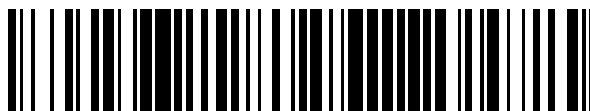


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 217**

51 Int. Cl.:

B63B 35/34 (2006.01)

B63B 3/08 (2006.01)

E01D 15/14 (2006.01)

E02B 3/06 (2006.01)

A01K 61/60 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2012 PCT/NO2012/050239**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13085392**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012 E 12856169 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2787806**

54 Título: **Elemento flotante y método de formación de un sistema de flotabilidad**

30 Prioridad:
09.12.2011 NO 20111704

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2020

73 Titular/es:
**AKVADESIGN AS (100.0%)
Plantefeltet 5
8900 Brønnøysund, NO**

72 Inventor/es:
NÆSS, ANDERS

74 Agente/Representante:
ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 738 217 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

Elemento flotante y método de formación de un sistema de flotabilidad

5 La invención se refiere a un elemento flotante. De manera más particular, la invención se refiere a un elemento flotante que está dispuesto para conectarse a varios elementos flotantes similares para formar un sistema de flotabilidad modular. El sistema de flotabilidad puede utilizarse en acuicultura, en puertos de embarcaciones pequeñas y para otros fines para los que se necesita una plataforma flotante. La acuicultura es una industria de rápido crecimiento global. Las pesquerías convencionales están disminuyendo dramáticamente y los productos pesqueros necesarios en el futuro tendrán, en mayor medida, que ser producidos por acuicultura.

15 Sin embargo, en los últimos años, han surgido más desafíos a los que esta industria debe enfrentarse. Para el cultivo de salmonoides, esto se relaciona con, entre otras cosas, el tratamiento de peces infectados con parásitos crustáceos como el piojo de salmón, la evasión de peces de jaulas agrícolas flotantes, enfermedades debidas a virus, bacterias y parásitos, la denominada "contaminación genética" de las poblaciones silvestres de salmonoides y las emisiones de productos de desecho de las jaulas a los recipientes. Estos desafíos se relacionan especialmente con el cultivo de peces en jaulas flotantes convencionales que permiten un flujo continuo. Estas jaulas abiertas están constituidas por una red que forma un recinto cerrado para peces en particular y que se mantiene a flote por medio de un sistema de flotabilidad circundante.

20 Anteriormente, se ha descrito un dispositivo para cultivar organismos acuáticos en una jaula cerrada constituida por un material polimérico hermético, como en el documento de patente n.º 175341, por ejemplo. La jaula está provista de cuerpos flotantes. El documento de patente US 4798168 divulga una jaula cerrada alternativa. La jaula cerrada está provista de cuerpos flotantes y de una valla para evitar que los peces salten fuera de la jaula. El documento de patente WO 2008/134842 divulga una jaula abierta provista de un sistema de flotabilidad seccionado, en el que las secciones pueden incluir una parte simétrica sumergida, en forma de V. El documento de patente n.º 167543 divulga un sistema de jaula con una jaula interior y una jaula exterior que se mantienen a flote mediante un sistema de flotabilidad tubular, circular y seccionado. El documento de patente GB 2125261 divulga un sistema de flotabilidad circular y seccionado, en el que las secciones están rellenas de poliestireno y poliuretano espumado.

30 Las jaulas de cultivo cerradas son conocidas dentro de la técnica. Estas están formadas por un material de tela hermética que forma un recinto cerrado para organismos acuáticos como los peces. Para garantizar que la tasa de intercambio de agua sea suficiente como para mantener un nivel mínimo de oxígeno en el agua del interior de la jaula, lo habitual es bombear tanta agua que la superficie del agua dentro de la jaula sea más alta que la superficie del agua fuera de la jaula. De ese modo, la presión dentro de la jaula es mayor que la presión ambiente y el agua fluirá hacia fuera de la jaula a través de las aberturas formadas. Esto someterá al sistema de flotabilidad de una jaula cerrada a fuerzas mayores que al sistema de flotabilidad de una jaula abierta del mismo tamaño. Además de mantener a flote la propia tela o red de la jaula, la flotabilidad del sistema de flotabilidad debe dimensionarse para mantener la cantidad de agua de dentro de la jaula que está por encima de la superficie de agua del agua circundante. Esta agua constituye una masa considerable. Además, esta agua tiene un momento de inercia que hace que la influencia de las olas en el sistema de flotabilidad sea mayor que en una jaula abierta donde el movimiento de la ola pasa sustancialmente sin obstrucciones por el sistema de flotabilidad y por dentro de la jaula.

45 Las redes de las jaulas abiertas están sujetas al sistema de flotabilidad proveyendo al sistema de flotabilidad de unos ganchos que sobresalen. El sistema de flotabilidad puede estar provisto de un pasamanos, y los ganchos que sobresalen pueden fijarse al pasamanos. De las denominadas jaulas de acero se conoce el uso de postes o soportes especiales provistos de tales ganchos. Los ganchos también pueden fijarse a anillos flotantes que forman un sistema de flotabilidad.

50 Los sistemas de flotabilidad para jaulas de cultivo flotantes se pueden dividir en dos grupos principales, las denominadas jaulas de acero y las denominadas jaulas de plástico. Las jaulas de acero están formadas por pasillos rectangulares de acero que están provistos de cuerpos flotantes. Los cuerpos flotantes pueden tener la forma de una caja rectangular. Los pasillos están articulados entre sí. Las jaulas de acero forman una rejilla con pasillos longitudinales y transversales. Cada lado de un cuadrado puede tener una longitud de 10 m o 12 m, por ejemplo. Las redes de cerco, que forman un recinto cerrado, se colocan en la rejilla y se sujetan a la jaula de acero con ganchos que sobresalen de unos postes especiales o soportes. Las jaulas de acero también están provistas de barandillas y la red se puede sujetar a una barandilla con ganchos o amarres. El borde superior de la red de cerco se eleva, de ese modo, por encima de la superficie del agua y también forma una valla de salto para evitar que los peces se escapen de la jaula saltando por encima del borde. Las pasarelas de acero están formadas con un largo fijo y no se pueden ajustar fácilmente en longitud. Una jaula de plástico está constituida por al menos un tubo de plástico que está soldado en forma de anillo. Normalmente, la jaula de plástico está constituida por dos anillos concéntricos. También se conocen jaulas de plástico con tres anillos de plástico concéntricos. Los anillos de plástico están conectados a abrazaderas de plástico o acero radialmente orientadas. Las pasarelas pueden colocarse en la parte superior de dos anillos concéntricos. La red de cerco, que forma un recinto cerrado, se coloca dentro del tubo más

5 interno del sistema de flotabilidad y se sujeta con ganchos que sobresalen de la red de cerco. Los ganchos de la red cerco se pueden sujetar al tubo o a una barandilla que sobresale hacia arriba desde el sistema de flotabilidad. La circunferencia de la red de cerco de una jaula de plástico puede ser, por ejemplo, de entre 90 m y 160 m, lo que corresponde a un diámetro de entre aproximadamente 30 m y 50 m. Los anillos de plástico están formados de un largo fijo y no se pueden ajustar fácilmente en longitud.

10 El documento WO 2008/104035 describe un elemento flotante para formar un sistema de flotabilidad de construcción modular, comprendiendo dicho elemento flotante en algunas realizaciones una cara superior, una primera cara lateral y una segunda cara lateral opuesta, una primera cara de acoplamiento y una segunda cara de acoplamiento opuesta extendiéndose ambas desde la primera cara lateral hasta la segunda cara lateral, en donde el elemento flotante está provisto de una cavidad.

15 El documento US 5 732 649 A divulga otro elemento flotante conocido para formar un sistema de flotabilidad de construcción modular, teniendo dicho elemento flotante al menos su primera cara lateral formada con al menos un recorte.

La invención tiene por objeto remediar o mitigar al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior o al menos proporcionar una alternativa útil a la técnica anterior.

20 El objetivo se logra a través de las características que se especifican en la siguiente descripción y en las reivindicaciones que le siguen.

25 En un primer aspecto, la invención se refiere a un elemento flotante para formar un sistema de flotabilidad de construcción modular de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

30 La segunda cara lateral opuesta del elemento flotante puede estar provista de al menos un segundo recorte que, por su primer extremo, está provisto de un primer canal cuya boca está en la primera cara de acoplamiento, y que, por su segundo extremo, está provisto de un segundo canal cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento. En una realización alternativa, la primera cara lateral además puede estar provista de un tercer recorte que, por su primer extremo, está provisto de un primer canal cuya boca está en la primera cara de acoplamiento, y que, por su segundo extremo, está provisto de un segundo canal cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento. En una realización alternativa, la segunda cara lateral además puede estar provista de un cuarto recorte que, por su primer extremo, está provisto de un primer canal cuya boca está en la primera cara de acoplamiento, y que, por su segundo extremo, está provisto de un segundo canal cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento. El canal puede formar un rebaje en la cara de acoplamiento.

40 Puede haber un canal transversal que se extienda desde el primer recorte hasta el segundo recorte. En la posición de aplicación, la primera cara lateral puede tener una parte sumergida a mayor profundidad que la segunda cara lateral. El elemento flotante según se describe puede estar provisto de dos partes de quilla lado a lado. En su cara superior, el elemento flotante puede estar provisto de una pluralidad de ranuras que se extienden sustancialmente desde la primera cara lateral hasta la segunda cara lateral. En la posición de aplicación, las ranuras pueden formar una pendiente descendente desde la primera cara lateral hasta la segunda cara lateral. La cavidad del elemento flotante se puede rellenar con un material de flotabilidad.

45 La invención también se refiere a un sistema de flotabilidad de acuerdo con la reivindicación independiente 12.

50 La invención también se refiere a una estructura flotante, de acuerdo con la reivindicación 14, que incluye un sistema de flotabilidad como el descrito anteriormente. La invención también se refiere a una jaula de cultivo, de acuerdo con la reivindicación 15, que está provista de un sistema de flotabilidad como el descrito anteriormente. La invención también se refiere a un puerto de embarcaciones pequeñas, de acuerdo con la reivindicación 16, que está provisto de un sistema de flotabilidad como el descrito anteriormente.

55 En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para formar un sistema de flotabilidad, de acuerdo con la reivindicación independiente 17. Las realizaciones preferidas del método se exponen en las reivindicaciones dependientes 18-19.

60 También se describe un elemento flotante para formar un sistema de flotabilidad de construcción modular, estando el elemento flotante provisto de una cavidad y teniendo una primera cara lateral del elemento flotante, en su posición de aplicación, una parte sumergida a mayor profundidad que una segunda cara lateral. El elemento flotante además puede estar provisto de una segunda parte de quilla, lado a lado, con una primera parte de quilla. En su primera cara lateral, el elemento flotante puede estar provisto de al menos un recorte como se ha descrito anteriormente. En su segunda cara lateral, el elemento flotante puede estar provisto de al menos un recorte como se ha descrito anteriormente.

En lo sucesivo, se describen ejemplos de realizaciones preferidas, que se visualizan en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un elemento flotante en una primera realización y con un elemento de conexión alargado;
- las figuras 2A-C muestran, a la misma escala que la figura 1, una vista en perspectiva (A), una vista lateral (B) y una vista de extremo (C) de un elemento flotante en una segunda realización;
- la figura 3 muestra, a la misma escala que la figura 2, una sección a través del elemento flotante que se muestra en la figura 2 y con dos elementos de conexión alargados vistos desde arriba;
- la figura 4 muestra, a la misma escala que la figura 1, una vista en perspectiva de un elemento flotante en una tercera realización y con un elemento de conexión alargado;
- la figura 5 muestra, a la misma escala que la figura 1, una vista en perspectiva de un elemento flotante en una cuarta realización y con un elemento de conexión alargado;
- la figura 6 muestra, a la misma escala que la figura 1, una vista lateral de un elemento flotante en una quinta realización;
- la figura 7 muestra, a la misma escala que la figura 6, una sección a través del elemento flotante mostrado en la figura 6;
- las figuras 8A-C muestran, a la misma escala que la figura 1, unas vistas de extremo del elemento flotante en realizaciones alternativas;
- la figura 9 muestra, a una escala diferente, una vista en perspectiva de varios elementos flotantes situados juntos en un sistema de flotabilidad y una jaula, dibujada esquemáticamente, sujeta al sistema de flotabilidad y un detalle ampliado del sistema de flotabilidad; y
- la figura 10 muestra una vista en perspectiva de un elemento flotante alternativo que asegura una jaula y una red de escape.

5 En los dibujos, el número de referencia 1 indica un elemento flotante que puede construirse de manera modular y juntarse a otros formando un sistema de flotabilidad 2 como se muestra en la figura 9. El elemento flotante 1 está formado con una cavidad interna 3. Al menos en una primera cara lateral 12, el elemento flotante 1 está provisto de al menos un primer recorte 4 que, en algunas realizaciones ejemplares mostradas, se extiende sustancialmente desde una primera cara de acoplamiento 16 hasta una segunda cara de acoplamiento opuesta 18. Por su primer extremo 41, el primer recorte 4 está provisto de un primer canal 44 que tiene su boca en la primera cara de acoplamiento 16. Por su segundo extremo 43, el primer recorte 4 está provisto de un segundo canal 45 que tiene su boca en la segunda cara de acoplamiento 18. Los canales 44, 45 están formados con rebajes 5 en las caras de acoplamiento 16 y 18, respectivamente, véase la figura 3 en particular.

15 El elemento flotante 1 se muestra en una realización alternativa en las figuras 2 y 3. El elemento flotante 1 está provisto de un segundo recorte 4' en una segunda, cara lateral opuesta 14. El segundo recorte 4' se extiende sustancialmente desde la primera cara de acoplamiento 16 hasta la segunda cara de acoplamiento opuesta 18. Por su primer extremo 41', el segundo recorte 4' está provisto de un primer canal 44' que tiene su boca en la primera cara de acoplamiento 16. Por su segundo extremo 43', el segundo recorte 4' está provisto de un segundo canal 45' que tiene su boca en la segunda cara de acoplamiento 18. Los canales 44', 45' están formados con rebajes 5 en las caras de acoplamiento 16 y 18, respectivamente. El elemento flotante 1 además está provisto de un canal transversal 6 que se extiende desde el primer recorte 4 hasta el segundo recorte 4'.

25 El elemento flotante 1 se muestra en una realización alternativa adicional en la figura 4. El elemento flotante 1 está provisto de un tercer recorte 4" en la primera cara lateral 12. El tercer recorte 4" se extiende sustancialmente desde la primera cara de acoplamiento 16 hasta la segunda cara de acoplamiento opuesta 18. Por su primer extremo 41", el tercer recorte 4" está provisto de un primer canal 44" que tiene su boca en la primera cara de acoplamiento 16. Por su segundo extremo 43", el tercer recorte 4" está provisto de un segundo canal 45" que tiene su boca en la segunda cara de acoplamiento 18. Los canales 44", 45" están formados con rebajes 5" en las caras de acoplamiento 16 y 18, respectivamente.

30 El elemento flotante 1 se muestra en una realización alternativa adicional en las figuras 5-7. El elemento flotante 1 está provisto de un cuarto recorte 4''' en la segunda cara lateral 14. El cuarto recorte 4''' se extiende sustancialmente desde la primera cara de acoplamiento 16 hasta la segunda cara de acoplamiento opuesta 18. Por su primer extremo 41''', el cuarto recorte 4''' está provisto de un primer canal 44''' que tiene su boca en la primera cara de acoplamiento 16. Por su segundo extremo 43''', el cuarto recorte 4''' está provisto de un segundo canal 45''' que tiene su boca en la segunda cara de acoplamiento 18. Los canales 44''', 45''' están formados con rebajes 5''' en las caras de acoplamiento 16 y 18, respectivamente. En la figura 5, también se muestra una realización alternativa de la conexión entre el canal 44" y el canal 45". La conexión está constituida por dos recortes 4a" y 4b" conectados por un

canal 50. El experto en la materia entenderá que se pueden formar uno o más de los recortes 4, 4', 4", 4''' en esta realización alternativa. El experto en la materia además entenderá que la conexión entre el canal 44" y el canal 45" puede estar constituida por tres recortes o más (no se muestra).

- 5 En una cara superior 7, el elemento flotante 1 está provisto de una pluralidad de ranuras 71 que se extienden desde la primera cara lateral 12 hasta la segunda cara lateral 14. Una parte de extremo 72 de la ranura 71 es más profunda que la parte de extremo opuesta 72', de modo que la ranura 71 forma una pendiente descendente hacia una de las caras laterales 12, 14. La cara superior 7 además está provista de un recorte 75. El recorte 75 está dispuesto para alojar un poste 8 de una barandilla 80, como se muestra en las figuras 9 y 10. La cara lateral 14 está provista de un recorte 77 dispuesto para alojar un reflector, como un reflector de luz.

- 15 Las figuras 1 a 7 muestran el elemento flotante 1 en realizaciones en las que la parte de quilla 29 del elemento flotante 1 está colocada más cerca de la cara lateral 12 que de la cara lateral 14. En una realización alternativa, la parte de quilla 29 está colocada sustancialmente a medio camino entre las caras laterales 12 y 14, como se muestra en la figura 8A. En una realización alternativa adicional, el elemento flotante 1 está provisto de dos partes de quilla 29, 29', como se muestra en las figuras 8B y 8C. En la realización mostrada en 8B, la parte de quilla 29 presenta sustancialmente el mismo calado que la parte de quilla 29'. En la realización mostrada, tal y como se muestra en la figura 8C, la parte de quilla 29 presenta un calado diferente al de la parte de quilla 29'.

- 20 Las caras laterales 12 y 14 tienen diferentes longitudes, por lo que las caras de acoplamiento 16, 18 no son paralelas, sino que forman un ángulo en la posición de aplicación en el plano horizontal, véanse las figuras 3 y 7. Cuando se ponen varios elementos flotantes 1 juntos, con la cara de acoplamiento 16 de un primer elemento flotante 1 orientada hacia la cara de acoplamiento 18 de un segundo elemento flotante adyacente 1', se formará un sistema de flotabilidad 2 curvado, como se muestra en la figura 9. Cuando se ponen varios elementos flotantes 1 juntos, con la cara de acoplamiento 16 de un primer elemento flotante 1 orientada hacia la cara de acoplamiento 18 de un segundo elemento flotante adyacente 1', y la cara de acoplamiento 18 del primer elemento flotante 1 orientada hacia la cara de acoplamiento 18 de un tercer elemento flotante adyacente 1'', se formará un sistema de flotabilidad 2 recto (no mostrado). La distancia entre las dos caras de acoplamiento 16, 18 es más larga por la cara superior 7 que por la parte de quilla 29.

- 30 El elemento flotante 1 está conectado en un sistema de flotabilidad 2 por un primer elemento de conexión alargado 22 seleccionado de un grupo que comprende cadenas, cuerdas, cables y bandas de goma que se ensartan a través del rebaje 5 y el primer canal 44 y se sacan a través del segundo canal 45. Luego, el elemento de conexión 22 se ensarta a través de un flotador 24 de un tipo conocido de por sí, como se muestra en la figura 9. El siguiente elemento flotante 1' se agrega al sistema de flotabilidad repitiendo el método. De esta manera, el flotador 24 se coloca entre dos elementos flotantes adyacentes 1, 1' y se apoya en y contra y el rebaje 5. El flotador 24 separa dos elementos flotantes adyacentes 1, 1', de manera que dos caras de acoplamiento 16, 18 enfrentadas entre sí no se rocen la una contra la otra, véase la figura 9. La distancia decreciente entre las caras de acoplamiento 16, 18, desde la cara superior 7 hacia la parte de quilla 29, también hace que las caras de acoplamiento 16, 18 no se rocen entre sí cuando dos elementos adyacentes 1, 1' hacen un juego de tijera entre sí debido al movimiento ondulatorio, véase la figura 9.

- 45 Para fortalecer aún más el sistema de flotabilidad 2 ensamblado, un segundo elemento de conexión alargado 22' seleccionado de un grupo que comprende cadenas, cuerdas, cables y bandas de goma, pueden ensartarse a través del rebaje 5' y el primer canal 44' y sacarse a través del segundo canal 45'. Entonces, el elemento de conexión 22' se ensarta a través de un flotador 24'.

El siguiente elemento flotante 1' se agrega al sistema de flotabilidad repitiendo el método.

- 50 Los elementos flotantes 1 se pueden juntar en un sistema de flotabilidad anular 2, como se muestra en la figura 9. Dicho sistema de flotabilidad 2 es adecuado para mantener a flote un recinto 26 para peces. En la realización con la parte de quilla 29 más cercana a la cara lateral 12 que a la cara lateral 14, el sistema de flotabilidad 2 ensamblado es ventajoso para mantener a flote una jaula cerrada 26 cuando la cara lateral 12 está orientada hacia la jaula cerrada 26. El elemento flotante 1 tiene una mayor flotabilidad en el lado orientado hacia la jaula 26 que en el lado orientado en sentido contrario a la jaula 26.

- 60 En el canal transversal 6, el elemento flotante 1 puede estar provisto de un miembro elástico 62. El miembro elástico 62 puede ser un resorte helicoidal o una banda elástica, por ejemplo. Esto se muestra esquemáticamente mediante un resorte helicoidal 62 en la figura 3. El miembro elástico 62 está sujeto al primer elemento de conexión 22 en el recorte 4 y al segundo elemento de conexión 22' en el recorte 4', como se muestra en la figura 3. El miembro elástico 62 tensará los elementos de conexión 22 y 22' de tal manera que la distancia entre dos elementos flotantes adyacentes 1, 1' se acorte. Al mismo tiempo, el miembro elástico 62 hará que el sistema de flotabilidad 2 ensamblado se mueva con más suavidad cuando el mar está agitado, incluso si el elemento de conexión 22, 22' está constituido por un material inelástico como un cable o una cadena. En sus partes de extremo 64, el miembro elástico

62 puede estar provisto de una parte de gancho 66 que puede deslizarse sobre un eslabón de cadena de una cadena 22 o alrededor de un cable 22. En realizaciones alternativas, la parte de extremo puede estar provista de un gancho de seguridad o una argolla. Una persona experta en la técnica también conocerá otros métodos para sujetar el miembro elástico 62 al elemento de conexión 22, 22'.

5 En las realizaciones alternativas que se muestran en las figuras 4 y 5, el sistema de flotabilidad 2 puede estar provisto de un tercer elemento de conexión 22" y de un cuarto elemento de conexión 22"', respectivamente, seleccionado de un grupo que comprende cadenas, cuerdas, cables y bandas de goma.

10 Los elementos flotantes 1 se pueden juntar en un sistema de flotabilidad 2 para una jaula 9 como se muestra en la figura 9. La pared 92 de la jaula 9 se puede sujetar a uno o ambos elementos de conexión 22, 22" con unos primeros miembros de sujeción 96, 96" como se muestra en la figura 10. Si la pared 92 está constituida por una red de cerco en una jaula abierta 9, los primeros miembros de sujeción 96, 96" pueden estar sujetos a una banda denominada barriguera (no se muestra) cosida dentro de la red de cerco para evitar desgarros. Los primeros elementos de sujeción 96, 96" están sujetos al elemento de conexión 22, 22". Si el elemento de conexión 22, 22" está constituido por una cadena, como se muestra en la figura 10, el primer miembro de sujeción 96, 96" se puede deslizar sobre un eslabón de cadena. Si el elemento de conexión 22, 22" está constituido por una cuerda, una línea o un cable, el primer miembro de sujeción 96, 96" puede estar sujeto de manera deslizante alrededor de uno o ambos elementos de conexión 22, 22". La jaula 9 además está provista de una red de salto 94 para evitar que los peces se escapen de la jaula 9. La red de salto 94 está provista de un segundo miembro de sujeción 98. El segundo miembro de sujeción 98 puede estar sujeto al poste 8 o a la barandilla 80. El elemento de sujeción 96, 96", 98 puede incluir cuerdas, ganchos, ganchos de presión con o sin tornillos de bloqueo y argollas. El ensamblar la jaula 9 al sistema de flotabilidad 2 como se ha descrito tiene la ventaja de que el elemento flotante 1 asume la carga de la pared 92, mientras que el poste 8 o la barandilla 80 solo asumen la carga de la red de salto 94. Esto tiene además la ventaja de que la jaula 9 se puede sujetar con un primer conjunto de miembros de sujeción 96 al elemento de conexión alargado 22 y con un segundo conjunto de miembros de sujeción de 96" al elemento de conexión alargado 22". Esto proporciona una doble seguridad para la sujeción de la jaula 9 al sistema de flotabilidad 2 en caso de ruptura de uno de los elementos de conexión alargados 22, 22".

30 En la figura 10, también se muestra una realización opcional, en la que una parte mostrada esquemáticamente de una red de escape 99 está sujeta al sistema de flotabilidad 2 en un lado orientado en sentido contrario a la parte mostrada esquemáticamente de la jaula 9, y de manera que rodea la jaula 9. La red de escape 99 está constituida por una red de pesca. Si la jaula 9 se rompe o si surge un agujero o rasgadura de alguna otra manera en la pared 92, los peces que se escapen de la jaula 9 quedarán atrapados en la red de escape 99. Esto tiene la ventaja de que los peces que se escapan de la jaula 9 se atrapan fácilmente y no pueden alejarse nadando y mezclarse con peces silvestres de la misma especie. La red de escape 99 puede estar sujeta al elemento de conexión 22', dentro de sus limitaciones, de la misma manera en la que la pared 92 está sujeta al elemento de conexión 22, 22". La red de escape 99 también puede estar sujeta a un elemento de conexión alargado 22"', que se muestra en la figura 9, o a ambos elementos de conexión alargados 22', 22"'.

40 Por su cara superior 7, el elemento flotante 1 puede estar provisto de una trampilla (no mostrada) que se proyecta desde la cara superior 7 del elemento flotante hasta la cara superior 7 de un elemento flotante adyacente 1'. La escotilla cubrirá el hueco formado entre dos elementos flotantes 1, 1', para proteger al personal presente en el sistema de flotabilidad 2 y no se pellizque entre los elementos flotantes 1, 1'.

45 En una realización alternativa, no mostrada, el recorte 4 se forma como un recorte ininterrumpido desde la cara de acoplamiento 16 hasta la cara de acoplamiento 18. El elemento de conexión 22 entonces se puede colocar de lado en el recorte 4 sin tener que ensartarse a través del canal 44, 45. Por su cara superior 7, el elemento flotante 1 además está provisto de un orificio que se extiende hacia abajo desde la parte de esquina de la cara superior 7 más allá del recorte. Se puede colocar un perno de manera bloqueable en el orificio. Después de que el elemento de conexión 22 se haya colocado en el recorte, el perno se asegura en el orificio de forma que el elemento de conexión 22 se mantiene fijo de manera liberable en el recorte. En una realización en la que el elemento flotante 1 está provisto de dos recortes 4, 4" lado a lado desde la cara de acoplamiento 16 hasta la cara de acoplamiento 18, el orificio y el perno se fabrican lo suficientemente largos como para que puedan abarcar ambos recortes 4, 4". Si fuera necesario, el elemento flotante 1 puede estar provisto, en sus partes de esquina, de refuerzos de un tipo conocido de por sí, para que el perno no se salga del elemento flotante 1 cuando soporta la carga del elemento de conexión 22.

60 El elemento flotante 1 puede estar constituido por un polímero o un metal. El elemento flotante 1 puede estar constituido ventajosamente por un polímero y ser producido por colada rotacional, como se conoce en la técnica. El polímero puede estar constituido, por ejemplo, por polietileno, poliestireno, acetato de etilenvinilo o polipropileno.

La cavidad interna 3 puede estar provista de un material de flotabilidad. El material de flotabilidad puede estar constituido por un polímero tal como un polímero espumado, como, por ejemplo, un poliuretano espumado.

Cuando varios elementos flotantes 1 se juntan con flotadores intermedios 24 en un sistema de flotabilidad 2, puede ser ventajoso que el elemento alargado 22 esté dividido en varias unidades. De ese modo, se evita el trabajo de ensartar tramos largos del elemento de conexión alargado 22 a través de los canales 44, 45 y de los recortes 4. Si el elemento de conexión alargado 22 está constituido por una cadena, la cadena se puede sujetar de manera conocida con argollas, por ejemplo, o con ganchos de presión con o sin tornillos de bloqueo, en el recorte 4. Los elementos de conexión alargados 22 que están constituidos por cables pueden unirse de manera correspondiente con medios de unión conocidos. El experto en la materia también entenderá que el elemento de conexión alargado 22 puede estar formado por partes de diferentes elementos, tales como cadenas que se alternan con cables. El experto en la materia también entenderá que es fácilmente factible alargar un sistema de flotabilidad 2 existente, que está formado con elementos flotantes 1, añadiendo otros elementos flotantes 1 al sistema de flotabilidad 2. El experto en la materia también entenderá que es fácilmente factible acortar un sistema de flotabilidad 2 existente que está formado por elementos flotantes 1, retirando elementos flotantes 1 del sistema de flotabilidad 2.

En las figuras, el elemento flotante 1 se muestra en realizaciones que son particularmente adecuadas para formar sistemas de flotabilidad 2 para jaulas 9. La invención no está restringida a este único propósito. En otras realizaciones, las caras laterales 12, 14 pueden ser de igual longitud, de modo que las caras de acoplamiento 16 y 18 son sustancialmente paralelas. Dichos elementos flotantes están bien adaptados para formar muelles flotantes en un puerto de embarcaciones pequeñas o puerto deportivo para amarrar embarcaciones más pequeñas como barcos de vela, barcos de recreo y otros tipos de embarcaciones pequeñas. Se pueden mantener juntos dos y dos elementos flotantes 1, 1' de lado ensartando un elemento de conexión a través de los canales transversales 6 desde el elemento de conexión alargado 22 por dentro del recorte 4 del elemento flotante 1 y hasta el recorte 4' del elemento flotante 1' (no mostrado). De manera similar, se pueden mantener juntos más de dos elementos flotantes 1. Los amarres de una embarcación se pueden asegurar a un cuerpo alargado 22 en los recortes 4, 4', 4'', 4'''. Esto tiene la ventaja de que la pasarela del muelle flotante se puede mantener libre de anillos de amarre, bolardos y otros materiales de amarre, y que las líneas de amarre no crucen todo o parte de la pasarela. El experto en la materia también entenderá que algunos de los recortes 4, 4', 4'', 4''' pueden estar provistos de un elemento alargado que se extiende solo desde la cara de acoplamiento 16 hasta la cara de acoplamiento 18 de un elemento flotante 1 (no mostrado). Además de amarres, se puede sujetar, por ejemplo, una escala a un elemento alargado o a un elemento de conexión alargado 22 en el recorte 4.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento flotante (1) para formar un sistema de flotabilidad (2) de construcción modular, el elemento flotante (1) comprende una cara superior (7), una primera cara lateral (12) y una segunda cara lateral opuesta (14), una primera cara de acoplamiento (16) que se extiende desde la primera cara lateral (12) hasta la segunda cara lateral (14), y una segunda cara de acoplamiento opuesta (18) que se extiende desde la primera cara lateral (12) hasta la segunda cara lateral (14), estando el elemento flotante (1) provisto de una cavidad (3), en donde la primera cara de acoplamiento (16) forma una cara al ras y la segunda cara de acoplamiento (18) forma una cara al ras, al menos la primera cara lateral (12) del elemento flotante (1) está formada con al menos un primer recorte (4) que, por su primer extremo (41), está conectado a un primer canal (44) cuya boca está en la primera cara de acoplamiento (16), dicho canal (44) está formado con un rebaje avellanado al ras (5) en la cara de acoplamiento (16), y que, por su segundo extremo (43), está conectado a un segundo canal (45) cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento (18), dicho canal (45) está formado con un rebaje avellanado al ras (5) en la cara de acoplamiento (18), y el elemento flotante (1) además comprende una parte de quilla (29) que se extiende desde la primera cara de acoplamiento (16) hasta la segunda cara de acoplamiento (18).
2. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la segunda cara lateral (14) está provista de al menos un segundo recorte (4') que, por su primer extremo (41'), está provisto de un primer canal (44') cuya boca está en la primera cara de acoplamiento (16), y que, por su segundo extremo (43'), está provisto de un segundo canal (45') cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento (18).
3. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la primera cara lateral (12) además está provista de un tercer recorte (4'') que, por su primer extremo (41''), está provisto de un primer canal (44'') cuya boca está en la primera cara de acoplamiento (16), y que, por su segundo extremo (43''), está provisto de un segundo canal (45'') cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento (18).
4. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la segunda cara lateral (14) además está provista de un cuarto recorte (4''') que, por su primer extremo (41'''), está provisto de un primer canal (4''') cuya boca está en la primera cara de acoplamiento (16), y que, por su segundo extremo (43'''), está provisto de un segundo canal (45''') cuya boca está en la segunda cara de acoplamiento (18).
5. El elemento flotante (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la longitud de la primera cara lateral (12) es diferente a una longitud de la segunda cara lateral (14).
6. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** hay un canal transversal (6) que se extiende desde el primer recorte (4) hasta el segundo recorte (4').
7. El elemento flotante (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque**, en su posición de aplicación, la primera cara lateral (16) tiene una parte (29) sumergida a mayor profundidad que la segunda cara lateral (18).
8. El elemento flotante (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el elemento flotante (1) está provisto de dos partes de quilla (29, 29') lado a lado.
9. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** por su cara superior (7), el elemento flotante (1) está provisto de una pluralidad de ranuras (71) que se extienden sustancialmente desde la primera cara lateral (12) hasta la segunda cara lateral (14).
10. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque**, en la posición de aplicación, las ranuras (71) forman una pendiente descendente desde la primera cara lateral (12) hasta la segunda cara lateral (14).
11. El elemento flotante (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la cavidad (3) del elemento flotante (1) está rellena de un material de flotabilidad.
12. Un sistema de flotabilidad (2), **caracterizado porque** el sistema de flotabilidad (2) incluye una pluralidad de elementos flotantes (1) de acuerdo con la reivindicación 1, y porque el sistema de flotabilidad (2) además está provisto de al menos un elemento de conexión alargado (22) seleccionado de un grupo que comprende una cadena, una cuerda, un cable y una goma elástica, extendiéndose dicho elemento de conexión (22) desde un elemento flotante (1) hasta un elemento flotante adyacente (1'), estando el elemento de conexión (22) alojado en el recorte (4) del elemento flotante (1).
13. El sistema de flotabilidad (2) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el sistema de flotabilidad (2) además incluye al menos un flotador (24) que se apoya contra unos rebajes (5) en las caras de

acoplamiento (16, 18) de dos elementos flotantes adyacentes (1, 1'), alojando el flotador (24) al elemento de conexión alargado (22).

14. Una estructura flotante, **caracterizada porque** la estructura flotante incluye un sistema de flotabilidad (2) de acuerdo con la reivindicación 12.

5 15. Una jaula de cultivo (9), **caracterizada porque** la jaula de cultivo (9) está provista de un sistema de flotabilidad (2) de acuerdo con la reivindicación 12.

10 16. Un puerto de embarcaciones pequeñas, **caracterizado porque** el puerto de embarcaciones pequeñas está provisto de un sistema de flotabilidad (2) de acuerdo con la reivindicación 12.

17. Un método para formar un sistema de flotabilidad (2), **caracterizado porque** el método incluye las etapas de:

- 15 a) proporcionar una pluralidad de elementos flotantes (1) de acuerdo con la reivindicación 1;
b) proporcionar al menos un elemento de conexión alargado (22) seleccionado de un grupo que comprende una cadena, una cuerda, un cable y una goma elástica;
c) ensartar el elemento de conexión alargado (22) a través de la boca del primer canal (44) en la primera cara de acoplamiento (16), a través del primer canal (44), a través del recorte (4), a través del segundo canal (45) y hacia afuera a través de la boca del segundo canal (45) en la segunda cara de acoplamiento (18); y
20 d) repetir la etapa c).

18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde, después de la etapa c), el método además comprende las etapas de:

- 25 c') proporcionar un flotador (24);
c") ensartar el elemento de conexión alargado (22) a través del flotador (24); y
d) repetir las etapas desde la c).

30 19. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el método incluye ensartar un elemento de conexión alargado adicional (22') de acuerdo con las etapas c) y d) a través de bocas y recortes (4', 4', 4'') libres.

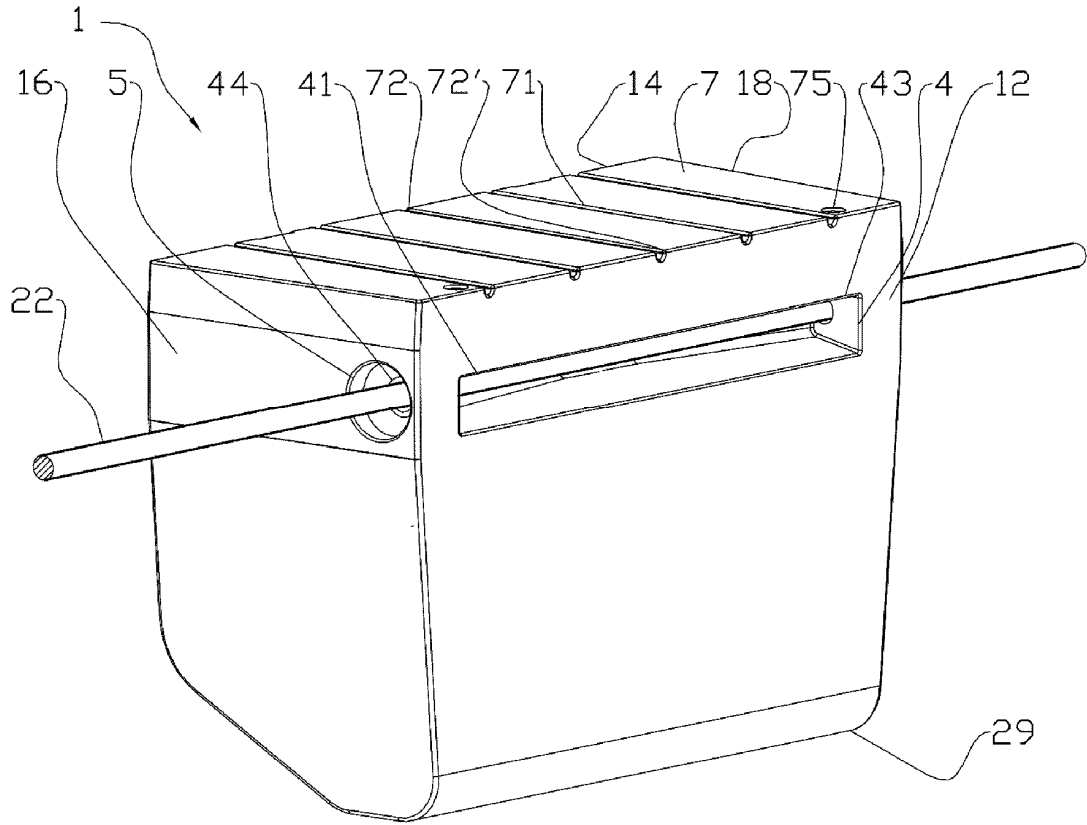


Fig. 1

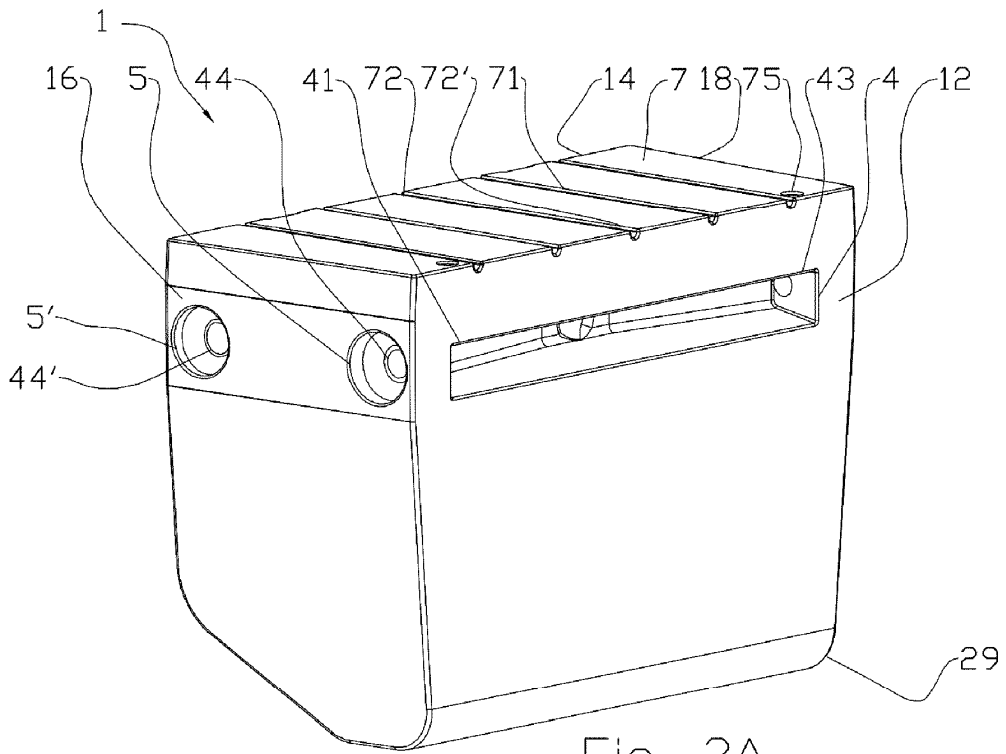


Fig. 2A

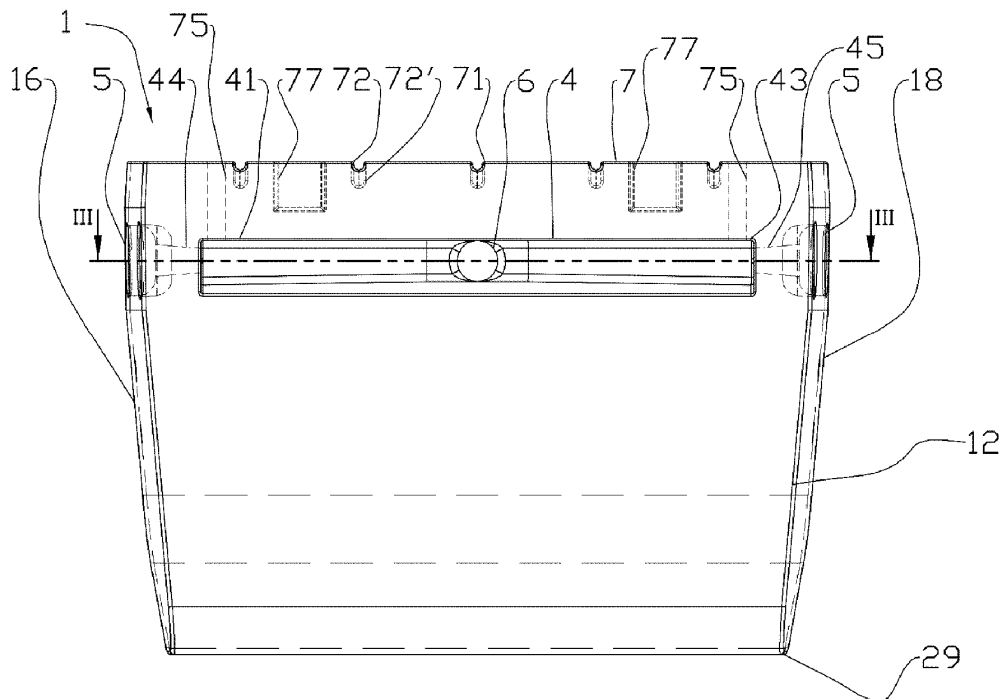


Fig. 2B

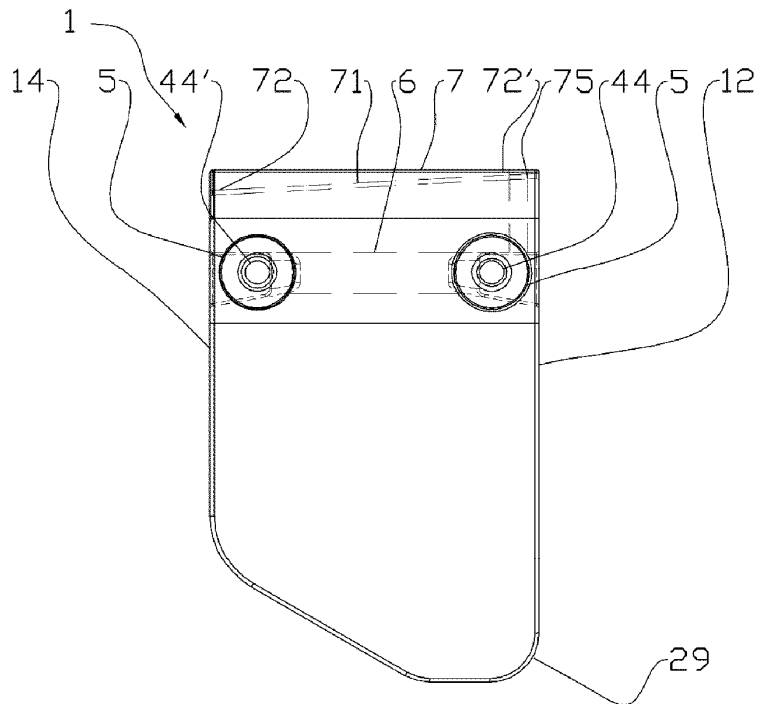


Fig. 2C

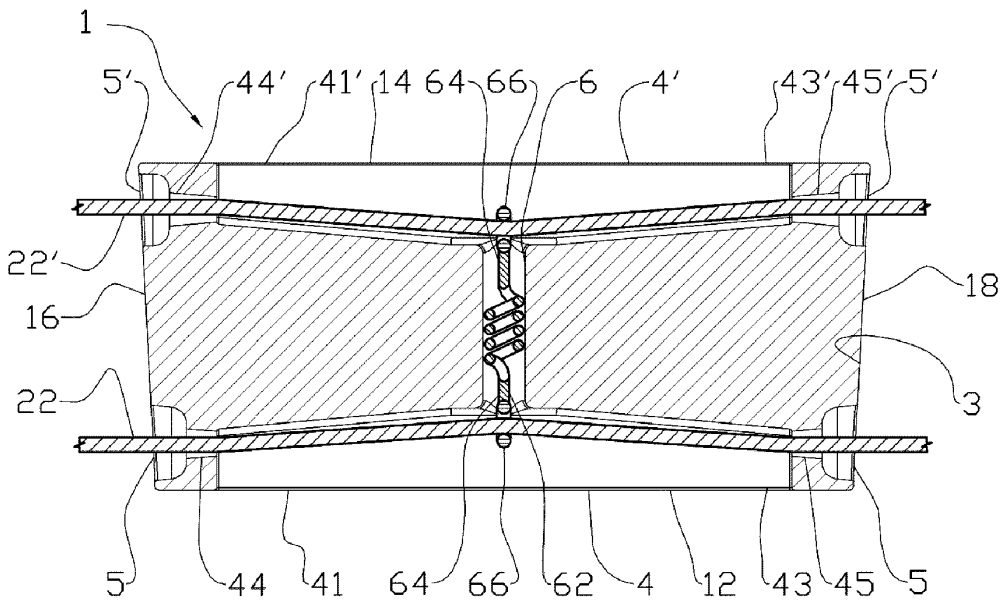


Fig. 3

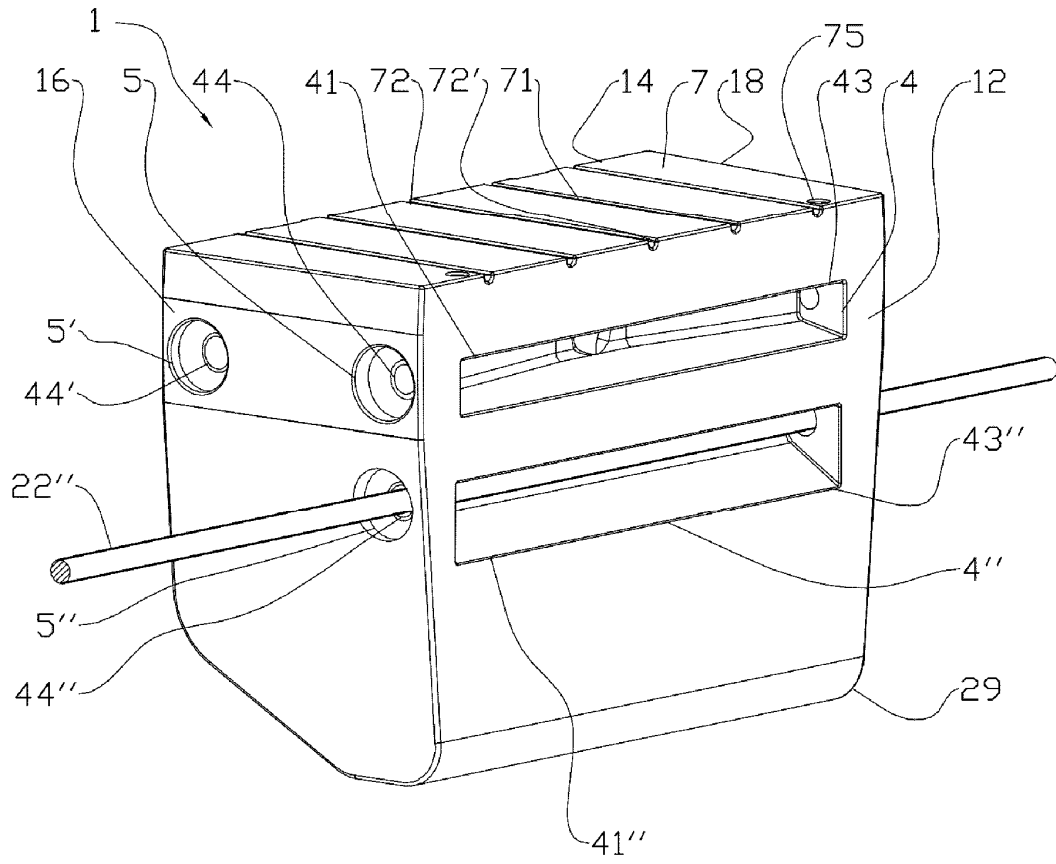


Fig. 4

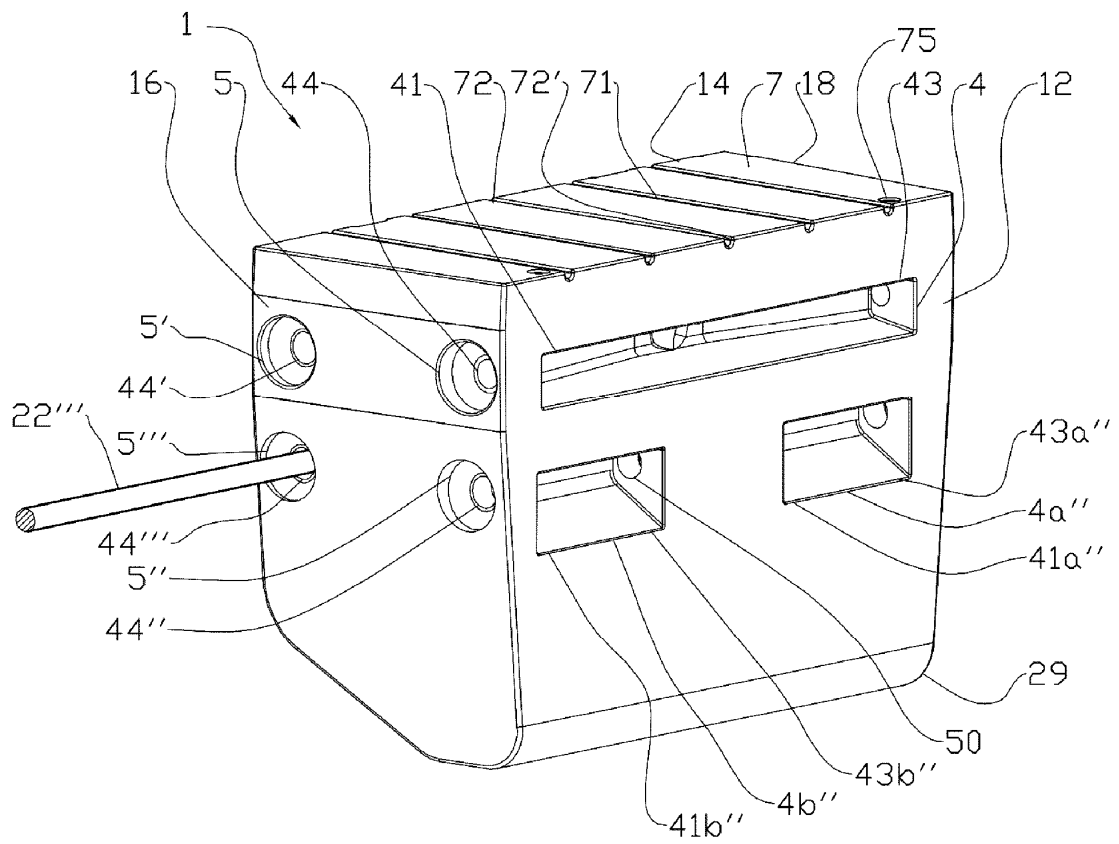


Fig. 5

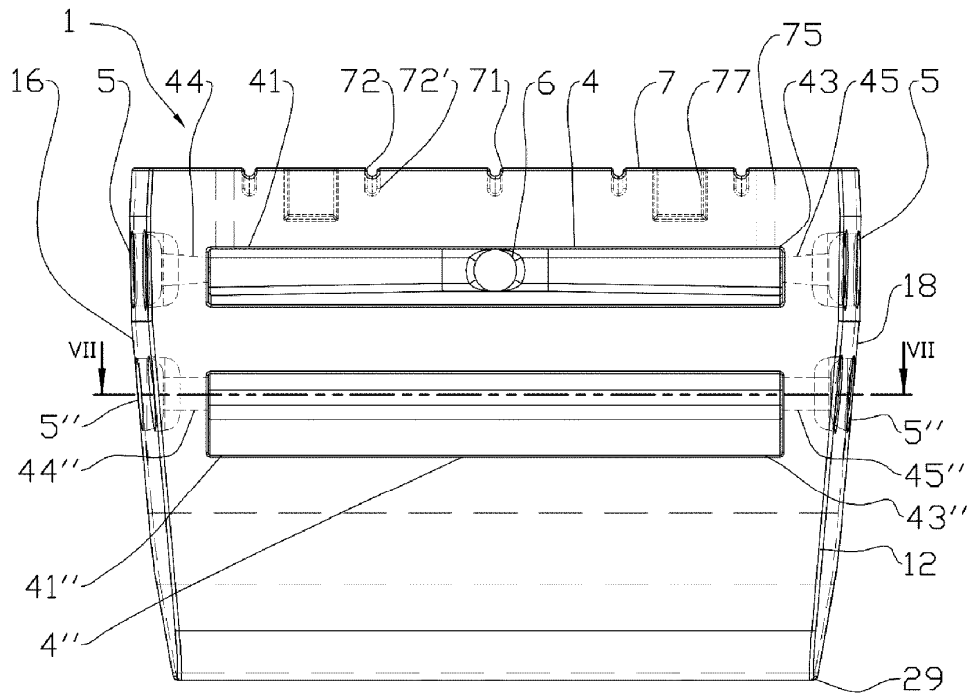


Fig. 6

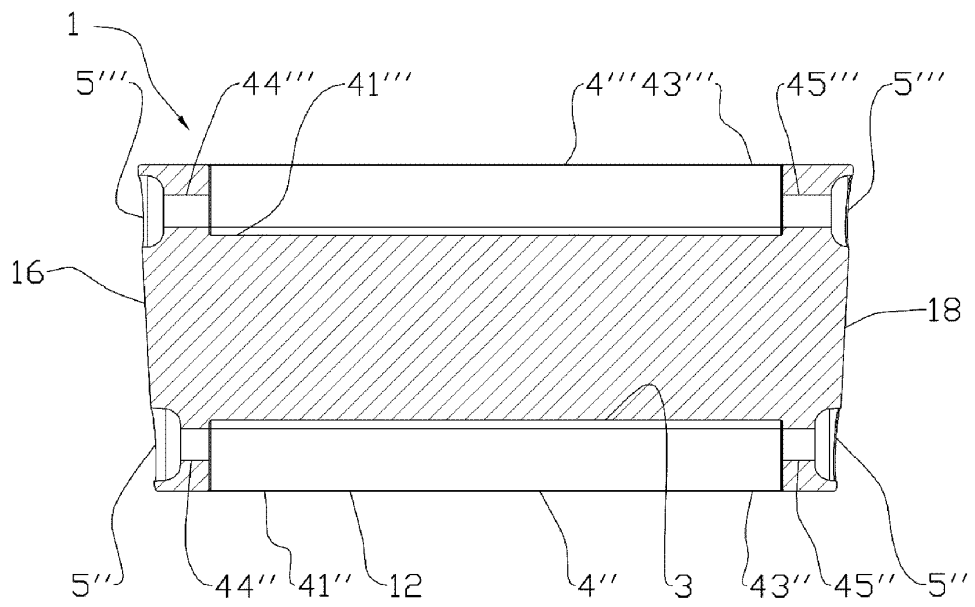


Fig. 7

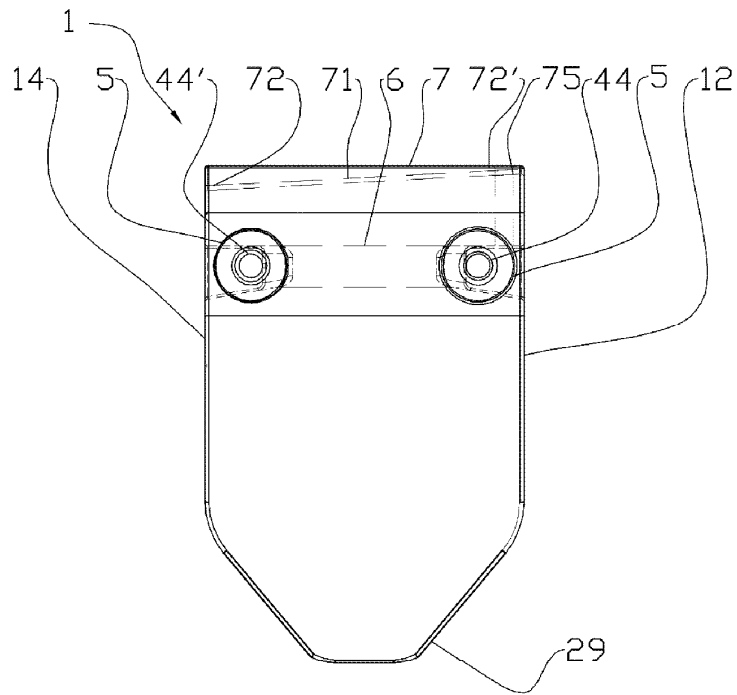


Fig. 8A

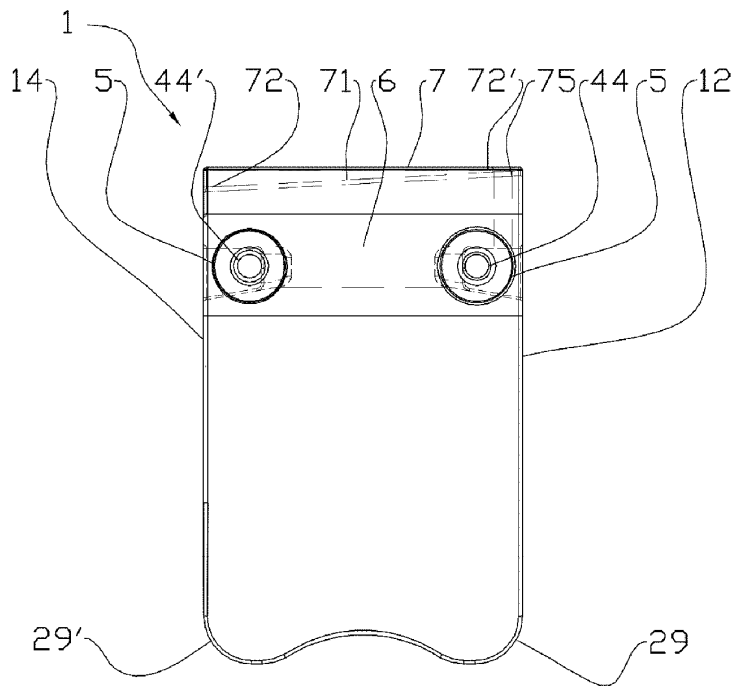


Fig. 8B

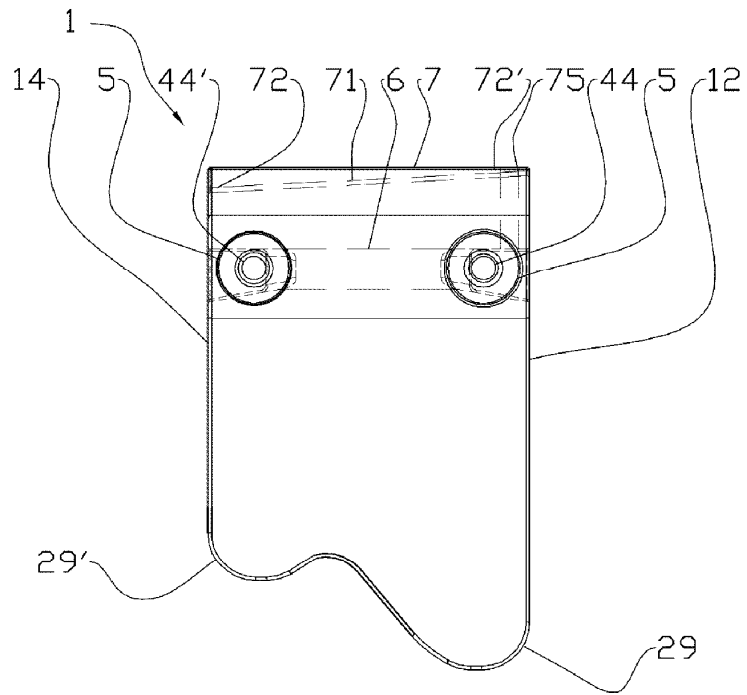


Fig. 8C

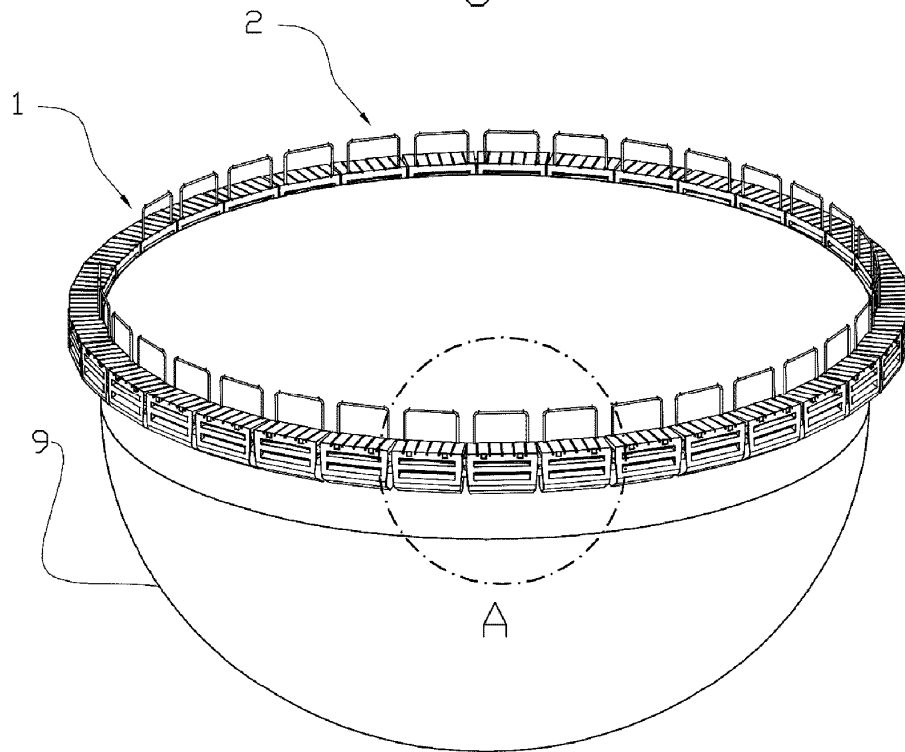


Fig. 9

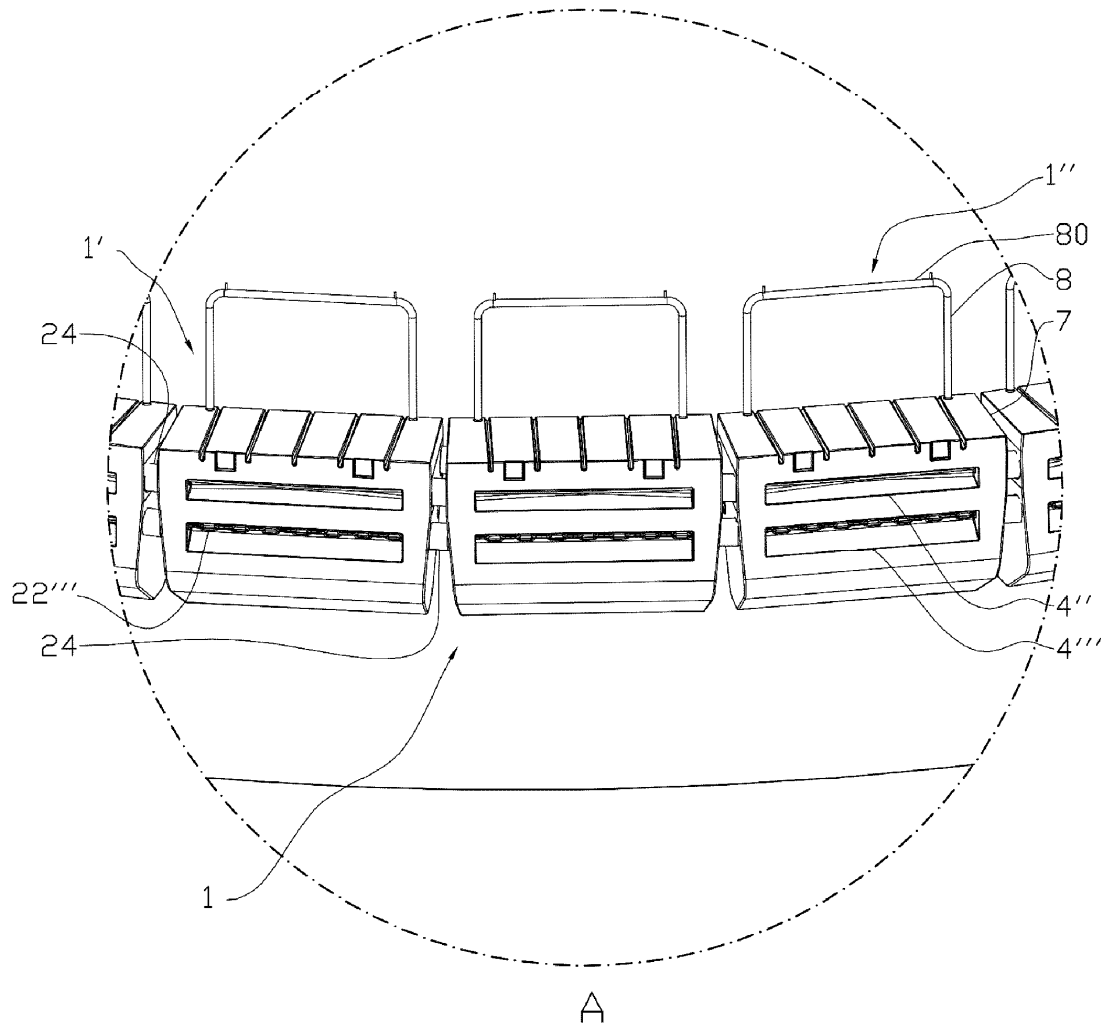


Fig. 9

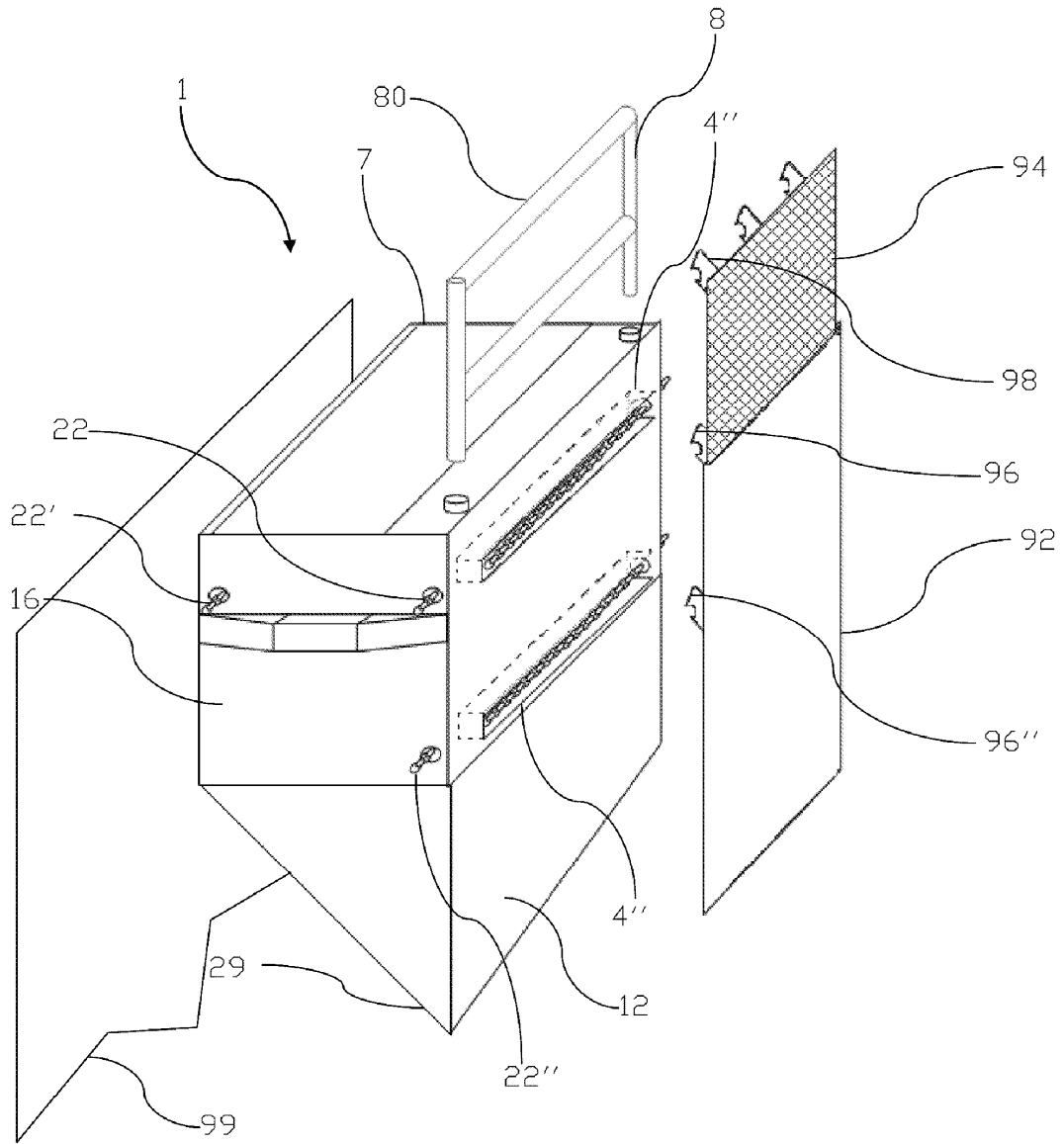


Fig. 10