

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 130**

51 Int. Cl.:

E02B 3/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2014 PCT/US2014/032900**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15108553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2014 E 14878915 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3094785**

54 Título: **Barrera de hidrofisión**

30 Prioridad:

14.01.2014 US 201414155055

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

29.01.2020

73 Titular/es:

**POSCICH, DOUGLAS (100.0%)
7 Pendleton Hill Road
North Stonington, CT 06359, US**

72 Inventor/es:

POSCICH, DOUGLAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 739 130 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 de hidrofisión

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud está relacionada con y reivindica la prioridad de una solicitud de patente provisional presentada con anterioridad con número de serie 61/753.210, titulada "Barrera de hidrofisión" presentada el 16 de enero de 2013.

10 Antecedentes

La presente invención se refiere en general al campo de la protección de las regiones costeras y de las propiedades frente al mar o de las inversiones frente al mar.

15 La propiedad frente al mar es particularmente vulnerable a las condiciones climáticas. El viento y las olas pueden erosionar la propiedad frente al mar con el paso del tiempo, y las condiciones más fuertes, como los huracanes y los tsunamis, pueden hacer más daño durante un período de tiempo mucho más corto. Con la predicción de algunos científicos de grandes aumentos en la actividad de huracanes junto con aumentos en el nivel del mar en los próximos años, se espera que las propiedades frente al mar sean aún más vulnerables a los eventos relacionados con el clima.

20 En este sentido, es deseable proporcionar un sistema de barrera que pueda proporcionar una barrera contra el agua para proteger las regiones costeras, las propiedades frente al mar y las inversiones frente al mar.

25 El documento US 2886951 define un sistema de barrera para disipar la energía en un cuerpo de fluido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para suprimir los efectos de una tormenta en una línea de costa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

Breve resumen de la invención

30 En consecuencia, la presente invención proporciona un sistema de barrera según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 12. En particular, el sistema de barrera está formado por múltiples unidades de barrera para proteger a los seres humanos y las propiedades de los peligros. En particular, la invención proporciona un sistema de barrera de hidrofisión formado por múltiples unidades de barrera de hidrofisión para disipar la energía en el agua del océano y que contiene contaminantes del océano. La presente invención proporciona un sistema de barrera para disipar la energía en un cuerpo de fluido. El sistema de barrera incluye al menos una unidad de barrera. Cuando se utiliza más de una unidad de barrera, pueden estar dispuestas en un patrón o una matriz. Para permitir que el fluido fluya dentro y fuera de la unidad de barrera, cada unidad de barrera tiene una pared exterior que define una cámara interior hueca, que tiene una abertura inferior en el extremo inferior de la unidad de barrera y una abertura superior en el extremo superior de la unidad de barrera. Un sistema de control de la flotabilidad ayuda a la unidad de barrera a flotar en un fluido. Cuando un fluido se mueve hacia arriba dentro de la cámara interior de la unidad de barrera, el fluido se desvía hacia el interior y la energía del fluido se disipa.

45 El sistema de barrera de hidrofisión presenta un diseño de concha de almeja muy simple, en dos piezas, basado en una forma geométrica que converge hacia un extremo. Las conchas congruentes se ensamblan juntos en sus caras opuestas para formar una forma de cono. Las conchas tienen un sistema de bisagras en cada lado con pestañas alternas para la interconexión, con varillas de conexión que se extienden a través de las pestañas. Las varillas de conexión también actúan como compensadores de la flotabilidad mediante el uso de la flotabilidad positiva.

50 El sistema puede ser desplegado ya sea por una embarcación o por un sistema de tracción con cables. Cuando no se despliega, El sistema se puede almacenar en una configuración semi-desensamblada a totalmente desensamblada, lo que requiere un espacio mínimo y se puede volver a desplegar fácilmente. Las unidades individuales son completamente escalables para adaptarse a diversos requisitos de despliegue, desde una simple barrera de patio hasta un gran oasis de supresión en mar abierto.

55 El sistema se puede mantener en una configuración de libre flotación, un sistema anclado o una base estructural que está basada en la tierra o en el océano. El sistema puede emplear una contramedida para mantener la estabilidad vertical. La compensación de flotabilidad puede ser estática o dinámicamente controlada.

60 La unidad de barrera se estrecha de modo que su extremo superior es más estrecho que su extremo inferior. En una realización, la unidad de barrera tiene una forma cónica.

65 Un sistema de barrera puede incluir múltiples unidades de barrera, al menos algunos de los cuales están conectados entre sí por un elemento de enlace. Esto facilita el control de la disposición espacial de las unidades de barrera en el fluido. Los elementos de enlace pueden hacer que las unidades de barrera estén espaciadas de manera sustancialmente uniforme. Las unidades de barrera en un sistema de barrera se pueden organizar en una matriz, o una forma como un círculo, una línea recta, un triángulo, un rectángulo u otra forma.

Para facilitar aún más la disposición espacial del sistema de barrera, se puede conectar una o más unidades de barrera a un anclaje de amarre, de modo que la unidad de barrera respectiva esté sustancialmente asegurada en posición con respecto a la superficie inferior del cuerpo del fluido.

5 Las unidades de barrera no necesitan estar aseguradas a la parte inferior de la superficie del cuerpo del fluido y, en cambio, pueden ser de libre flotación.

10 La pared exterior de la unidad de barrera puede ser un diseño de concha de almeja fácil de ensamblar. Una concha frontal y una concha posterior forman cada una la mitad del diseño de la concha y se pueden conectar mediante elementos de bisagra en la concha frontal y la concha posterior. Las conchas frontal y posterior se pueden asegurar juntas para formar una forma que sea cónica o troncocónica, u otra forma.

15 Las conchas frontal y posterior pueden fijarse entre sí por varios métodos. En un método, una primera varilla de conexión se extiende a través de las bisagras en el primer lado de la concha frontal y el primer lado de la concha posterior, y una segunda varilla de conexión se extiende a través de las bisagras en el segundo lado de la concha frontal y el segundo lado de la concha posterior.

20 Se proporciona un sistema de control de la flotabilidad para afectar a la flotabilidad natural de la unidad de barrera. El sistema de control de la flotabilidad del sistema de barrera puede incluir un fluido que está dentro de una o ambas varillas de conexión.

25 La primera y la segunda varilla de conexión pueden estar formadas integralmente. Esto ocurre particularmente cuando la primera y la segunda varilla de conexión contienen el fluido de control de la flotabilidad para el sistema de control de la flotabilidad.

Un sistema de unidades de barrera puede incluir varios conjuntos de unidades de barrera que tienen diferentes tamaños. En este sistema. Por ejemplo, una fila de unidades de barrera más pequeñas podría colocarse más cerca de la costa oceánica, y una fila de unidades de barrera más grandes podría colocarse más lejos del mar.

30 La presente invención también proporciona un método para suprimir los efectos de una tormenta en una costa. El método incluye las etapas de proporcionar un sistema de barrera que tiene unidades de barrera para disipar la energía en un cuerpo de un primer fluido, y proporcionar un sistema de compensación de la flotabilidad para la pluralidad de unidades de barrera. Las unidades de barrera y el sistema de control de la flotabilidad se han descrito anteriormente.

35 El método puede incluir ensamblar y desplegar las unidades de barrera desde una pila de conchas frontal y posterior. Una concha frontal (panel) y una concha posterior (panel) se retiran de una pila y se ensamblan para formar una unidad de barrera. El usuario entonces despliega la unidad de barrera, por ejemplo, colocando la unidad de barrera en una masa de agua desde una nave. El usuario puede ensamblar y desplegar unidades de barrera adicionales según sea necesario.

40 La etapa del despliegue de la unidad de barrera se puede realizar mediante el uso de un sistema de tracción con cables.

45 Por lo tanto, es un objeto de la presente invención prevenir o suprimir el daño costero debido a eventos relacionados con el clima y prevenir la destrucción de playas debido a la erosión normal de la marea en la costa.

Un objeto adicional de la presente invención es crear arrecifes artificiales y/o un sistema de barrera para crear patrones de olas que sean favorables para regiones costeras específicas, como las olas que son óptimas para el surf.

50 Un objeto adicional de la presente invención es desplegar y recuperar un sistema de barrera de bajo coste que formará una pared que ayuda a disipar la energía de las olas, atrapa la energía interna de las olas de una concha geométrica, creando así un efecto de amortiguación en el agua a medida que se eleva dentro de la concha, crea un sistema de vórtice a medida que la ola empuja hacia arriba en el aire dentro de la concha geométrica.

55 Otro objetivo de la presente invención es desplegar un sistema de barrera de bajo coste que acelere el aire y enfríe el aire, bajando así la temperatura del aire ambiente. La presente invención acelerará la velocidad del aire en una trayectoria perpendicular al sistema de aire relacionado con el clima, dando como resultado una capa de aire turbulento que disminuye la velocidad de la superficie del viento, y, en su estado extremo, rueda a un ángulo y forme un cono de embudo que reduce la energía de las olas.

60 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema de barrera que pueda permanecer en el agua a nivel subsuperficial y desplegarse de forma manual o remota a través de un sistema de control.

65 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema de barrera que soporte varios tipos de fuentes de energía alternativas.

Otros objetos, características y ventajas de la invención se harán evidentes a medida que se desarrolle su descripción cuando se consideren en relación con los dibujos ilustrativos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

5 En los dibujos que ilustran el mejor modo contemplado actualmente para llevar a cabo la presente invención:

10 La figura 1a muestra una vista en perspectiva de una realización de una unidad de barrera;
 la figura 1b muestra una vista desde arriba de la misma;
 la figura 1c muestra una vista frontal de la misma;
 la figura 1d muestra una vista lateral de la misma;
 la figura 2 muestra un despliegue apilado de unidades de barrera;
 la figura 3 muestra un despliegue en línea recta de unidades de barrera;
 la figura 4 muestra un despliegue circular de unidades de barrera;
 15 la figura 5a muestra una vista en perspectiva de una configuración de almacenamiento parcialmente ensamblada;
 la figura 5b muestra una vista desde arriba de la misma;
 la figura 5c muestra una vista frontal de la misma;
 la figura 6a muestra paneles de barrera sin ensamblar apilados para el almacenamiento;
 la figura 6b muestra paneles de barrera parcialmente ensamblados apilados para el almacenamiento;
 20 la figura 7 muestra una realización de las barreras contra huracanes desplegadas desde un barco;
 la figura 8a muestra una vista en sección transversal de una realización de las barreras contra huracanes que suprimen la energía de las olas cuando el nivel del agua es alto en relación con la barrera;
 la figura 8b muestra una vista en sección transversal de una realización de las barreras contra huracanes que suprimen la energía de las olas cuando el nivel del agua es bajo en relación con la barrera;
 25 la figura 9a muestra una realización de un sistema de barreras de supresión de huracanes desplegadas para contener la propagación de un contaminante en el océano;
 la figura 9b muestra una realización de un sistema de barreras de supresión desplegado a lo largo de un vertido de petróleo en el océano;
 la figura 10 muestra otra vista de un sistema de barreras de supresión de huracanes desplegado a lo largo de una
 30 línea costera;
 la figura 11a muestra una vista en perspectiva de una realización de una barrera que tiene una sola capa de paneles de barrera;
 la figura 11b muestra una vista frontal de esta realización;
 la figura 12a muestra una vista en perspectiva de una realización de una barrera para su uso como barrera contra
 35 incendios o barrera de tráfico;
 la figura 12b muestra una vista frontal de esta realización; y
 la figura 13 muestra una realización de un refugio formado por paneles de barrera.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

40 Haciendo referencia ahora a los dibujos, el sistema de barreras de la presente invención se ilustra y generalmente se indica con 10 en las figuras 1-13. Como se describirá más adelante a continuación, la presente invención proporciona un sistema y un método para disipar la energía del fluido en un cuerpo de fluido.

45 La presente invención proporciona un sistema de barreras de fácil despliegue que se ensambla fácilmente a partir de paneles de barrera para proteger a las personas y las propiedades de cualquier daño. En particular, la presente invención puede prevenir o suprimir el daño costero debido a eventos relacionados con el clima y para evitar la destrucción de playas debida a la erosión normal de la marea. La presente invención puede crear arrecifes artificiales y/o un sistema de barrera para crear patrones de olas que sean favorables para regiones costeras específicas, como
 50 las olas que son óptimas para el surf.

A lo largo de esta descripción, los términos "cuerpo de fluido" y "masa de agua" se pueden usar para describir el entorno en el que se usan las unidades de barrera. Cuando se usa "masa de agua", no se pretende limitar la aplicación de la invención a un entorno que contenga agua. Debe entenderse que las unidades de barrera pueden usarse en
 55 fluidos distintos del agua.

Las figuras 1a-1d muestran una primera realización de la unidad de barrera 10 para disipar la energía en un cuerpo de fluido 11. La unidad de barrera tiene dos paneles de barrera (o conchas de almeja o conchas) 12, 13 que forman una pared exterior que define una cámara interior hueca. El fluido puede entrar y salir de la cámara interior hueca a través de una abertura inferior 14 en el extremo inferior 16 de la unidad de barrera y una abertura superior 18 en el extremo superior 20 de la unidad de barrera. Este diseño de concha de almeja muy simple, en dos piezas, se basa en una forma geométrica que converge en un extremo. Las conchas 12, 13 están diseñadas para ser de la misma forma y, cuando se unen a caras opuestas, forman una unidad de barrera 10 que tiene forma de cono. Por lo tanto, las unidades de barrera 10 están estrechadas hacia adentro de modo que el ancho de la unidad de barrera disminuye con la altura, formando el perfil frontal trapecoidal mostrado en la figura 1c. Las unidades de barrera también están curvadas hacia el interior, de modo que la profundidad de la unidad de barrera disminuye con la altura, formando el
 60
 65

perfil lateral cónico que se muestra en la figura 1d. Las paredes inclinadas hacia adentro ayudan a que la unidad de barrera 10 desvíe el fluido que se mueve dentro de la unidad de barrera, que disipa la energía dentro del fluido, tal y como se comenta con mayor detalle más adelante. Por lo tanto, la unidad de barrera 10 de las figuras 1a-1d tiene la forma del tronco de una forma sustancialmente cónica. La unidad de barrera podría tener otra forma, como el tronco de un cono, un cono u otra forma con paredes internas que son útiles para desviar el fluido en la cámara interior, tal y como se comenta con mayor detalle más adelante.

Las conchas/paneles 12, 13 pueden fabricarse de varios materiales, incluyendo, pero sin limitación, materiales compuestos, plásticos y metales, o cualquier combinación de los mismos, dependiendo de los requisitos de carga deseados y el coste. También se pueden usar materiales adicionales típicamente usados para las boyas.

Las unidades de barrera individuales 10 son completamente escalables para adaptarse a diversos requisitos de despliegue, desde una simple barrera de patio hasta un gran oasis de supresión en mar abierto. Por lo tanto, los paneles pueden estar formados en muchos tamaños. Por ejemplo, los paneles pueden ser de 20 pies (6,09 m) de altura, 10 pies (3,05 m) de altura, o 5 pies (1,52 m) de altura. Otras alturas también están dentro del alcance de la presente invención.

La unidad de barrera 10 está diseñada para flotar en un fluido 11, como el agua en un océano u otra masa de agua. Se proporciona una unidad de control de la flotabilidad 22 para ajustar la flotabilidad de una o más unidades de barrera 10. La unidad de control de la flotabilidad 22 permite que las unidades de barrera se asienten en la superficie inferior de la masa de agua o floten debajo de la superficie del agua cuando la unidad de control de la flotabilidad está en un primer estado. Cuando la unidad de control de la flotabilidad se activa a un segundo estado, la unidad de control de la flotabilidad hace que las unidades de barrera floten más alto en el agua. Por lo tanto, la unidad de control de la flotabilidad se puede usar para hacer que las unidades de barrera se muevan hacia adelante y hacia atrás entre una posición en la que están sumergidas a una posición en la que se extienden parcialmente sobre la superficie del agua. Esto es útil para un sistema de barrera que solo se necesita a veces, por ejemplo, durante tormentas o momentos de alta energía de las olas. Las unidades de barrera se pueden sumergir para permitir que los nadadores y las embarcaciones utilicen el agua sobre las unidades de barrera. Las unidades de barrera sumergidas también proporcionan una vista más panorámica a las personas que miran el océano desde la playa. Cuando la energía de las olas aumenta, las unidades de barrera se pueden colocar parcialmente sobre la superficie para proteger el área de la playa de al menos parte de la energía de las olas entrantes.

En el sistema de barrera, las unidades de barrera 10 se pueden usar solas o en grupos. En el estado desplegado, las unidades de barrera de cada sistema de barrera se pueden conectar en varias configuraciones, dependiendo de cuántas unidades se utilicen y de cómo se conecten entre sí. Las figuras 2-4 muestran ejemplos de disposiciones flotantes 100 de más de una unidad de barrera 10. La figura 2 muestra una agrupación de 18 unidades de barrera dispuestas en una matriz que tiene tres filas de seis unidades de barrera 10 cada una. La figura 3 muestra un despliegue en línea recta de ocho unidades de barrera 10. La figura 4 muestra un despliegue circular de unidades de barrera 10. Es posible disponer las unidades de barrera en otras formas, incluyendo una línea recta, una formación de cuña, una formación circular, un triángulo, una pirámide, un rectángulo, un cuadrado, por ejemplo.

El sistema de barrera puede tener características adicionales para controlar la posición y la orientación de las unidades de barrera. El sistema se puede mantener en una configuración de libre flotación, un sistema anclado o una base estructural que está basada en la tierra o en el océano. El sistema puede emplear una contramedida para mantener la estabilidad vertical.

Para ayudar a asegurar las unidades de barrera en la disposición deseada unas respecto a las otras, cada unidad de barrera se puede conectar a al menos otra unidad de barrera mediante uno o más elementos de enlace. Esto permite que las unidades de barrera floten en el fluido con un espaciado sustancialmente uniforme y/o sustancialmente constante a lo largo del tiempo. Los elementos de enlace pueden ser varillas, cuerdas, cadenas u otras estructuras.

Las unidades de barrera también se pueden asegurar a la superficie inferior de un cuerpo de fluido, como un fondo oceánico, para asegurar sustancialmente la posición de las unidades de barrera en relación con la superficie inferior del cuerpo de fluido. Por ejemplo, donde se utilizan las unidades de barrera para prevenir o limitar la erosión de las playas causada por las olas de agua, es útil asegurar sustancialmente las unidades de barrera en el agua cerca de la playa.

El sistema se puede almacenar en una configuración semi-desensamblada a completamente desensamblada, lo que requiere un espacio mínimo y se puede volver a desplegar fácilmente. Las figuras 5a-6b muestran cómo los paneles 12, 13 pueden almacenarse en pilas de paneles individuales, o en pilas de paneles parcialmente ensamblados. En las figuras 5a-5c, la primera realización de una unidad de barrera 10 tiene una primera concha (concha frontal) 12 y una segunda concha (concha posterior) 13. Cuando la primera concha/panel 12 y la segunda concha/panel 13 se unen, forman una pared frontal de la unidad de barrera y una pared posterior de la unidad de barrera, respectivamente. La primera concha y la segunda concha tienen cada una una primera cara y una segunda cara. En la realización mostrada en la Figura 6b, los paneles individuales de la figura 6A se ensamblan en pares y luego se apilan.

Las conchas tienen una estructura de interbloqueo que permite conectar dos o más conchas. En una realización, se coloca un sistema de bisagra tipo piano a lo largo de cada lado del panel para que las pestañas alternativas se puedan enganchar a otro panel. Una vez alineadas las pestañas de dos paneles, se inserta una varilla de conexión en las pestañas de las conchas para formar una conexión articulada de las conchas. En la realización con una concha frontal y una concha posterior, las conchas frontal y posterior están unidas por bisagras 24 ubicadas en los lados primero y segundo. El primer lado 26 de la concha frontal tiene una estructura de bisagra 24 que se acopla a una estructura de bisagra 24 en el primer lado 28 de la concha posterior. El segundo lado 30 de la concha frontal tiene una estructura de bisagra 24 que se acopla a una estructura de bisagra 24 en el segundo lado 32 de la concha posterior. Cuando las estructuras de bisagra 24 están alineadas, una primera varilla de conexión 34 se extiende a través de las bisagras en el primer lado de la concha frontal y el primer lado de la concha posterior, y una segunda varilla de conexión se extiende a través de las bisagras en el segundo lado de la concha frontal y el segundo lado de la concha posterior. Un extremo superior de la varilla de conexión 34 es visible, por ejemplo, en las figuras 1a, 1c, 5a, 5c.

Las varillas de conexión 34 actúan como compensadores de flotabilidad mediante el uso de flotabilidad positiva, por ejemplo, por medio de aire, espuma o material de baja densidad que se captura dentro de las varillas de conexión 34. Se pueden emplear otras estructuras de bisagra u otros medios de sujeción sin apartarse del alcance de esta invención.

En las figuras 1a-1d, se muestran dos varillas de conexión 34, con una primera varilla de conexión en el primer lado de los paneles, y una segunda varilla de conexión en el segundo lado de los paneles. La primera y la segunda varillas de conexión se pueden formar integralmente. Por ejemplo, un conector sustancialmente en forma de U tiene un primer extremo que se extiende a través de las bisagras en el primer lado y un segundo extremo que se extiende a través de las bisagras en el segundo lado.

El control de la flotabilidad puede ser estático o dinámicamente controlado. En una realización, el controlador dinámico puede controlar la presión del aire para dirigir el aire hacia las varillas de conexión de conexión para subir o bajar las unidades mientras está en el agua y mantener una cierta altura de exposición por encima de la línea de flotación o una altura de flotación deseada por debajo de la línea de flotación. En otras realizaciones, los controladores de la flotabilidad similares pueden estar unidos a las unidades de barrera.

De forma alternativa, las varillas de conexión se pueden reemplazar por uno o más tubos de conexión 36. Dicho tubo de conexión podría extenderse a través de las bisagras en el primer lado, así como las bisagras en el segundo lado, y luego extenderse a través de las bisagras en unidades de barrera adyacentes, tal como se muestra en la figura 9b. Una bomba de aire 38 en un primer extremo del tubo de conexión 36 podría bombear aire al tubo de conexión 36 según sea necesario, para aumentar la flotabilidad de las unidades de barrera. El tubo de conexión se puede cerrar en su segundo extremo, para que el aire pueda ser bombeado al tubo y luego retirado del tubo de conexión. Otras estructuras de tubos de conexión y métodos para proporcionar un fluido flotante en el tubo de conexión son posibles sin apartarse del alcance de la presente invención. El fluido flotante es menos denso que el fluido en el cuerpo del fluido. Por ejemplo, el fluido flotante podría ser aire y la unidad de barrera podría colocarse en una masa de agua.

El sistema se puede desplegar de varias maneras, tal como por una embarcación o por un sistema de tracción con cables. La figura 7 muestra un método para desplegar un sistema de barrera de supresión de huracanes desde un barco. La embarcación de despliegue tiene un sistema de despliegue y un sistema de recuperación a bordo y puede ser una nave comercial 15. El sistema de barrera puede apilarse en un estado semi-ensamblado en la embarcación de despliegue, tal y como se muestra en la figura 7. A continuación, los trabajadores pueden ensamblar las barreras en un sistema de barrera completo que luego puede ser desplegado en el océano. De forma alternativa, el sistema de barrera puede apilarse en un estado completamente desensamblado y luego ensamblarse antes del despliegue. En el sistema de barrera de la figura 7, los paneles de barrera no están dispuestos para formar unidades de barrera. Por el contrario, los paneles están dispuestos para formar una pared flotante menos permeable.

Un grupo de unidades de barrera 10 puede incluir unidades de barrera 10 de varios tamaños. Por ejemplo, un grupo de unidades de barrera podría tener un primer conjunto de unidades de barrera más pequeñas 10 y un segundo conjunto de unidades de barrera más grandes 10. Las unidades de barrera de diferentes tamaños son útiles en cuerpos de fluidos de diferentes tamaños. Por ejemplo, las unidades de barrera más pequeñas son más útiles cerca de la costa, y las unidades de barrera más grandes son más útiles más lejos en el mar. Por lo tanto, los conjuntos podrían colocarse en filas sustancialmente paralelas, con la fila de la barrera más grande más lejos en el mar que la fila de unidades de barrera más pequeñas. Las unidades de barrera protegen las estructuras 60 en tierra del exceso de energía de las olas.

Las figuras 8a y 8b muestran cómo funciona la estructura interna de las unidades de barrera para suprimir la energía de los fluidos dentro de las unidades de barrera, particularmente la energía de un huracán. La figura 8a muestra una unidad de barrera 10 que está asentada más abajo en el agua, y la figura 8b muestra una unidad de barrera 10 que está asentada más arriba en el agua, como puede ocurrir cuando se bombea aire adicional a las varillas de conexión para aumentar la flotabilidad. Las flechas muestran que el agua puede entrar en la unidad de barrera 10 a través de la abertura inferior 14, y luego moverse hacia arriba y hacia abajo dentro de la unidad de barrera a lo largo de la flecha A a medida que el movimiento de las olas pasa por el sistema. Cuando el agua se mueve hacia arriba y golpea las

paredes laterales de la unidad de barrera, se desvía hacia adentro a lo largo de la flecha B. Además, el aire dentro de la forma del cono se comprime a medida que el agua se mueve hacia arriba dentro de la cámara. El agua empuja el aire hacia arriba en la dirección D, y regresa hacia abajo a lo largo de la flecha C. La presión resultante del aire está tratando de empujar el agua hacia abajo dentro de la cámara. Esto amortigua la energía de las olas dentro de la unidad de barrera. La energía de las olas en el agua que rodea el sistema como un conjunto se disipa de esta manera.

Además, a medida que el agua se mueve hacia arriba dentro de una unidad de barrera, el aire es expulsado por la parte superior de la unidad y por la abertura superior, a lo largo de la flecha E como se muestra en las figuras 8a y 8b. A medida que el aire sale de la unidad de barrera, el aire continúa hacia arriba verticalmente a lo largo de la flecha F, dando como resultado el efecto de enfriamiento de vórtice. Parte del aire viaja a lo largo de las flechas G y H. La boquilla cónica en el extremo de la barrera en forma de cono solo permite que la capa exterior del aire comprimido se escape en ese extremo. El resto del aire es forzado a regresar en un vórtice interno de diámetro reducido dentro del vórtice externo. El resultado crea fricción dentro de la cámara de la capa externa e interna de aire, produciendo efectivamente un enfriador de baja eficiencia del aire que sale por la parte superior de la unidad de barrera 10. Además, mover el aire en una dirección perpendicular a la dirección del sistema de aire relacionado con el clima da como resultado una capa de aire turbulento que disminuye la velocidad de la superficie del viento, y, en su estado extremo, rueda a un ángulo y forma un cono de embudo que reduce la energía de las olas similar a la del agua que sale de una manguera contra incendios.

El flujo de fluido alrededor y entre las unidades de barrera 10 también disipa la energía de las olas. Cuando las unidades de barrera están flotando al menos parcialmente sobre la superficie del agua, las unidades de barrera actúan sobre las olas que impactan en ellas. Las paredes exteriores de las unidades de barrera afectan la frecuencia y la amplitud de las olas.

La presente invención también proporciona un método para suprimir los efectos de una tormenta en una costa o para disipar la energía de las olas en un océano. El método incluye las etapas de proporcionar un sistema de barrera que incluya unidades de barrera como las que se describen en el presente documento, y proporcionar un sistema de compensación de la flotabilidad para las barreras, tal como el sistema de compensación de flotabilidad descrito en el presente documento.

El método también puede incluir la etapa de proporcionar un sistema de estabilización de la ubicación para las barreras. El sistema de estabilización de la ubicación puede incluir un dispositivo para asegurar de manera sustancial la posición de las barreras a la superficie inferior de un cuerpo de fluido. El sistema de estabilización de la ubicación también puede incluir un dispositivo para conectar las unidades de barrera entre sí, de modo que estén espaciadas de manera sustancialmente uniforme y/o se separen de manera sustancialmente constante a lo largo del tiempo.

El método también puede incluir las etapas de ensamblar primero las unidades de barrera y luego desplegarlas en el fluido. Esta etapa es particularmente útil para desplegar un gran conjunto de unidades de barrera en el océano. En primer lugar, un usuario en un bote u otra plataforma soportada sobre o en el agua retira un panel frontal y un panel posterior de al menos una pila de paneles frontales y al menos una pila de paneles posteriores. A continuación, el usuario ensambla una unidad de barrera asegurando el panel frontal al panel posterior. Esto se puede hacer con una varilla de conexión, un tubo de conexión u otro elemento de conexión, como se describe en el presente documento. A continuación, el usuario despliega la unidad de barrera en la masa de agua.

Para proporcionar control de la flotabilidad a las unidades de barrera, el método también incluye la etapa de proporcionar canales de aire dentro de las unidades de barrera y controlar la cantidad de aire dentro de los canales de aire. Si se utilizan tubos de conexión, los canales de aire pueden estar dentro de los tubos de conexión.

Cuando se están desplegando múltiples unidades de barrera y se conectan entre sí, se pueden montar en el barco (u otra estructura), conectadas entre sí en una configuración deseada, y después desplegarse juntas, una a la vez lentamente, o en sucesión rápida, según sea necesario.

Debido a que puede no haber suficiente aviso a los equipos de emergencia cuando se requiera un sistema de barrera, y porque puede ser peligroso instalar un sistema de barrera cuando sea necesario, es ventajoso tener un sistema que se pueda instalar y después permanecer en el agua en un nivel subsuperficial hasta que sea necesario. Cuando sea necesario, el sistema puede entonces desplegarse de manera manual o remota a través de un sistema de control. El sistema de barrera no necesita interferir con el uso normal del agua. Puede instalarse de forma permanente de manera que permita la navegación comercial y recreativa normal. Además, el sistema de barrera puede proporcionar beneficios adicionales, como formando un sistema de arrecife que sea beneficioso para la vida acuática, o formando un patrón dinámico de creación de olas, por ejemplo, uno que sea ideal para el surf.

Para alimentar el sistema de barrera, se pueden conectar varias fuentes de alimentación al sistema. Por ejemplo, se pueden utilizar fuentes de energía alternativas, como un sistema de turbina eólica para aprovechar el efecto del aire de vórtice, un sistema de panel solar conectado a la concha exterior, o un generador hidroeléctrico para aprovechar la energía de las olas capturadas dentro de la concha geométrica. Además, el sistema de barrera a través de la fuente de alimentación o un sistema similar podría ser una plataforma para suministrar energía limpia alternativa a su entorno

circundante.

5 Las figuras 9a y 9b muestran cómo se puede emplear el sistema de barrera para contener contaminantes 50 dentro del océano. La figura 9a ofrece una vista en perspectiva, y la figura 9b muestra una vista en perspectiva frontal. Se pueden emplear filas de unidades de barrera progresivamente más grandes para contener un contaminante dentro del océano. En este caso, las unidades de barrera más pequeñas se colocan más cerca del contaminante y las unidades de barrera más grandes están más alejadas. El sistema de barrera funciona para contener el contaminante dentro de un área específica mediante dos mecanismos. En primer lugar, las barreras ofrecen un límite físico para limitar la dispersión del contaminante, aunque es solo una barrera parcial donde hay espacios entre las unidades de barrera. 10 En segundo lugar, las unidades de barrera disipan la energía de las olas, disminuyendo así la velocidad de difusión del contaminante al agua circundante.

15 La figura 10 muestra cómo se puede usar el sistema de barrera cerca de la costa 70. De nuevo, se pueden desplegar filas de unidades de barrera progresivamente más grandes. En este caso, las unidades de barrera más pequeñas se despliegan cerca de la costa y las unidades más grandes se despliegan más lejos en el mar. Este tipo de sistema de barrera puede ayudar a proteger las propiedades en primera línea de playa 60, como las que se muestran en la Figura 10.

20 Cuando se desee una barrera menos permeable, los paneles pueden estar separados más cerca unos de otros. Sería deseable una barrera menos permeable para proporcionar barreras de contención de petróleo para el petróleo liberado alrededor de plataformas petrolíferas en alta mar, y posibles vertidos de navegaciones a gran escala. En algunas realizaciones, cuando los paneles de barrera 12 están unidos directamente a los paneles de barrera adyacentes 12, sin el cono, tal como se muestra en las figuras 11a y 11b, se puede formar una pared 200 de barrera menos permeable o impermeable. De esta manera, un sistema de barrera suficientemente alto puede prevenir que un contaminante 25 flotante, tal como el petróleo, pase por encima o por debajo de los paneles de barrera debido a la energía de las olas.

30 Este sistema puede desplegarse rápidamente o desplegarse en un estado sumergido alrededor de plataformas petrolíferas y emerger si surge un problema con las plataformas. Este sistema de barrera no necesita estar diseñado para recoger el petróleo, pero puede contenerlo hasta que el petróleo pueda ser retirado, minimizando así el impacto ambiental del vertido de petróleo.

Las figuras 12a y 12b muestran una pared de barrera 300 hecha de una serie de unidades de barrera alternas 10 y paneles individuales 12.

35 La figura 13 muestra cómo se pueden combinar más de dos paneles para formar una unidad de barrera de tres paneles 400 más grande. De esta manera, los paneles de barrera 12 pueden combinarse para ensamblar refugios que se adaptan fácilmente a los requisitos de tamaño variable.

40 Por lo tanto, se puede ver que la presente invención proporciona una barrera que puede usarse para proteger a las personas y las propiedades de los daños causados por las olas y las tormentas, entre otras cosas. Por estos motivos, se cree que la presente invención representa un avance significativo en la técnica que tiene un mérito comercial sustancial.

45 Si bien se muestra y describe en el presente documento cierta estructura específica de realización de la invención, resultará evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar diversas modificaciones y reordenamientos de las partes sin apartarse del alcance del concepto inventivo subyacente y que los mismos no se limitan a las formas particulares mostradas y descritas en el presente documento, excepto en la medida en que se indique por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de barrera para disipar la energía en un cuerpo de fluido, comprendiendo el sistema de barrera:

5 una o más unidades de barrera (10), comprendiendo cada unidad de barrera (10) una pared exterior que define una cámara interior hueca, teniendo cada unidad de barrera un extremo inferior (16) y un extremo superior (20), y estando dimensionada cada unidad de barrera (10) de modo que una primera anchura en una primera dirección en el extremo superior (20) sea menor que una segunda anchura en la primera dirección en el extremo inferior (16);
 10 una abertura inferior (14) definida en el extremo inferior (16) de una o más unidades de barrera (10), el extremo inferior (16) configurado para permitir que el fluido fluya dentro y fuera de la cámara interior hueca;
 una abertura superior (18) definida en el extremo superior (20) de una o más unidades de barrera (10), estando configurado el extremo superior (20) para permitir que el fluido fluya dentro y fuera de la cámara interior hueca, en donde el fluido que se mueve hacia arriba dentro de la cámara interior se desvía hacia adentro, y la energía del
 15 fluido dentro de la cámara interna se disipa, caracterizado por un sistema de control de la flotabilidad (22) para controlar la flotabilidad de una o más unidades de barrera (10) para ajustar la flotabilidad del sistema de barrera cuando está en uso.

20 2. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde la pared exterior (12, 13) de cada una de una o más unidades de barrera define una forma cónica.

3. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde la una o más unidades de barrera (10) es una pluralidad de unidades de barrera (10), estando conectada cada unidad de barrera a al menos otra unidad de barrera (10) de una o más unidades de barrera (10) mediante al menos un elemento de enlace (24), por lo que las unidades de barrera
 25 pueden flotar en el cuerpo del fluido y estar espaciadas de manera sustancialmente uniforme.

4. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde la una o más unidades de barrera (10) son una pluralidad de unidades de barrera (10) dispuestas en una matriz.

30 5. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde la una o más unidades de barrera (10) son una pluralidad de unidades de barrera (10) posicionadas en una forma seleccionada de una de: un círculo, una línea recta y un triángulo.

6. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde al menos una de una o más unidades de barrera (10) está conectada a un anclaje de amarre, de modo que la unidad de barrera se pueda asegurar de manera sustancial en
 35 posición con respecto a una superficie inferior del cuerpo de fluido.

7. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde una o más unidades de barrera (10) son de libre flotación.

40 8. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde la pared exterior de cada unidad de barrera (10) comprende además:

una concha frontal (12) que tiene un primer lado y un segundo lado;
 una concha posterior (13) que tiene un primer lado y un segundo lado;
 uno o más elementos de bisagra (24) formados en los lados primero y segundo de la concha frontal (12); uno o
 45 más elementos de bisagra (24) formados en los lados primero y segundo de la concha posterior (13); y
 la concha frontal y la concha posterior se aseguran juntas para formar una forma cónica y troncocónica.

9. El sistema de barrera de la reivindicación 8, en donde la concha frontal (12) y la concha posterior (13) están sujetas
 50 juntas por:

una primera varilla de conexión (34) que se extiende a través de las bisagras (24) en el primer lado de la concha frontal y el primer lado de la concha posterior; y
 una segunda varilla de conexión (34) que se extiende a través de las bisagras (24) en el segundo lado de la concha frontal y el segundo lado de la concha posterior, y opcionalmente en la que la primera varilla de conexión (34) y la
 55 segunda varilla de conexión (34) están formadas de manera integral.

10. El sistema de barrera de la reivindicación 8, en donde el sistema de control de la flotabilidad comprende: un fluido provisto dentro de al menos una de la primera varilla de conexión (34) y la segunda varilla de conexión (34), afectando de este modo a la flotabilidad de la barrera respectiva.
 60

11. El sistema de barrera de la reivindicación 1, en donde una o más unidades de barrera (10) comprenden además:

un primer conjunto de unidades de barrera (10); y
 un segundo conjunto de unidades de barrera (10);
 65 en donde el primer conjunto de unidades de barrera (10) está dimensionado para ser más pequeño que el segundo conjunto de unidades de barrera (10), y opcionalmente

en donde el primer conjunto de unidades de barrera (10) está posicionado en una primera fila, y el segundo conjunto de unidades de barrera está posicionado en una segunda fila, siendo las primeras y segundas filas sustancialmente paralelas.

5 12. Un método para suprimir los efectos de una tormenta en una costa, comprendiendo el método las etapas de:

10 proporcionar un sistema de barrera para disipar la energía en un cuerpo de un primer fluido, teniendo el sistema de barrera una pluralidad de unidades de barrera (10), teniendo cada unidad de barrera (10) una pared exterior que define una cámara interior hueca, teniendo cada unidad de barrera un extremo inferior (16) y un extremo superior (20), y estando dimensionada cada unidad de barrera (10) de modo que una primera anchura en una primera dirección en el extremo superior (20) sea menor que una segunda anchura en la primera dirección en el extremo inferior (16); una abertura inferior (14) definida en el extremo inferior (16) de cada unidad de barrera (10), estando configurado el extremo inferior (16) para permitir que el primer fluido fluya dentro y fuera de la cámara interior hueca; una abertura superior (18) definida en el extremo superior (20) de cada unidad de barrera (10), el extremo superior (20) está configurado para permitir que un segundo fluido fluya dentro y fuera de la cámara interior hueca; caracterizado por
15 proporcionar un sistema de control de la flotabilidad (22) para la pluralidad de unidades de barrera (10) para ajustar la flotabilidad del sistema de barrera cuando está en uso.

20 13. El método de la reivindicación 12, que además comprende la etapa de:
proporcionar un sistema de estabilización de la ubicación para la pluralidad de barreras.

25 14. El método de la reivindicación 12, en donde la etapa de proporcionar un sistema de barrera comprende además las etapas de:

retirar un panel frontal y un panel posterior de al menos una pila de paneles frontales y al menos una pila de paneles posteriores;
ensamblar una unidad de barrera (10) asegurando el panel frontal al panel posterior; y

30 desplegar la unidad de barrera (10) dentro del cuerpo del primer fluido, y opcionalmente en donde el paso de desplegar la unidad de barrera comprende además uno de los pasos de: desplegar la unidad de barrera (10) desde una nave y desplegar la unidad de barrera (10) utilizando un sistema de tracción con cables.

35 15. El método de la reivindicación 12, en donde la etapa de proporcionar un sistema de compensación de flotabilidad para la pluralidad de barreras comprende además la etapa de:

proporcionar canales de aire en las unidades de barrera; y
controlar la cantidad de aire dentro de los canales de aire.

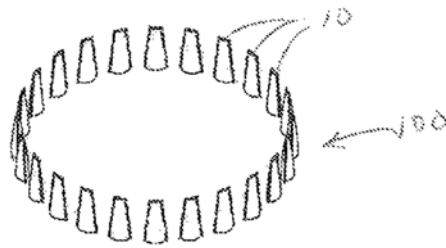
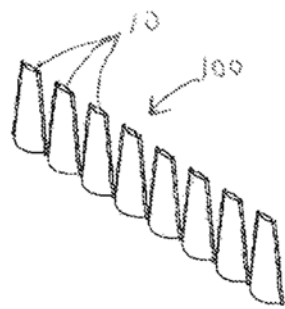
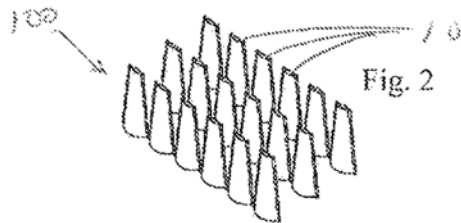
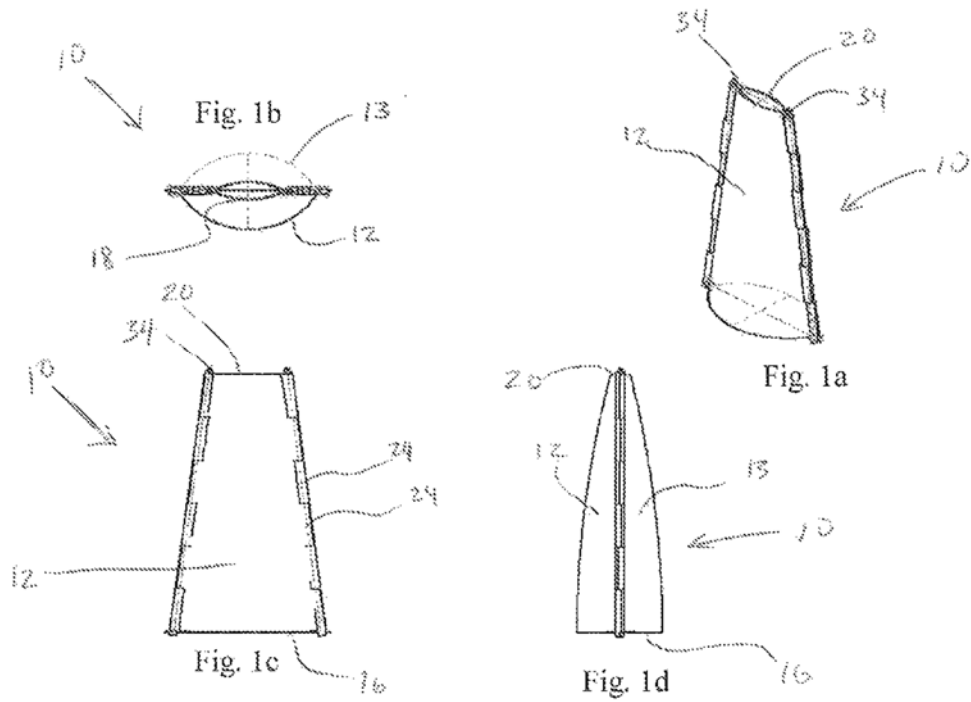
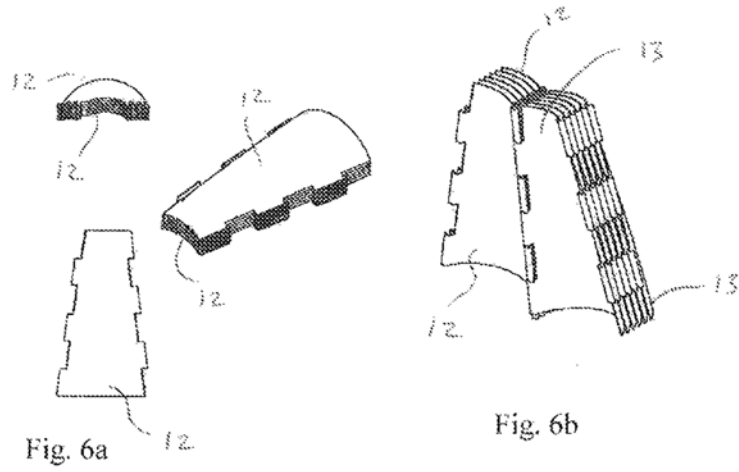
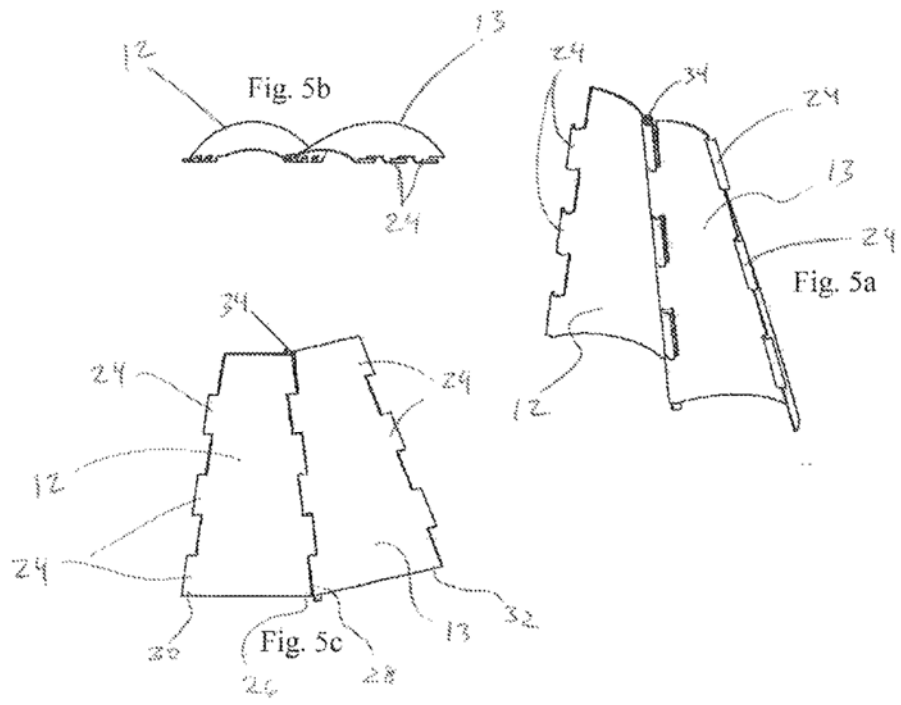
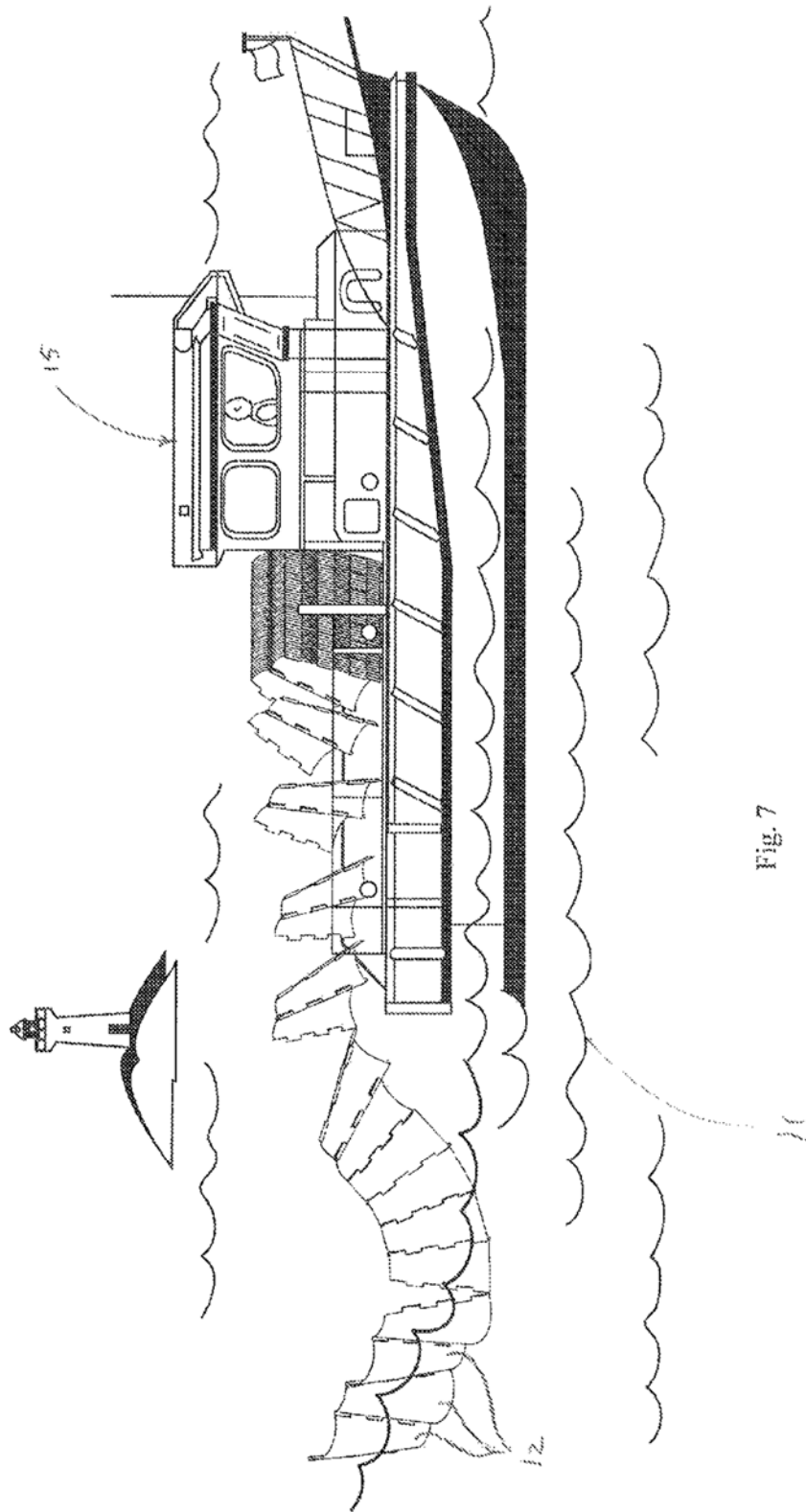


Fig. 3

Fig. 4





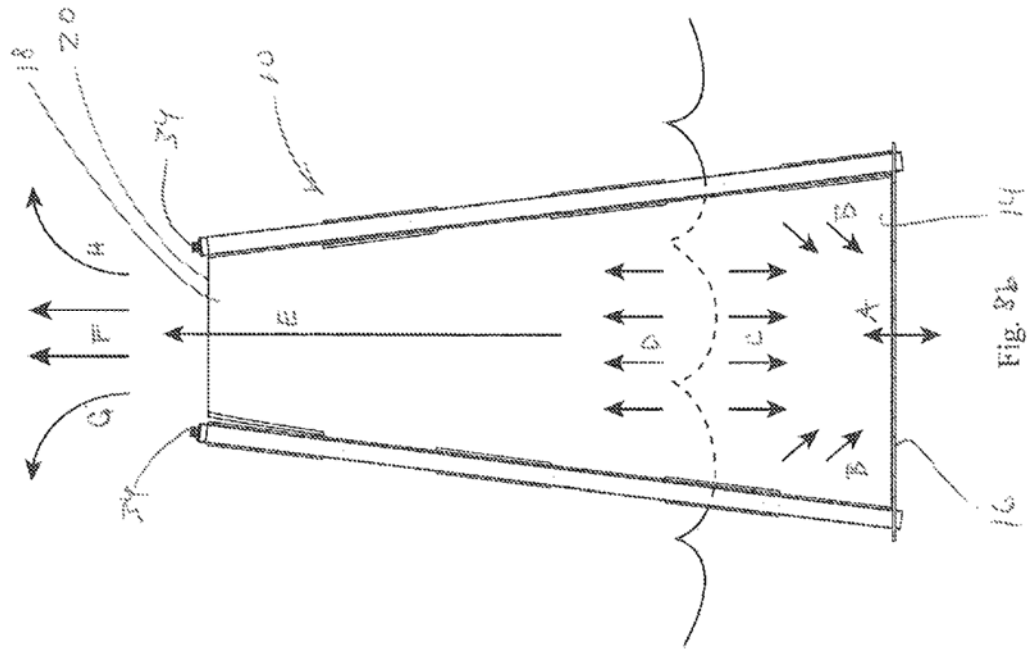


Fig. 3b

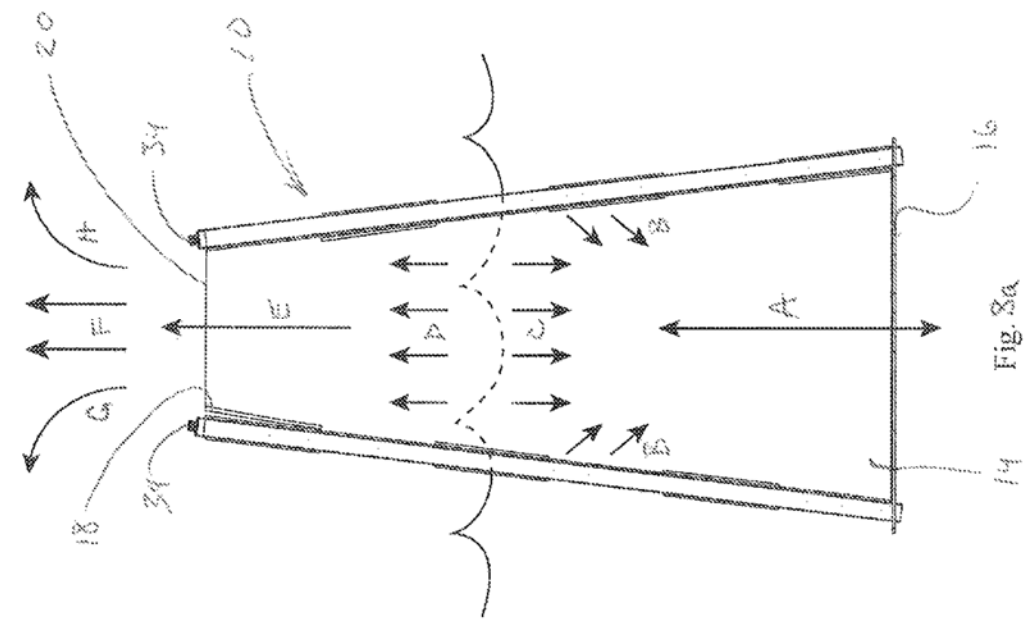
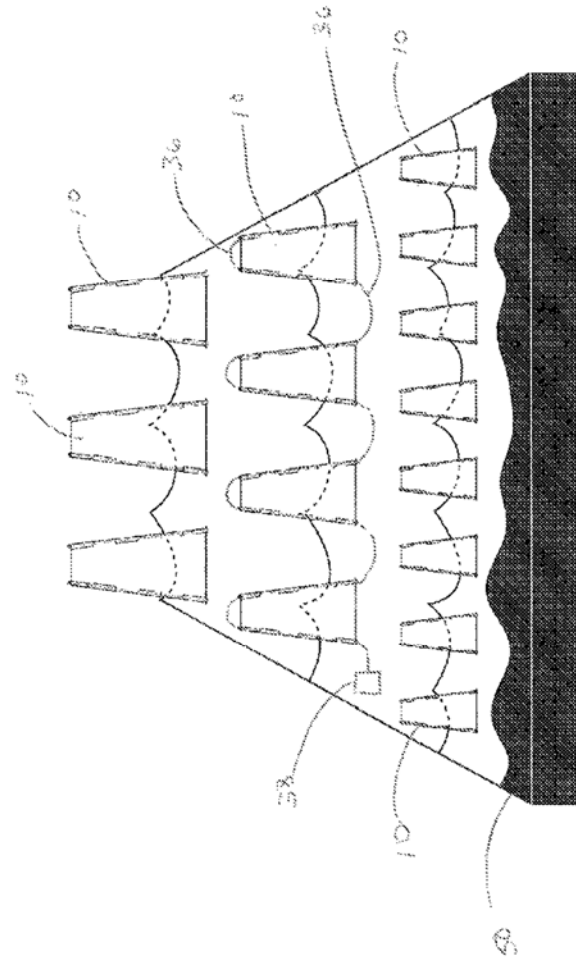
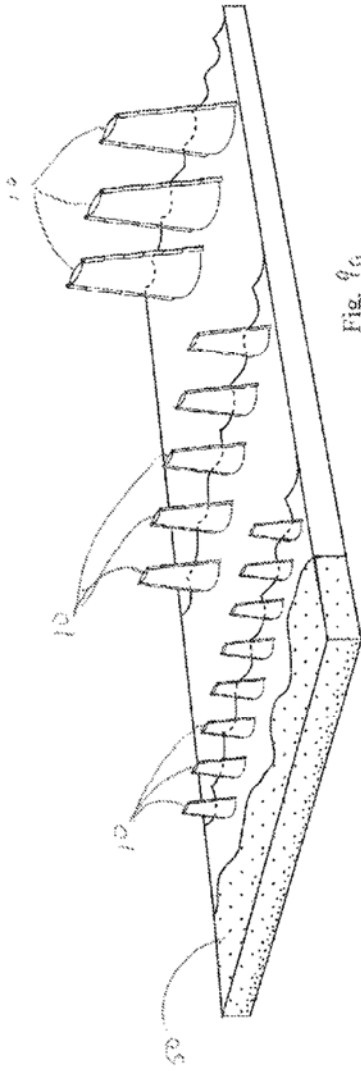


Fig. 3a



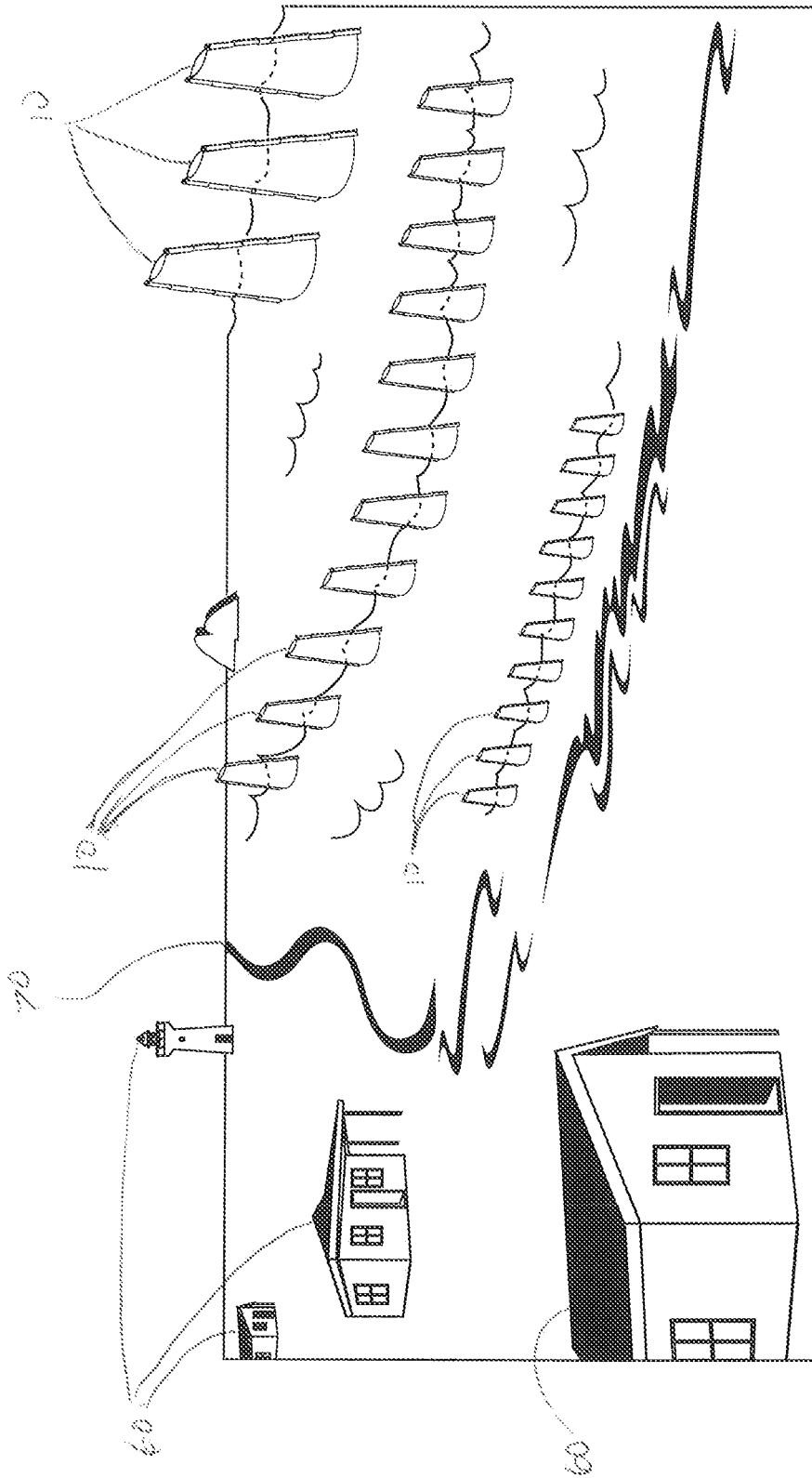
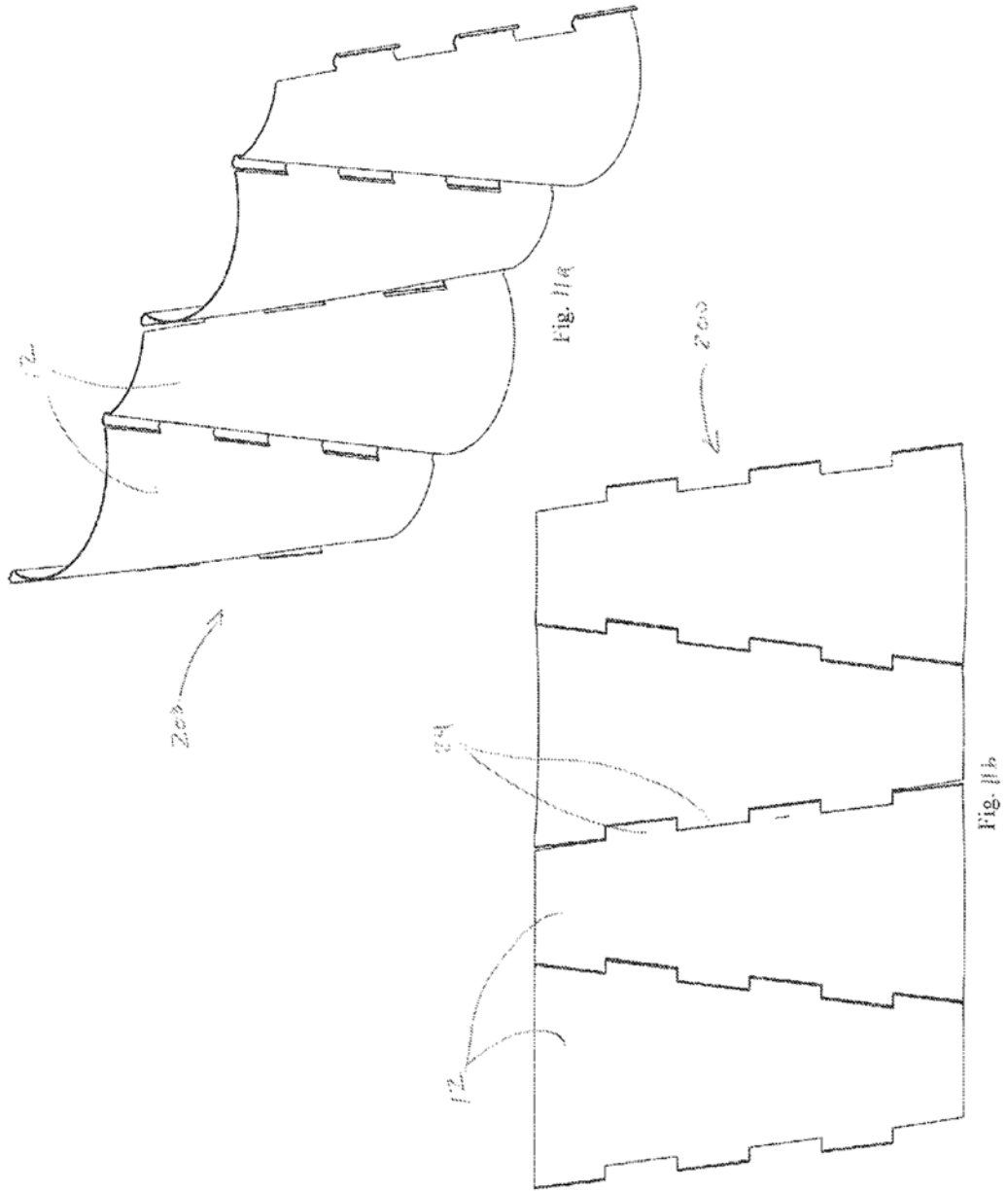
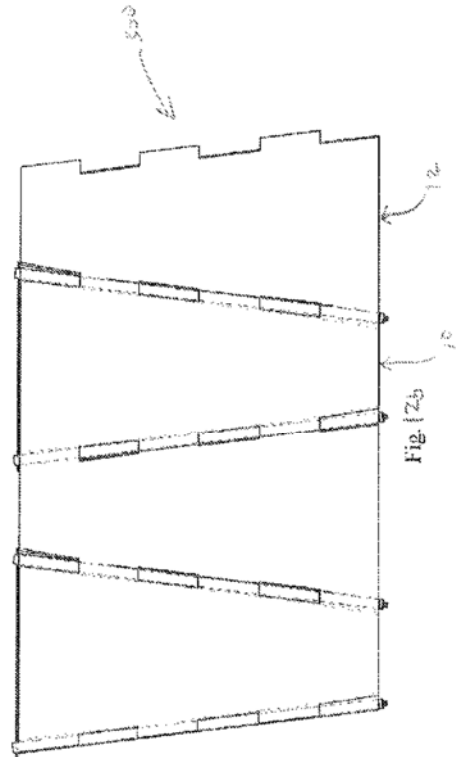
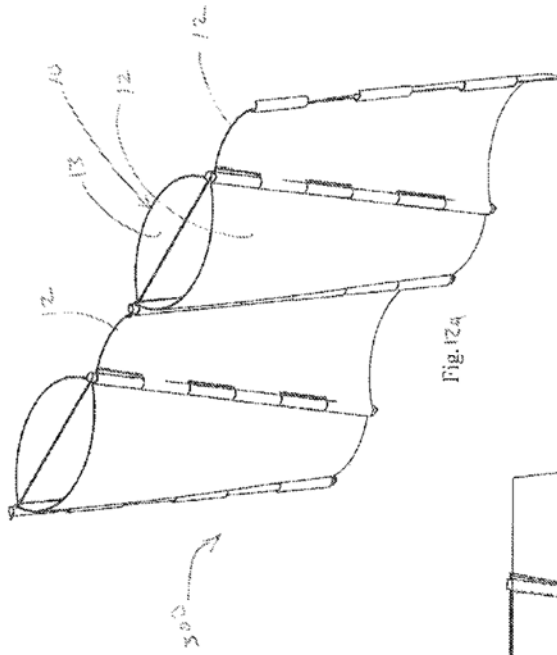


Fig. 10





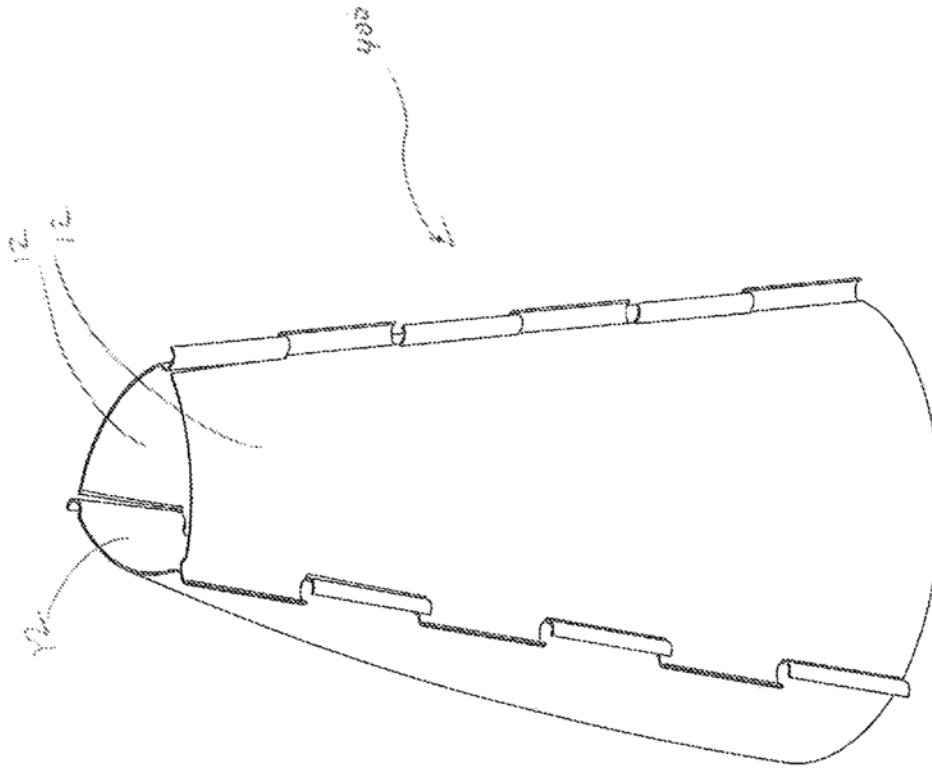


Fig. 13