprende un elastómero termoplástico impermeable al agua, composición de caucho o material laminado elastomérico, o una combinación o compuesto de dos o más de los mismos; dicho panel (27) comprende una pluralidad de tubos longitudinales elastoméricos (64a, 64b, 64c, 64d, 64e), de extremo cerrado, combinados unitariamente, dispuestos generalmente paralelos a dicho eje; dicho panel (27) comprende una cámara (66) dividida 50 en compartimientos en una pluralidad de cámaras estancas (73a, 73b, 73c, 73d, 74a, 74b, 74c, 74d) y encerrada en una envoltura (68) de material resistente al desgaste.

9. La unidad barrera contra inundaciones de la reivindicación 7, en la que dicho al menos un miembro de unión de panel rígido alargado es un punto de anclaje alargado (29a) fijado en un lateral de dicho panel.

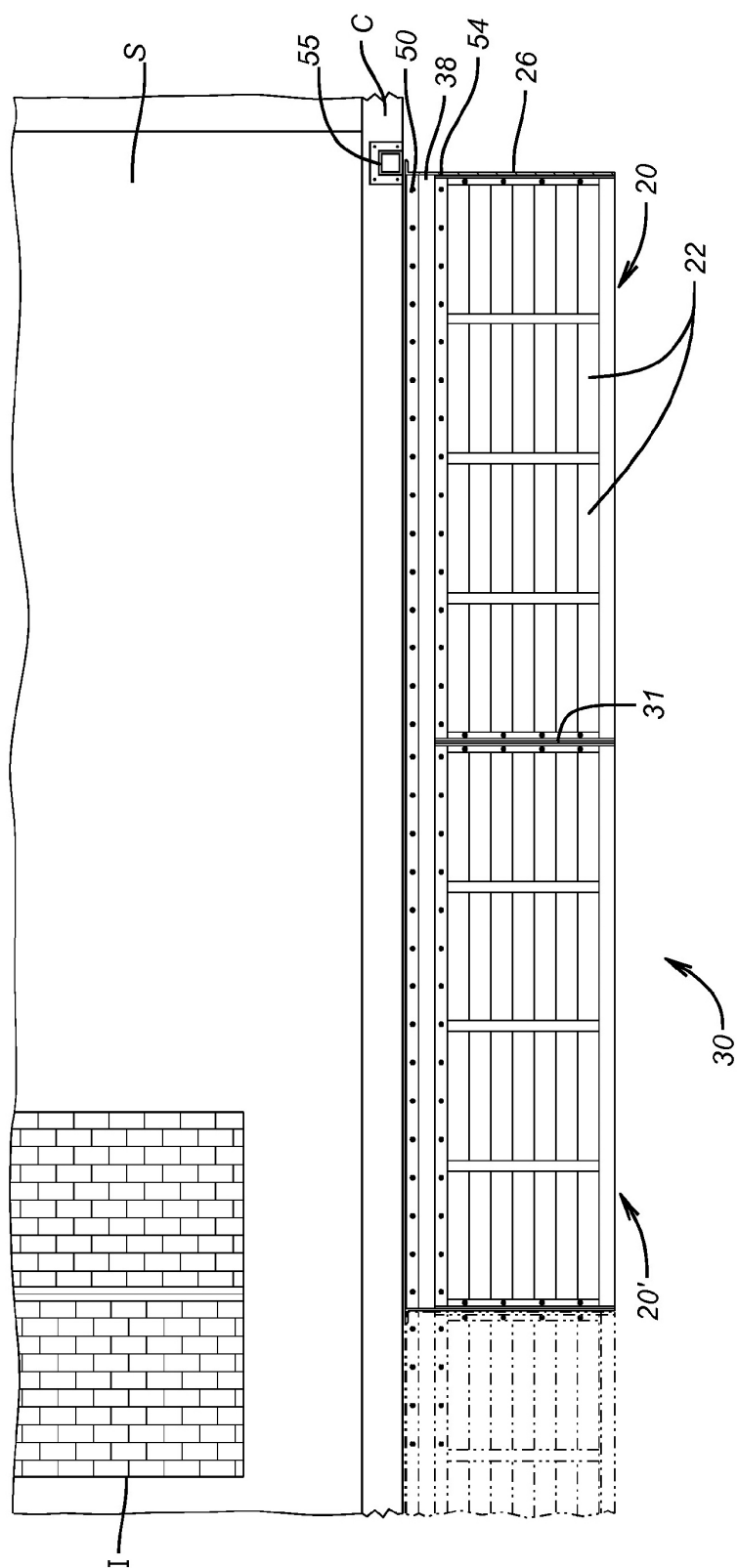
55 10. Una pluralidad de unidades de barrera de agua de inundación de la reivindicación 9 conectadas lateralmente entre sí mediante dichos puntos de anclaje alargados laterales (29) para formar un ensamblaje de barrera contra inundaciones.



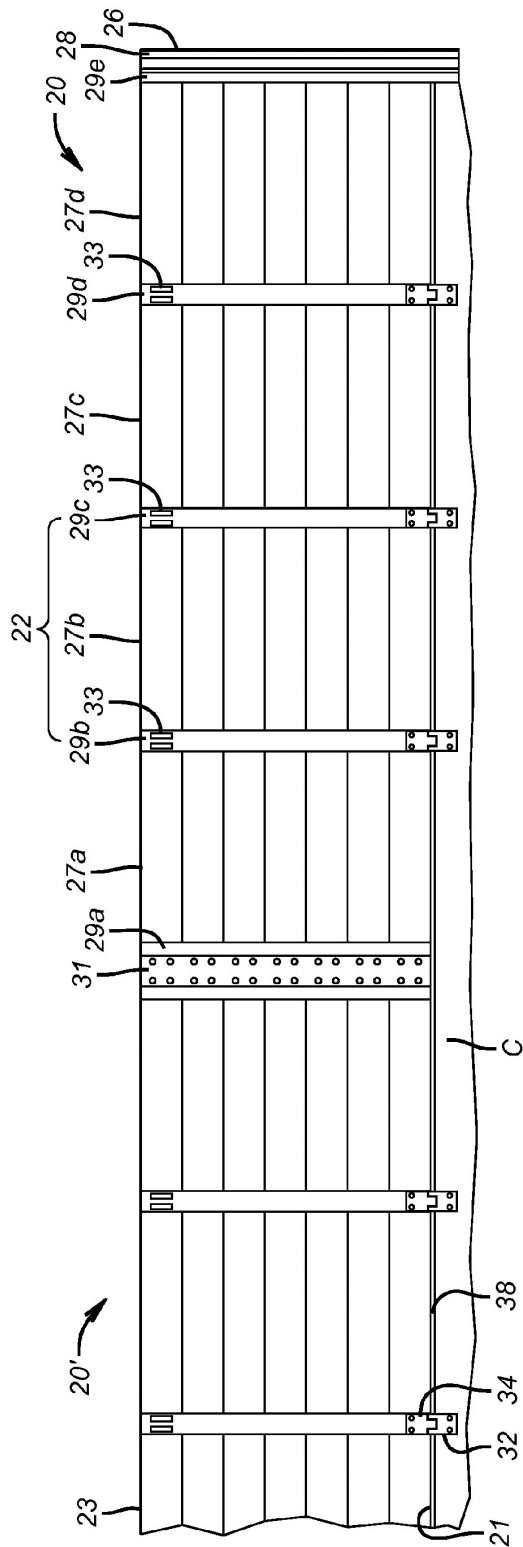
11. Una ensamble de barrera contra inundaciones de la reclamación 10, en donde al menos: ensamble de barrera contra inundaciones es adyacente a dicho muro e incluye, en un lateral alargado punto fijo (29e) no conectado a otra unidad de barrera contra inundaciones según la reivindicación 1, una junta (28) montado dicho punto fijo (29e) y posicionada para sellar el muro (26) en la elevación de dicho panel desde la horizontal, para frenar el paso del agua entre el ensamble del panel y el muro cuando el ensamble del panel pivota hacia arriba en dicho eje; dicho par de muros (26) transversales a la costa son primer y segundo muros de extremo, y por lo menos un muro adicional es transversal a la costa y está situado entre dichos muros extremos, un primer ensamble tal se encuentra entre el primer muro extremo (26) y un siguiente muro adicional adyacente y un segundo ensamble se encuentra entre dicho segundo muro extremo (26) y un siguiente muro adicional adyacente; dicho ensamble de panel está dispuesto para flotar en una masa de agua cuando está dispuesta horizontalmente normalmente; dicho ensamble de panel está dispuesto para residir en una cavidad en la orilla a lo largo de la costa normalmente dispuesto horizontalmente.
12. La unidad de barrera contra inundaciones de la reivindicación 1 en la que una o más de dichas una o más cámaras están compartimentadas.
13. La unidad barrera contra inundaciones de la reivindicación 2 en la que dicho(s) uno o más de dichos miembros alargados rígidos de fijación de panel (29) incluyen dentro de ellos una o más cámaras estancas, opcionalmente en las que una o más de dicha(s) una o más cámaras están compartimentadas.
14. Un procedimiento para proteger una costa adyacente a un lugar para una masa de agua frente a inundaciones, que comprende: a. proporcionar una pluralidad de unidades de barrera contra inundaciones conectadas lateralmente entre un par de muros (26) transversales a un litoral de la costa, dichas unidades de barrera contra inundaciones cada una compuesta por un ensamble de panel compuesto por un panel flexible y resiliientemente elásticamente deformable (27) con una o más cámaras estancas del tamaño y la disposición para dar la flotabilidad al panel y una pluralidad de miembros de fijación rígidos (25, 37) conectados a dicho panel, dicho ensamble de panel estando unido a una construcción a lo largo de la costa por un miembro de pivote estacionario (32) unido moviblemente a un miembro de pivote movable (34) conectado a una porción más baja del ensamble de panel mencionado, dicho ensamble de panel siendo giratorio ascendente alrededor de un eje de los miembros de pivote (32, 34) longitudinales a dicha construcción bajo la influencia de la flotabilidad y la presión hidrostática de un aumento de dicha masa de agua, y b. proporcionar miembros de tensión flexibles (40) conectados a una parte de dicho ensamble de panel y posicionados para actuar en dicho ensamble de panel eficazmente para limitar la rotación del panel hasta un punto predeterminado.
15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que al menos uno de: dicho panel (27) está soportado entre dos miembros de fijación de panel rígidos alargados (29) por una pluralidad de larguerillos flexibles elásticos (65) dispuestos transversalmente a y conectados a dichos dos miembros rígidos alargados; dicho panel (27) está soportado entre dos miembros alargados de fijación del panel rígido (29) por una pluralidad de larguerillos flexibles resilientes (65) dispuestos transversalmente y conectados a dichos dos miembros rígidos alargados de fijación del panel.



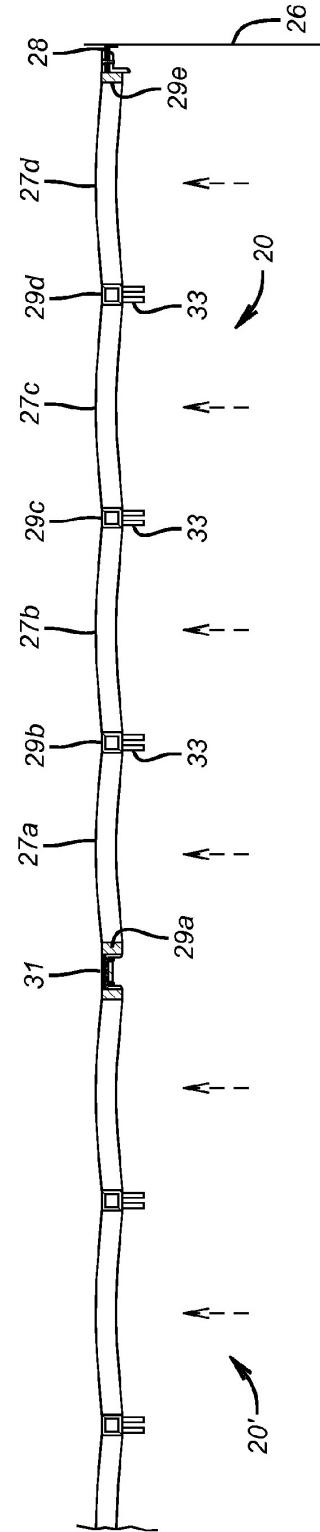
**FIG. 1**



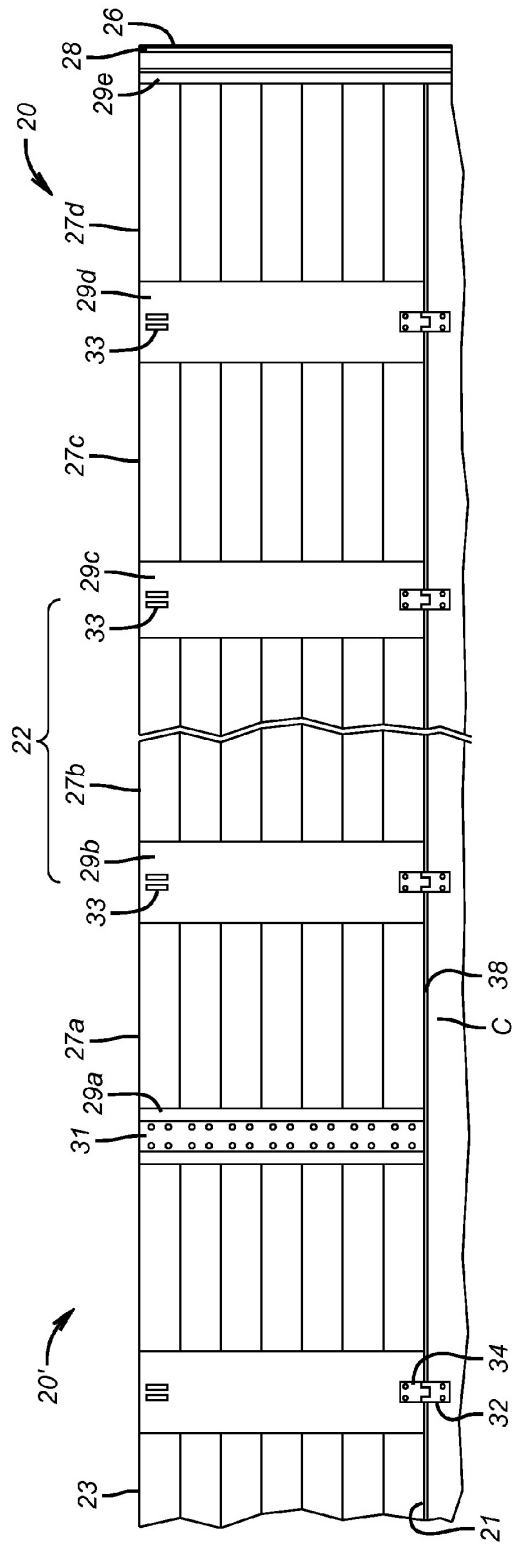
**FIG. 2**



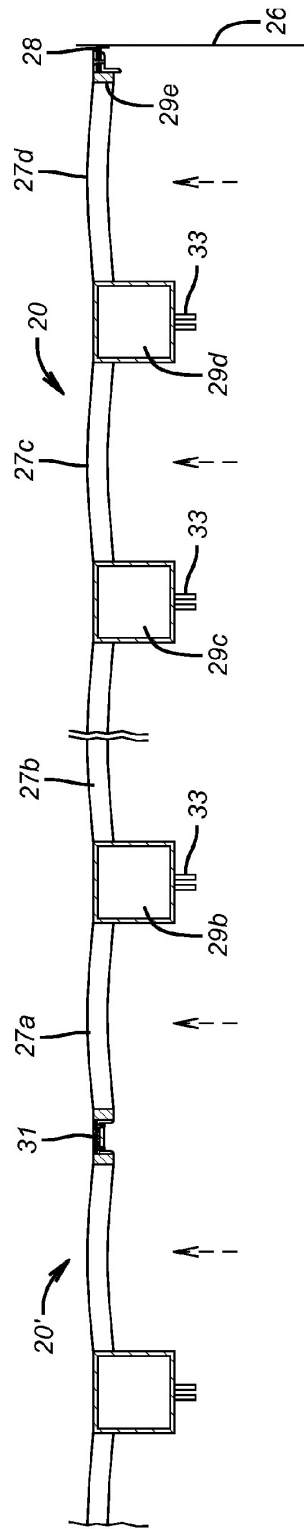
**FIG. 3**



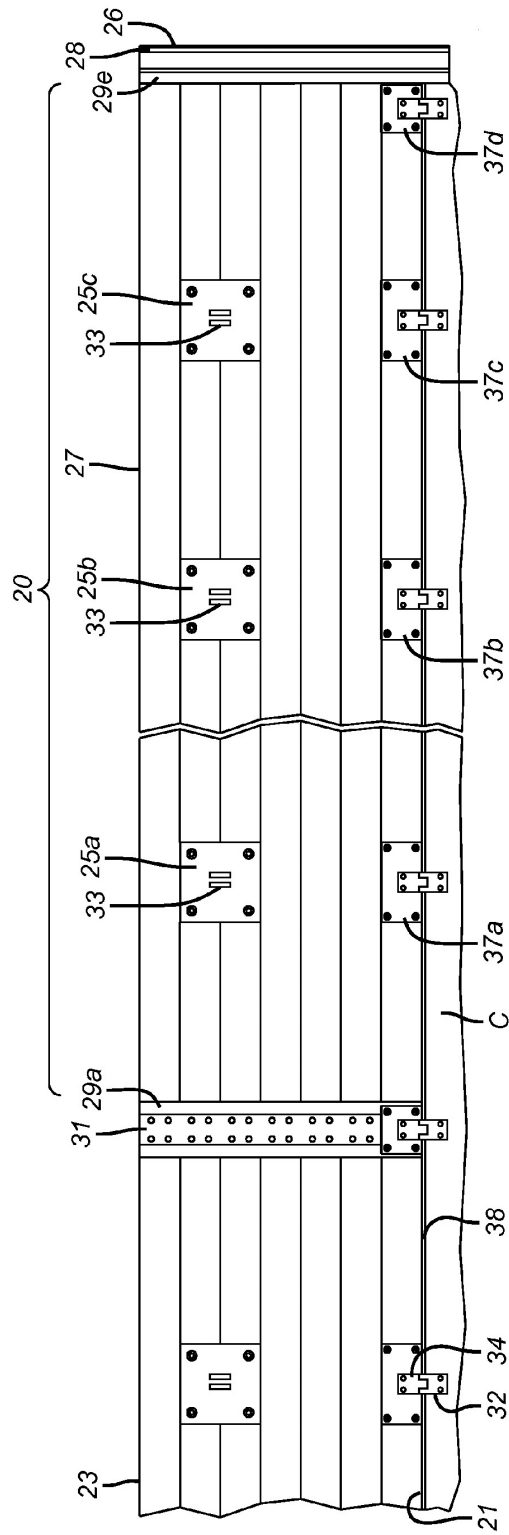
**FIG. 4**



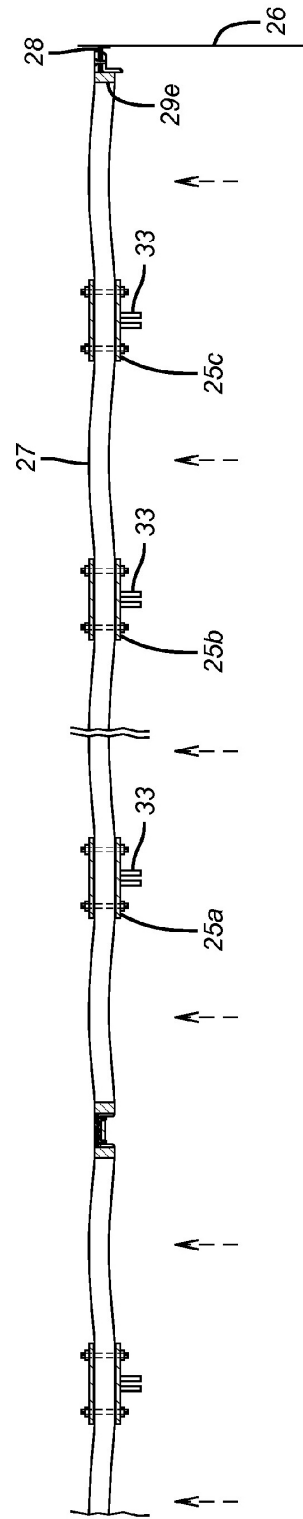
**FIG. 5**



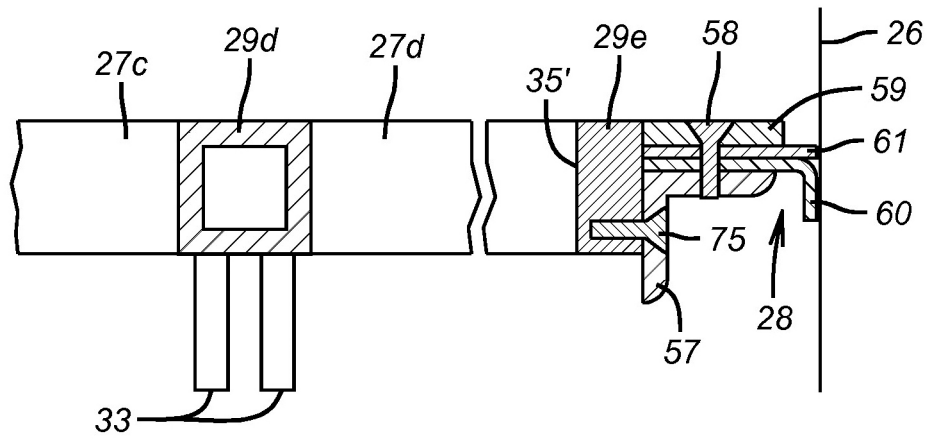
**FIG. 6**



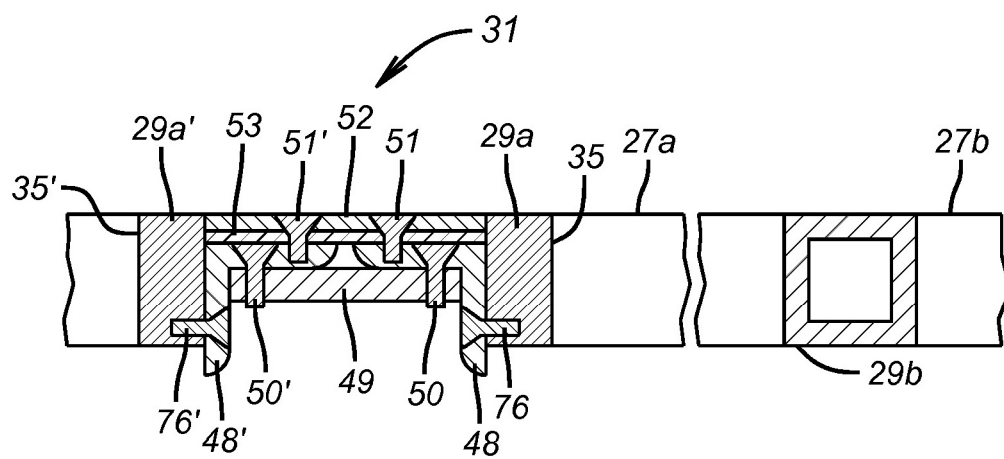
**FIG. 7**



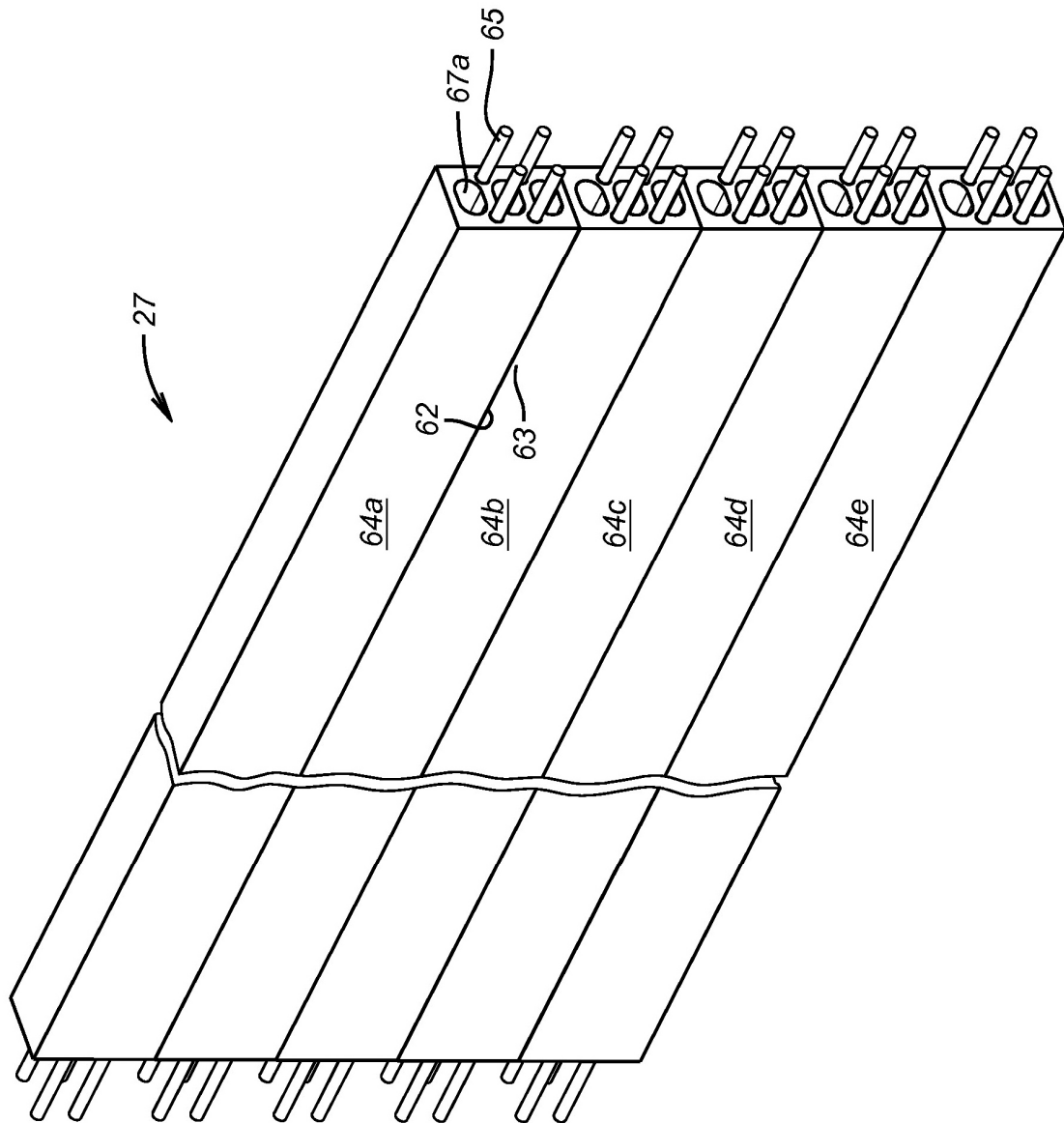
**FIG. 8**



**FIG. 9**

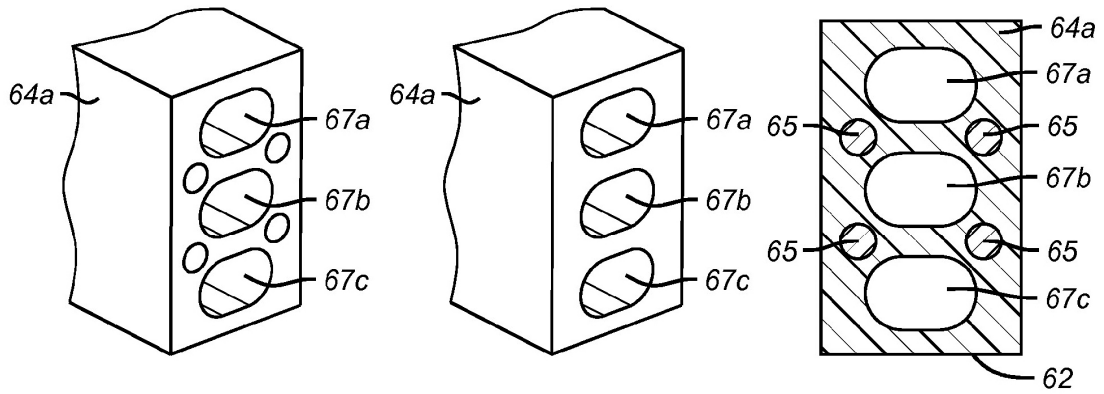


**FIG. 10**



**FIG. 11**

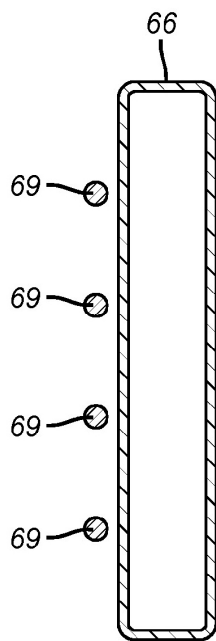




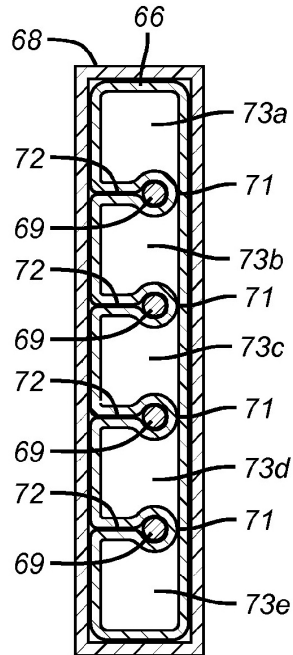
**FIG. 12a**

**FIG. 12b**

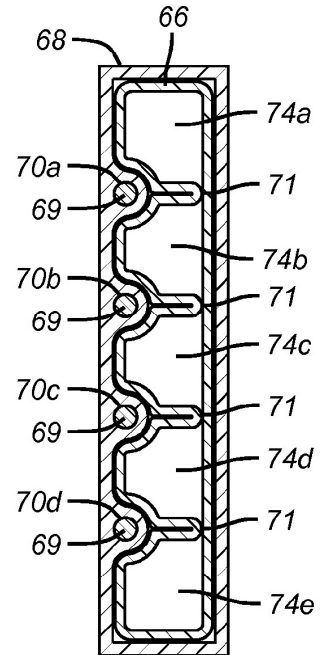
**FIG. 13**



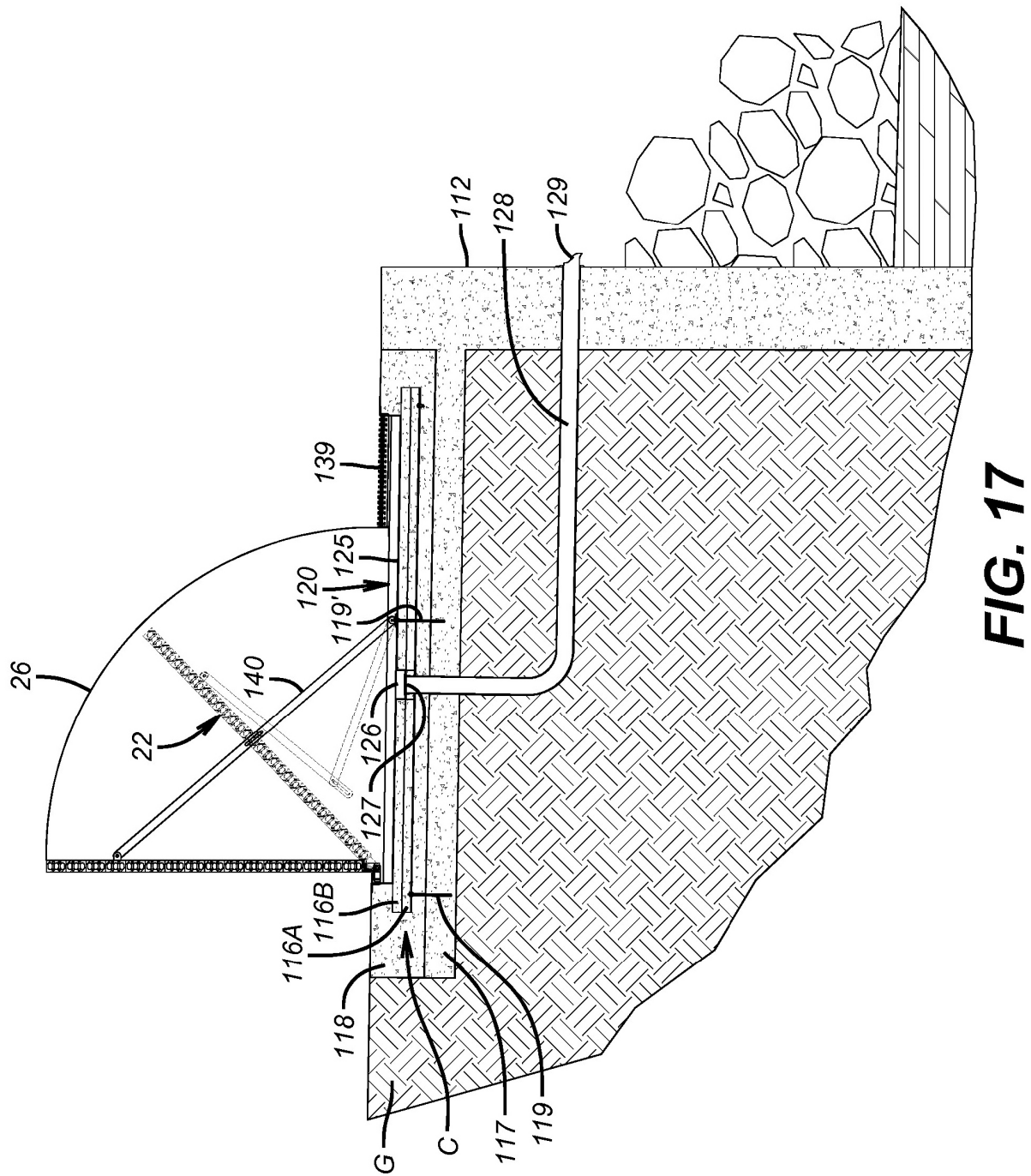
**FIG. 14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**



**FIG. 17**