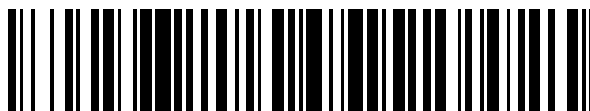


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 830**

51 Int. Cl.:

**B63B 35/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2013 PCT/US2013/020437**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2013 E 13733858 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2807078**

54 Título: **Sistema y método para la observación subacuática**

30 Prioridad:

**05.01.2012 US 201261583344 P**

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

**26.12.2017**

73 Titular/es:

**CANOPY ENTERPRISES INC. (100.0%)  
2121 S.W. 3rd Avenue Suite 200  
Miami, FL 33129, US**

72 Inventor/es:

**VON DER GOLTZ, HAROLD, JOACHIM FREIHERR**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 647 830 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y método para la observación subacuática

**Solicitud anterior**

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la Solicitud Provisional US N° 61/583.344 presentada el 5 de Enero de 2012.

**Campo de la descripción**

La descripción objeto se refiere a un vehículo acuático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 14 y un correspondiente método para la observación subacuática.

**10 Antecedentes**

15 Muchos de los hábitats subacuáticos del mundo, tales como los arrecifes de coral, son admirados por aquéllos que desean exponerse ellos mismos a los riesgos del submarinismo o buceo. Para los que eligen el submarinismo hay también una sustanciosa inversión en equipamiento y entrenamiento para la certificación y la recertificación. Otros que no desean o son incapaces de participar en tales actividades pueden elegir disfrutar de tales entornos acuáticos de una forma mucho más limitada, por ejemplo, artificialmente por medio de acuarios e indirectamente a través de programas o películas televisadas.

20 Más recientemente las excursiones se han hecho disponibles en algunas de los destinos turísticos más populares proporcionando patrones con una experiencia subacuática de primera mano, sin la necesidad de submarinismo o buceo. Tales ejemplos incluyen barcos con el fondo de vidrio que esencialmente disponen una o más ventanas a lo largo de una parte del fondo de un casco que permiten a los pasajeros a los lados de la cubierta observar a través del agua sin la perturbación o brillo que está presente en la superficie del agua. Desafortunadamente, la visión está sustancialmente limitada por la perspectiva hacia abajo y por el tamaño de la o las ventanas.

25 Además, las excursiones proporcionan un punto de ventaja por medio de un casco que tiene ventanas a lo largo de las paredes laterales. Los pasajeros son capaces de descender dentro de una cabina cerrada en el casco y mirar a través de las ventanas laterales en el mar circundante al nivel del ojo. Desafortunadamente, tales ventanas son relativamente pequeñas, planas y soportadas entre unos bastidores sustanciales y otras zonas obstruidas del casco. Otras excursiones proporcionan una experiencia totalmente sumergible en la que los pasajeros entran en una embarcación submarina que puede estar totalmente estanca del entorno exterior y desciende cerca de la superficie. Desafortunadamente, tales barcos tienden a ser mucho más limitados a la vista del paisaje circundante, así como muy costosos y complejos. Además, para muchos pasajeros, tales barcos submarinos totalmente cerrados ofrecen una experiencia desagradable y claustrofóbica.

30 El documento JP S62 214092 A (KAKEHI OSAMU), 19.09.1987 describe un barco turístico que tiene ventanas en las paredes del casco bajo el agua, es decir una cabina subacuática que tiene una pluralidad de láminas transparentes que cubren una pluralidad de agujeros de ventanas. Dicho barco permite el turismo subacuático solamente en la dirección horizontal. La cabina subacuática está cubierta por la cubierta y la única abertura encima de la cabina es el acceso de la escalera. Dicha solución no tiene un suelo transparente ni un área abierta que se solape con los asientos y se extienda a través de la cubierta para exponer la cabina a la atmósfera.

**Breve descripción de los dibujos**

40 A continuación se hace referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales no están necesariamente dibujados a escala, y en donde:

Las Figuras 1A-1C son, respectivamente, una vista lateral en elevación, una vista frontal y una vista de la sección transversal de una realización de un barco semisumergible;

La Figura 2 es una vista en elevación lateral de una realización alternativa de un barco semisumergible;

45 La Figura 3A es una vista de la sección transversal de una elevación longitudinal de la realización del barco semisumergible ilustrado en las Figuras 1A-1C;

La Figura 3B es una sección transversal plana de una góndola de observación del barco semisumergible ilustrado en la Figura 3A.

La Figura 4A es una vista superior de una realización de un barco semisumergible.

50 La Figura 4B es una vista superior recortada del barco semisumergible ilustrado en la Figura 4A con la parte del techo retirada.

Las Figuras 5A-5C son respectivamente una vista superior, una vista lateral en sección recta transversal de una realización de una góndola de observación subacuática.

Las Figuras 6A-6C son respectivamente una vista superior, una vista lateral y una sección recta transversal de otra realización de una góndola de observación subacuática.

- 5 Las Figuras 7A-7C son respectivamente una vista superior, una vista lateral y una sección recta transversal de otra realización más de una góndola de observación subacuática.

La Figura 8A es una sección recta transversal parcial de una realización de una configuración de iluminación de un barco semisumergible.

- 10 La Figura 8B es una sección recta transversal parcial de una realización de otra configuración de iluminación de un barco semisumergible.

La Figura 9A es una vista en perspectiva trasera desde abajo de la realización de un barco semisumergible.

La Figura 9B es una vista en perspectiva trasera desde arriba de la realización de un barco semisumergible ilustrado en la Figura 9A; y

- 15 La Figura 10 es un diagrama de flujos de un proceso para proporcionar una observación subacuática mientras se mantiene un sustancial acceso de aire.

**La lista de los números de referencia usados**

100, 200, 300, 400, 900 – vehículo acuático, barco

300 – barco de observación semisumergible

101 – embarcación

- 20 102, 202, 302, 402, 502, 602, 802, 902 – góndola de observación

103 – cuello

104, 204, 304 – sección del casco

305 – superficie inferior del casco

106, 306, 406, 806 – cubierta

- 25 107 – estructura de soporte, estructura del puente

108, 308 – pasajero, persona

109 – tanque

110, 310, 1010 – línea de flotación

111 – bomba

- 30 112, 212 – parte de visión (material ópticamente transparente), partes de pared página 6 final, parte contorneada tal como una pared

112', 112", 312', 312" – parte de visión, parte de pared

512' – pared tubular

512", 512" – pared extrema opuesta ópticamente transparente

- 35 612' – secciones de pared lateral

812', 912' – pared lateral

113 – profundidad del cuello, camino de acceso

114 – elementos del bastidor

114', 114" - elementos del bastidor

- 40 514', 514" (514), 614', 614" (614), 914', 914", 914"" – estructuras de bastidor o mástiles

## ES 2 647 830 T3

- 116, 216, 316, 416, 516, 616, 816, 916 – suelo, fondo o suelo, suelo plano
- 118, 218 – extremo principal, parte de frente de proa
- 126', 126", 126, 226, 326, 926 – motores, motor de propulsión eléctrica
- 134 – techo
- 5 140 – espacio abierto
- 142 – bastidor, soportes del techo
- 320 – proa
- 322, 922', 922", 922 – motor, motor fuera de borda, sistema de propulsión de transporte
- 324, 462 – asientos de banco
- 10 328 – escalera
- 328', 328" – escalera
- 328, 428 – escalerillas
- 330 – timón
- 332, 432 – portal
- 15 334 – servicios
- 350 – elemento de control climático
- 352 – elementos de control climático, ventilador, refrigerador, calentador, controlador
- 407 – barandillas exteriores
- 434 – parte de techo, techo
- 20 436 – célula solar
- 438 – puente
- 440 – pared y/o balaustrada
- 460 – baterías
- 464 – dispositivo de conversión de energía
- 25 517 – parte de fondo
- 532 – abertura
- 632 – abertura superior, portal
- 807, 907 – estructura del puente
- 814 – mástil, conducto
- 30 842a – primera fila de elementos de iluminación
- 842b – segunda fila de elementos de iluminación
- 842c – primer elemento de iluminación
- 842d – elemento de iluminación adicional
- 842e – tercer elemento de iluminación
- 35 844a – dirección preferida, iluminación de inundación
- 844b – dirección preferida hacia atrás o lateral, haz de luz estrecho
- 844c – dirección preferida, iluminación

844d - dirección preferida

844e - dirección preferida

860 – elemento de control medioambiental

870 – dispositivo de pantalla

5 925', 925", 925 – soporte de elevación vertical

1000 – proceso

1020 – línea de flotación

**Descripción detallada**

10 Una parte de la descripción de este documento de la patente contiene un material que está sujeto a la protección de los derechos de copia. El propietario de los derechos de copia no tiene objeción a la reproducción del facsímil en cualquiera de la descripción de la patente, como aparece en los archivos o registros de la Oficina de Patentes y Marcas Comerciales, aunque de otro modo se reserva todos los derechos de copia de cualquier clase.

15 La descripción objeto describe, entre otras cosas, realizaciones ilustrativas de un vehículo acuático que incluye una parte de cubierta con unas dimensiones para acomodar una pluralidad de pasajeros y soportada encima de la línea de flotación por un casco y una parte de góndola asegurada a la cubierta y que se extiende por debajo de la línea de flotación para la observación subacuática y accesible desde la cubierta. La línea de flotación define un límite entre el aire y un cuerpo de agua, tal como un lago, un río o un océano. La parte de góndola tiene una o más paredes transparentes, un suelo transparente con asientos para acomodar pasajeros sentados encima del suelo transparente y una parte superior sustancialmente abierta que se solapa al menos con el 50% de los asientos para permitir que un grupo de pasajeros observe sin obstrucción un entorno subacuático desde un punto ventajoso que está debajo de la línea de flotación sin estar completamente encerrado del aire libre encima de la línea de flotación. En algunas realizaciones cada pasajero de un grupo de pasajeros situados debajo de una superficie de un cuerpo de agua que está siendo explorado tiene un acceso no obstruido inmediatamente superior a una atmósfera abierta. Las paredes transparentes se extienden entre el suelo transparente y la parte superior, en el que el suelo transparente, la parte superior y la pluralidad de paredes transparentes definen colectivamente una zona interior para acomodar la pluralidad de pasajeros debajo de la línea de flotación. Otras realizaciones están incluidas en la descripción objeto.

20 Una realización de la descripción objeto incluye un vehículo acuático que tiene una cubierta con un tamaño suficiente para acomodar a un grupo de pasajeros. El vehículo acuático incluye también un casco dispuesto para soportar una parte de la cubierta encima de la línea de flotación y una góndola de observación que se extiende debajo de la línea de flotación. La góndola de observación está asegurada con relación a la cubierta cuando está configurada en un modo de observación subacuático. La góndola de observación incluye un suelo transparente y una parte superior que incluye un área abierta encima del suelo transparente. La góndola también incluye un número de paredes transparentes, en las que cada pared se extiende entre el suelo y la parte superior. El suelo, la parte superior y las paredes colectivamente definen una zona interior suficientemente dimensionada para acomodar el grupo de pasajeros debajo de la línea de flotación.

25 Otra realización de la descripción objeto incluye un proceso que incluye soportar un grupo de pasajeros sobre una cubierta de un primer vehículo acuático, en el que la cubierta está encima de la línea de flotación. El proceso incluye también soportar el grupo de pasajeros dentro de una góndola durante la observación subacuática. La góndola define una zona interior dimensionada para acomodar el grupo de pasajeros y tiene un portal superior que define un área abierta. El portal superior está situado encima de un suelo transparente de la góndola. El grupo de pasajeros, cuando están situados dentro de la zona interior de la góndola, está debajo de la línea de flotación durante la observación subacuática. Una transferencia no obstruida del grupo de pasajeros entre la cubierta y la zona interior de la góndola está acomodada por medio del portal superior, por ejemplo por medio de una escalerilla entre la cubierta y la zona interior de la góndola. La zona interior de la góndola está expuesta al aire libre por medio del portal superior durante la observación subacuática, en donde el área abierta se solapa al menos con el 50% del suelo transparente.

30 En otra realización más de la descripción objeto se incluye un sistema que tiene un primer casco y un segundo casco. El segundo casco es sustancialmente paralelo al primer casco y separado del primer casco. El sistema incluye también una cubierta soportada sobre una superficie superior de un puente acoplado al primer casco y al segundo casco. La cubierta está situada encima de la línea de flotación. Una góndola está asegurada con respecto a la cubierta cuando está configurada para la observación subacuática. Una zona interior de la góndola se extiende por debajo de la línea de flotación para acomodar un grupo de pasajeros adultos debajo de la línea de flotación permitiéndoles observar un entorno subacuático. La góndola incluye un suelo transparente y una parte superior situada encima del suelo transparente. La parte superior incluye un portal que define un área abierta que se solapa al menos con el 50% del suelo transparente, y un número de paredes transparentes que se extienden entre el suelo transparente y la parte superior.

Los pasajeros pueden entrar y salir de la góndola de observación, por ejemplo, a través de un portal dispuesto a lo largo de una parte superior de la góndola de observación por medio de una escalera, escalerilla o elevador, incluso cuando otros pasajeros están disfrutando la observación del entorno subacuático desde un punto ventajoso que está totalmente debajo de la línea de flotación. La góndola de observación mantiene los pasajeros secos y cómodos, mientras que la parte superior sustancialmente abierta mantiene a los pasajeros libres de una experiencia cerrada o claustrofóbica de un submarino tradicional. La parte superior abierta puede estar expuesta al aire libre, por ejemplo la atmósfera, que puede incluir una cubierta que tiene los lados abiertos.

En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos que se acompañan, que forman parte de ella, mediante los cuales forman una parte de ella, y en los que se muestra a modo de ilustración unas realizaciones específicas, mediante las cuales la invención puede ser practicada. Ha de entenderse que otras realizaciones pueden ser utilizadas y se pueden realizar cambios estructurales sin apartarse del alcance de la invención.

Los elementos particulares mostrados aquí son a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las realizaciones de la presente invención solamente y se presentan para proporcionar la que se cree que es la más útil y fácilmente entendida descripción de los simples principios y los aspectos conceptuales de la presente invención. A este respecto, no se pretende mostrar detalles estructurales de la presente invención con más detalle del necesario para el entendimiento fundamental de la presente invención. La descripción tomada de los dibujos es evidente a los expertos en la comprensión de las diversas formas en las que la presente invención puede ser realizada en la práctica. Además, iguales números de referencia y designaciones en los diversos dibujos indican conceptos similares para las diferentes realizaciones.

Con referencia colectivamente a las Figuras 1A-1C, una realización de un vehículo acuático, o barco (100) se ilustra teniendo una góndola (102) de observación subacuática sustancialmente transparente. Tales embarcaciones (100) son aquí referidas como un barco semisumergible de observación. La embarcación (100) incluye al menos una sección del casco (104) que soporta una cubierta (106) dimensionada y situada para mantener un grupo de pasajeros (108) por encima de una línea de flotación (110).

A modo de ejemplo, una indicación del calado de la embarcación mientras que en el modo de observación es identificado en la Figura 1C. Como se ha ilustrado, la góndola de observación (102) está situada suficientemente debajo de la línea de flotación para facilitar la vista sin la obstrucción de un pasajero adulto sentado (108). En algunas realizaciones una parte superior de la góndola de observación (102) hace tope con una superficie inferior de una estructura de soporte (107) de la cubierta. En otras realizaciones la parte superior de la góndola de observación (102) está separada de la superficie del fondo de la estructura de soporte (107) de la cubierta, de modo que la góndola de observación (102) está situada más profunda que la línea de flotación (110). Un cuello (103) puede estar dispuesto entre la parte superior de la góndola de observación (102) y la superficie inferior de la estructura (107) de soporte de la cubierta para mantener abierto el acceso a una zona interior de la góndola de observación (102) desde una cubierta (106), mientras que mantiene el agua fuera de la góndola de observación (102). Una profundidad del cuello (113), o separación desde una parte superior de la góndola de observación (102) y la superficie del fondo de la estructura (107) que soporta la cubierta pueden ser seleccionadas para establecer una vista panorámica que está sustancialmente no obstruida por una o más de las porciones del casco (104) y los motores (126', 126").

Con el fin de mejorar la vista, la góndola de observación (102) incluye una o más partes de visualización (112) (por ejemplo, paredes) formadas por un material ópticamente transparente. Se debería entender que ópticamente transparente tal como se ha usado aquí incluye un material claro, así como materiales con uno o más tintes, revestimientos ópticos, tales como revestimientos antideslumbrantes, y materiales de índice contrastado que pueden ser beneficiosos en la mejora de una experiencia visual de los pasajeros dentro de la góndola de observación (102).

Las partes de visualización (112', 112", generalmente 112) pueden estar unidas conjuntamente a lo largo de una o más juntas que pueden estar soldadas o reforzadas, por ejemplo, por medio de uno o más miembros del bastidor (114', 114", generalmente 114). Los miembros del bastidor (114), cuando están dispuestos, pueden estar formados a partir de uno o más materiales estructurales, tales como acero, aluminio, plásticos, madera, acrílicos, polímeros, policarbonato, vidrio, vidrio templado, y compuestos, por ejemplo, para ser usados para acomodar el montaje de diversos dispositivos, tales como luces para la visión nocturna, etc. Alternativamente o en adición, una o más de las partes de visión (112) puede tener una forma o bien contorneada. En algunas realizaciones el contorno de las partes de visualización (112) sigue el contorno de al menos un segmento de la góndola de observación (102). En algunas realizaciones, sustancialmente toda la parte de pared vertical (112) de la góndola de observación (102) puede estar formada por diversos materiales ópticamente transparentes. Alternativamente o además, sustancialmente toda la góndola de observación (202), incluyendo un fondo o suelo (216), puede estar formada por tales materiales transparentes como se muestra en el vehículo acuático (200) de la Figura 2. Las partes contorneadas tales como las paredes (212) y un suelo (216) pueden estar unidas conjuntamente a lo largo de juntas con la ayuda de elementos de bastidor (114, Figura 1), o formadas de una manera sin juntas, por ejemplo, moldeando, fundiendo, soldando o formando de otra manera el material transparente durante la fabricación de la góndola de observación (102, 202).

Una o más de las partes de pared (112) y de suelo (116) de la góndola de observación (102) puede incluir múltiples facetas dispuestas para proporcionar una visión sustancialmente no deformada de los terrenos debajo de la superficie. En al menos algunas realizaciones una o más zonas de la góndola de observación (102, 202) incluyen

superficies curvas, como está ilustrado. Tales pueden estar dispuestas para facilitar la visibilidad de los entornos subacuáticos, por ejemplo minimizando la deformación en cualquiera de un número de ángulos de visibilidad preferidos (por ejemplo, hacia adelante, lateral, a popa, hacia abajo) o aumentando la resistencia estructural. En al menos algunas realizaciones una o más de tales zonas curvas pueden ser convexas o bulbosas, como está ilustrado.

Un extremo delantero (118, 218) de la góndola de observación (102, 202), por ejemplo, la parte frente a la proa (118, 218) del vehículo acuático (100, 200) puede incluir características de forma tales como, suponiendo una proa en punta convencional. En algunas realizaciones la parte de frente de la proa (118, 218) no forma una punta sino que más bien adopta un perfil curvo (por ejemplo, semicircular). Alternativamente o además, al menos una parte de la parte de frente de la proa (118, 218) puede incluir una superficie sustancialmente plana, por ejemplo, dispuesta en una pendiente con respecto a la superficie del agua, proporcionando a los ocupantes una ventana de visualización inclinada hacia abajo, o una superficie cóncava.

Con referencia a continuación a la Figura 3A, una elevación lateral de sección transversal está dispuesta para un barco (300), tal como el barco (100) ilustrado en la Figura 1. En este ejemplo una cubierta (306) está situada encima de la línea de flotación (310). Una o más escalerillas o escaleras (328', 328", generalmente 328) se extienden desde la cubierta (306) hasta un piso (316) de la góndola de observación (302). Las escalerillas (328) permiten a los pasajeros el acceso entre la cubierta (306) y la góndola de observación (302). En al menos algunas realizaciones, la una o más escalerillas o escaleras (328) pueden ser retráctiles o de otro modo trincadas durante la observación para permitir la visión panorámica no obstruida desde dentro de la góndola de observación (302). En la realización ilustrativa las escalerillas (328) pivotan hasta una posición vertical cuando están trincadas, como está ilustrado. Otras escalerillas (328) pueden también incluir una escalerilla espiral.

En el ejemplo ilustrativo el vehículo acuático (300) incluye un timón (330) situado a lo largo de una parte delantera de la cubierta (306), por ejemplo, con vistas a la proa (320). El vehículo acuático (300) puede incluir otras características tales como un inodoro (334), por ejemplo, situados a lo largo de una parte de la popa de la cubierta. El inodoro (334) puede incluir un inodoro químico. Otras características incluyen los asientos de los pasajeros, y o la tripulación, áreas de almacenamiento, mecanismos de anclaje, y cualquier otra característica que pueda ser encontrada en un vehículo acuático.

Un capitán o patrón de embarcación puede pilotar el barco (300) desde el timón durante períodos de transporte y/o durante períodos de observación. Se entiende que se puede disponer un sistema de pilotaje suplementario, tal como un segundo timón, o un control portátil, por ejemplo desde una tableta de ordenador, para permitir el pilotaje del barco durante los períodos de observación. En algunas realizaciones se instalará un sistema de pilotaje programable GPS. De este modo un guía turístico o naturalista podría pilotar el barco (300) desde dentro de la góndola (302) durante períodos de observación de un entorno subacuático, tal como un arrecife de coral. El guía turístico es así capaz de controlar el movimiento del barco (300) incluso mientras se usa un sistema GPS. Por ejemplo, uno puede apartarse de un camino preprogramado para permitir una improvisación durante una gira. Tal improvisación controlable desde dentro de la cabina de observación permite a una gira adaptarse a la corriente o situación que surge del entorno submarino que hay que ver. Un ejemplo podría ser permitir el movimiento o desviación de la ruta diseñada del barco (300) para la mejor observación de la vida marina, tal como los tiburones de arrecife y/o las tortugas marinas que podrían estar por allí. Las cámaras instaladas, por ejemplo a lo largo de la proa y popa del barco (300) permiten al piloto, por ejemplo el patrón, observar los alrededores de la embarcación (por encima de la superficie, por debajo de la superficie, o ambos) en una pantalla, bien en la góndola (302) o en la cubierta (306).

En algunas realizaciones la cubierta (306) incluye un portal (332) que define un área abierta que da acceso a la góndola de observación (302). En otras realizaciones al menos una parte de la cubierta (306) es contigua a un portal de la góndola de observación (302). Las áreas de la cubierta (306) que rodean el portal (332) están sustancialmente abiertas para de otro modo no cubrir la góndola de observación (302) que está debajo. Al estar abierta de esta manera se permite acceso a los pasajeros al aire fresco durante períodos de observación subacuática, evitando de este modo cualquier sensación de estar encerrados. Tal construcción abierta también simplifica la construcción de la embarcación. Las cubiertas delantera y de popa pueden estar conectadas por una o más partes laterales de la cubierta que se extienden entre las cubiertas delantera y de popa, siempre que tales partes de cubierta lateral no obstruyan sustancialmente el acceso abierto a la góndola de observación (302).

Con referencia a continuación a la Figura 4B, una realización de un vehículo acuático (400) está ilustrada con una parte de techo (434, Figura 4A) retirado para permitir una mejor visión de la cubierta (406). La cubierta (406) está situada encima de la línea de flotación y define una abertura o portal (432) que proporciona una abertura a una zona interior de una góndola de observación. Un suelo (416) sustancialmente transparente de la góndola de observación puede ser observado desde un punto ventajoso de la cubierta lateral por medio del portal (432), como está ilustrado. En algunas realizaciones el portal (432) está sustancialmente alineado por encima del suelo (416), de modo que ninguna parte del suelo (416) esté cubierta por parte alguna de la cubierta (406).

Alternativamente, al menos algunas partes del suelo (416) pueden estar cubiertas por una o más partes de la cubierta (406), dejando una parte sustancial del suelo (416) sin cubrir por algunas partes de la cubierta (406). Una zona interior de la góndola (402) está limitada por el suelo (416), las secciones de pared, y una parte superior. La

parte superior define un portal que proporciona un acceso del aire fresco a la zona interior de la góndola (402) durante los modos observacionales de operación, mientras que la zona interior está por debajo de la línea de flotación. Como una cuestión de elección de diseño, un área abierta definida por el portal puede ser menos que un área del suelo (416), por ejemplo exponiendo el 50% del suelo (416), sustancialmente equivalente al área del suelo (416) o mayor que el área del suelo (416), en uno u otro de los últimos dos casos exponiendo el 100% del suelo (416). En algunas realizaciones la parte superior incluye unas partes superiores de cada una de las secciones de pared, de modo que el portal está definido por las partes superiores de las secciones de pared.

En el ejemplo ilustrativo, y sin limitación, está formado un puente (438) por una parte de la cubierta (406) que se extiende a través de una parte, por ejemplo una sección media del portal (432). Las escalerillas (428) se extienden desde la parte del puente (438) de la cubierta (406) hasta el suelo (416) de la góndola de observación para permitir el acceso de pasajeros entre ellas. Una barandilla, pared y/o balaustrada (440) pueden estar dispuestas alrededor de un perímetro del portal (432) por seguridad para impedir que los pasajeros caigan involuntariamente en la zona interior abierta de la góndola de observación desde la cubierta (406) a través del portal (432).

Una cubierta de la escotilla retráctil puede estar dispuesta para cerrar de forma estanca el portal (432), por ejemplo, durante períodos mar agitado y de almacenamiento de la embarcación para impedir que se hunda el interior abierto de la góndola de observación. Preferiblemente, tal escotilla retráctil no debería interferir con la abertura del portal (432) durante los períodos de observación, y en algunos casos, puede ser retirada totalmente.

La góndola de observación contiene asientos. En al menos algunas realizaciones los asientos son ópticamente transparentes y suficientes para acomodar un predeterminado número de pasajeros, por ejemplo 10 pasajeros adultos, 20, 40 o más. Se puede disponer cualquier disposición de asientos adecuada. Los asientos pueden estar unidos a una o más de una pared y un suelo de la góndola de observación. Con referencia a las Figuras 3A-3B, una de tales disposiciones es un asiento de tipo banco (324) situado encima del suelo de la góndola de observación (302). Los pasajeros (308) sentados sobre los asientos del banco (324) son capaces de ver el paisaje acuático circundante, no obstruido (por ejemplo, totalmente 360° alrededor de las partes de pared (312', 312") de la góndola). En el ejemplo ilustrativo veinte de tales asientos de banco para dos personas están incluidos dentro de la góndola de observación (302), con cada uno de los asientos de banco (324) acomodando uno o más pasajeros. Como se muestra, cada uno de los asientos de banco (324) está dimensionado para acomodar dos personas (308) para una ocupación total de 40 pasajeros (308).

Como está ilustrado, los asientos de banco están configurados de modo que los ocupantes estén mirando hacia adelante. Otras disposiciones son posibles en las que los pasajeros (308) pueden estar mirando hacia la popa, los lados, o alguna combinación de hacia adelante, hacia popa y uno o más lados. Es importante apreciar que los pasajeros (308), al menos mientras están sentados, están situados debajo de la línea de flotación (310), como se muestra. También es importante apreciar que los pasajeros (308) están también debajo de la superficie del fondo (305) de cada uno de los cascos (304).

En al menos algunas realizaciones el vehículo acuático incluye también un techo (134, Figura 1A-1C) o una cubierta apropiada. El techo (134) puede ser rígido, como de fibra de vidrio, metal, por ejemplo aluminio, o madera, o el techo (134) puede ser flexible, como en una lona, vinilo o lona alquitranada. El techo (134) puede ser retráctil para permitir la exposición de las varias áreas de la cubierta (106). En algunas realizaciones el techo puede ser enteramente retirable y sustituible. El techo (134) puede estar soportado por unos soportes o puntales del bastidor apropiados (142) unidos a uno o más de la cubierta (106) y el casco (104). Ventajosamente, el techo (134) se solapa con la parte superior abierta de la góndola de observación (102) para reducir el deslumbramiento y de este modo facilitar la visibilidad bajo el agua. El techo (134) protege también a los pasajeros (108) de la exposición a los elementos (por ejemplo, el sol, la lluvia) si están en la góndola de observación (102) o en la cubierta (106). El techo (134) puede cubrir toda la cubierta (106), o dejar expuestas una o más partes de la cubierta (106). Como se muestra, el techo (134) puede estar suspendido encima de la o las cubiertas (106) mediante unos soportes (142) del techo. Estando suspendido de esta manera, el techo (134) no cierra de forma estanca cualquier parte abierta de la góndola de observación (102). Por consiguiente, se permite que el aire fresco, y al menos alguna luz ambiental entren en la góndola de observación a través de un espacio abierto (140) entre la cubierta y el techo, bien solos o en combinación con el uso de uno o más ventiladores.

El vehículo acuático está particularmente bien adecuado para excursiones en barco en las que grandes cantidades de pasajeros de barco son llevados a un destino común durante un relativamente breve período de tiempo. Es ventajoso proporcionar una experiencia de excursión disfrutable en duraciones de una hora o más para grupos relativamente grandes de pasajeros del barco para exponer a ellos la belleza de los arrecifes de coral y la importancia de su conservación. Se ha previsto que grupos relativamente grandes de quizás veinte, cuarenta o más pasajeros puedan ser acomodados de una sola vez en una góndola de observación de cada embarcación de alta ocupación.

En algunos modos de operación uno o más de otros vehículos acuáticos, tales como lanchas rápidas o lanchas inflables impulsadas con motor, tales como las lanchas inflables Zodiac® pueden ser usados por los pasajeros de un transbordador entre un lugar de embarque, por ejemplo un muelle, o un barco de crucero, y el vehículo acuático situado en un destino fuera de la costa tal como un arrecife de coral. Con tal supuesto, un grupo de pasajeros puede



disfrutar una experiencia subacuática mientras que otro grupo de pasajeros está siendo transportado a o desde el vehículo acuático. Después de dejar un grupo de pasajeros en el vehículo acuático (100) la lancha rápida vuelve al punto de embarque para coger otro grupo de pasajeros. Después de retornar al vehículo acuático (100), la lancha rápida intercambia un grupo de pasajeros por el otro, repitiendo el proceso a lo largo del día, según sea necesario.

5 Un espacio suficiente de cubierta puede ser proporcionado por el vehículo acuático (100) para acomodar todos los pasajeros en cualesquiera de las configuraciones de alta ocupación aquí divulgadas.

Las Figuras 5A-5C, ilustran respectivamente unas vistas superior, lateral y de sección transversal de una realización de una góndola de observación (502). La góndola de observación (502) incluye una pared sustancialmente tubular (512') ópticamente transparente cerrada de forma estanca por dos paredes extremas opuestas (512"). Las estructuras del bastidor o mástiles (514', 514", generalmente 514) pueden ser dispuestas para facilitar la unión estanca de la pared tubular (512') a cada una de las secciones extremas (512"). Tales mástiles (514) pueden también servir como puntos de unión, por ejemplo soportes de montaje, para asegurar la góndola de observación (502) a un barco. Uno o más mástiles adicionales (514) pueden estar incluidos para unir conjuntamente las secciones de pared tubular adicionales (512'), que de este modo se extienden una longitud axial de la góndola de observación, que sería beneficioso para acomodar otros equipos, tal como cámaras, sensores, por ejemplo sensores de sonar, parachoques, y luces para la visión nocturna. La góndola (502) proporciona una panorámica no obstruida y unas vistas hacia abajo del entorno subacuático.

10

15

Como se usa aquí, la referencia a no obstruido puede incluir un conjunto de obstrucciones completamente no obstruidas hasta obstrucciones mínimas o ligeras. Tales obstrucciones mínimas puede ser proporcionadas, por ejemplo, por bastidores relativamente delgados, mástiles, soportes de montaje, uniones, equipos auxiliares, tales como cámaras de sonar, y similares. De este modo no obstruido puede variar desde una vista no obstruida el 100%, hasta ligeramente menos, por ejemplo, al 99%, al 95%, o tal vez no obstruida el 90%.

20

La pared tubular (512') define también una abertura (532) a lo largo de una parte superior para alineación con un área abierta de la cubierta, por ejemplo, portal, como se ha divulgado aquí. La pared tubular (512') puede tener una sección transversal de forma circular, como se muestra, o cualquier otra forma adecuada, tal como una forma oval u ovoidal, un polígono o una combinación de tales formas. Un suelo plano (516) puede estar dispuesto, por ejemplo estando deslizado en la pared tubular (512') antes hecho estanco por las paredes extremas opuestas (512"). El suelo puede estar asegurado por un medio químico, térmico y/o mecánico, que incluyen uno o más agentes de unión, soldaduras, y similares.

25

Las Figuras 6A-6C ilustran respectivamente unas vistas superior, del lado, y sección transversal lateral de otra realización de una góndola de observación (602). La góndola de observación (602) incluye unas secciones de pared laterales (612') ópticamente transparentes limitadas por dos paredes extremas opuestas (612") ópticamente transparentes y un suelo (616) ópticamente transparente. Las estructuras del bastidor o mástiles (614', 614", generalmente 614) pueden estar dispuestas para facilitar las juntas estancas de las secciones de pared laterales (612') entre sí y con cada una de las secciones extremas (612"). Otros mástiles longitudinales (614") pueden estar dispuestos entre las secciones de pared lateral (612') y el suelo (616), y/o a lo largo de un borde abierto de una abertura superior (632). Tales mástiles (614) pueden también servir como un soporte de montaje, por ejemplo para puntos de unión que aseguran la góndola de observación (602) a un vehículo acuático, y/o como estructuras de soporte para la colocación de otros equipos, tales como luces de iluminación, cámaras, sensores, parachoques, y similares.

30

35

40

Un portal (632) está formado a lo largo de una parte superior de la góndola de observación (602) para alineación con un área abierta de la cubierta del vehículo acuático como se describe aquí. Las secciones de pared (612') laterales pueden tener un sección transversal de forma curva, como se muestra, o cualquier otra forma apropiada, tal como plana, en ángulo, o una combinación de tales formas.

45

Las Figuras 7A-7C ilustran respectivamente unas vistas superior, del lado, y sección transversal lateral de otra realización más de una góndola de observación (502), similar a la realización ilustrada en las Figuras 6A-6C con una única pared lateral (612') a lo largo de cada lado de la góndola de observación. Tal longitud extendida de las paredes laterales (612') favorece la visión no obstruida del entorno subacuático.

50

Los materiales ópticamente transparentes adecuados para uso dentro de la góndola de observación (102) pueden incluir uno o más tales como vidrio, vidrio templado, elementos cerámicos, cristales, polímeros, acrílicos, policarbonatos y materiales compuestos formados a partir de la combinación de uno o más de materiales diferentes tales como los anteriormente identificados. Uno o más de los materiales ópticamente transparentes pueden ser tratados con revestimientos resistentes a rasguños. Cuando se usan para suelos, asientos, o escaleras, tales materiales ópticamente transparentes pueden ser modificados para aumentar la fricción relativa a una superficie pulida. Tales modificaciones pueden incluir un texturizado tal como rayado, moldeo, corrugado, por ejemplo esmerilado y similar.

55

En algunas realizaciones un vehículo acuático incluye un sistema de iluminación autónomo. El sistema de iluminación puede incluir una iluminación lateral de la cubierta para la iluminación de la cubierta y las áreas de asientos por encima de la línea de flotación como puede ser necesario durante estados nublados u operaciones por

la mañana temprano, atardecido y por la noche. El sistema de iluminación puede también incluir la iluminación para una góndola de observación, por ejemplo, para iluminar pasillos y/o áreas de asientos de una manera mínimamente invasiva para no interferir con la observación del entorno subacuático. Tal iluminación puede incluir una iluminación de estilo de pista.

5 Alternativamente o en adición el vehículo acuático puede incluir un sistema de iluminación externo inferior a la superficie. Una realización de tal sistema está ilustrada en la sección transversal parcial de la Figura 8A. Aquí una o más filas de luces axialmente alineadas se extienden a lo largo de un lado inferior de una estructura de puente (807) que soporta una cubierta (806). Una primera fila de elementos de iluminación (842a) está dispuesta para iluminar una dirección preferida (844a). En el ejemplo ilustrativo la primera fila de elementos de iluminación (842a) proporciona una iluminación de inundación (844a) que sustancialmente está dirigida hacia abajo. Una segunda fila de elementos de iluminación (842b) está dispuesta para iluminar otra dirección preferida (844b) hacia adelante o lateral. En el ejemplo ilustrativo la segunda fila de elementos de iluminación (842b) proporciona un haz (844b) relativamente estrecho a lo largo de una dirección preferida, hacia abajo y alejándose de la pared lateral (812'). Otras configuraciones de iluminación son posibles, incluyendo las filas adicionales de elementos de iluminación, y/o proyectores de luz direccionales.

Otra realización de un sistema de iluminación está ilustrada en la sección transversal parcial de la Figura 8B. Aquí, una o más luces están situadas a lo largo una o más de una pared lateral (812') y un suelo (816), por ejemplo, estando montadas en un conducto, o mástil (814). Un primer elemento de iluminación (842c) está dispuesto para iluminar una dirección preferida (844c). En el ejemplo ilustrativo, el primer elemento de iluminación (842c) proporciona una iluminación (844a) que está dirigida sustancialmente lateralmente desde la góndola de observación (802). Unos elementos de luz adicionales (842d) están dispuestos para iluminar otra dirección preferida (844d). En el ejemplo ilustrativo un segundo elemento de iluminación (842d) ilumina a lo largo de una dirección preferida, hacia abajo y alejándose de la pared lateral (812'). Un tercer elemento de luz (842e) está dirigido para iluminar otra dirección preferida (844e). En el ejemplo ilustrativo el tercer elemento de iluminación (842e) ilumina una dirección preferida, hacia abajo del suelo (816). La disposición de los elementos de iluminación (842c, 842d, 842e) pueden estar repetidos en uno o más mástiles o secciones del bastidor a lo largo de la longitud axial de la góndola de observación según sea necesario.

En al menos algunas realizaciones los diferentes elementos de iluminación pueden ser girados independientemente, en grupos, o colectivamente para preferiblemente iluminar el entorno subacuático. Otras configuraciones de iluminación son posibles, incluyendo las filas adicionales de elementos de iluminación, y/o uno o más proyectores de luz (no mostrados) y la combinación de uno o más de los elementos de iluminación (842a, 842b) de la Figura 8A con los elementos de iluminación (842c, 842d, 842e) de la Figura 8B.

La sección transversal parcial ilustrada en la Figura 8B incluye un elemento de control medioambiental (860). El elemento de control medioambiental (860) puede estar situado en cualquier lugar conveniente dentro o encima de la zona interior abierta de la góndola de observación para no interferir con la observación del entorno subacuático. El elemento de control medioambiental (860) puede incluir cualquiera de los elementos medioambientales aquí divulgados y los equivalentes a ellos o de otro modo conocidos. Algunos ejemplos de elementos de control medioambiental (860), y sin limitación, incluyen ventiladores, enfriadores evaporativos, acondicionadores de aire, calentadores.

40 También mostrados en la sección transversal parcial ilustrada en la Figura 8B está un dispositivo de pantalla (870). Uno o más de tales dispositivos de pantalla (870) pueden estar situados dentro del vehículo acuático para permitir instrucción y entretenimiento a los pasajeros. Por ejemplo, los dispositivos de pantallas (870) pueden mostrar contenidos documentales con respecto al mantenimiento de los arrecifes de coral, o videos tomados en la excursión actual o en anteriores, por ejemplo, vistas de especies particulares de peces u otras escenas interesantes durante la excursión. Los dispositivos de pantallas (870) dispuestos encima de la cubierta (no mostrados) pueden mostrar contenidos similares, o contenidos cogidos durante la excursión actual para permitir a los pasajeros de cubierta disfrutar del entorno subacuático mientras están sobre la cubierta.

Para poder captar imágenes el vehículo acuático puede incluir una o más cámaras (870), tales como cámaras fijas y/o videocámaras. Las cámaras (870) pueden estar situadas en uno o más lugares por debajo de la línea de flotación (810) y controlados por uno o más guías del tour y los pasajeros para captar selectivamente escenas de la excursión actual. Los videos pueden ser producidos y distribuidos, por ejemplo vendidos a los pasajeros como recuerdos como una remembranza de su excursión.

En algunas realizaciones el vehículo acuático está equipado solamente con un sistema de propulsión eléctrico independiente de una relativamente baja potencia, por ejemplo uno o más motores de 10 caballos de potencia, tal como los cuatro motores eléctricos (126) mostrados en la Figura 1. En tales realizaciones el transporte del vehículo acuático, por ejemplo, a y desde los destinos de observación puede ser realizado con la ayuda de una fuente de propulsión independiente. Tales fuentes de propulsión pueden incluir una o más de otras embarcaciones motorizadas, tales como las lanchas con motor, o las lanchas inflables con motor, por ejemplo las lanchas inflables Zodiac®, barcas, motos acuáticas, y similares. En algunas realizaciones el vehículo acuático es autopropulsado, teniendo su propio sistema de propulsión de transporte. Por ejemplo, el vehículo acuático puede contener uno o más

motores fuera de borda, como está ilustrado, motores interiores, motores interiores-exteriores, velas, remos y similares, bien solos o en combinación. Particularmente para las realizaciones en las que el vehículo acuático es autopropulsado, el vehículo acuático puede estar opcionalmente equipado con al menos un timón (no mostrado) para la dirección y un timón desde el cual la embarcación puede ser operada.

5 En un ejemplo ilustrativo un vehículo acuático (300) incluye uno o más motores fuera de borda (322) montados en la popa, como se muestra en la sección transversal longitudinal de la Figura 3A. Tales motores pueden proporcionar un empuje suficiente para propulsar la embarcación al menos hasta, y en algunos casos, superando la velocidad del casco de la embarcación. Tales motores pueden ser usados para transportar rápidamente la embarcación entre lugares de embarque y destino y/o entre múltiples lugares de destino.

10 Una vista trasera en perspectiva de una realización de un vehículo acuático (900) está dispuesta en La Figura 9A desde un punto ventajoso debajo de la superficie. La góndola de observación (902) incluye tres secciones de pared (912') ópticamente transparentes a cada lado de la góndola (902). La góndola de observación (902) incluye también tres secciones de suelo (916) ópticamente transparentes y dos secciones (912'') de pared extremas opuestas ópticamente transparentes. Una red de mástiles (914', 914'', 914''') proporcionan unos medios para conectar otro equipo, tal como un equipo de iluminación, y unos medios para asegurar la góndola de observación (902) a una parte superior del vehículo acuático (900).

15 Una vista trasera en perspectiva del vehículo acuático (900) está proporcionada en la Figura 9B desde un punto de vista ventajoso por encima de la superficie. El vehículo acuático (900) incluye dos motores fuera de borda (922', 922'', generalmente 922). Cada uno de los motores fuera de borda (922) está montado en un borde de popa de una estructura de puente (907) por medio de un respectivo soporte de elevación vertical (925', 925'', generalmente 925). Los soportes de elevación verticales permiten que los motores fuera de borda (922) sean descendidos al agua durante períodos de transporte y elevados sustancialmente por encima de la línea de flotación durante períodos de observación. De este modo, los motores fuera de borda (922), cuando están presentes, no interfieren con la visión panorámica del entorno subacuático desde dentro de la góndola (902). También son visibles los motores de propulsión eléctrica (926).

20 En algunas realizaciones la embarcación (100, 200, 300, 900) incluye un sistema de propulsión de gira que incluye uno o más dispositivos de propulsión auxiliares, tales como motores eléctricos (126, 226, 326, 926) o motores de reacción. Tales motores auxiliares o motores de reacción no son necesariamente usados durante el transporte a alta velocidad sino que más bien se usan para el transporte y/o la colocación del vehículo (100, 200, 300, 900) durante períodos de observación (por ejemplo, durante un destino). En consecuencia, tales motores auxiliares (126, 226, 326, 926) son generalmente menores y menos potentes que los motores de un sistema de propulsión de transporte (322, 922) usados durante el transporte a alta velocidad. En particular, tales motores eléctricos auxiliares (126, 226, 326, 926) son preferiblemente silenciosos y eléctricos, usando la potencia de una batería o de otra fuente de potencia renovable, tal como celdas solares, durante la operación para impedir la perturbación de los lugares subterráneos durante períodos de observación.

30 Al menos una clase de motores que está particularmente bien adecuada para tales operaciones son los motores eléctricos. En la realización ilustrativa de las Figuras 1A-1C los motores auxiliares delanteros (126') y los motores auxiliares de popa (126'') están situados a lo largo de cada uno de los lados de la puerta y a estribor de la embarcación (100). Se ha anticipado que los cuatro motores eléctricos de 10 caballos de vapor mostrados pueden consumir aproximadamente 30 kilovatios de energía eléctrica. La colocación del vehículo acuático (100) puede ser realizada variando una o más de las velocidades y direcciones de uno o más de los motores auxiliares (126). En algunas realizaciones uno o más de los motores auxiliares son, por ejemplo, rotables alrededor de un eje vertical para preferiblemente dirigir el empuje de acuerdo con una dirección elegida. Para tales aplicaciones rotables se entiende que todos los motores auxiliares (126) pueden estar dispuestos para rotar al unísono, o uno o más de los motores auxiliares pueden estar dispuestos para rotar independientemente de los otros.

45 Alternativamente o además, uno o más de los motores auxiliares (126) está dispuesto en una dirección fija, por ejemplo en una rotación de +/- 45 grados alrededor de un eje vertical medido desde un eje alineado con una línea central longitudinal del vehículo acuático (100). La posición del vehículo acuático puede ser controlada ajustando la potencia y la dirección, por ejemplo hacia adelante o hacia atrás, independientemente de uno o más de los motores auxiliares (126). Un control de ordenador de a bordo puede estar dispuesto para una dirección simplificada en la que un único instrumento, tal como una palanca de mando, pueda ser usado para posicionar el vehículo acuático (100) ajustando el empuje de los motores auxiliares vectorizados (126) de una manera coordinada para mover el barco de acuerdo con la posición de la palanca de mando.

55 Los uno o más motores auxiliares (126, 226, 326) pueden estar situados debajo de un casco, como está ilustrado. Para tales montajes de bajo de un casco es preferible situar los motores auxiliares ilustrados para ser situados lejos de la observación de la góndola (102, 202, 302) para impedir la obstrucción de una vista del pasajero. Alternativamente, uno o más de los motores auxiliares puede estar situado a lo largo de un lado interior y/o exterior de una o más secciones del casco (104, 204, 304) para no extenderse sustancialmente por debajo de la superficie de la sección del casco (104, 204, 304). En al menos algunas realizaciones los motores auxiliares (126, 226, 326)

están situados dentro de las secciones del casco (104, 204, 304) o están montados retráctilmente para facilitar la retracción para mejorar la visión no obstruida.

Un proceso para operar un vehículo acuático está divulgado en el diagrama de flujos de la Figura 10. El proceso (1000) incluye soportar un grupo de pasajeros sobre una cubierta por encima de una línea de flotación (1010). Un grupo de pasajeros está soportado en una góndola abierta por arriba debajo de la línea de flotación en (1020). La transferencia de pasajeros se acomoda entre la cubierta y la góndola abierta por arriba en (1030). La góndola abierta por arriba está expuesta al aire libre durante los períodos observacionales de operación en (1040).

En al menos algunas realizaciones el vehículo acuático incluye un sistema de navegación que permite al vehículo navegar con referencia a una o más ayudas de navegación accesibles externamente. Preferiblemente, tales modos de navegación están disponibles mientras que los pasajeros están observando el entorno subacuático como se ha discutido aquí. Más generalmente, el barco de observación semisumergible puede estar equipado con cualquier tipo de equipos, sistemas y dispositivos como los que podrían encontrarse en un barco náutico. Algunos ejemplos incluyen equipos de navegación (por ejemplo, GPS, LORAN), sonar, radar, y dispositivos de comunicación, tales como radios marinas, radios satélite, radios de onda ciudadana, y similares. Desde el timón un patrón puede hacer navegar la embarcación desde un punto de embarque a uno o más destinos de observación, proporcionando también el retorno seguro al punto de embarque o a otro destino.

En al menos algunas realizaciones uno o más de los sistemas de navegación pueden trabajar en cooperación con un sistema de guía y control para pilotar el vehículo acuático en un bucle cerrado, por ejemplo en forma servo durante períodos de operación. También se ha entendido que una ruta preferida del vehículo acuático puede ser preprogramada en tal sistema de control para trabajar en cooperación con mapas y cartas náuticos e información de posición actualizada por un sistema tal como el GPS. Tales modos de operación pueden trabajar en cooperación con otros sistemas sensoriales tales como el sonar detección de luz y medición de distancias (lidar) para evitar la interferencia con características de terreno locales tales como los arrecifes de coral u otras estructuras próximas. De este modo, un sistema de sonar que detecta un objeto cercano dentro de una tolerancia inaceptable a una ruta preprogramada puede resultar en un ajuste del camino preprogramado para evitar el contacto.

Con cualquiera de los enfoques de construcción aquí descritos, el casco (104, 204) puede aceptar cualquiera de varios diseños de casco convencionales. Tales diseños de casco pueden incluir unas formas curvas suaves, tales como redondas y configuraciones de fondo en S. Otros diseños de casco incluyen los cascos con espina dorsal, tales como los cascos con espina dorsal con fondo en V, los cascos con espina dorsal con fondo plano, y los cascos con varias espinas dorsales. Las espinas dorsales pueden ser duras, por ejemplo planas, o suaves, por ejemplo curvas, o algunas combinaciones de suaves y duras. En al menos algunas realizaciones los cascos pueden incluir uno o más accesorios, tal como un saliente por debajo de la línea de flotación, por ejemplo una proa bulbosa, una quilla, y uno o más dispositivos de control, por ejemplo un timón, una pestaña de ajuste o una aleta estabilizadora. El diseño del casco puede incluir un casco simple o monocasco, o un multicasco, por ejemplo un catamarán multicasco. Los cascos de embarcaciones multicasco pueden ser simétricos como en dos cascos idénticos de un catamarán, o asimétricos. Dos o más cascos de una embarcación multicasco pueden estar conectados por una estructura por encima del agua, tal como una plataforma o un puente sobre el agua.

La parte o partes del casco de cualquiera de las embarcaciones aquí divulgadas, equivalentes a ella, u otras configuraciones generalmente aceptadas, pueden estar construidas a partir de cualquier material apropiado, tal como los que se usan comúnmente en la construcción de lanchas y barcos. Tales materiales incluyen acero, madera, cerámicos, hormigón, resinas o plásticos armados con vidrio, más comúnmente conocidos como resinas armadas con fibras, fibras de vidrio, espumas, metales, tales como acero y/o aluminio, madera o un material similar a la celulosa, caucho, ambos naturales y sintéticos, y materiales estructurales basados en polímeros. En al menos algunas realizaciones una parte del casco puede incluir o de otro modo combinado con uno o más dispositivos de flotación, tales como pontones o balsas. Se pueden incluir otras características para ayudar en una o más de la flotabilidad y estabilización. Algunos ejemplos de tales características incluyen estabilizadores, pontones, multicascos (por ejemplo, un estilo de catamarán ilustrado con la góndola de observación situado entre dos de tales multicascos) y similares.

También se ha entendido que en algunas realizaciones una o más de las góndolas de observación y las partes del casco de cualquiera de las embarcaciones aquí divulgadas, equivalentes a ellas, u otras configuraciones del vehículo acuático generalmente aceptadas pueden estar reforzadas con uno o más miembros estructurales, tal como un miembro estructural en dirección longitudinal, a menudo referido como una quilla o columna vertebral, y miembros del bastidor tales como costillas, puntales, o similares que pueden interconectar con la quilla. Tales miembros estructurales pueden estar formados a partir de cualquier material apropiado incluyendo madera, metales, polímeros, resinas armadas con fibras, y similares. Tales realizaciones, tales como los miembros estructurales pueden estar formadas a partir de un material ópticamente transparente tal como el vidrio templado, polímeros, policarbonatos, acrílicos y similares.

En algunas realizaciones, no obstante, el casco está formado a partir de un material apropiado que produce una estabilidad estructural suficiente, o navegabilidad, en todos los modos de operación pretendidos. Un diseño particular de la góndola de observación puede incluir unas secciones reforzadas que mejoran la estabilidad

estructural, tal como zonas hechas más gruesas o dobladas. Tales zonas reforzadas pueden ser localizadas, por ejemplo, formando una o más quillas, puntales o costillas integrales, del mismo material usado para la parte inferior del casco. Alternativamente o además, tales zonas armadas pueden ser continuas, por ejemplo, teniendo transiciones suaves entre las zonas armadas y las zonas no reforzadas de la góndola de observación.

5 En el ejemplo ilustrativo de la Figura 5A-5C, un suelo (516) está suspendido encima de una parte del fondo (517) de la góndola de observación (102). Tal espacio entre la parte del fondo (517) y una cara inferior del suelo (516), a veces referido como una sentina, puede ser usado como un espacio para lastre como puede ser requerido para proporcionar estabilidad y/o una flotabilidad deseada. Como el agua no deseada de la sentina puede incluir contaminantes tales como suciedad y residuos, es ventajoso evitar la formación de tal agua de la sentina debajo del  
10 suelo de observación (516). Una o más bombas pueden ser empleadas para retirar cualquier material no deseado de este espacio. Cada una de las una o más secciones del casco (104, 204, 304) puede también incluir una o más de las bombas de la sentina y lastre.

En al menos algunas realizaciones es ventajoso alterar la flotabilidad del vehículo acuático (100), por ejemplo durante los modos de operación de transporte y observación. A saber, durante el transporte del vehículo acuático (100) entre un punto de embarque y un destino, o entre varios destinos, se puede producir una mayor flotabilidad para reducir el calado, reduciendo de este modo la resistencia al avance a lo largo de las partes inferiores del casco (104). Tal reducción en la resistencia al avance reduce la potencia requerida por los motores para el movimiento de la embarcación, permitiendo también unas velocidades mayores y proporcionando una mayor eficiencia del combustible.  
15

20 Se ha entendido que hay al menos un componente estático de flotabilidad relacionado con el área abierta de la góndola de observación. Una parte de lastre estático puede ser dispuesto para desplazar al menos una parte de la flotabilidad de la góndola de observación. Tal lastre puede ser proporcionado usando cualquier técnica apropiada, tal como los materiales de construcción de una o más partes del vehículo, por ejemplo unos pesos de hierro y plomo situados dentro de una o más de las secciones del casco y otras secciones del vehículo acuático, incluyendo las partes del puente que unen las realizaciones multicasco. En algunas realizaciones una parte del lastre estático está proporcionado por un conjunto de baterías. En particular, unas baterías de plomo-ácido recargables proporcionadas para el sistema de energía eléctrica pueden estar distribuidas y de otro modo situadas para proporcionar una cantidad medida de lastre estático. En algunas realizaciones se puede añadir un componente de lastre variable para facilitar la variación del calado del vehículo acuático, lo que puede ser ventajoso durante la operación.  
25

30 La Figura 1B ilustra una vista frontal del vehículo acuático (100) dispuesto para proporcionar un calado reducido. Con el calado reducido una superficie del fondo de una estructura de puente (107) acoplada entre los dos cascos (104) del catamarán está por encima de la línea de flotación. La parte de cada casco (104) debajo de la línea de flotación también se minimiza. No obstante, con tal calado reducido no toda la góndola de observación (102) puede estar debajo de la línea de flotación (110). Una vez que el barco (100) ha alcanzado un destino de observación tal como un arrecife de coral, el barco (100) puede alterar su flotabilidad, haciendo la embarcación menos flotable, de modo que una mayor parte del casco esté sumergida (es decir, un mayor calado). Como la embarcación está predominantemente fija o de otro modo se mueve a unas velocidades relativamente bajas durante las observaciones, la resistencia al avance adicional tiene pocas consecuencias. La Figura 1C ilustra una vista de la sección transversal del barco (100) que muestra el calado aumentado, de modo que la superficie del fondo de la estructura del puente (107) está en o debajo de la línea de flotación (110). En esta configuración la góndola de observación (102) es forzada a bajar por debajo de la línea de flotación (110) para facilitar las vistas panorámicas no obstruidas del entorno subacuático.  
35  
40

La flotabilidad puede ser ajustada por la adición o retirada de lastre. Al menos un método para añadir y retirar tal lastre es permitiendo que entre algo de agua en la embarcación, como en el casco (104) o la estructura del puente (107) para aumentar el lastre y expulsar agua del casco para disminuir el lastre. Tal transferencia de agua adentro o fuera de la embarcación puede ser realizada usando una o más bombas. Se puede permitir que el agua fluya a una zona del casco (104) o estructura del puente (107), tal como un tanque (109) dispuesto dentro de la estructura del puente (107), debajo de la cubierta (106) para aumentar el lastre. Se muestra un camino de acceso (113) que se extiende entre la cubierta (106) y una parte superior abierta de la góndola de observación (102), con el uno o más tanques (109) mostrados a cada lado del camino de acceso (113).  
45  
50

Una bomba (111) está configurada para preferiblemente bombear agua al tanque para aumentar el lastre y bombear agua fuera del tanque para disminuir el lastre. Debido a las diferencias de la presión natural, una bomba puede no ser necesaria para aumentar el lastre. Más bien, unas válvulas controlables pueden ser configuradas para abrir y cerrar permitiendo de este modo que un volumen deseado de agua fluya al interior del casco. Una vez alcanzado un calado deseado las válvulas pueden ser cerradas, manteniendo estable la flotabilidad (esto es, el modo de observación). En la preparación para el transporte una o más bombas pueden ser operadas para bombear agua afuera del o de los contenedores de almacenamiento de lastre, reduciendo de este modo el lastre y aumentando la flotabilidad. Una vez que se ha alcanzado el lastre del modo de transporte deseado las bombas pueden ser desconectadas, una vez más, manteniendo estable la flotabilidad (es decir, el modo de transporte). En al menos algunas realizaciones el gas comprimido, tal como aire, puede ser usado solo o en combinación con bombas de fluido para expulsar el agua de lastre.  
55  
60

Se entiende que en algunas realizaciones uno o más pasajeros (308) pueden permanecer de pie. En tales configuraciones se entiende que la góndola de observación (302) permite a los pasajeros (308) que están de pie estar situados sustancialmente debajo de la línea de flotación (310). De este modo, el calado de tal vehículo acuático para acomodar pasajeros de pie (308) puede ser mayor que el de los vehículos acuáticos configurados para la observación con pasajeros sentados, tal como el vehículo acuático (300) de la realización ilustrativa.

Se ha previsto que cualquiera de los vehículos acuáticos aquí divulgados, incluyendo los equivalentes, puede ser usado en áreas sometidas a extremos medioambientales, tal como calor o frío. Como tal, y para mantener un entorno confortable para los pasajeros, el vehículo acuático (300) puede incluir uno o más controladores medioambientales para de otro modo alterar el medio ambiente de la góndola. En el ejemplo ilustrativo de la Figura 3A, se muestran tres elementos (350) de control del clima dispuestos dentro de la góndola de observación (302). Tales elementos de control (350) pueden incluir simplemente ventiladores para hacer circular el aire en la góndola. Otros elementos (352) de control del clima, tales como ventiladores adicionales, enfriadores evaporativos, calentadores y/o acondicionadores de aire pueden ser dispuestos, ya que pueden ser ventajosos para cualquier aplicación dada. Como el aire frío generalmente se sitúa generalmente en las partes bajas de un espacio abierto, una parte superior abierta de la góndola de observación no impedirá o de otro modo hará ineficiente el uso del aire acondicionado. Uno o más controladores (352) pueden ser dispuestos, por ejemplo, en una cabina de equipamiento encima de la cubierta (306) para proporcionar unas señales de control que permitan que los elementos de control (352) del clima sean controlados desde la cubierta (306) que está encima.

Con el fin de proporcionar energía para los dispositivos eléctricos que pueden estar incluidos, tales como los controladores medioambientales, el equipo de navegación, el sistema de propulsión y similares, el barco incluye una fuente de electricidad. Por ejemplo, el barco (400) ilustrado en las Figuras 4A-4B incluye una o más baterías, tales como las baterías recargables de tipo marino. Se muestra un grupo de baterías (460) situadas debajo de cada asiento (462) de banco situado debajo de la cubierta (406). Alternativamente o además, la embarcación puede incluir una o más fuentes de energía renovable, tales como paneles solares (células solares), turbinas de aire, y similares. En la realización ilustrativa una o más células solares (436) están montadas encima del techo (434). La embarcación puede también estar equipada con unos dispositivos de conversión de potencia (464), tal como inversores de potencia apropiados para convertir potencia en corriente continua (por ejemplo, 5 voltios, 12 voltios, 24 voltios, 28 voltios) en potencia de corriente alterna (por ejemplo, 117 voltios, 220 voltios, 50/60 Hz). Los dispositivos de conversión de potencia pueden generar potencia desde una o más de las fuentes de energía renovables, un generador alimentado por combustible podría ser alimentado por un motor de un sistema de propulsión de transporte, y red de suministro de energía, que podría estar disponible mientras está atracado.

En al menos algunas realizaciones uno o más sistemas eléctricos del vehículo acuático pueden ser alimentados con la fuente de energía renovable, tal como el conjunto de células solares (436) que convierten la energía solar en energía eléctrica, aliviando de este modo el drenaje de energía de las baterías (460). Cada una de las células solares de un conjunto de células solares (436) puede proporcionar una parte de contribución de la energía eléctrica renovable, por ejemplo aproximadamente 5-6 kW. La energía en exceso de la fuente de energía renovable, tal como el conjunto de células solares (436) puede ser usada para la recarga de las baterías (460). Al menos periódicamente, por ejemplo una vez por día, una vez por semana, las baterías (460) pueden ser revisadas y cargadas desde otros sistemas de energía, incluyendo la red de suministro de energía y generadores alimentados con combustible.

Una o más zonas de la cubierta pueden estar confinadas por una barandilla de seguridad, o una estructura de guardarrail similar. En la realización ilustrativa de la Figura 4B la cubierta (406) está confinada por barandillas y balaustradas interiores (440) y barandillas exteriores (407) para permitir que los pasajeros viajen libremente por la cubierta sin miedo a caer al agua por la borda o a través del portal (432) en la parte superior de la góndola de observación. Cualquier construcción de barandilla apropiada puede ser suficiente, tal como cabos, cadenas, y/o estructuras rígidas tales como tubos, fibra de vidrio, acrílicos, vidrio, y similar.

Se debería entender que cualquiera de las diversas características descritas en los ejemplos ilustrativos anteriores pueden estar combinados en diversas combinaciones. Por ejemplo, provisiones para lastre pueden ser proporcionadas en cualquiera de las embarcaciones aquí descritas y equivalentes a ellas, como puede ser necesario para sumergir la góndola de observación subacuática a una profundidad suficiente para que los pasajeros estén todos debajo de la línea de flotación. Alternativamente o además, una o más de las góndolas de observación y cualquier otras partes del casco que podrían ser proporcionadas pueden ser combinadas de una manera reconfigurable. Es decir, el o los cascos y/o la góndola de observación pueden ser reconfigurados entre los modos de transporte y observación.

Aunque varias de las realizaciones ilustrativas aquí divulgadas se refieren a una embarcación de tipo catamarán se debería entender que las características nuevas pueden ser realizadas en varias otras configuraciones de embarcaciones. Por ejemplo, una embarcación con un único casco puede estar configurada con una cubierta encima de la línea de flotación y una góndola de observación debajo de la línea de flotación formada como una parte del casco. Un área abierta encima de un suelo transparente de la góndola de observación puede abrir la cubierta proporcionando paso a un grupo de pasajeros entre la cubierta y la góndola de observación.

Otras configuraciones más incluyen embarcaciones monocasco o multicasco que tienen cubiertas expuestas al aire libre con más de una góndola de observación situada debajo de la línea de flotación. Tales góndolas de observación pueden estar situadas entre cascos, dentro de cascos, o a lo largo de uno o más bordes fuera de borda, delantero o en popa de tales cascos. También se debería entender que cualquiera de las diversas configuraciones aquí divulgadas, la góndola de observación puede estar fijada con respecto a la cubierta, o movable, por ejemplo entre una configuración de observación bajada y una configuración de transporte elevada.

Para realizaciones en las que la góndola de observación está formada dentro de un casco del vehículo de agua, el casco puede tener al menos dos secciones distintas: una parte superior del casco situada en gran medida encima de la línea de flotación y una parte inferior del casco situada en gran medida, si no completamente, debajo de la línea de flotación. Para realizaciones en las que las partes de casco superior e inferior están construidas usando materiales diferentes las dos partes pueden estar unidas conjuntamente a lo largo de una unión común proporcionando una unión segura y estanca. La unión puede estar encima o debajo de la línea de flotación dependiendo de uno o más del diseño, ocupación, modo operativo, etc pretendidos. Se entiende que en al menos tales realizaciones el casco está formado sin una unión, en el que las partes superior e inferior pueden ser parte de una construcción común del casco. Tal diseño del casco puede incluir una construcción uniforme, por ejemplo, estando formada por un material homogéneo.

Aunque aquí se hace referencia a configuraciones de embarcaciones en las que las embarcaciones están situadas o de otro modo soportadas por uno o más cascos encima de la línea de flotación se debería entender que otras embarcaciones pueden incluir cubiertas situadas en o debajo de la línea de flotación. Cualquiera de tales cubiertas, bien encima o debajo de la línea de flotación, debería proporcionar un acceso abierto a una parte superior abierta de una góndola de observación, mientras que impiden la entrada del agua en la góndola de observación. Por ejemplo, paredes, por ejemplo de un casco, pueden servir para impedir que el agua fluya sobre una cubierta situada debajo de la línea de flotación, incluso cuando un área encima de la cubierta esté expuesta a una atmósfera abierta.

Se debería entender además que aunque aquí se hace referencia a las góndolas de observación que tienen una parte superior abierta que proporciona un acceso al aire libre, o un acceso a una atmósfera abierta, se prevén otras realizaciones en las que un área abierta encima de la cubierta está al menos parcialmente si no completamente encerrada. Un ejemplo de una estructura encerrada incluye una embarcación ilustrada en las Figuras 1, 2 o 4, en las que una o más paredes o lados se extienden entre la cubierta y un techo de la embarcación. Tales paredes o lados pueden ser rígidos, flexibles, o alguna combinación de ambos. Por ejemplo, las paredes pueden incluir plástico, lona o algún otro material flexible que pueda ser elevado o descendido. Tales paredes pueden servir para proteger a los pasajeros de los elementos, por ejemplo de la lluvia, o para mantener algún otro estado medioambiental, por ejemplo calentamiento/enfriamiento, cuando sea necesario.

Como se ha descrito antes, los modos de transporte pueden diferir de los modos de observación en que proporcionan menos resistencia al avance, lo cual permite un transporte más eficiente del barco entre destinos. En un modo de observación subacuático, al menos una parte sustancial de la góndola de observación, si no toda la góndola de observación, puede estar situada debajo de la línea de flotación. Como tal, la góndola de observación puede proporcionar una sustancial resistencia al avance cuando el vehículo acuático es reposicionado. Como la observación ocurrirá típicamente a velocidades relativamente bajas, o mientras está parado, cualquier resistencia al avance proporcionada por uno o más del casco y/o la góndola de observación no es consecuente. No obstante, durante períodos en los que el vehículo acuático está atravesando distancias sustanciales y/o operando a velocidades relativamente altas, por ejemplo durante el transporte a/desde un destino, el coste añadido en tiempo y/o combustible debidos a la resistencia al avance de la góndola de observación sumergida puede ser sustancial.

Con el fin de reducir la resistencia al avance de la góndola de observación, la embarcación acuática puede ser reconfigurada, por ejemplo para elevar al menos una parte de la góndola de observación encima de la línea de flotación. Ejemplos de tales diseños reconfigurables incluyen góndolas de observación que pueden ser elevadas o de otro modo izadas, al menos parcialmente si no completamente, fuera del agua durante períodos de transporte. Tales diseños pueden incluir cualquier mecanismo apropiado para elevar la góndola de observación con respecto a la línea de flotación, tal como elementos de izado (por ejemplo, poleas y cables), elevadores (por ejemplo acoplamientos engranados, eléctricos, hidráulicos), y similares.

También se debería entender que tales embarcaciones pueden estar configuradas con otras características que podrían ser encontradas en vehículos de excursión similares y vehículos usados comúnmente en el transporte público. Tales características pueden incluir áreas de aseo, un suministro de agua potable, un refrigerador y/o enfriador, y una fuente de refrescos, tal como un bar o máquina o máquinas expendedoras. Tales características pueden también incluir elementos de entretenimiento, tales como una radio o sistemas audiovisuales. Tales elementos de entretenimiento pueden ser usados, por ejemplo para mejorar la experiencia sensorial proporcionando música ambiental, altavoces, micrófono y un sistema de dirección al público, por ejemplo para excursiones guiadas, y/o un componente audiovisual diseñado para suplementar o de otro modo mejorar la experiencia de los pasajeros. Tales características, cuando están incluidas, pueden ser proporcionadas en uno o más lugares, que incluyen la cubierta o la parte superior y dentro de la góndola de observación subacuática transparente.

- En tanto que muchas alteraciones y modificaciones de la presente invención sin duda serán evidentes a una persona de una experiencia normal en la técnica después de haber leído la anterior descripción, se ha de entender que las realizaciones particulares mostradas y descritas a modo de ilustración de ninguna manera pretenden ser consideradas como limitativas. Además, la invención ha sido descrita con referencia a realizaciones preferidas particulares, aunque para los expertos en la técnica podrán producirse variaciones dentro del espíritu y alcance de la invención. Se ha advertido que los anteriores ejemplos han sido proporcionados solamente con el fin de explicación y de ninguna manera pueden ser considerados como limitativos de la presente invención.
- Mientras que la presente invención ha sido descrita con referencia a realizaciones a modo de ejemplo, se entiende que las palabras que aquí han sido usadas son palabras de descripción e ilustración más que palabras de limitación. Se pueden hacer cambios dentro de la competencia de las reivindicaciones anejas como presentemente declaradas y corregidas, sin apartarse del alcance y el espíritu de la presente invención en sus aspectos.
- Aunque la presente invención ha sido aquí descrita con referencia a unos medios, materiales y realizaciones particulares, la presente invención no pretende estar limitada a los términos particulares aquí divulgados; más bien, la presente invención se extiende a todas las estructuras, métodos y usos funcionalmente equivalentes, tales como están dentro del alcance de las reivindicaciones anejas.
- Los sistemas de energía eléctrica pueden utilizar unas tecnologías de gestión de energía comunes tales como baterías sustituibles y recargables, tecnologías de regulación del suministro, y/o tecnologías del sistema de carga para suministrar energía a los diversos sistemas eléctricos, sistemas del vehículo acuático, tal como la propulsión, control medioambiental, iluminación, navegación, comunicación, mantenimiento.
- Tras revisar las realizaciones antes mencionadas sería evidente a un artesano con una habilidad ordinaria en la técnica que dichas realizaciones pueden ser modificadas, reducidas, o mejoradas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones descritas más adelante. Otras realizaciones pueden ser usadas en el objeto de la descripción.
- Además de evitar una sensación claustrofóbica a los pasajeros debajo de la línea de flotación, las configuraciones de la parte superior abierta aquí divulgadas también proporcionan una medida adicional de seguridad. Considérese una situación de emergencia en la que en un submarino tradicional entra agua dentro de un compartimento de pasajeros. El submarino tradicional primeramente subiría a la superficie y a continuación abriría una escotilla para permitir a los pasajeros desembarcar. Para vehículos de alta ocupación, tales como los aquí expuestos, la embarcación de un gran número de pasajeros a través de una o más escotillas sería lenta, por ejemplo, una única fila. Por el contrario, la configuración de la parte superior abierta de los vehículos acuáticos aquí divulgada no requeriría subir primeramente a la superficie, ya que la parte superior abierta está casi abierta por encima de la línea de flotación. Además en el caso de una inundación de la zona interior de la góndola de observación los pasajeros no tendrían que desembarcar a través de una escotilla de cualquier manera de forma ordenada, por ejemplo fila única, ya que ellos simplemente flotarían a través del área abierta del portal.
- En al menos algunas realizaciones la construcción del vehículo acuático es relativamente simple y relativamente fácil de operar, permitiendo de este modo una operación escalable y efectiva. Es decir, los costes de inversión iniciales de un operador de excursión no son excesivos. La embarcación puede ser operada con un suficiente número de pasajeros para mantener el coste por pasajero en un valor aceptable en comparación con otras excursiones y se pueden procurar embarcaciones adicionales según sea necesario dependiendo de la demanda.
- Las ilustraciones de las realizaciones descritas aquí tienen como objeto proporcionar una comprensión general de la estructura de las diversas realizaciones, y no pretenden servir como una completa descripción de todos los elementos y características del aparato y de los sistemas que podrían hacer uso de las estructuras aquí descritas. Muchas otras realizaciones serán evidentes a los expertos en la técnica tras revisar la anterior descripción. Otras realizaciones pueden ser utilizadas y derivadas de ella, con tal que las sustituciones estructurales y lógicas y los cambios puedan ser hechos sin apartarse del alcance de esta descripción. Las figuras son también meramente representativas y pueden no estar dibujadas a escala. Ciertas proporciones de ellas pueden estar exageradas, mientras que otras pueden estar minimizadas. Por consiguiente, la especificación y los dibujos son para ser contemplados en un sentido ilustrativo más que en un sentido restrictivo.
- Aunque las realizaciones específicas han sido aquí ilustradas y descritas, se apreciaría que cualquier disposición calculada para conseguir el mismo fin puede ser sustituida por las realizaciones específicas mostradas. Esta descripción tiene como fin cubrir cualquier y todas las adaptaciones o variaciones de las diversas realizaciones. Las combinaciones de las anteriores realizaciones, y otras realizaciones no específicamente descritas aquí, pueden ser usadas en la descripción objeto.
- El Resumen de la Descripción está proporcionado con el entendimiento de que no será usado para interpretar o limitar el alcance o significado de las reivindicaciones. Además, en la siguiente Descripción Detallada se puede ver que las diversas características están agrupadas conjuntamente en una única realización con el fin de simplificar a descripción. Este método de descripción no ha de interpretarse como reflejo de una intención de que las realizaciones reivindicadas requieren más características que las expresamente citadas en cada reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, la materia objeto de la invención descansa en menos que todas



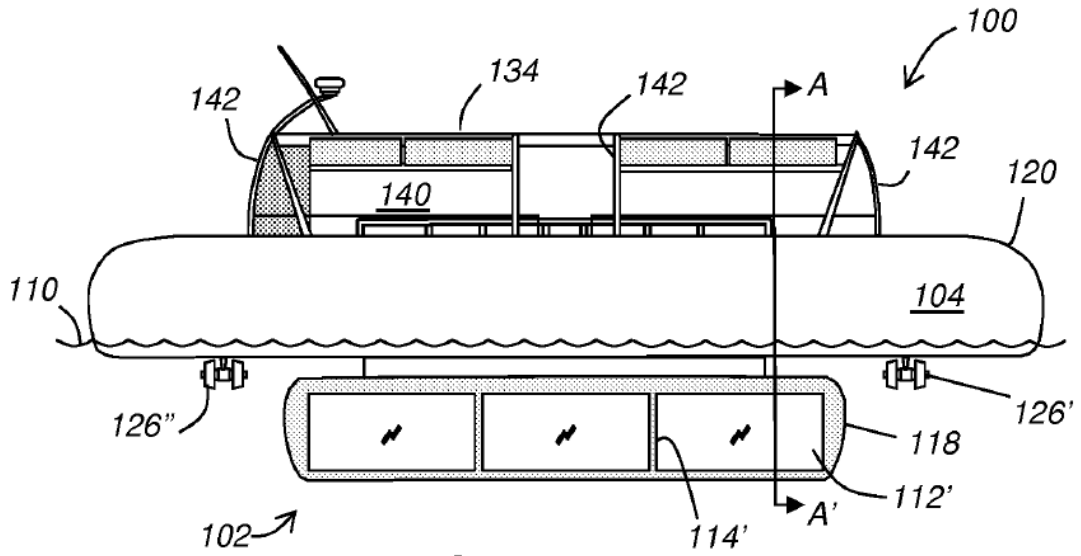
las características de una única realización divulgada. De este modo las siguientes reivindicaciones están aquí incorporadas en la Descripción Detallada, con cada reivindicación sostenida por sí misma como una materia objeto reivindicada separadamente.

**REIVINDICACIONES**

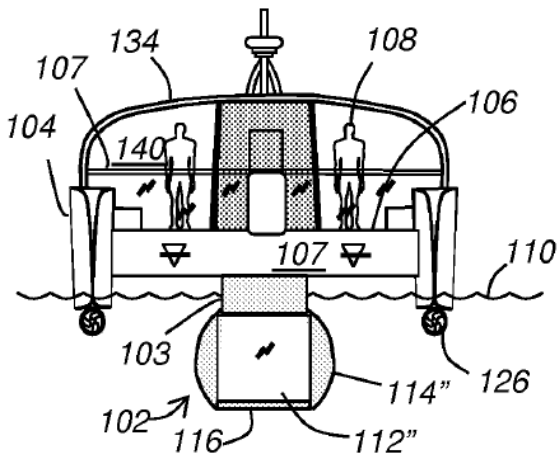
1. Un vehículo acuático (100) que comprende:
  - una cubierta (106) suficientemente dimensionada para acomodar una pluralidad de pasajeros (108);
  - un casco (104) dispuesto para soportar una parte de la cubierta (106) encima de la línea de flotación; y
- 5 una góndola de observación (102) que se extiende por debajo de la línea de flotación y asegurada con relación a la cubierta (106) cuando está configurada en un modo de observación subacuático;
  - caracterizado por que la góndola de observación (102) comprende:
    - un suelo transparente (116);
    - unos asientos para acomodar la pluralidad de pasajeros (108) sentados encima de suelo transparente (116);
- 10 una parte superior que incluye un área abierta encima de los asientos, en tanto que el área abierta se solapa con al menos el 50% de los asientos extendiéndose a lo largo de la cubierta (106) encima de la góndola (102) y expuesta a la atmósfera; y
  - una pluralidad de paredes transparentes (112), extendiéndose cada pared de la pluralidad de paredes transparentes entre el suelo (116) y la parte superior, en donde el suelo, la parte superior y la pluralidad de paredes transparentes
- 15 definen colectivamente una zona interior suficientemente dimensionada para acomodar la pluralidad de pasajeros (108) debajo de la línea de flotación.
2. El vehículo acuático de la reivindicación 1, en el que el casco (104) comprende una pluralidad de cascos.
3. El vehículo acuático de la reivindicación 1, en el que el suelo transparente (116) comprende:
  - una pluralidad de secciones de suelo transparentes; y
- 20 un bastidor (114) situado entre unas secciones de suelo transparentes contiguas de la pluralidad de secciones de suelo transparentes.
4. El vehículo acuático de la reivindicación 1, en el que una pared transparente de la pluralidad de paredes transparentes comprende:
  - una pluralidad de secciones de pared transparentes; y
- 25 un bastidor (114) situado entre las secciones de pared transparentes contiguas a la pluralidad de secciones de pared transparentes.
5. El vehículo acuático de la reivindicación 4, en el que el bastidor (114) comprende un soporte de montaje dispuesto para soportar un dispositivo auxiliar montado en él.
- 30 6. El vehículo acuático de la reivindicación 1, que además comprende un techo (134) suspendido encima de la cubierta (106) y que se solapa con el área abierta encima del suelo transparente (116).
7. El vehículo acuático de la reivindicación 1, que además comprende un sistema de propulsión (126) para la reposición del vehículo acuático (100).
8. El vehículo acuático de la reivindicación 1, en el que la góndola (102) comprende además unos asientos transparentes (324) para los pasajeros para acomodar un grupo de pasajeros entre la pluralidad de pasajeros.
- 35 9. Un método que comprende:
  - soportar una pluralidad de pasajeros (108) sobre una cubierta (106) de un primer vehículo acuático (100), en el que la cubierta (106) está encima de la línea de flotación (110);
  - soportar durante la observación subacuática los asientos de la pluralidad de pasajeros encima del suelo transparente (116) dentro de una góndola (102) que define una zona interior dimensionada para acomodar la pluralidad de pasajeros (108) y que tiene un portal superior que define un área abierta, en el que la pluralidad de pasajeros cuando están sentados dentro de la zona interior están debajo de la línea de flotación (110) durante la observación subacuática;
- 40 acomodar por medio del portal superior un traslado no obstruido de la pluralidad de pasajeros entre la cubierta (106) y la zona interior de la góndola (102), en donde el portal superior está situado encima del suelo transparente (116)
- 45 de la góndola (102); y

exponer la zona interior de la góndola (102) a la atmósfera por medio del portal superior durante la observación subacuática, en donde el área abierta se solapa al menos con el 50% del suelo transparente (116).

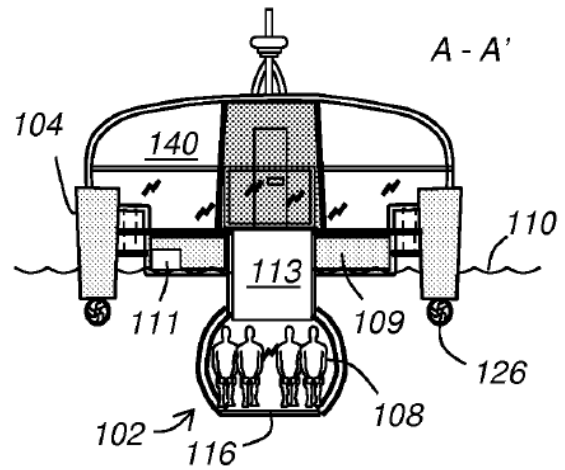
10. El método de la reivindicación 9, en el que la pluralidad de pasajeros (108) comprende al menos cuarenta pasajeros.
- 5 11. El método de la reivindicación 9, que además comprende una protección a la exposición solar de una parte de la cubierta (106) y el portal superior sin obstruir la exposición de la zona interior de la góndola (102) a la atmósfera.
12. El método de la reivindicación 9, que además comprende transportar de forma controlable el primer vehículo acuático (100) durante la observación subacuática.
13. El método de la reivindicación 9, que además comprende:
  - 10 colocar el vehículo acuático (100) en el destino de la ubicación separado de un punto de embarque, y transportar por medio de un segundo vehículo acuático un grupo de la pluralidad de pasajeros entre el punto de embarque y el vehículo acuático en el destino.
  14. Un sistema que comprende:
    - un primer casco (104);
    - 15 un segundo casco (104) sustancialmente paralelo al primer casco y separado del primer casco;
    - una cubierta (106) soportada sobre una superficie superior de un puente (107) acoplada al primer casco y al segundo casco, en donde la cubierta (106) está situada encima de una línea de flotación (110); y
    - una góndola (102 que tiene una zona interior y una parte superior que definen un portal (332), en donde la góndola (102) está asegurada con respecto a la cubierta (106) cuando está configurada para la observación subacuática, en donde la zona interior de la góndola (102) se extiende debajo de la línea de flotación (110) para acomodar una pluralidad de pasajeros (108) debajo de la línea de flotación (110) para observar un entorno subacuático, caracterizado por que la góndola (102) comprende:
      - 20 un suelo transparente (116);
      - un área de asientos encima del suelo transparente (116) para acomodar asientos para una pluralidad de pasajeros (108);
      - 25 una parte superior situada encima de los asientos e incluyendo el portal (332) que define:
        - un área abierta expuesta a la atmósfera y que se solapa con al menos el 50% del área de los asientos; y
        - una pluralidad de paredes transparentes (112) que se extienden entre el suelo transparente (116) y la parte superior.
  15. El sistema de la reivindicación 14, que además comprende un paso dispuesto entre la cubierta (106) y el suelo transparente (116), por medio del portal (332) para permitir que la pluralidad de pasajeros (108) se muevan libremente entre la zona interior de la góndola (102) y la cubierta (106).
  16. El sistema de la reivindicación 14, en el que la parte superior que incluye el portal (332) comprende las partes superiores de cada pared de la pluralidad de paredes transparentes (112).
  17. El sistema de la reivindicación 14, que además comprende:
    - 35 un sistema de generación de energía renovable (436); y
    - un sistema de almacenamiento de energía (460) acoplado al sistema de generación de energía renovable (436) para almacenar la energía generada por el sistema de generación de energía renovable.
  18. El sistema de la reivindicación 14, en el que la góndola (102) puede ser elevada y descendida con respecto a la cubierta (106).
  - 40 19. El sistema de la reivindicación 14, en el que un único miembro transparente (112) comprende una pared de la pluralidad de paredes transparentes (112) y el suelo transparente (116).



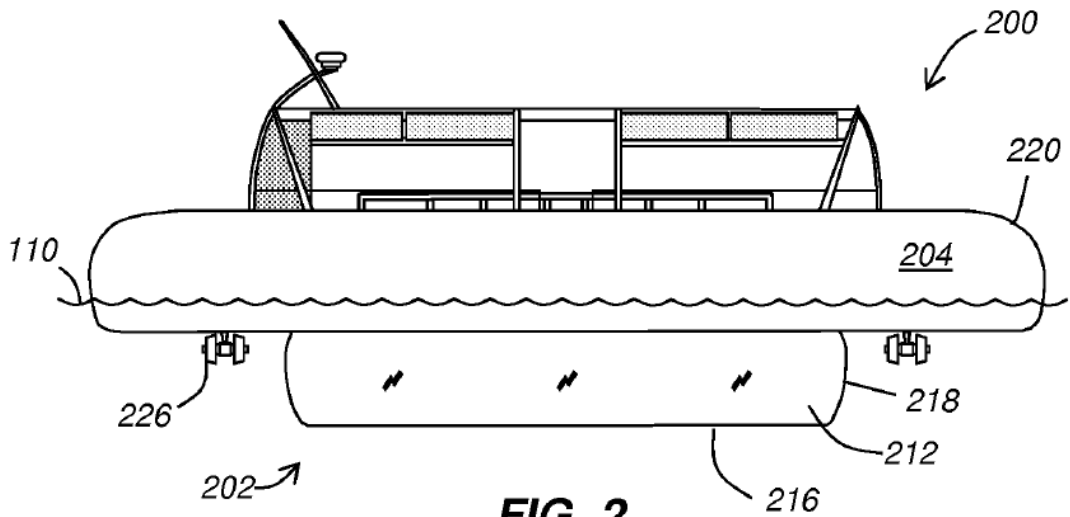
**FIG. 1A**



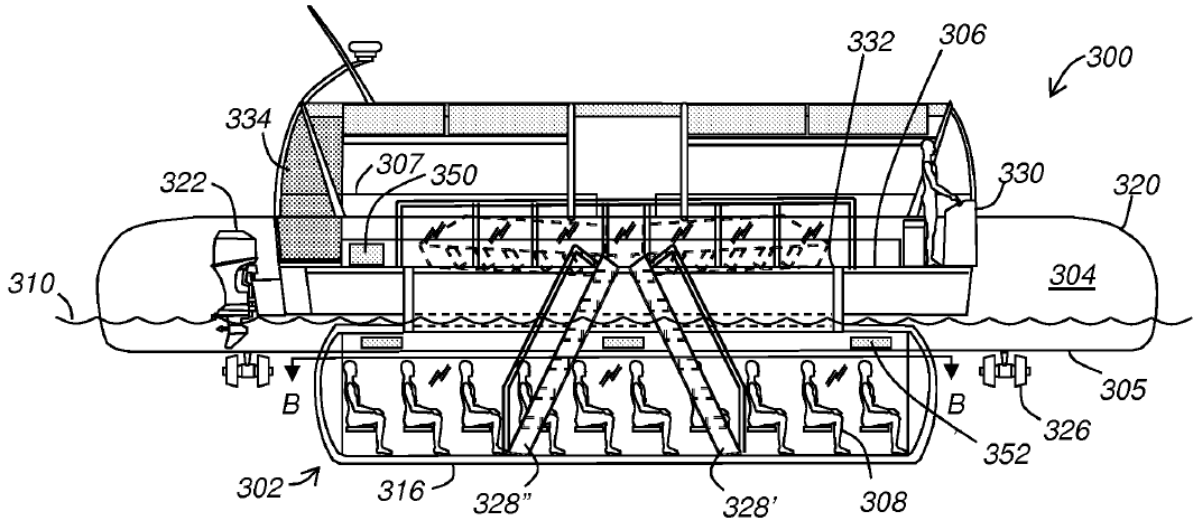
**FIG. 1B**



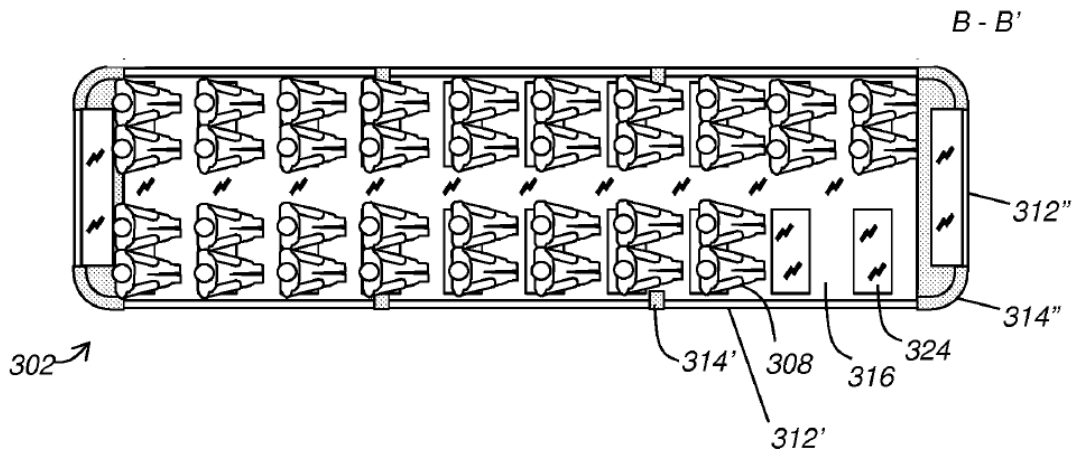
**FIG. 1C**



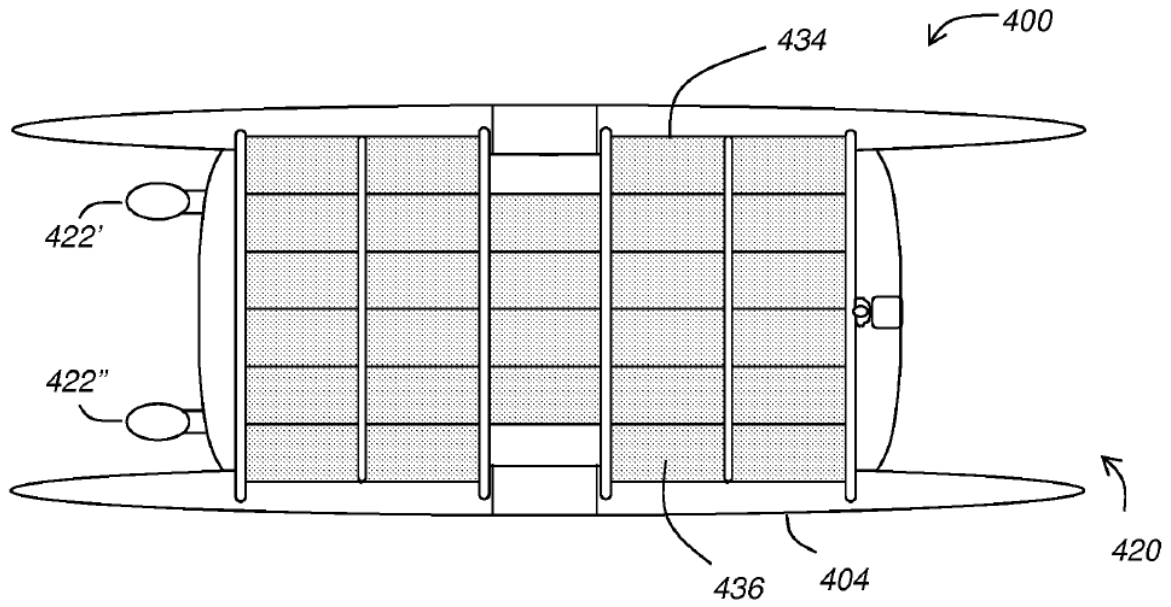
**FIG. 2**



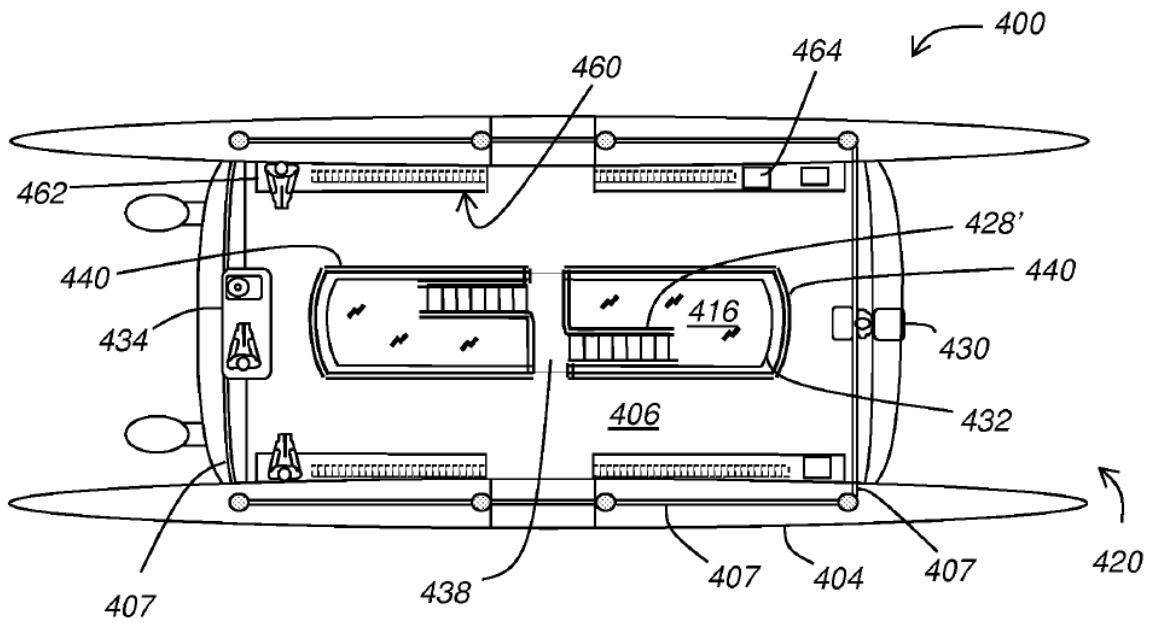
**FIG. 3A**



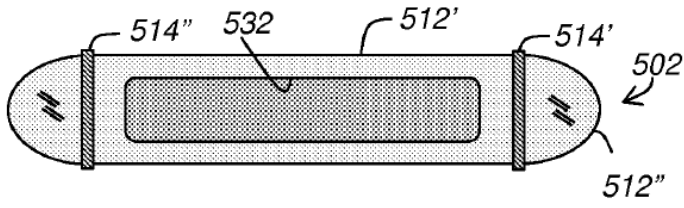
**FIG. 3B**



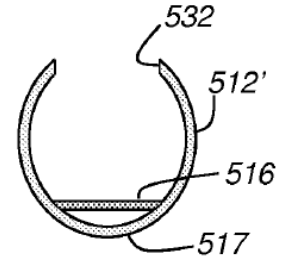
**FIG. 4A**



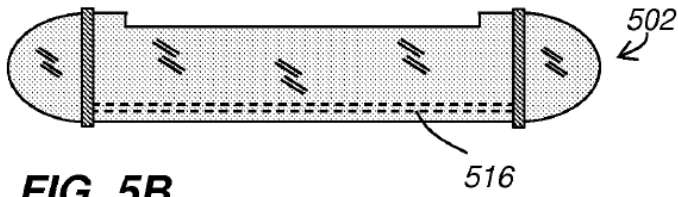
**FIG. 4B**



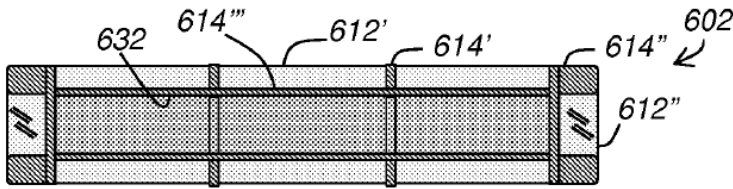
**FIG. 5A**



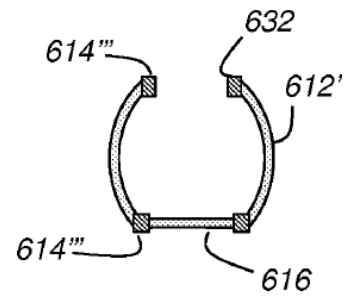
**FIG. 5C**



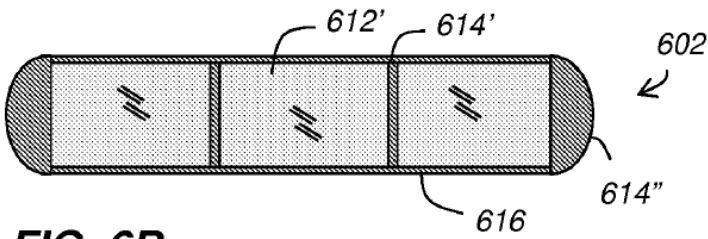
**FIG. 5B**



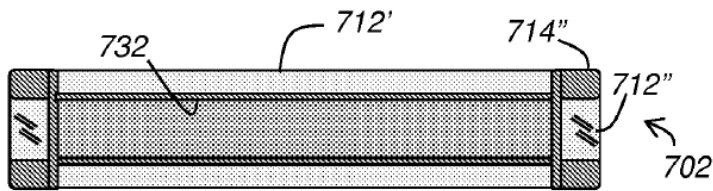
**FIG. 6A**



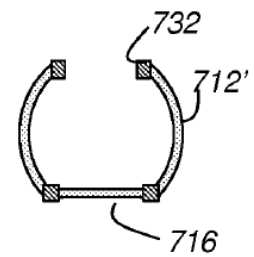
**FIG. 6C**



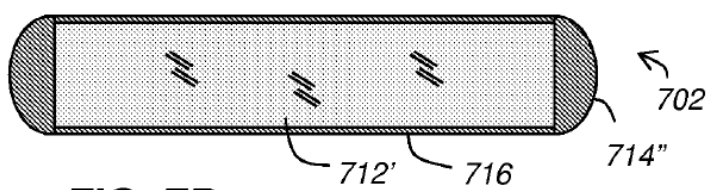
**FIG. 6B**



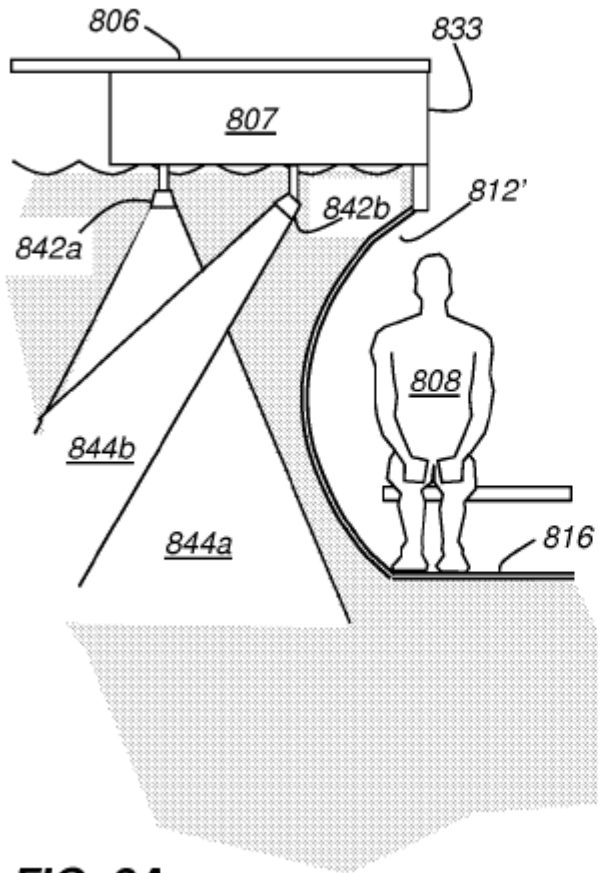
**FIG. 7A**



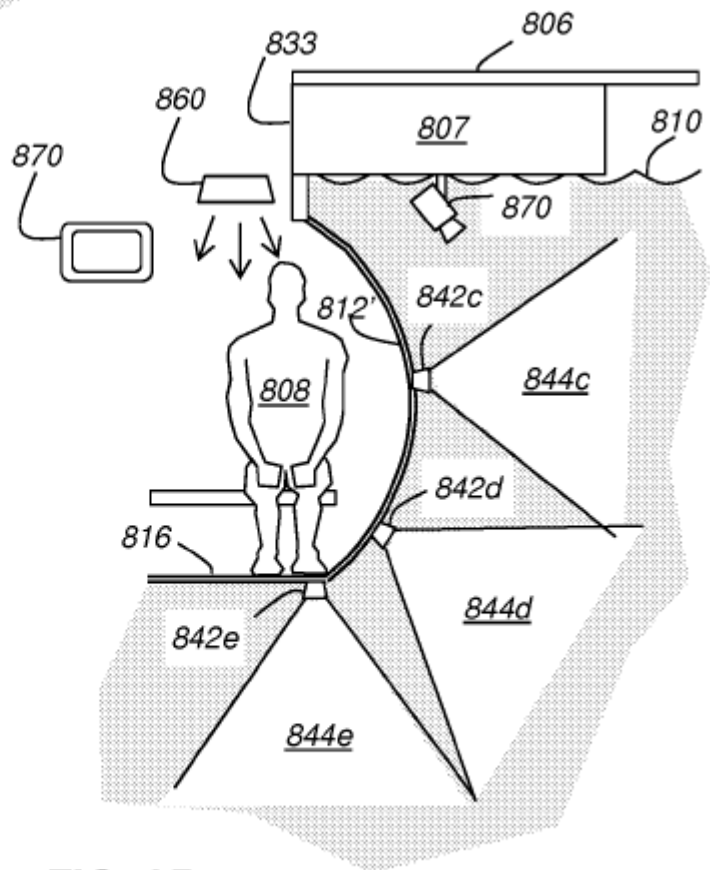
**FIG. 7C**



**FIG. 7B**

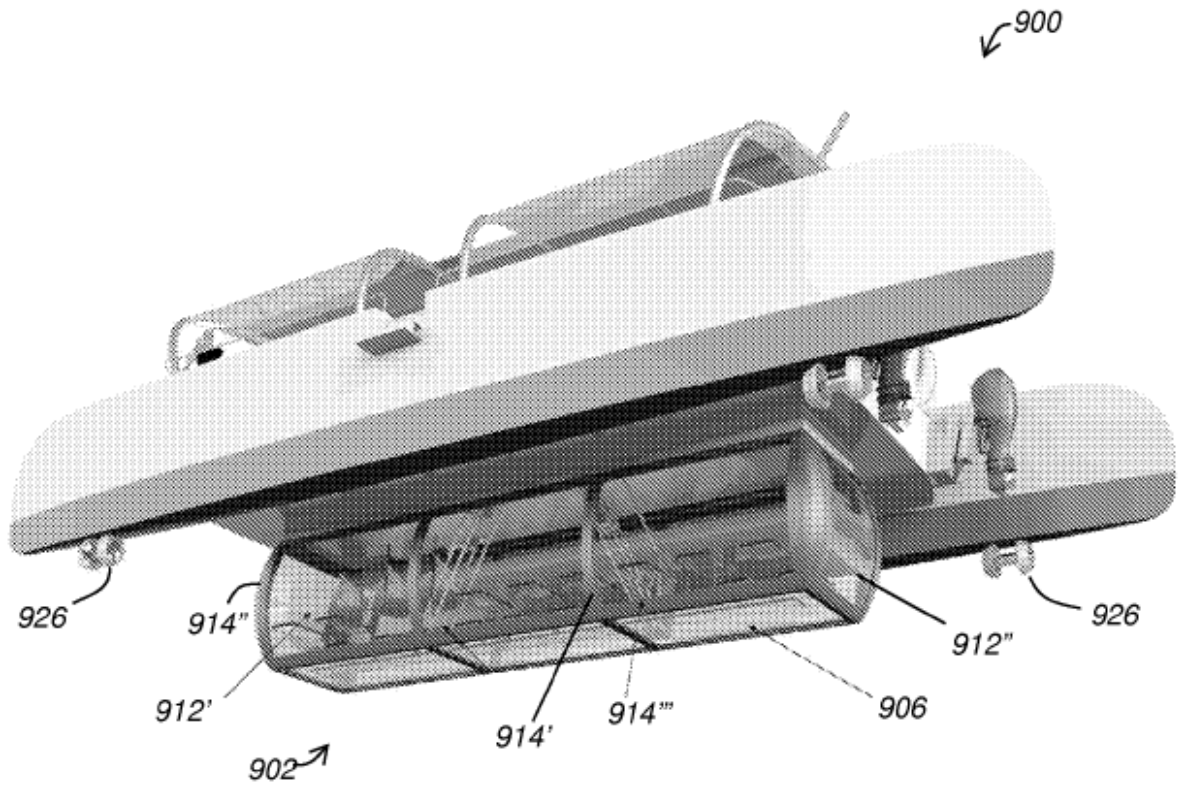


**FIG. 8A**

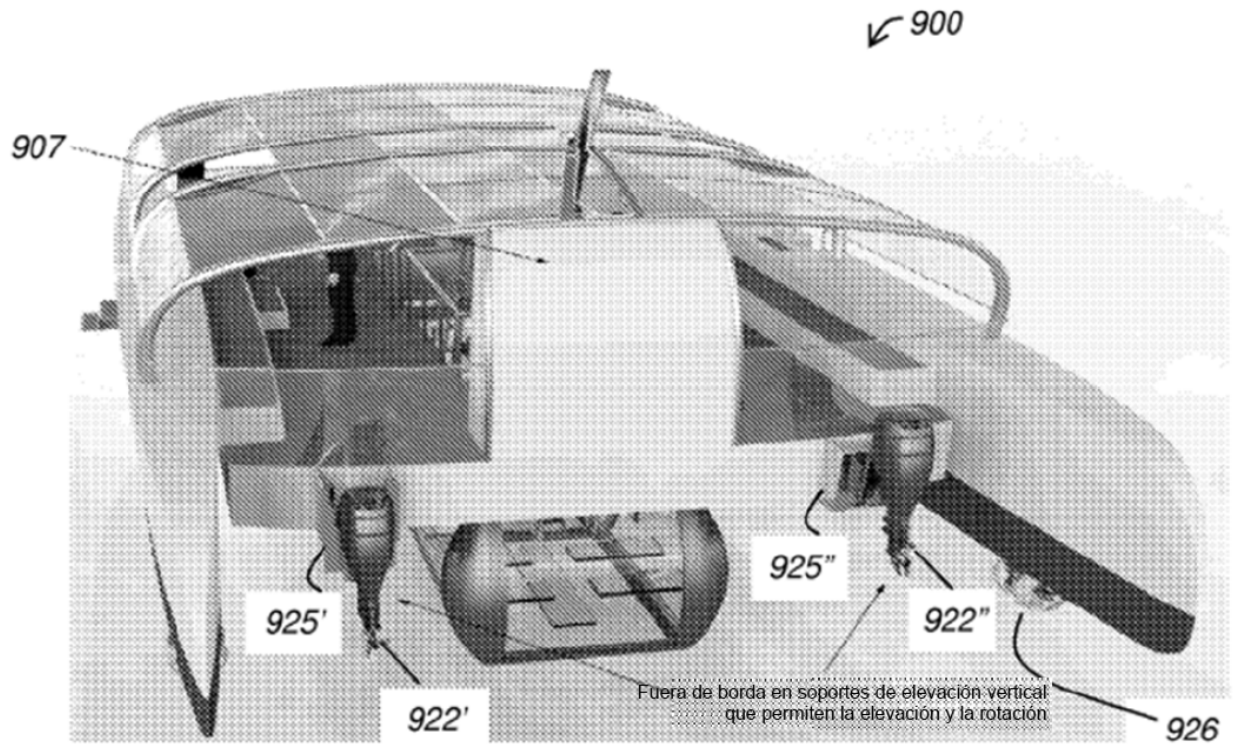


**FIG. 8B**

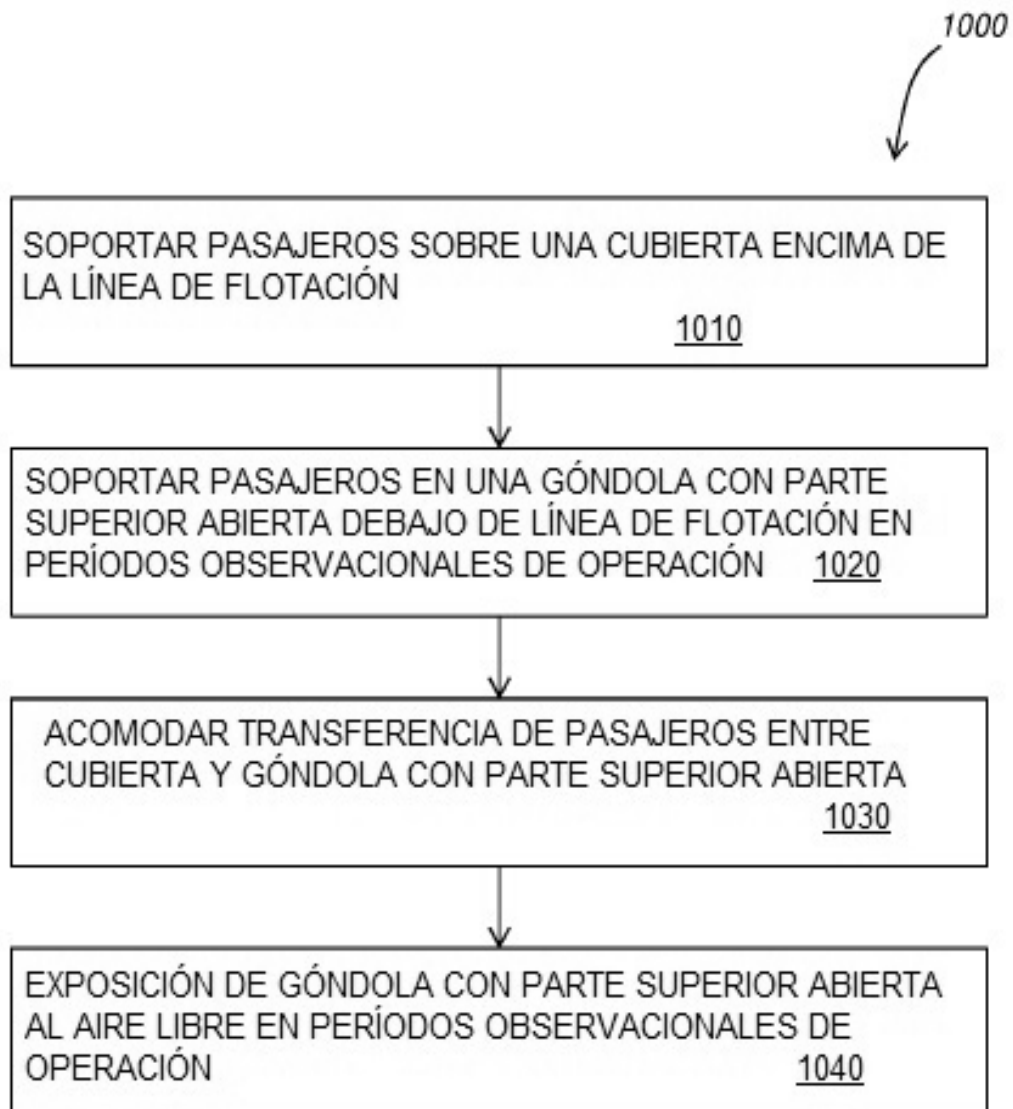




**FIG. 9A**



**FIG. 9B**



**FIG. 10**