



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 801 050**

⑮ Int. Cl.:

**E04H 4/14** (2006.01)

**E04H 4/06** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2013 PCT/US2013/020333**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103856**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2013 E 13733936 (2)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2839097**

---

④ Título: **Plataforma elevadora para masas de agua**

⑩ Prioridad:

**05.01.2012 US 201261583453 P  
03.01.2013 US 201313733429**

④ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**08.01.2021**

⑦ Titular/es:

**OCEANEERING INTERNATIONAL, INC. (100.0%)  
11911 FM 529  
Houston, Texas 77041, US**

⑦ Inventor/es:

**MAUCK, DAVID C.;  
BRYAN, WILLIAM;  
GARBER, RONALD H.;  
JENNINGS, CLIFFORD A.;  
MILLER, NICHOLAS K. y  
LINN, JOHN**

⑦ Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 801 050 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**

Plataforma elevadora para masas de agua

**Campo de la invención**

Esta invención se refiere en general a plataformas elevadoras para masas abiertas de agua y piscinas cerradas. La invención se refiere en particular a plataformas elevadoras de emergencia capaces de elevar una carga sustancial a la superficie de una piscina grande en un periodo de tiempo muy breve.

**Antecedentes de la invención**

Las plataformas elevadoras para grandes masas de agua son conocidas por ser capaces de levantar objetos, como por ejemplo embarcaciones en puertos deportivos y personas en pequeñas piscinas cerradas. En la patente estadounidense n.º 5.692.857 también se describe una plataforma elevadora para levantar un mamífero de gran tamaño a la superficie de una piscina cerrada.

En la patente WO 2010/055521 A1 se describe un sistema de plataforma elevadora rápida para una piscina al menos parcialmente llena con agua de piscina, el cual incluye una plataforma elevable que se coloca en el fondo de la piscina. La plataforma elevable se combina con una pluralidad de elementos de plataforma modulares, al menos algunos de los cuales incluyen un receptáculo de lastre. El receptáculo de lastre está adaptado para recibir y descargar un volumen de un fluido de flotación más ligero que el agua de la piscina, permitiendo que el agua de la piscina ocupe cualquier parte del volumen cuando este no está ocupado por el fluido de flotación. Cuando la plataforma elevable está situada por debajo de la superficie del agua de la piscina, se ajusta la cantidad de fluido de flotación contenido en la plataforma elevable para hacer que el peso específico de la plataforma elevable sea igual o ligeramente mayor que el peso específico del agua de la piscina, de tal manera que el bombeo del fluido de flotación hacia el interior del receptáculo o los receptáculos de lastre provoca una elevación rápida de la plataforma elevable.

En la patente alemana n.º 73 00 431 U se describe una cubierta para una masa de líquido, en particular una piscina de natación, en donde una cubierta para el líquido está provista de medios que permiten subirla o bajarla dentro de la piscina.

En la patente alemana n.º 101 18 208 C1 se describe una cubierta para una piscina de natación que se compone de elementos individuales interconectados mecánicamente. Cuando se utiliza la piscina, dicha cubierta descansa sobre el fondo de la piscina. Se puede generar una flotabilidad para la cubierta, de tal manera que la cubierta flota sobre la superficie del agua de la piscina cuando no se está utilizando la misma. El objetivo de la invención es proporcionar una cubierta que sea fiable y segura. Para este fin, los elementos individuales son elementos huecos sellados (1) que incluyen al menos una cavidad (2) cuyo volumen puede modificarse de tal manera que se genere una flotabilidad en dirección hacia la superficie del agua de la piscina o una fuerza descendente en dirección hacia el fondo de la piscina.

En la patente estadounidense n.º 2.970.320 A se describe una combinación de cubierta y suelo de piscina cuya profundidad en la piscina es ajustable. Esta combinación comprende una plataforma, una placa de suelo montada en la plataforma, tanques de lastre montados en la plataforma para subirla y bajarla, proyecciones montadas en el lateral de la plataforma y que se extienden desde el mismo, medios montados en los laterales de la piscina para recibir las proyecciones con el fin de colocar la plataforma en las profundidades deseadas en la piscina, una fuente de agua, una fuente de aire comprimido, un sistema de conductos que conecta el agua y las fuentes de aire comprimido a los tanques de lastre para subir y bajar la plataforma y medios de actuación situados en el sistema de conductos entre los tanques de lastre y las fuentes de agua y aire para controlar el funcionamiento inmediato de los tanques de lastre con el fin de subir y bajar la plataforma.

No obstante, nada en la técnica anterior sugiere o describe una plataforma elevadora capaz de elevar una carga muy grande a la superficie de una masa de agua en un periodo de tiempo muy breve. Existe la necesidad de dicha plataforma elevadora con el fin de abordar, por ejemplo, situaciones de emergencia que se producen con grandes mamíferos acuáticos en piscinas cerradas de gran tamaño.

**Sumario de la invención**

La invención satisface esta necesidad. La invención es una plataforma elevadora de emergencia 10 para elevar todo el piso en una masa abierta de agua o en una piscina cerrada. La invención puede usarse para muchos fines, pero tiene como objetivo específico levantar uno o más animales acuáticos de gran tamaño, como por ejemplo orcas, por encima de la superficie de una piscina de parque de atracciones acuático en situaciones de emergencia.

En un sentido amplio, la plataforma elevadora comprende: (a) una pluralidad de módulos de flotación, teniendo cada módulo de flotación un casco con paredes laterales que se extienden hacia abajo, una pared superior, una parte inferior y un compartimento de flotabilidad, y estando cada módulo de flotación unido a módulos de flotación adyacentes por medio de conexiones flexibles; (b) al menos un recipiente ubicado en cada módulo de flotación para retener un fluido de flotabilidad que tiene una densidad inferior a la del agua; y (c) un aparato de descarga para descargar el fluido de flotabilidad de cada recipiente a fin de llenar el compartimento de flotabilidad de algunos o todos

los módulos de flotación con fluido de flotabilidad, haciendo así que la pluralidad de módulos flote hasta alcanzar una posición en o cerca de la superficie de la masa de agua.

### **Dibujos**

5 Se entenderán mejor estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención haciendo referencia a la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una plataforma elevadora que tiene características de la invención, mostrada cerca del fondo de una piscina cerrada;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la plataforma elevadora ilustrada en la Figura 1, mostrada cerca de la parte superior de la piscina cerrada;

10 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un módulo utilizado en la plataforma elevadora ilustrada en la Figura 1;

La Figura 4 es una vista despiezada del módulo ilustrado en la Figura 3;

La Figura 5 es una vista en perspectiva en la que se muestra la parte inferior del módulo ilustrado en la Figura 3;

La Figura 6 es una vista en perspectiva del casco del módulo ilustrado en la Figura 3;

15 La Figura 7 es una vista en perspectiva en la que se ilustra un módulo de borde utilizado en la plataforma elevadora ilustrada en la Figura 1;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una parte de la plataforma elevadora ilustrada en la Figura 1, en la que se muestra un par de puertas de acceso del borde de la piscina;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un conjunto de flotabilidad utilizado dentro del módulo ilustrado en la Figura 3;

20 La Figura 10 es una vista en perspectiva en la que se ilustra un módulo como el ilustrado en la Figura 5, el cual tiene un amarre unido al mismo;

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una piscina cerrada que tiene partes de un aparato estabilizador dispuesto en la misma; y

25 La Figura 12 es una vista en perspectiva del módulo ilustrado en la Figura 3 en la que se muestran partes adicionales del conjunto estabilizador ilustrado en la Figura 11 unido a un módulo.

### **Descripción detallada de la invención**

En la siguiente discusión se describe en detalle una realización de la invención y diferentes variaciones de esa realización. Sin embargo, no deberá interpretarse esta discusión como una limitación de la invención a dichas realizaciones particulares. Los expertos en la materia reconocerán también muchas otras realizaciones.

30 La invención es una plataforma elevadora 10 para su uso en una masa de agua. La masa de agua es típicamente una gran piscina confinada, pero también puede ser una masa abierta de agua, por ejemplo, un puerto deportivo u otro puerto para embarcaciones. La plataforma elevadora 10 comprende una pluralidad de módulos de flotación 12, al menos un recipiente 14 ubicado en cada módulo de flotación y un aparato de descarga 16.

35 La plataforma elevadora 10 está diseñada para residir en el fondo de una masa de agua y, cuando así se requiera, usar conjuntos de flotabilidad 32 para soplar aire u otro fluido de baja densidad en los compartimientos de flotabilidad 28 dentro de cada módulo de flotación 12, provocando así la subida de la plataforma elevadora 10 a la superficie o cerca de ella en un periodo de tiempo muy breve, si es necesario. Por la expresión "cerca de la superficie" se entiende dentro de una distancia de aproximadamente 76,2 cm (30 pulgadas) de la superficie, normalmente dentro de una distancia de aproximadamente 45,7 cm (18 pulgadas) de la superficie.

40 El tiempo para que la plataforma elevadora de emergencia 10 se despliegue hasta la posición elevada en una situación de emergencia es normalmente de 30 a 60 segundos, dependiendo de la profundidad del agua.

En la Figura 1 se ilustra una realización de la plataforma elevadora 10 ubicada en el fondo de una piscina cerrada 18. En la Figura 2 se ilustra la misma realización elevada hasta cerca de su altura máxima dentro de la piscina 18.

45 La pluralidad de los módulos de flotación 12 están conectados de forma flexible entre sí para constituir un conjunto integral. Todos los espacios de módulo a módulo normalmente tienen aproximadamente 15,2 cm (6 pulgadas) de anchura estándar, y se llenan preferentemente mediante rejilla.

La pluralidad de los módulos de flotación 12 normalmente comprenden módulos estándar 12a y módulos de borde 12b. Los módulos de flotación estándar 12a se utilizan para cubrir la mayor cantidad de área de piscina posible. En las Figuras 3-6 se ilustra un módulo de flotación estándar típico 12a.

5 Cada módulo de flotación 12 comprende un casco 20 con paredes laterales que se extienden hacia abajo 22, una pared superior 24, una parte inferior 26 y un compartimento de flotabilidad 28. En una realización típica, una pared exterior 22a y una pared interior 22b de las paredes laterales del casco 22 definen conjuntamente el compartimento de flotabilidad 28 entre ellas.

La parte inferior 26 de cada módulo de flotación 12 está típicamente al menos parcialmente abierta y puede estar fabricada con hormigón para proporcionar un lastre adecuado.

10 El casco 20 de cada módulo de flotación estándar puede ser una pieza hueca de polietileno rotomoldeado. El grosor de la piel puede ser de aproximadamente 0,64 cm (0,25 pulgadas). Las paredes laterales 22 pueden tener una construcción de doble pared hueca, que comprende un grosor total de 0,953 cm (0,375 pulgadas) - 1,27 cm (0,5 pulgadas), y que comprende relleno de hormigón y/o de espuma. El relleno de hormigón permite ajustar el peso final para alcanzar la flotabilidad deseada. El relleno de espuma garantiza que los módulos 12 no se llenen de agua y proporciona una rigidez adicional. La espuma es preferentemente hidrófoba.

15 El casco 20 de cada módulo 12 define una gran abertura central 29 cubierta por una rejilla 30. La rejilla 30 está hecha típicamente de una reja de cubierta de una fibra de vidrio de estilo abierto que permite que el agua fluya a través del módulo 12 durante el ascenso y el descenso. Se proporcionan trampillas de acceso en módulos seleccionados 12 para permitir el acceso de un buzo al área debajo de la plataforma elevadora 10 cuando la plataforma elevadora 10 está levantada. La rejilla 30 es extraíble para acceder a los conjuntos de flotabilidad 32 ubicados dentro de cada módulo 12.

20 Dentro de cada módulo 12 hay ubicado un conjunto de flotabilidad 32 que comprende un recipiente 14, válvulas asociadas y tubos de conexión.

25 Cada módulo de flotación 12 comprende además al menos una válvula de flujo 34 para permitir que el agua rellene el compartimento de flotabilidad 28. La válvula de flujo 34 puede ser un mecanismo de aleta accionado por aire montado cerca de la parte superior del compartimento de flotabilidad 28. La válvula de flujo 34 normalmente se mantiene cerrada por resortes. Cuando se acciona, un actuador de estilo neumático de bolsa de aire fuerza las aletas a una posición abierta, permitiendo que el aire salga del compartimento de flotabilidad 28, inundando de esta forma el compartimento de flotabilidad 28 y haciendo que el módulo 12 tenga una flotabilidad negativa para el descenso. Para reducir al mínimo el aire atrapado cuando la plataforma elevadora 10 no está nivelada, se montan preferentemente dos válvulas de flujo 34 en extremos opuestos del módulo de flotación estándar 12.

30 La parte inferior de cada módulo de flotación estándar 12a comprende una pluralidad de pies de soporte 36 que pueden estar fabricados con un material plástico o metálico. Los pies de soporte 36 están dimensionados para nivelar el módulo 12a y permitir su colocación uniforme a unos pocos centímetros por encima del fondo de la piscina 18.

35 Los módulos estándar 12a tienen normalmente un área lateral superior cuadrada de entre aproximadamente 0,279 m<sup>2</sup> (3 pies cuadrados) y aproximadamente 0,929 m<sup>2</sup> (10 pies cuadrados). En una realización típica, los módulos de flotación estándar 12a son de 60,1-91,4 cm (24-36 pulgadas) de altura. En un ejemplo, los módulos de flotación estándar 12a tienen aproximadamente 0,65 m<sup>2</sup> (7 pies cuadrados) de área lateral superior y 82,6 cm (32,5 pulgadas) de altura.

40 La plataforma elevadora 10 de la invención puede ser adaptada para su uso en piscinas 18 de diferentes profundidades. En una aplicación típica, la profundidad de la piscina es de entre aproximadamente 4,57 m (15 pies) y aproximadamente 10,67 m (35 pies). Las aplicaciones de piscinas más profundas pueden utilizar un flotador de 91,4 cm (36 pulgadas) de altura, mientras que las aplicaciones de piscinas poco profundas pueden utilizar un módulo de flotación 12 de 60,1 cm (24 pulgadas) de altura. Los módulos de flotación 12 de 91,4 cm (36 pulgadas) tienen una gran abertura central 29 para un mayor flujo y velocidades de elevación más rápidas que tienen en cuenta la mayor distancia de desplazamiento en una piscina profunda. Los módulos de flotación 12 de 60,1 cm (24 pulgadas) tienen una abertura central 29 más pequeña, ya que con profundidades más reducidas se requiere una velocidad de flujo y una velocidad de elevación más lenta.

45 Cada módulo de flotación 12 está unido a módulos de flotación adyacentes 12 por medio de conexiones flexibles 38. Normalmente, las conexiones flexibles 38 están dispuestas en las esquinas de cada módulo 12 y cada una de ellas está unida a un dispositivo de retención de enlace 40 formado en las esquinas de cada módulo 12. Cada dispositivo de retención de enlace 40 se fabrica normalmente con un poliuretano u otro plástico y puede mantenerse en su sitio mediante varillas metálicas 42.

50 Preferentemente, la plataforma elevadora 10 está dispuesta lo suficientemente cerca de las paredes de la piscina 18 como para evitar que un ser humano se caiga de la plataforma elevadora 10 en el espacio entre la plataforma elevadora 10 y las paredes de la piscina 18. También es importante en la invención que la plataforma elevadora 10 se encuentre situada lo suficientemente cerca de las paredes de la piscina para evitar que los mamíferos acuáticos tengan acceso

al área debajo de la plataforma elevadora 10. En consecuencia, la plataforma elevadora 10 está adaptada preferentemente a la forma de la piscina 18 donde se utiliza. Con el fin de adaptarse a todas las formas de piscina, la periferia está equipada con módulos de flotación de borde 12b que tienen una forma personalizada para ajustarse estrechamente a la vista en planta de la piscina 18.

5 Los módulos de flotación de borde 12b están fabricados normalmente con metal, y por otra parte comprenden los componentes de los módulos de flotación estándar 12a. Los módulos de flotación de borde 12b tienen esquinas que se conforman individualmente a lo largo de uno o dos bordes laterales para permitir que cada uno de los módulos de flotación de borde 12b coincida estrechamente con las dimensiones de la superficie de la piscina 18.

10 Los módulos de flotación de borde 12b comprenden preferentemente superficies de apoyo o topes capaces de entrar en contacto con las paredes laterales 22 de las piscinas 18. Alternativamente, los módulos de flotación de borde 12b pueden comprender rodillos capaces de entrar en contacto con las paredes de la piscina 18.

15 En las piscinas 18 que tienen un fondo con un perímetro inclinado, los módulos de borde 12b comprenden preferentemente un fondo inclinado 26 capaz de entrar en contacto con el perímetro inclinado del fondo de la piscina cuando la plataforma elevadora 10 está dispuesta en una ubicación cercana al fondo de la piscina. Se proporcionan preferentemente almohadillas en la parte inferior de cada módulo 12 cuando el módulo 12 descansa contra el fondo de la piscina.

20 Como se ilustra en la Figura 7, en las piscinas 18 que tienen un fondo 26 con un perímetro inclinado de anchura excepcional, los módulos de borde 12b comprenden preferentemente una pared de borde 44 en voladizo con respecto al módulo de borde 12b en un ángulo que coincide con la pendiente del perímetro inclinado. Las paredes de borde 44 tienen preferentemente la longitud suficiente para llegar a una distancia de aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas) de las paredes de la piscina. Se pueden fijar rodillos de plástico 46 sobre ejes de tubos inoxidables a los extremos de las paredes laterales 44 para evitar una fricción excesiva entre las paredes de borde 44 y las paredes de la piscina.

25 Como se ilustra en la Figura 8, se pueden proporcionar puertas de acceso 48 en una o más de las paredes de borde 44 para permitir el acceso entre la plataforma de elevación 10 y el área que rodea a la piscina 18.

30 En las piscinas 18 que tienen esquinas, los módulos de borde 12b normalmente comprenden uno o varios módulos de esquina 12c con forma personalizada para que coincidan con la forma de las esquinas de la piscina.

35 Como se ha indicado anteriormente, cada recipiente 14 es un componente de un conjunto de flotabilidad 32 dispuesto dentro de cada módulo de flotación 12. En la Figura 9 se ilustra un conjunto de flotabilidad típico 32.

40 También como se ha indicado anteriormente, cada recipiente 14 es capaz de retener un suministro operativo de fluido de baja densidad. En la realización que se ilustra en los dibujos, el recipiente 14 es un tanque de aire comprimido, capaz de retener un suministro operativo de aire comprimido. Cada recipiente 14 tiene un puerto de descarga adaptado para descargar fluido de flotabilidad en el compartimento de flotabilidad 28.

45 El conjunto de flotabilidad 32 normalmente comprende además: (i) una válvula de retención para permitir la presurización del tanque de aire y para evitar que el aire se escape del recipiente 14; y (ii) una válvula de extracción 52 conectada a cada puerto de descarga que está remotamente operada para permitir que el aire del recipiente 14 escape al compartimento de flotabilidad 28.

50 Cada válvula de extracción 52 es neumática o eléctrica. Por lo tanto, las válvulas de extracción 52 pueden ser válvulas de solenoide o válvulas de resorte accionadas por aire. Una señal eléctrica en tierra puede activar cada válvula de solenoide. Una señal de activación de descarga de aire en tierra puede accionar cada válvula de resorte. La válvula de solenoide o válvula de resorte normalmente comprenden la presión en los tanques de aire a un nivel de carga de 17237-27579 kPa (2500-4000 psi). Cuando se acciona, cada válvula de extracción 52 se abre para llenar el compartimento de flotabilidad 28 con aire, haciendo así que el módulo 12 tenga flotabilidad positiva y ascienda.

55 Se proporciona un aparato de descarga 16 dentro de cada conjunto de flotabilidad 32 para abrir algunas o todas las válvulas de extracción 52 con el fin de llenar cada compartimento de flotabilidad 28 con fluido de flotabilidad, haciendo así que la pluralidad de módulos 12 floten a una posición en o cerca de la superficie de la masa de agua.

60 Preferentemente, el aparato de descarga 16 es capaz de abrir todas las válvulas de extracción 52 simultáneamente o con unos pocos segundos de diferencia entre sí, como por ejemplo con una diferencia de 3 a 10 segundos entre sí. Como se ha indicado anteriormente, es preferible que la apertura de la mayoría de las válvulas de extracción 52 pueda accionarse desde una ubicación situada lejos de la plataforma elevadora 10.

65 En la realización ilustrada en los dibujos, los componentes de control eléctricos y electrónicos integrados asociados están alojados en una cápsula de componentes eléctricos 53 dispuesta en cada módulo 12.

70 Preferentemente, el aparato de descarga 16 comprende un controlador lógico programable continuo capaz de ser programado para abrir las válvulas de extracción 52 en módulos individuales 12 a intervalos de tiempo predeterminados con el fin de mantener la estabilidad de equilibrio de la plataforma elevadora 10 durante el ascenso.

En los sistemas neumáticos, las válvulas de extracción 52 son accionadas preferentemente por dos válvulas de accionamiento. Las dos válvulas de accionamiento están interconectadas para proporcionar redundancia. La redundancia proporciona al aparato de apertura de descarga 16 la capacidad de elevar la plataforma elevadora 10 en caso de fallo de una válvula de accionamiento.

- 5 Una línea de aire de carga de alta presión está normalmente conectada al colector para permitir que los tanques de aire sean monitorizados y cargados desde un compresor de aire en tierra y un sistema de monitorización. A este respecto, se puede proporcionar un sistema de compresor de aire de alta presión y secador. También se proporciona un sistema de recarga de alta presión, el cual incluye tuberías o cañerías, según sea necesario, para transmitir aire a alta presión a la ubicación o las ubicaciones de la válvula de control. Las tuberías neumáticas se usan normalmente entre las ubicaciones locales de las válvulas de control de la piscina. Se proporcionan tuberías desde las ubicaciones de la válvula de control hasta la plataforma elevadora 10. También se proporcionan tuberías hacia las ubicaciones de la válvula de control desde una fuente de compresión de aire, como un compresor de aire y un sistema de suministro de aire a alta presión. La línea de aire de carga puede estar conectada permanentemente o no estarlo. La línea de aire de carga también permite que se bombee aire de reposición a la plataforma elevadora 10 cuando la plataforma elevadora 10 se eleva para compensar cualquier fuga incidental en los módulos de flotación 12 y mantener la plataforma elevadora 10 en la posición elevada indefinidamente.

En cada módulo 12, la fuerza de elevación neta con un compartimento de flotabilidad 28 totalmente lleno es normalmente de 1134-1361 kg (2500-3000 libras).

- 20 Se proporcionan estaciones de control operativas locales para iniciar los movimientos de elevación de emergencia, elevación de rutina y descenso de rutina. Normalmente, se usan de uno a tres paneles de botones protegidos por piscina 18 para iniciar los movimientos de elevación de emergencia. Las posiciones de elevación y descenso de rutina generalmente se inician a través de un panel de botones especializado separado.

Por lo general, las válvulas de control en tierra están ubicadas en recintos. Cada recinto está ubicado preferentemente lo más cerca posible del borde de la piscina 18.

- 25 Como se ha indicado anteriormente, se utiliza un controlador lógico programable central para monitorizar y controlar la plataforma elevadora 10 en toda la instalación. El controlador:
- se comunica mediante una interfaz con el operador y las estaciones de monitorización;
  - proporciona la secuencia de control de válvulas para diferentes modos de funcionamiento;
  - proporciona la monitorización del estado del sistema y el anuncio de errores;
- 30 • proporciona funciones de control manual para el mantenimiento y la depuración del sistema;
- controla y confirma el cierre de cualesquiera puertas utilizadas para permitir el acceso desde la piscina 18 a una piscina contigua.

El controlador puede estar ubicado en una caja eléctrica junto con fuentes de alimentación, relés de control y equipos de distribución apropiados.

- 35 Como se ha indicado anteriormente, durante las operaciones de elevación, la plataforma elevadora 10 puede controlarse abriendo las válvulas de extracción 52 en una secuencia programada. Las válvulas de extracción del módulo interno 52 normalmente se activan primero, seguidas de las válvulas de extracción del módulo perimetral 52.

40 Para iniciar las operaciones de descenso, las válvulas de flujo 34 se someten a ciclos automáticamente para desplazar la plataforma elevadora 10 al fondo de la piscina 18. Durante las operaciones de descenso, la plataforma elevadora 10 puede controlarse mediante reacciones a la profundidad de la plataforma elevadora. Un comando para bajar la plataforma elevadora 10 hace que las válvulas de flujo 34 se activen y las válvulas de extracción 52 emitan pulsos para mantener la estabilidad de actitud/nivelación/equilibrio. Un algoritmo del sistema de control utilizado en operaciones inferiores se basa en un eje virtual. El eje virtual es la profundidad objetivo frente al tiempo. Se traza y compara cada zona de control con el eje virtual. A incrementos especificados, el sistema de control calcula la diferencia entre la profundidad real y la profundidad virtual. Se calcula el tiempo de activación de la válvula de extracción 52 utilizando la diferencia de profundidad y una ganancia predeterminada. La ganancia es una variable de programa predeterminada.

45 Normalmente, se adapta una alarma audible para que suene cada vez que se activa la plataforma elevadora 10. El tipo y la duración de la alarma pueden variar dependiendo de si la plataforma elevadora 10 está activada en modo de emergencia o de mantenimiento rutinario.

50 El controlador está dispuesto normalmente en una estación de monitorización ubicada en una cabina de control central. También se pueden proporcionar estaciones de operador remotas para el funcionamiento rutinario de un conjunto individual de plataforma elevadora 10. Las estaciones remotas de operador se ubican preferentemente dentro de la línea de visión directa de la piscina 18. Las estaciones remotas de operador se usan para el funcionamiento rutinario

de la plataforma elevadora 10. Se pueden ubicar estaciones de control adicionales alrededor de la piscina 18 para activar el despliegue de emergencia de la plataforma elevadora.

La plataforma elevadora 10 puede comprender además un aparato estabilizador 54 para estabilizar la pluralidad de módulos 12 durante el ascenso a través de la masa de agua y/o durante el tiempo que están en una posición cerca de la superficie de la masa de agua.

En aplicaciones en aguas abiertas, el aparato estabilizador 54 puede emplearse para evitar que la plataforma elevadora 10 se eleve completamente a la superficie. A menudo, se prefiere restringir el ascenso de la plataforma elevadora 10 a una distancia de entre aproximadamente 15,2 cm (6 pulgadas) y 45,7 cm (18 pulgadas) (por ejemplo, se prefiere aproximadamente 30,5 cm (12 pulgadas)) de la superficie para reducir al mínimo el efecto del viento y las olas en la plataforma elevadora. En una realización, se usan los amarres 56 y los conjuntos de anclaje para limitar el recorrido hacia arriba de la plataforma elevadora 10. En la Figura 9 se ilustra un amarre 56 y un conjunto de anclaje típicos.

El extremo superior de cada amarre 56 está unido en su extremo superior a los módulos de flotación 12. El extremo inferior de cada amarre 56 está unido a un ancla 57 en el fondo de la masa de agua.

Como se ilustra en las Figuras 11 y 12, en aplicaciones de piscina cerrada, el aparato estabilizador 54 puede comprender cables 58 que se unen de forma deslizante al fondo de la piscina 18 y que se fijan a uno de los módulos 12. Cada cable 58 puede desenrollarse bajo tensión desde el tambor de un cabrestante 60 para retardar partes de la plataforma de elevación 10 durante la elevación de la plataforma de elevación 10. En dicho aparato estabilizador 54, se usa un sistema de control de equilibrio externo para monitorizar y controlar la estabilidad vertical de la plataforma elevadora general 10 durante el ascenso. El propósito de este aparato estabilizador 54 es evitar que un módulo "fuera de control" 12 se eleve demasiado rápido, mantener la estabilidad lateral de la totalidad de la plataforma elevadora 10 cuando se encuentra en o cerca de la superficie y mantener la posición lateral de la plataforma elevadora 10 cuando está descendiendo al fondo de la piscina.

En esta realización del aparato estabilizador, los cables 58 normalmente están engarzados dentro de poleas giratorias unidas al fondo de la piscina. Las poleas tienen preferentemente "guardas" para mantener los cables 58 en sus ranuras si estos se aflojan. Los cables 58 se alimentan a lo largo del fondo de la piscina y en dirección ascendente por el lado de la pared de la piscina hasta un cabrestante 60 ubicado al lado de la piscina. Los cables 58 se enrollan y desenrollan al unísono utilizando un sistema de control de posición. Un procesador host verifica que todos los módulos 12 se encuentran dentro de una ventana de elevación permitida entre sí. Un motor de cabrestante típico es un motor de engranajes con un variador de frecuencia (VFD) eléctrico de 14,9 kW (20 caballos).

Los cabrestantes 60 están ubicados en una ubicación de cabrestante 62 dispuesta más allá de un extremo de la piscina. Las poleas de borde se usan normalmente para enrutar los cables 58 desde la ubicación del cabrestante 60 hacia abajo por la pared de la piscina. Las poleas de las esquinas se utilizan para enrutar las cuerdas 58 a lo largo de los chaflanes hasta el fondo de la piscina 18. Las poleas del piso enrutan los cables 58 a lo largo del fondo de la piscina hacia las poleas de bandera (*flagging sheaves*). Las poleas de bandera enrutan cada cable 58 a uno o más puntos de conexión en los módulos seleccionados 12. Normalmente, se utiliza un par de conectores entre módulos 64 ubicados en una esquina del módulo para anclar cada conexión de cable. El ascenso vertical de cada cable 58 al par de conectores entre módulos 64 se puede recubrir con un tubo conector 66, normalmente un tubo de acero inoxidable. Se puede usar un segundo par de conectores entre módulos 64 para ayudar a reaccionar ante las flexiones (para la tensión en el fondo de la piscina).

Los cabrestantes 60 están normalmente encerrados en una caja para una protección visual y para la protección de los cabrestantes 60 y el equipo asociado de los elementos. La pared de la piscina 18 puede estar protegida de los cables 58 por una cubierta 68 dispuesta a lo largo de la elevación vertical de la pared de la piscina.

En una gran piscina cerrada 18, en la que la plataforma elevadora 10 tiene una velocidad de ascenso de aproximadamente 2,74 m (9 pies) por segundo, un nivel típico de restricción bruta del aparato estabilizador 54 es de aproximadamente 45.360 kg (100.000 libras). Para tal nivel de restricción, se pueden usar de 8 a 10 cables 58. Cada uno de los cables 58 puede estar fabricado con polietileno de alto módulo (HMPE, *high-modulus polyethylene*). Se puede emplear un cable de plasma de 12 hilos con un diámetro de 2,54 cm (1 pulgada). Se puede adquirir dicho cable de plasma de 12 hilos en Cortland Company de Cortland, Nueva York, Estados Unidos de América.

Un aparato estabilizador alternativo 54 para piscinas cerradas 18 puede comprender actuadores unidos a la parte inferior de la plataforma elevadora 10. Los actuadores están energizados fluidicamente para ayudar o retardar de manera controlable a la plataforma elevadora 10 durante la elevación y el descenso de dicha plataforma elevadora 10.

Otro estabilizador alternativo para una piscina cerrada 18 puede comprender un dispositivo retardador de ascenso montado dentro de al menos un módulo de flotación 12. El dispositivo retardador es un orificio ajustable limitador de flujo o un cabrestante 60 que tiene un cable 58 con un extremo retráctil unido al fondo de la piscina 18.

Preferentemente, la plataforma elevadora 10 es capaz de elevar una carga de 453,6 kg (1000 libras) desde una posición próxima al fondo de una masa de agua que tiene una profundidad de 7,6 m (25 pies) hasta una posición cercana a la superficie de la masa de agua en menos de aproximadamente 60 segundos.

5 Una realización típica cuyo objeto es la elevación de múltiples mamíferos acuáticos, como por ejemplo las orcas, está diseñada para un peso total de activos de 18.144 kg (40.000 libras). La cifra de 18.144 kg (40.000 libras) constituye el peso aproximado de cuatro grandes mamíferos acuáticos que pesan 3175 kg (7000 libras) y cuatro grandes mamíferos acuáticos que pesan 1361 kg (3000 libras). Por lo general, el peso máximo de los activos individuales es 5443 kg (12.000 libras).

10 Una vez en la posición elevada, la plataforma elevadora 10 es estable y permite el movimiento del personal a través de cualquier área de la plataforma elevadora 10 para solventar cualquier emergencia.

15 Después del despliegue de la posición elevada, la plataforma elevadora 10 puede ser bajada al fondo de la piscina mediante la inundación controlada de los compartimientos de flotabilidad 28. Seres humanos y/o mamíferos acuáticos pueden estar presentes cuando se baja la plataforma elevadora 10. La plataforma elevadora 10 está equipada preferentemente con una capacidad de bloqueo/señalización para permitir un servicio, mantenimiento y limpieza seguros de la plataforma elevadora 10 y de todas las áreas debajo de la plataforma elevadora 10.

20 Además, todos los componentes que pueden entrar en contacto con mamíferos acuáticos o personal están preferentemente libres de bordes afilados o partes sueltas.

25 Preferentemente, la plataforma elevadora 10 está diseñada para una larga vida, como por ejemplo una vida de 20 años. Por lo general, está diseñada para someterse a un ciclo cada semana, lo que equivale a 1040 ciclos totales durante un periodo de 20 años. Los materiales utilizados en la construcción de la invención deberían ser adecuados para una vida útil prolongada en la atmósfera acuosa presente en la piscina, como por ejemplo en un entorno operativo de agua salada artificial clorada y ozonizada o agua de mar natural. Se seleccionan los materiales para reducir al mínimo la aparición de decoloración, oxidación o corrosión de cada componente. La plataforma elevadora 10 puede implementarse en una variedad de piscinas 18 en una misma ubicación. Las plataformas elevadoras 10 para todas las piscinas 18 en una sola ubicación pueden ser soportadas por un sistema centralizado que proporciona controles para subir y bajar las plataformas elevadoras individuales de la piscina 10 y un sistema compresor de alta presión para recargar los tanques de aire montados en los módulos de flotación 12.

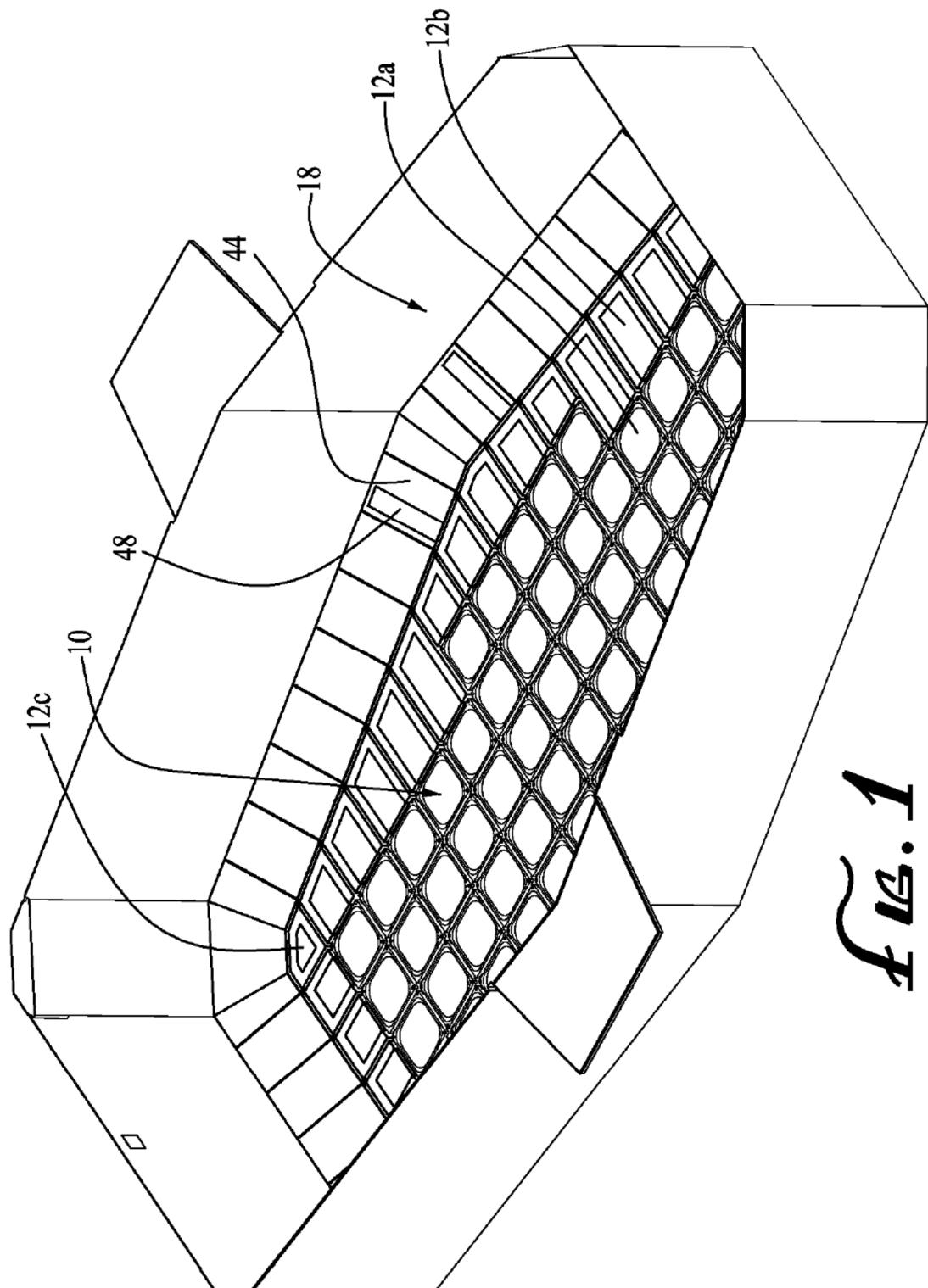
30 Una vez descrita la invención de esta forma, debería ser evidente que se pueden realizar numerosas modificaciones y adaptaciones estructurales sin apartarse del ámbito de la invención, tal y como se describe a continuación en las reivindicaciones.

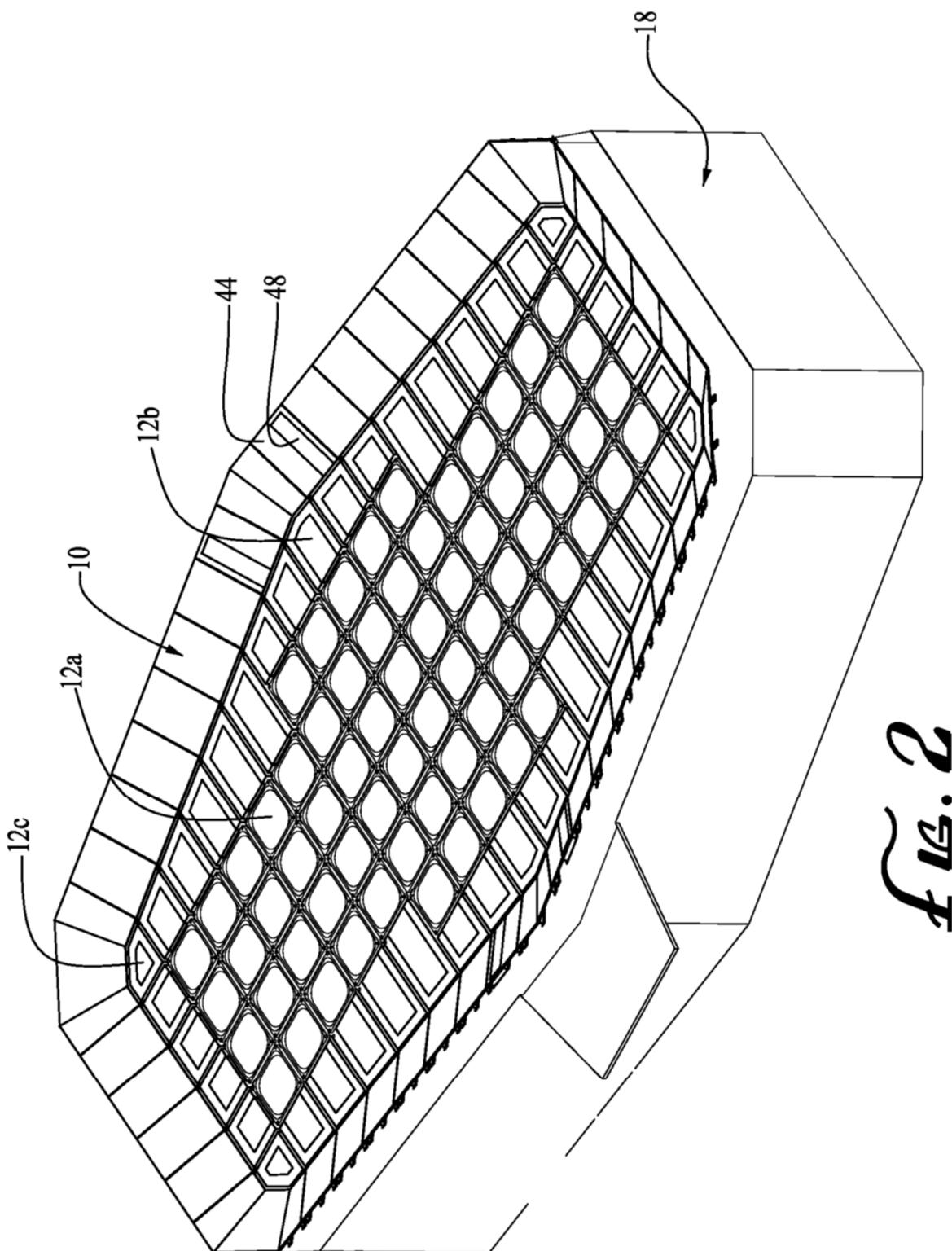
## REIVINDICACIONES

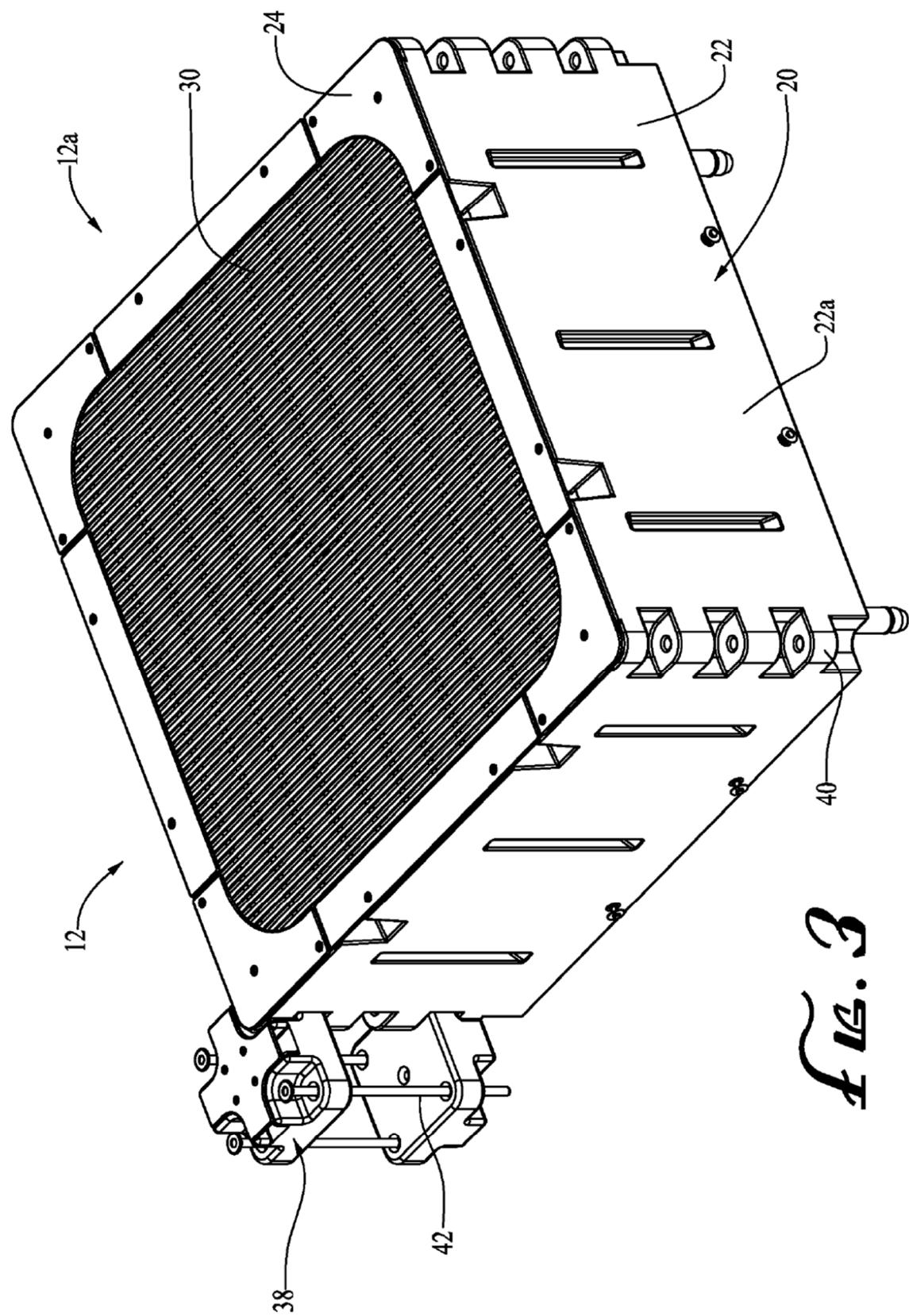
1. Una plataforma elevadora (10) para su uso en una masa de agua (18), y esta plataforma elevadora comprende:
  - (a) una pluralidad de módulos de flotación adyacentes (12), cada módulo de flotación comprende una pluralidad de conexiones flexibles (38) dispuestas en las esquinas respectivas del módulo de flotación, cada conexión flexible (38) está unida a un dispositivo de retención de enlace (40) formado en la esquina de cada módulo (12) y que se mantiene en su sitio mediante varillas metálicas (42), cada módulo de flotación está unido de forma flexible a un módulo de flotación adyacente por medio de las conexiones flexibles, cada módulo de flotación comprende un casco (20) que comprende una pluralidad de paredes laterales que se extienden hacia abajo (22), una pared superior (24) conectada a la pluralidad de paredes laterales que se extienden hacia abajo, una parte inferior (26) conectada a la pluralidad de paredes laterales que se extienden hacia abajo y un compartimento de flotabilidad (28) dispuesto dentro del casco;
  - (b) cada módulo de flotación (12) comprende además al menos un recipiente (14) dispuesto dentro del módulo de flotación (12), y el recipiente (14) está configurado para retener un fluido de flotabilidad que tiene una densidad inferior a la del agua; y
  - (c) un aparato de descarga (16) que comprende un controlador capaz de ser programado para descargar fluido de flotabilidad a los compartimentos de flotabilidad en diferentes módulos a diferentes intervalos de tiempo con el fin de llenar los compartimentos de flotabilidad de algunos o todos los módulos de flotación con fluido de flotabilidad, haciendo así que la pluralidad de módulos de flotación flote hasta alcanzar una posición en o cerca de la superficie de la masa de agua.
2. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde el aparato de descarga está configurado para ser capaz de descargar fluido de flotabilidad a los compartimentos de flotabilidad (28) de todos los módulos de flotación en un periodo de tiempo de cero (0) a diez (10) segundos entre sí.
3. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde la parte inferior (26) de cada módulo de flotación (12) está al menos parcialmente abierta.
4. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, que además comprende un estabilizador (54) configurado para estabilizar la pluralidad de módulos de flotación (12) durante su ascenso a través de la masa de agua y durante el tiempo que están en una posición cerca de la superficie de la masa de agua.
5. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde la plataforma elevadora está configurada para ser capaz de elevar una carga dispuesta sobre la plataforma elevadora que pesa más de aproximadamente 453,6 kg (1000 libras).
6. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde la plataforma elevadora está configurada para ser capaz de elevar una carga de 453,6 kg (1000 libras) desde una posición próxima al fondo de una masa de agua que tiene una profundidad de 7,62 m (25 pies) hasta alcanzar una posición cercana a la superficie de la masa de agua en menos de aproximadamente 60 segundos.
7. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde el descargador (16) está configurado para ser accionado desde una ubicación dispuesta lejos de la plataforma elevadora.
8. La plataforma elevadora de la reivindicación 4, en donde la plataforma elevadora (10) comprende un lado superior y un lado inferior, y en donde el estabilizador (54) comprende cables (58) unidos de forma deslizante al fondo de la piscina y fijados a uno de los módulos (12), pudiendo los cables desenrollarse bajo tensión de los tambores de cabrestantes (60) de forma que retarden partes de la plataforma elevadora durante el levantamiento de la plataforma elevadora.
9. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde el aparato de descarga (16) es capaz de ser programado para descargar fluido de flotabilidad a los compartimentos de flotabilidad (28) en diferentes módulos a intervalos de tiempo predeterminados.
10. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde los módulos (12) comprenden:
  - módulos estándar (12a) que tienen un conjunto predeterminado de dimensiones físicas que definen un área de vista superior de entre aproximadamente 0,279m<sup>2</sup> (3 pies cuadrados) y aproximadamente 0,929m<sup>2</sup> (10 pies cuadrados) y módulos de borde (12b).
  11. La plataforma elevadora de la reivindicación 1, en donde la plataforma elevadora está dispuesta lo suficientemente cerca de las paredes de la piscina como para evitar que un ser humano se caiga de la plataforma elevadora entre la plataforma elevadora y las paredes (22) de la piscina (18).
  12. La plataforma elevadora de la reivindicación 11, en donde los módulos de borde (12b) comprenden rodillos (46) capaces de entrar en contacto con las paredes (22) de la piscina (18) durante la elevación y el descenso de la plataforma elevadora.

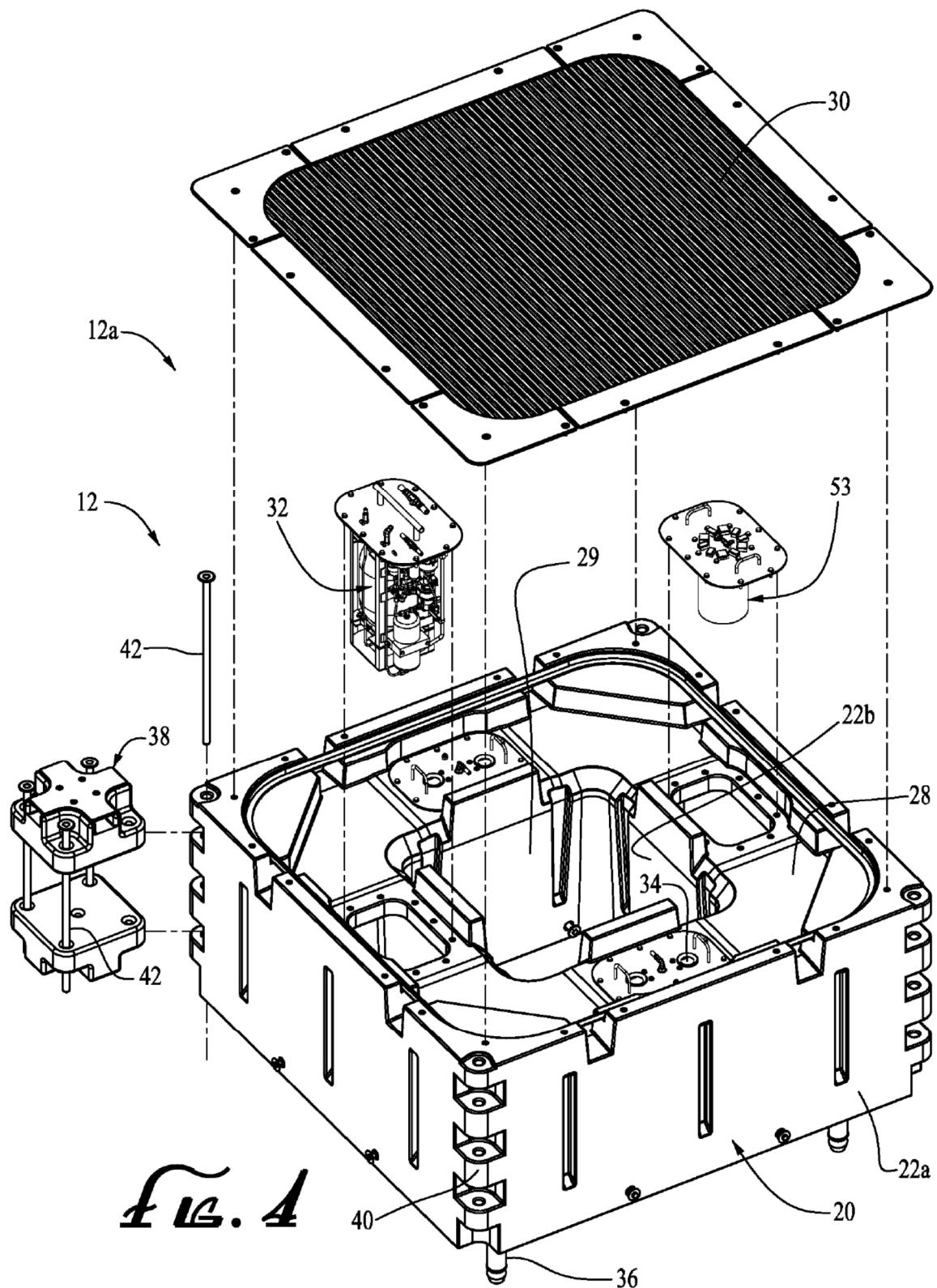
13. La plataforma elevadora de la reivindicación 11, en donde los módulos de borde (12b) comprenden superficies de apoyo o topes capaces de entrar en contacto con las paredes laterales (22) de la piscina (18).
14. La plataforma elevadora de la reivindicación 11, en donde la piscina (18) comprende un fondo que tiene un perímetro inclinado y en donde los módulos de borde (12b) comprenden una pared de borde inclinado (44) capaz de entrar en contacto con el perímetro inclinado del fondo de la piscina cuando la plataforma elevadora está dispuesta cerca del fondo de la piscina.

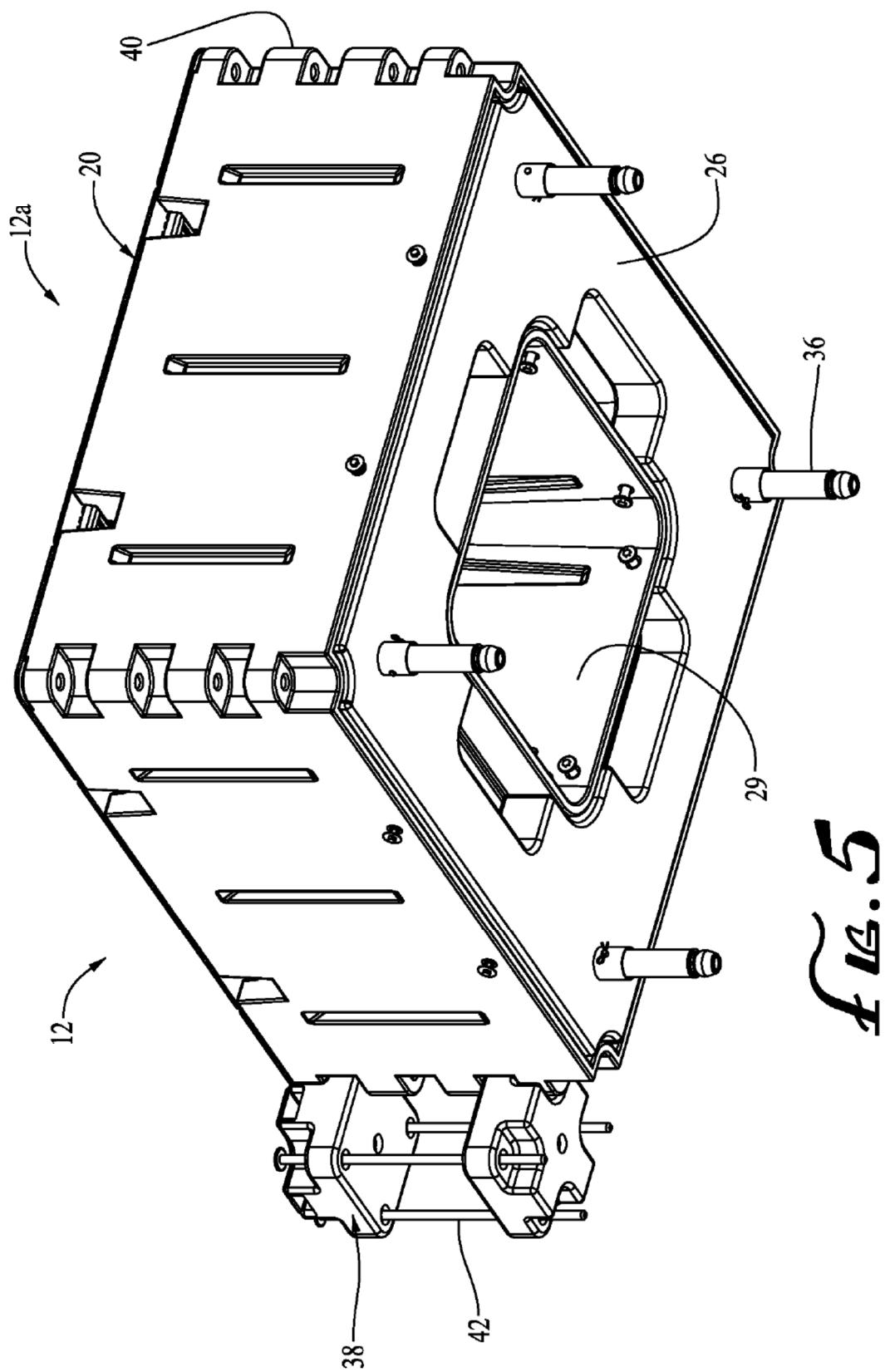
5

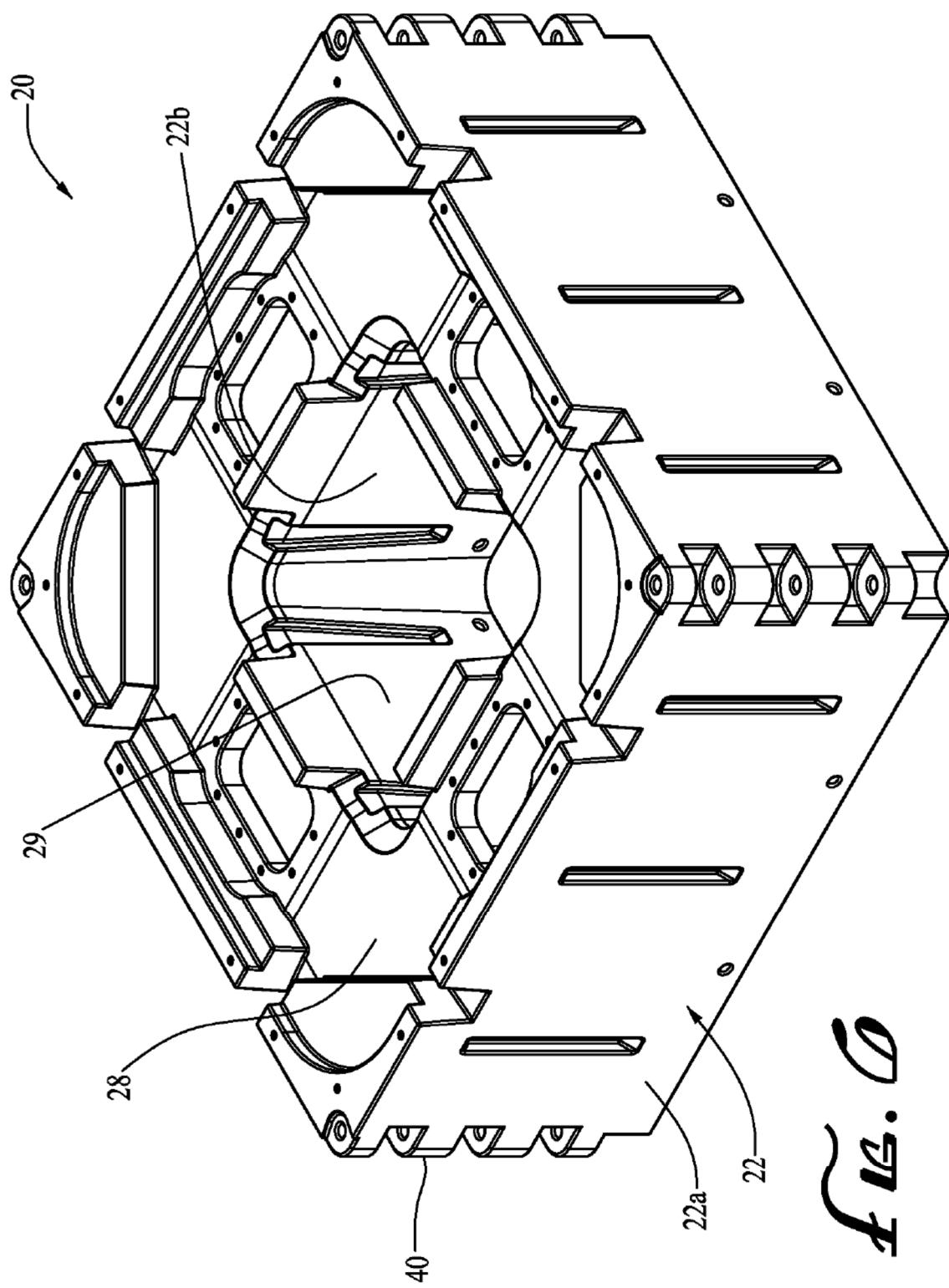


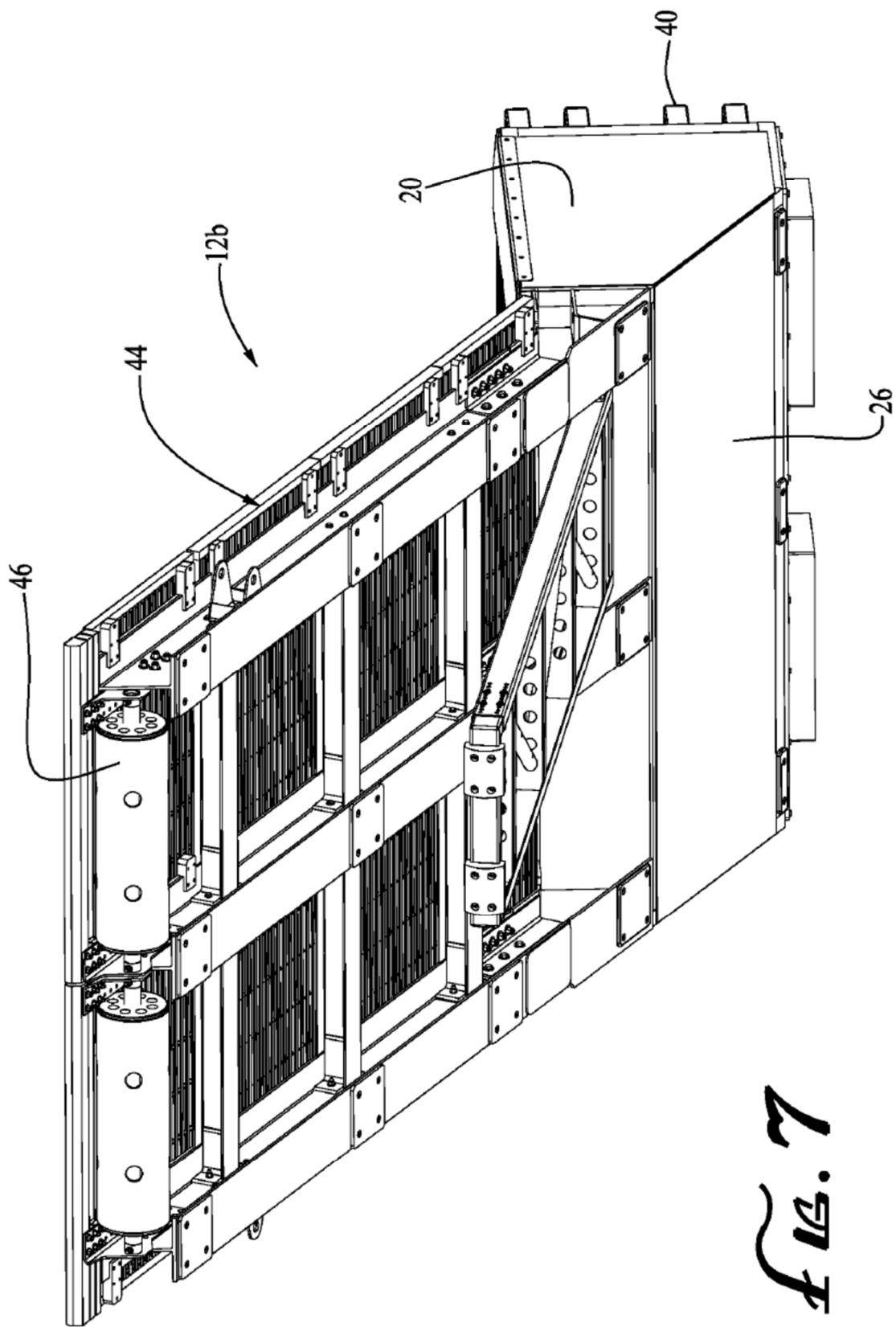












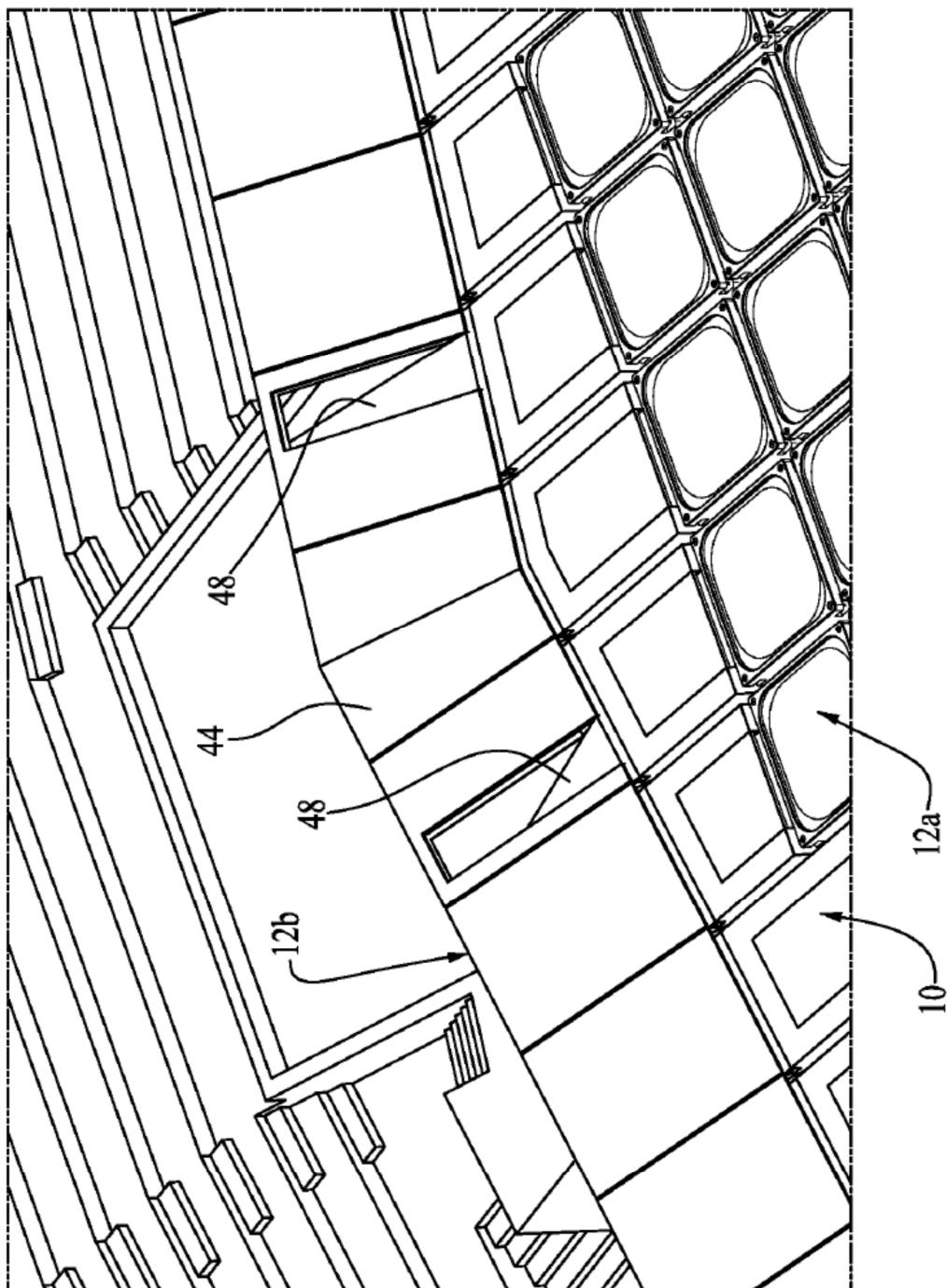


FIG. 8

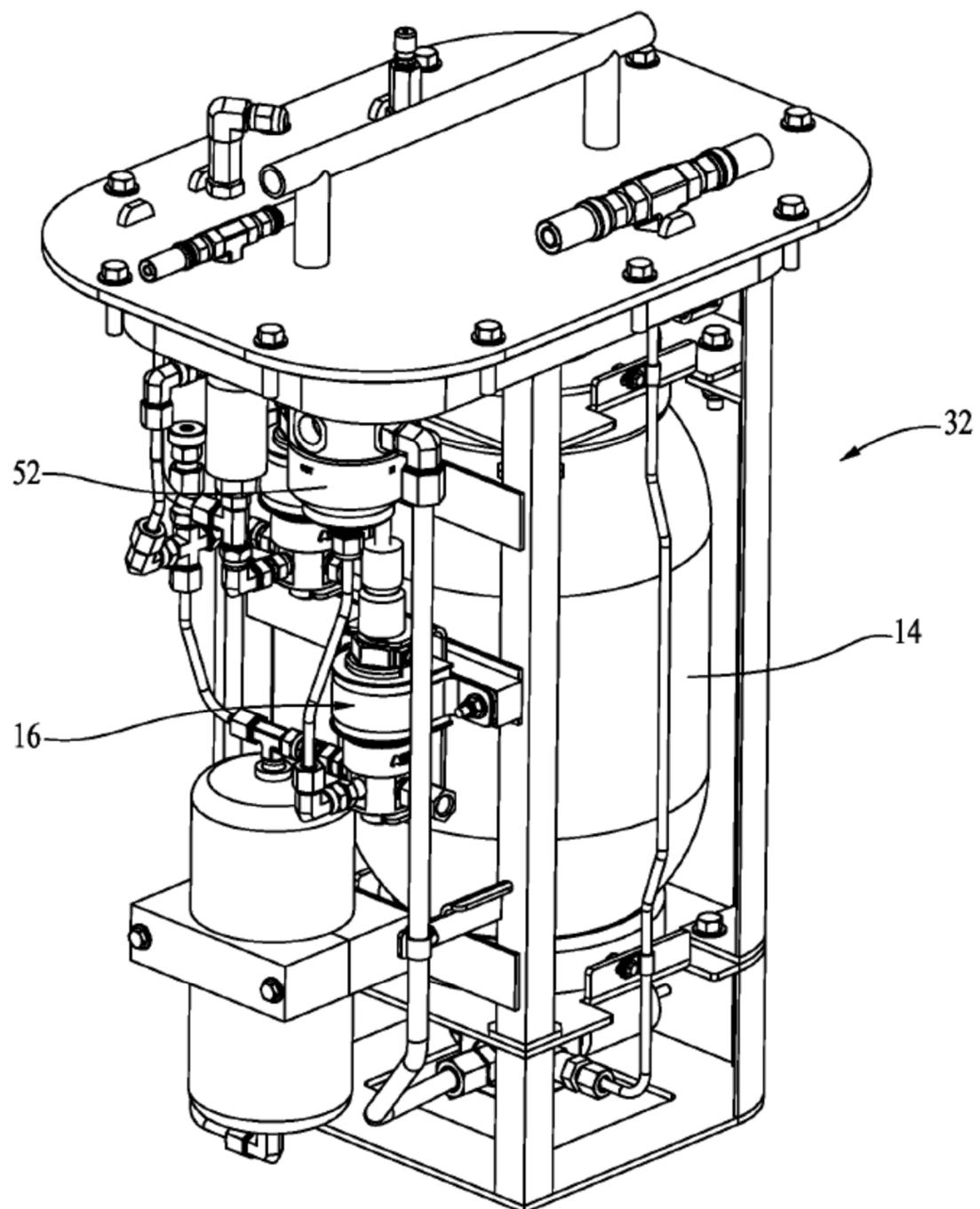
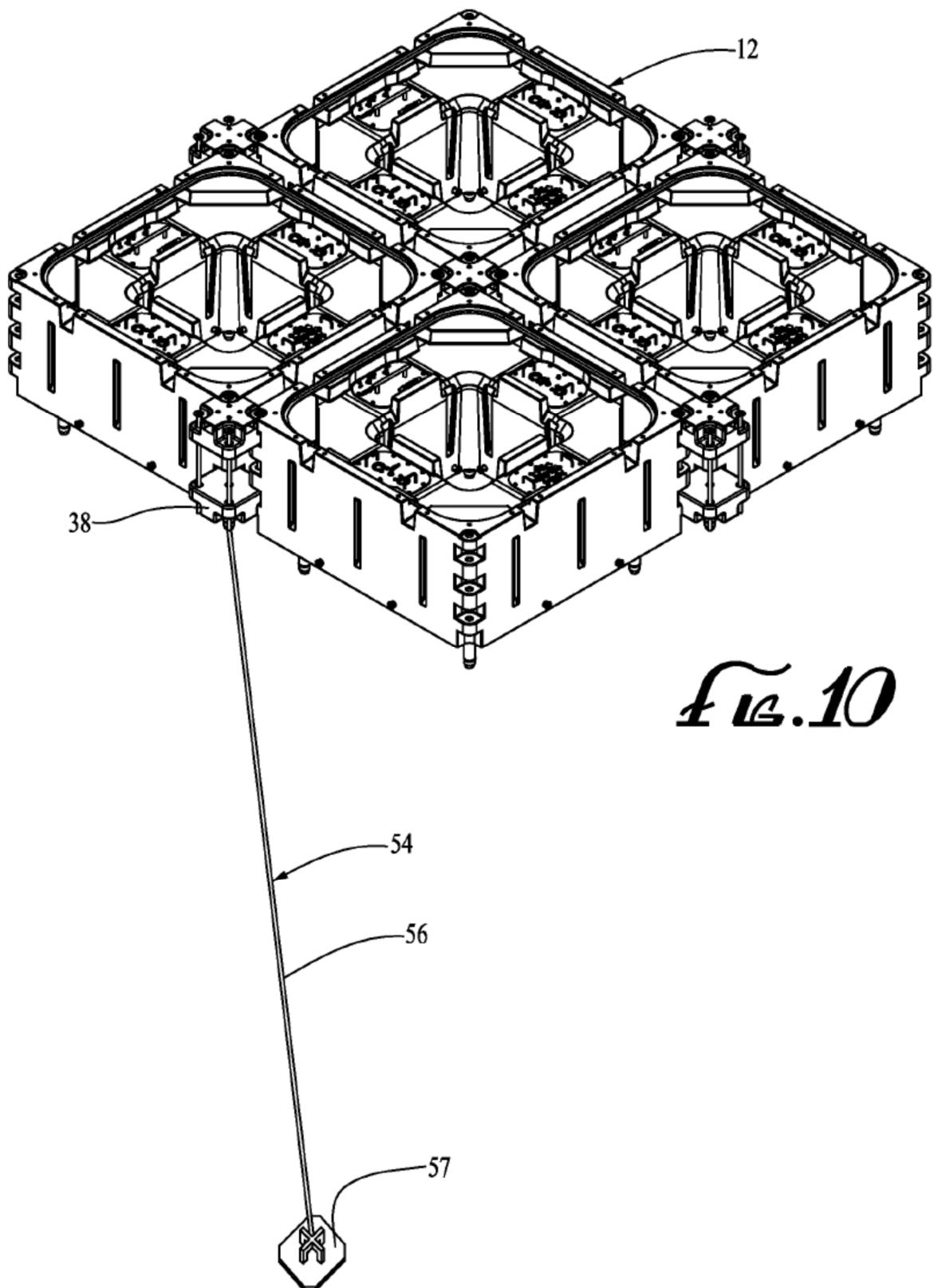
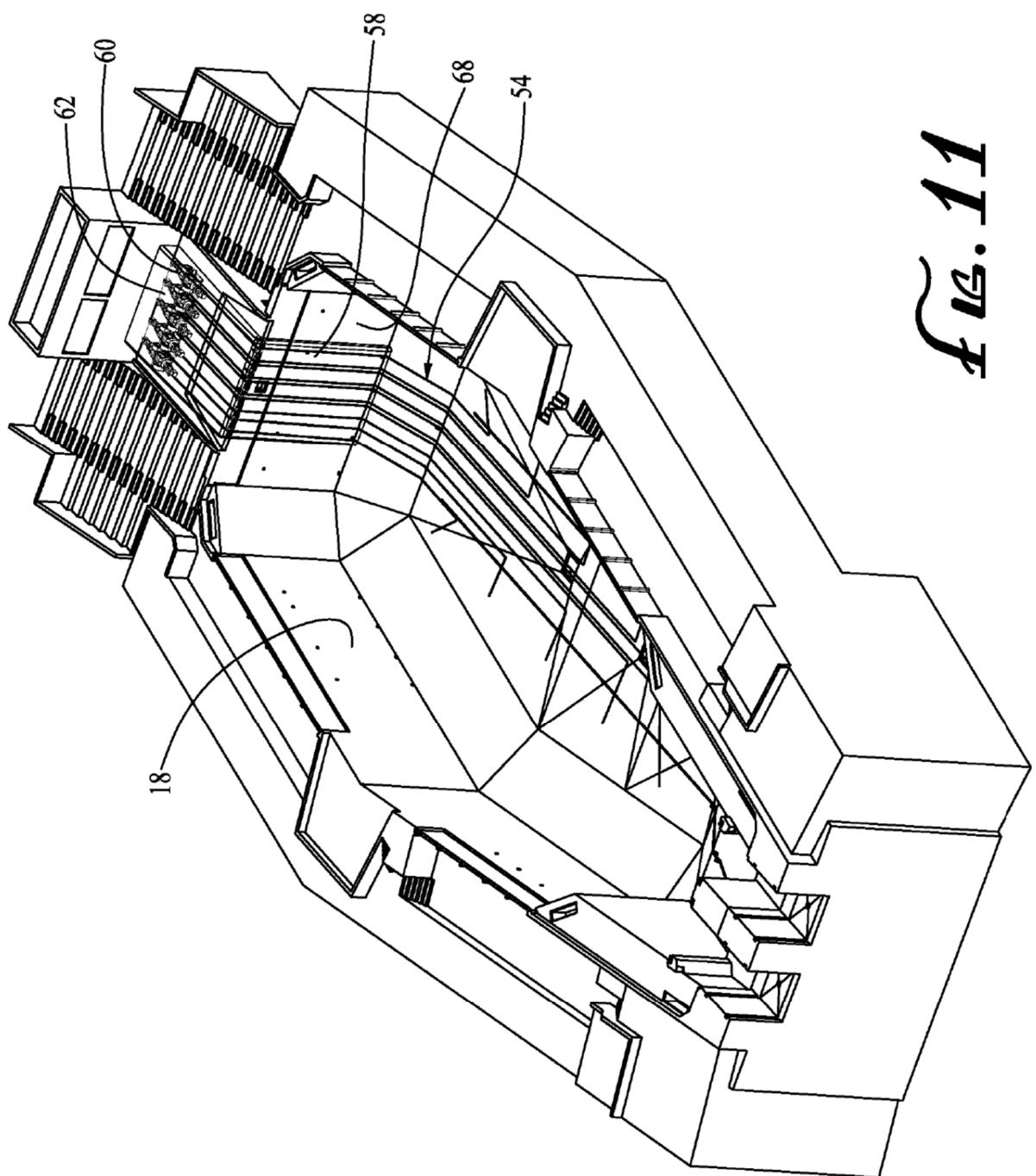


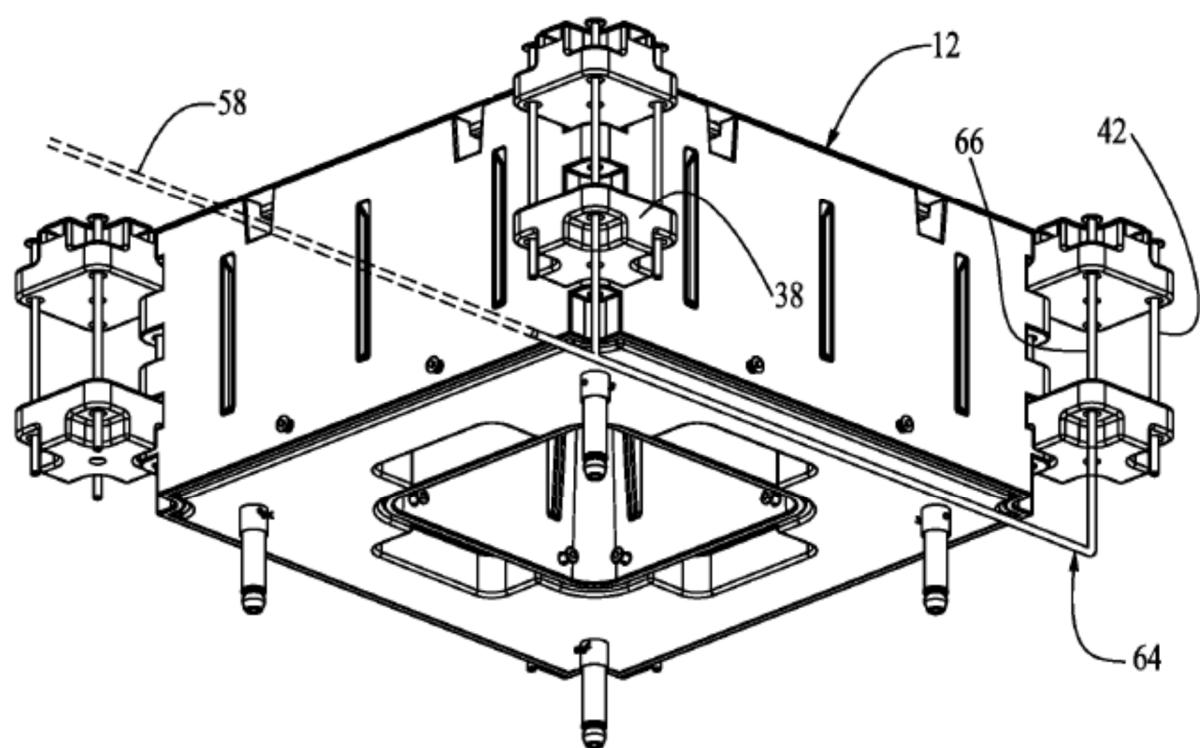
FIG. 9



*FIG. 10*

FIG. 11





*FIG. 12*