

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 968**

21 Número de solicitud: 201000984

51 Int. Cl.:

B63G 8/22 (2006.01)

B63C 11/00 (2006.01)

A01D 44/00 (2006.01)

B62D 55/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

22.07.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.12.2012

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:

03.12.2012

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
JORDI GIRONA, 31
08034 BARCELONA, ES**

72 Inventor/es:

**SITJAR CAÑELLAS, Rafael;
SAURA PERISÉ, Jaume;
BALLESTER PUIGGROS, Oriol;
SERRATS MARQUEZ, Jordi y
OLIVELLA MATUTES, Albert**

54 Título: **VEHÍCULO SUMERGIBLE CON CONTROL DE FLOTABILIDAD Y SISTEMA DE CONTROL DE FLOTABILIDAD DE UN VEHÍCULO SUMERGIBLE MOTORIZADO.**

57 Resumen:

Vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad y sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado.

El vehículo comprende un sistema de control de flotabilidad que incluye unos tanques (5s1, 5s2, 5i1, 5i2) en conexión con unos dispositivos valvulares (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2, Vw1, Vw2) para rellenarlos/vaciarlos de aire/agua de manera regulable, y que es un sistema automático con unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible (V) realizan contra un lecho fluvial (S), y con un sistema electrónico (16) con acceso a los valores de fuerza detectados, conectado con los dispositivos valvulares (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2, Vw1, Vw2) y previsto para controlarlos en función de los valores de fuerza detectados.

El sistema de control de flotabilidad es aplicable al vehículo sumergible propuesto, y puede disponerse en parte en el vehículo sumergible y en parte en una localización externa al mismo.

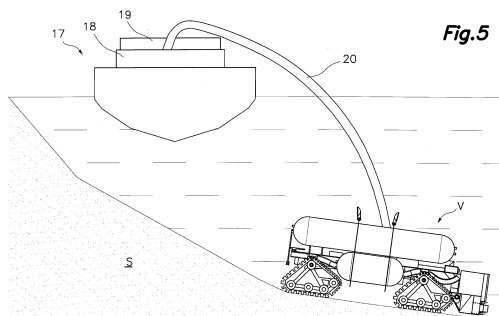


Fig.5

DESCRIPCIÓN

Vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad y sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado

Sector de la técnica

5 La presente invención concierne, en un primer aspecto, a un vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad, y más particularmente a un vehículo sumergible que incorpora un sistema de control de flotabilidad automático cuyo propósito es el de evitar causar daños sobre el terreno por el que circula el vehículo.

10 Un segundo aspecto de la invención concierne a un sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado aplicable al vehículo sumergible del primer aspecto de la invención.

Estado de la técnica anterior

15 Son conocidos vehículos sumergibles que incorporan sistemas de control de flotabilidad, con diversos fines, tales como el de ofrecer estabilidad de movimientos cuando éstos se sumergen o emergen del agua, o el de no ejercer una fuerza sobre el lecho fluvial con todo el peso del vehículo.

20 Por la patente US6017400 se conoce uno de tales vehículos sumergibles, en particular un vehículo para aspirar los sedimentos del fondo de una balsa, incluyendo pequeñas algas. El vehículo dispone de unos tanques con unas entradas conectables, de manera controlada, a una fuente de aire a presión y al agua donde se sumerge el vehículo. Mediante un control remoto manual se controla la flotabilidad del vehículo, introduciendo más o menos aire y/o agua, con el fin de que se sumerja o emerja del agua, de manera estable.

25 En dicha patente no se propone que una vez el vehículo contacte con el fondo de la balsa se lleve a cabo dicho control de flotabilidad para que el vehículo no disponga todo su peso sobre este fondo, ya que el objetivo no es no dañar el suelo sino sumergir y hacer emerger el vehículo de manera estable. Por otra parte en US6017400 tampoco se propone llevar a cabo un control de la flotabilidad automático.

30 Por la patente US6920744B2 se conoce un vehículo sumergible y previsto para cortar, recolectar y compactar algas, que se mueve por la tracción ejercida sobre el mismo por parte de un operario o por parte de un vehículo motorizado, tal como una barca. El vehículo lleva unas ruedas huecas con una serie de agujeros y que se llenan de más o menos aire y/o agua para controlar la flotabilidad del vehículo, con el fin de no
35 dañar el fondo marino, de hacer que el vehículo circule por este fondo para cortar y recoger algas del mismo, o de que flote para recoger algas superficiales. Aunque se

describe el control de la flotabilidad como el llevado a cabo tapando más o menos agujeros de las ruedas vacías, también se contempla la posibilidad de utilizar un dispositivo de flotación variable, tal como unos tubos de control de flotabilidad.

En la patente US6920744B2 sí que se indica que con el control de la flotabilidad
5 propuesto en la misma se minimiza la perturbación de la ecología del fondo marino. No se propone, en cambio, llevar a cabo dicho control de manera automática.

En ninguno de dichos antecedentes se propone que el sistema de control de flotabilidad que incorporen los vehículos sumergibles propuestos en los mismos sea automático, y que actúe en función del peso ejercido por el vehículo sobre el fondo o
10 lecho fluvial.

Aparece necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las carencias halladas en el mismo, en particular las relativas a la falta de sistemas de control de flotabilidad automáticos asociados a vehículos sumergibles.

15 Explicación de la invención

La presente invención constituye tal alternativa al estado de la técnica, aportando una solución que supera los inconvenientes inherentes a los sistemas de control de flotabilidad manuales de las propuestas convencionales.

Para ello, la presente invención concierne, en un primer aspecto, de manera en
20 sí conocida, a un vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad, que comprende un sistema de control de flotabilidad que incluye uno o más tanques fijados a un armazón del vehículo sumergible y unos o más dispositivos valvulares en conexión con dicho o dichos tanques para rellenarlos/vaciarlos de uno o más fluidos (tal como gas a presión) de manera regulable a través de uno o más dispositivos valvulares.

A diferencia de las propuestas conocidas, el sistema de control de flotabilidad
25 del vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la presente invención se caracteriza porque es un sistema automático que comprende unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible realizan contra un lecho fluvial sobre el que se sitúa, y un sistema electrónico en
30 conexión o integrando a como mínimo parte de los medios de detección, para acceder a los valores de fuerza detectados, y con dicho o dichos dispositivos valvulares, y previsto para controlarlos en función de los valores de fuerza detectados.

Según un ejemplo de realización el vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención es un vehículo anfibia capaz de circular por terrenos fuera y
35 dentro del agua.

Para un ejemplo de realización los mencionados medios de detección comprenden uno o más sensores de fuerza dispuestos en el vehículo sumergible para detectar directamente la fuerza, debida al peso, que los medios de rodadura realizan contra el lecho fluvial, y conectados al sistema electrónico para enviarle los valores de
5 fuerza detectados.

El sensor o sensores de fuerza mencionados son, para un ejemplo de realización, unas correspondientes células de carga dispuestas en los medios de rodadura, o en un soporte de los mismos, o en un elemento del sistema de tracción asociado a dichos medios de rodadura.

10 Para un ejemplo de realización, el vehículo sumergible propuesto por la invención comprende varios sensores de fuerza previstos para detectar individualmente la fuerza que cada uno de unos elementos de rodadura de los mencionados medios de rodadura ejerce sobre el lecho fluvial.

Según otro ejemplo de realización, los medios de detección comprenden una o
15 más cámaras (u otro sistema de escaneado alternativo) que enfocan a dicho lecho fluvial para adquirir imágenes de por lo menos una huella creada por los medios de rodadura, y unos medios de procesamiento que analizan dichas imágenes y en función de como mínimo la profundidad de dicha huella generan los mencionados valores de fuerza, en función de los cuales el sistema electrónico controla al dispositivo o
20 dispositivos valvulares. Para una variante de dicho ejemplo de realización, los medios de detección comprenden unos medios de iluminación adecuados (tal como unos focos sumergibles) para que la cámara o cámaras puedan captar dichas imágenes con suficiente calidad, aunque para otra variante alternativa la cámara o cámaras están configuradas para captar imágenes infrarrojas, por lo que no necesitan de tales medios
25 de iluminación

El sistema electrónico del vehículo sumergible propuesto por la invención está previsto para controlar al dispositivo o dispositivos valvulares para aumentar la flotabilidad del vehículo sumergible si la fuerza detectada está por encima de un valor máximo determinado que si se superase podría causar daños en el lecho fluvial por la
30 acción de los medios de rodadura, y comprende una o más unidades de procesamiento con acceso a los valores de fuerza detectados por los medios de detección, y una o más memorias que almacenan como mínimo valores de fuerza de referencia, con los que comparar los valores detectados.

De esta manera se consigue que el vehículo sumergible pueda circular por el
35 lecho fluvial para cumplir su misión, dañando lo mínimo posible al lecho fluvial y al ecosistema incluido en el mismo.

Con el mismo fin de evitar daños en el lecho fluvial, los medios de rodadura del vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención comprenden, para unos ejemplos de realización, dos o más orugas, siendo ventajosamente alguna de ellas directriz, y con preferencia comprenden cuatro orugas, dos de las cuales son
5 directrices, con lo cual el giro del vehículo sumergible no daña el terreno como lo hacen los que incorporan dos orugas que deben hacerlas rotar en sentido contrario para conseguir tal giro del vehículo.

Según un ejemplo de realización, el vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención está aplicado a la recolección de algas y/o a tareas de
10 inspección y/o de recogida de muestras.

Un segundo aspecto de la invención concierne a un sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado, que comprende, de manera en sí conocida, uno o más tanques fijados a un armazón del vehículo sumergible y uno o más dispositivos valvulares en conexión con dicho o dichos tanques para
15 rellenarlos/vaciarlos de al menos un fluido de manera regulable.

El sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención se caracteriza porque es un sistema automático que comprende unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible realizan contra un lecho fluvial sobre el que se sitúa, y un sistema
20 electrónico en conexión o integrando a como mínimo parte de dichos medios de detección, para acceder a los valores de fuerza detectados, y con dicho o dichos dispositivos valvulares, y previsto para controlarlos en función de los valores de fuerza detectados.

El sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención comprende, para un ejemplo de realización, el sistema de control de
25 flotabilidad de como mínimo el vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto.

Según un ejemplo de realización, el sistema de control de flotabilidad se encuentra dispuesto, en parte, en una localización externa a dicho vehículo sumergible, tal como un vehículo no sumergible, como puede ser una barca, un tractor o un camión.

30

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y
35 no limitativo, en los que:

las Figs. 1a a 1d son, respectivamente, unas vista en planta desde abajo, en alzado frontal, en alzado lateral y en planta desde arriba, del vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención, para un ejemplo de realización para el que éste es un vehículo anfibio cortador y recolector de algas;

5 la Fig. 2 es una vista en perspectiva del vehículo sumergible propuesto por la invención, para el mismo ejemplo de realización de las Figs. 1a a 1d;

la Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra, en parte, al sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención, incluido en el vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto;

10 la Fig. 4 ilustra, de manera esquemática, al vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención, junto con unos sistemas de control de diferentes funciones del vehículo, incluyendo la relativa a la flotabilidad del mismo; y

la Fig. 5 ilustra al vehículo sumergible propuesto por el primer aspecto de la invención, para el mismo ejemplo de realización de la Fig. 2, una vez sumergido y
15 dispuesto sobre un lecho fluvial y comunicado mediante un conducto con una barca para suministrarle a la misma las algas recolectadas.

Descripción detallada de unos ejemplos de realización

En las Figs. 1a a 1d, 2 y 5 se ilustra el vehículo sumergible V propuesto por la
20 presente invención, para un ejemplo de realización para el que éste es un vehículo anfibio formado por un chasis 2 sobre el cual se sustenta una plancha de acero perforada 15 donde se sustentan todos los elementos y equipos del vehículo V.

Tal y como se aprecia en la Fig. 1a, bajo la plancha de acero perforada 15 y fijado al chasis 2 se encuentra el motor 12, el cual puede ser alimentado eléctricamente
25 desde el exterior o desde una fuente de energía (no ilustrada) dispuesta sobre el propio vehículo V, tal como un grupo electrógeno. El motor 12 es el encargado de mover el diferencial central 10 que a su vez reparte el par que recibe a los diferenciales delantero 9 y trasero 11, que transmiten el par recibido hacia las orugas delanteras 7a1, 7a2 y traseras 7b1, 7b2, respectivamente, mediante unos palieres. Estos diferenciales 9, 10,
30 11 dotan al vehículo V de tracción permanente a las cuatro orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2. El diferencial central 10 es el encargado de frenar todo el sistema de transmisión, y por tanto también las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2, en el momento que sea necesario. Las orugas traseras 7b1, 7b2 cuentan con un sistema de suspensión independiente igual que las delanteras 7a1, 7a2, pero a su vez las orugas traseras 7b1, 7b2 son las orugas
35 directrices, dotando al vehículo V de mayor agilidad de movimientos y de unos radios de giro mucho más cerrados para poder realizar unas pasadas mucho más completas.

El vehículo V comprende un sistema de control de flotabilidad que incluye dos tanques superiores 5s1, 5s2 y dos inferiores 5i1, 5i2 fijados a un armazón del vehículo V, en particular al chasis 2 a través de unos soportes 4a, 4b, y varios dispositivos valvulares Ve1, Ve2, Vs1, Vs2 en conexión con los tanques 5s1, 5s2, 5i1, 5i2 para
5 rellenarlos/vaciarlos de aire a presión de manera regulable.

El sistema de control de flotabilidad del vehículo V es un sistema automático que comprende unos medios de detección de la fuerza que incluyen cuatro sensores de fuerza Sf, o células de carga, dispuestos en este caso en unos respectivos extremos de los palieres que transmiten el par hacia las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2 (ver Fig. 1a),
10 aunque para otros ejemplos de realización, no ilustrados, los sensores de fuerza Sf están dispuestos en otras ubicaciones, tales como en las propias orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2, en sus ejes de soporte, o en un elemento del sistema de tracción asociado a las mismas.

Mediante los sensores de fuerza Sf así dispuestos se consigue detectar
15 individualmente la fuerza, debida al peso, que cada una de las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2 realiza sobre el lecho fluvial S (ver Fig. 5) sobre el que se encuentra situado.

El vehículo V también comprende un sistema electrónico 16 (ver Figs. 1c, 1d y 2), en conexión con los sensores de fuerza Sf, para recibir los valores de fuerza detectados, y también conectado con los dispositivos valvulares Ve1, Ve2, Vs1, Vs2, y
20 previsto para controlarlos en función de los valores de fuerza detectados.

En la Fig. 3 se ilustra a parte del sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención y del incluido en el vehículo propuesto por el primer aspecto, según un posible diagrama de conexionado, que incluye una serie de dispositivos valvulares, en particular en la forma de unas electroválvulas Ve1, Ve2, Vs1, Vs2, Vw1, Vw2, y otros elementos, el significado de cuyas referencias se describirá a continuación, asociados todos ellos a dos de los tanques, ya sea a los dos superiores 5s1, 5s2 o a los dos inferiores 5i1, 5i2. Mediante las referencias 5s1, 5i1 colocadas por encima de uno de los tanques ilustrados se pretende indicar que lo allí ilustrado es aplicable tanto al tanque 5s1 como al 5i1. Lo mismo se aplica por lo que se refiere a las
25 referencias 5s2, 5i2.

Los tanques 5s1, 5i1 y 5s2, 5i2 ilustrados en dicha Fig. 3 se encuentran divididos en como mínimo dos cámaras cada uno, aisladas entre sí por una membrana M, una cámara A para alojar aire a presión y otra W para alojar agua.

La referencia Ea indica la entrada del aire que es bombeado a presión, mediante
35 la bomba B, hacia dichas cámaras A de ambos tanques 5s1, 5i1 y 5s2, 5i2 a través de sendas electroválvulas de entrada de aire Ve1, Ve2. Dichas cámaras A se encuentran

conectadas a unas respectivas salidas de aire S1, S2 a través de sendas electroválvulas de salida de aire Vs1, Vs2 y de unos respectivos elementos anti-retorno Ar1, Ar2. Ambas cámaras A disponen de unos respectivos sensores Sa1, Sa2 de presión de aire en conexión con el sistema electrónico 16 (no ilustrado en la Fig. 3) que
 5 permite que éste sea conocedor de la presión del aire en el interior de las cámaras A, para tenerlo en cuenta a la hora de realizar el control de las electroválvulas Ve1, Ve2, Vs1, Vs2 para hacer entrar o salir más o menos aire a presión de las cámaras A de los tanques 5s1, 5i1 y 5s2, 5i2, en función del peso ejercido por el vehículo V contra el lecho fluvial S, con el fin de regular su flotabilidad.

10 Por lo que se refiere a las cámaras W, éstas se encuentran conectadas a unas respectivas entradas/salidas W1, W2 de agua a través de unos filtros Wf1, Wf2 y de unas correspondientes electroválvulas Vw1, Vw2 para entrada/salida de agua, las cuales son opcionales y en general utilizadas solamente como medida de seguridad para, en caso de perforación de la membrana M, evitar que entre agua en la cámara A
 15 cerrando la correspondiente electroválvula Vw1, Vw2. Ambas cámaras W también disponen de unos respectivos sensores Sw1, Sw2 de presión de agua en conexión con el sistema electrónico 16 que permite que éste sea conocedor de la presión del agua en el interior de las cámaras W. El sistema electrónico 16 controla también a las electroválvulas Vw1 y Vw2, con el fin de cerrarlas en el citado caso de perforación de la
 20 membrana M.

Dejando abiertas las electroválvulas de agua Vw1, Vw2 y controlando las de aire Va1, Va2 se consigue que los tanques 5s1, 5i1 y 5s2, 5i2, y por tanto el vehículo V, floten más, introduciendo aire a presión en las cámaras A y desplazando el agua hacia fuera de las cámaras W, por acción de la membrana M, o floten menos, extrayendo aire
 25 de las cámaras A, y por tanto dejando que entre agua en las cámaras W.

La entrada de aire a presión Ea proviene de como mínimo un compresor, externo o montado sobre el propio vehículo V, mediante el cual se puede llenar cada cámara A de forma independiente, con lo cual se consigue que el vehículo V se levante más o menos de uno de los lados, que flote hasta una profundidad específica, que entre
 30 o salga del agua moviéndose de manera estable y, como objetivo principal, que presione lo mínimo posible contra el lecho fluvial S.

Para un ejemplo de realización más elaborado, cada uno de los tanques superiores 5s1, 5s2 está dividido internamente en dos depósitos, cada uno de los cuales está dividido a su vez en dos de dichas cámaras, una de aire A y una de agua
 35 W, cuyo contenido es regulable tal y como se ha descrito con referencia a la Fig. 3. Cada depósito se encuentra dispuesto por encima de una correspondiente oruga 7a1,

7a2, 7b1, 7b2, y es controlable independientemente, de manera que también se realiza un control independiente de la presión que ejerce cada oruga sobre el lecho fluvial S.

Aunque los datos principales utilizados por el sistema de control de flotabilidad del vehículo V son los provenientes de los sensores de fuerza Sf, en función del ejemplo de realización, aparte de acceder a los datos referentes a valores de fuerza, el sistema electrónico 16 tiene acceso también a datos adicionales de otra índole, y está previsto para controlar a los diferentes dispositivo valvulares, en función también de dichos datos adicionales.

Tal y como se aprecia en las Figs. 1c y 2, para el ejemplo de realización allí ilustrado el sistema de control de flotabilidad comprende uno o más sensores de movimiento Sm dispuestos para detectar el movimiento de las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2, siendo los valores detectados parte de los mencionados datos adicionales.

Para un ejemplo de realización, tales sensores de movimiento Sm están previstos para detectar si alguna de las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2 patina sobre el lecho fluvial S.

Mediante el acceso a dichos datos de detección del movimiento por parte del sistema electrónico 16, éste es capaz de controlar a los dispositivos valvulares Ve1, Ve2, Vs1, Vs2, Vw1, Vw2 en función de si el vehículo V se mueve o no, y de si las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2 patinan o no. Unos esquemas de operación posibles a implementar por parte del sistema electrónico 16 son, por ejemplo, los consistentes en iniciar el control de flotabilidad en el momento en que sea conocedor de que el vehículo V inicia su desplazamiento por el lecho fluvial S, el de realizar dicho control de flotabilidad con el fin de elevar/descender un poco la oruga que está encallada/patinando, o el de elevar completamente al vehículo V si se detecta que éste se ha quedado encallado o no puede avanzar por su cuenta.

Otros de los referidos datos adicionales de otra índole suministrados al sistema electrónico 16 son, para el ejemplo de realización ilustrado, los provenientes de unas cámaras 3, en conexión con el sistema electrónico 16, que captan imágenes (preferentemente secuencias de imágenes o video) del entorno del vehículo V, siendo dichas imágenes utilizadas por el sistema electrónico 16 para averiguar si el vehículo sumergible V avanza o no, en qué sentido, y/o para conocer el terreno sobre el que se encuentra y detectar posibles obstáculos en la trayectoria del vehículo sumergible V a evitar ya sea mediante el control de flotabilidad, o mediante el cambio de trayectoria del vehículo V, para un ejemplo de realización para el que la conducción del vehículo V también sea automática y llevada a cabo por el sistema electrónico 16.

En las Figs. 1b, 1c, 1d y Fig. 2 puede verse que, sobre unas barras que unen los soportes 4a, 4b de los tanques 5s1, 5s2, 5i1, 5i2, el vehículo V dispone de unos focos 1 que proporcionan luz para iluminar las áreas del entorno a cubrir por las cámaras submarinas 3, de manera que las imágenes captadas por éstas tengan la suficiente
 5 calidad para permitir identificar su contenido por parte del sistema electrónico 16, o para que un usuario remoto pueda ver por dónde se mueve el vehículo V y lo pueda comandar para dirigirlo hacia las algas a cortar, o para realizar otras operaciones, tal como la recolección de muestras.

En la parte posterior del vehículo V, sobre las orugas directrices 7b1, 7b2 se
 10 encuentra la zona destinada a la toma de muestras que incluye un brazo robotizado 6 fijado sobre la plancha de acero perforada 15. Si es necesario el motor 12 puede girar en sentido contrario y el vehículo V puede desplazarse en sentido contrario al habitual para la recogida de muestras, haciendo de ésta su función principal durante esas operaciones.

15 Para el ejemplo de realización ilustrado el vehículo V está aplicado principalmente a la recolección de algas, para lo cual comprende un sistema de corte y recolección de algas que incluye, tal y como se aprecia en las Figs. 1c y 2, unas hojas de corte C1, C2 y un mecanismo de succión para succionar las algas cortadas por dichas hojas de corte C1, C2, que a su vez comprende una bomba de succión 14, un
 20 conducto 13 y una carcasa 8 o boca de succión acoplada a un primer extremo 13a de dicho conducto 13, estando las hojas de corte C1, C2 montadas en dicha boca de succión 8 de manera que las algas cortadas se dirijan hacia el interior del conducto 13. La carcasa 8 ejerce por tanto una doble función, la de proteger a las porciones de las hojas de corte C1, C2 que se encuentran introducidas en la misma, así como a los
 25 mecanismos asociados a éstas, y también la función de recipiente para que no se escapen las algas que van a ser succionadas por la bomba 14.

La carcasa protectora 8 cuenta con un sistema de balanceo para evitar la rotura de cualquier elemento, así si la carcasa 8 se encuentra con algún impedimento a su paso ésta puede pivotar y desplazarse para evitarlo.

30 Las hojas de corte C1, C2 están agrupadas en dos conjuntos dispuestos a diferentes alturas con el fin de poder cortar las algas por dos puntos a diferente nivel, y cada conjunto de hojas de corte C1, C2 incluye hojas de corte que se mueven de forma horizontal y que se entrecruzan con otras hojas fijas.

Dichos conjuntos de hojas de corte C1, C2 son movidas por un pequeño motor
 35 eléctrico, no ilustrado, montado en el interior de la carcasa 8, y la estructura que porta a las cuchillas C1, C2 tiene movimiento en altura para adaptarse al terreno.

Un segundo extremo 13b del conducto 13 se encuentra comunicado con un sistema de recolección de algas que incluye un depósito de almacenamiento. La bomba de succión 14 succionará tanto las algas cortadas como agua, arena o piedras que irán a parar a dicho depósito de almacenamiento, pero esta cantidad de elementos no
5 deseados no será relevante debido a que tanto el sistema de corte como el sistema de movimiento del vehículo V alteran mínimamente el entorno.

Para un ejemplo de realización, no ilustrado, dicho sistema de recolección de algas se encuentra ubicado, al menos en parte, sobre el vehículo sumergible V.

Para el ejemplo de realización ilustrado, en cambio, tal y como puede apreciarse
10 en la Fig. 5, el sistema de recolección de algas se encuentra ubicado en una barca 17, siendo el depósito mencionado el allí indicado con el numeral 18, el cual recibe a las algas cortadas a través de una conducción 20 acoplada al segundo extremo 13b del conducto 13.

El sistema incluido en la barca 17 es de hecho un sistema de recolección y
15 prensado de algas formado por dicho depósito 18 para recepción de las algas y una prensa 19 desplazable por el interior de dicho depósito 18 para prensar a las algas.

Según un ejemplo de realización del sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención, éste se encuentra dispuesto en parte en una localización externa al vehículo sumergible V, tal como la barca 17 ilustrada en la Fig. 5,
20 junto con el mencionado sistema de recolección y prensado de algas formado por el depósito 18 y la prensa 19.

En la Fig. 4 se ilustra, de manera esquemática, un ejemplo de realización para el que el sistema electrónico 16 se ha dividido en dos unidades de control 16a, 16b, estando la unidad de control 16a encargada de leer y tratar las señales de salida de las
25 células de carga Sf de las orugas 7a1, 7a2, 7b1, 7b2 y suministrarle los datos de detección de fuerza a la unidad de control 16b, la cual realiza las funciones explicadas anteriormente con relación al sistema electrónico 16, es decir el control de la flotabilidad, que en dicha Fig. 4 se ha representado mediante la flecha que parte del bloque 16b y se dirige hasta el indicado como FI, que representa al equipo de
30 flotabilidad del vehículo V.

Dicha unidad de control 16b también controla a otros equipos del vehículo V, en particular, para el ejemplo de realización ilustrado por la Fig. 4, al equipo de desplazamiento D, al de corte y recogida de algas C y al de recogida de muestras M, se encuentra alimentada por un sistema de alimentación principal Sa, formado por el
35 mismo que alimenta al motor M (tal como un grupo electrógeno) más una batería de emergencia, por si el sistema de alimentación deja de funcionar, y es posible

interaccionar con la misma a través de un terminal de control remoto 20 dispuesto, por ejemplo, en la barca 17, ya sea para comandar de manera manual una serie de funciones no automatizadas del vehículo V, como para visionar las diferentes lecturas ofrecidas por los sensores o dispositivos de detección portados por el vehículo V, tal como las imágenes suministradas por las cámaras 3.

En función del ejemplo de realización del sistema de control de flotabilidad propuesto por el segundo aspecto de la invención, la unidad de control 16b puede estar ubicada en parte o completamente en el vehículo V, o en parte o en su totalidad en un punto remoto, tal como la barca 17, en cuyo caso se dispone del cableado necesario, debidamente aislado contra el agua, para comunicar las diferentes partes de la unidad de control 16b dispuestas en la barca 17 y en el vehículo V.

Un experto en la materia podría introducir cambios y modificaciones en los ejemplos de realización descritos sin salirse del alcance de la invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1.- Vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad, del tipo que comprende un sistema de control de flotabilidad que incluye al menos un tanque (5s1, 5s2, 5i1, 5i2) fijado a un armazón de dicho vehículo sumergible (V) y al menos un dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2) en conexión con dicho tanque (5s1, 5s2, 5i1, 5i2), que es al menos uno, para rellenarlo/vaciarlo de al menos un fluido de manera regulable, estando el vehículo **caracterizado** porque dicho sistema de control de flotabilidad es un sistema automático que comprende unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible (V) realizan contra un lecho fluvial (S) sobre el que se sitúa, y un sistema electrónico (16) en conexión o integrando al menos parte de dichos medios de detección, para acceder a los valores de fuerza detectados, y con dicho dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2), que es al menos uno, y previsto para controlarlo en función de los valores de fuerza detectados.

2.- Vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden al menos un sensor de fuerza (F) dispuesto en dicho vehículo sumergible (V) para detectar directamente la fuerza, debida al peso, que dichos medios de rodadura realizan contra dicho lecho fluvial (S).

3.- Vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden al menos una cámara que enfoca a dicho lecho fluvial (S) para adquirir imágenes de al menos una huella creada por dichos medios de rodadura, y unos medios de procesamiento que analizan dichas imágenes y en función de al menos la profundidad de dicha huella generan dichos valores de fuerza.

4.- Vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho sistema electrónico (16) está previsto para controlar a dicho dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2), que es al menos uno, para aumentar la flotabilidad del vehículo sumergible (V) si la fuerza detectada está por encima de un valor máximo determinado que si se superase podría causar daños en dicho lecho fluvial (S) por la acción de dichos medios de rodadura.

5.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque es un vehículo anfibia capaz de circular por terrenos fuera y dentro del agua.

6.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de rodadura comprenden al menos dos orugas.

7.- Vehículo según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos medios de rodadura comprenden al menos tres orugas, al menos una de ellas directriz.

8.- Vehículo según la reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios de rodadura comprenden cuatro orugas (7a1, 7a2, 7b1, 7b2), dos (7b1, 7b2) de las cuales
5 son directrices.

9.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho sistema electrónico (16) comprende al menos una unidad de procesamiento con acceso a los valores de fuerza detectados por dichos medios de detección, y con acceso también a al menos una memoria que almacena al menos
10 valores de fuerza de referencia.

10.- Vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho sensor de fuerza (Sf), que es al menos uno, es una célula de carga dispuesta en dichos medios de rodadura, o en un soporte de los mismos, o en un elemento del sistema de tracción asociado a dichos medios de rodadura.

11. - Vehículo según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende
15 varios de dichos sensores de fuerza (Sf) previstos para detectar individualmente la fuerza que cada uno de unos elementos de rodadura (7a1, 7a2, 7b1, 7b2) de dichos medios de rodadura ejerce sobre dicho lecho fluvial (S).

12.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
20 caracterizado porque, aparte de a los datos referentes a dichos valores de fuerza, dicho sistema electrónico (16) tiene acceso a datos adicionales de otra índole, y porque está previsto para controlar al dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2), que es al menos uno, en función también de dichos datos adicionales.

13.- Vehículo según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho sistema de
25 control de flotabilidad comprende, en conexión con el sistema electrónico (16), al menos un sensor de movimiento (Sm) dispuesto para detectar al menos el movimiento de dichos medios de rodadura, siendo los valores detectados al menos parte de dichos datos adicionales.

14.- Vehículo según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho sensor de
30 movimiento (Sm), que es al menos uno, está previsto para detectar si al menos parte de dichos medios de rodadura patinan sobre el lecho fluvial (S).

15.- Vehículo según la reivindicación 12, 13 ó 14, caracterizado porque dicho
sistema de control de flotabilidad comprende o tiene acceso a al menos una cámara (3), en conexión con el sistema electrónico (16), siendo las imágenes captadas por dicha
35 cámara, que es al menos una, al menos parte de dichos datos adicionales.

16.- Vehículo según la reivindicación 15, caracterizado porque dicha cámara (3), que es al menos una, se encuentra montada en dicho vehículo sumergible (V) para captar imágenes de al menos un área exterior del mismo, siendo dichas imágenes utilizadas por el sistema electrónico (16) para averiguar si el vehículo sumergible (V) avanza o no, en qué sentido, y/o para conocer el terreno sobre el que se encuentra y detectar posibles obstáculos en la trayectoria del vehículo sumergible (V).

17.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho fluido, que es al menos uno, es aire a presión.

18.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está aplicado a la recolección de algas.

19.- Vehículo según la reivindicación 18, caracterizado porque comprende un sistema de corte y recolección de algas que incluye unas hojas de corte (C1, C2) y un mecanismo de succión para succionar las algas cortadas por dichas hojas de corte (C1, C2).

20.- Vehículo según la reivindicación 19, caracterizado porque dicho mecanismo de succión comprende al menos una bomba de succión (14), un conducto (13) y una carcasa (8) o boca de succión acoplada a un primer extremo (13a) de dicho conducto (13), estando las hojas de corte (C1, C2) montadas en dicha boca de succión (8), de manera que las algas cortadas se dirijan hacia el interior de dicho conducto (13).

21.- Vehículo según la reivindicación 20, caracterizado porque un segundo extremo (13b) de dicho conducto (13) se encuentra comunicado con un sistema de al menos recolección de algas.

22.- Vehículo según la reivindicación 21, caracterizado porque dicho sistema de al menos recolección de algas se encuentra ubicado, al menos en parte, sobre dicho vehículo sumergible (V).

23.- Vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque está aplicado a tareas de inspección.

24.- Sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado, del tipo que comprende al menos un tanque (5s1, 5s2, 5i1, 5i2) fijado a un armazón de dicho vehículo sumergible (V) y al menos un dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2) en conexión con dicho tanque (5s1, 5s2, 5i1, 5i2), que es al menos uno, para rellenarlo/vaciarlo de al menos un fluido de manera regulable, estando el sistema de control de flotabilidad **caracterizado** porque es un sistema automático que comprende unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible (V) realizan contra un lecho fluvial (S) sobre el que se sitúa, y un sistema electrónico (16) en conexión o integrando al menos parte de dichos medios

de detección, para acceder a los valores de fuerza detectados, y con dicho dispositivo valvular (Ve1, Ve2, Vs1, Vs2), que es al menos uno, y previsto para controlarlo en función de los valores de fuerza detectados.

25.- Sistema de control de flotabilidad según la reivindicación 24, caracterizado porque comprende el sistema de control de flotabilidad de al menos el vehículo sumergible (V) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23.

26.- Sistema de control de flotabilidad según la reivindicación 24 ó 25, caracterizado porque se encuentra dispuesto, en parte, en una localización externa a dicho vehículo sumergible (V).

27.- Sistema de control según la reivindicación 26, caracterizado porque dicha localización externa está en un vehículo (17) que no es dicho vehículo sumergible (V).

28.- Sistema de control según la reivindicación 27, caracterizado porque dicho vehículo (17) que no es dicho vehículo sumergible (V) es un vehículo del grupo que comprende los siguientes vehículos: barca, tractor y camión.

29.- Sistema de control de flotabilidad según la reivindicación 28, caracterizado porque comprende el sistema de control de flotabilidad del vehículo sumergible (V) según la reivindicación 21, y porque dicho sistema de al menos recolección de algas se encuentra ubicado, al menos en parte, sobre dicho vehículo no sumergible (17).

Fig. 1a

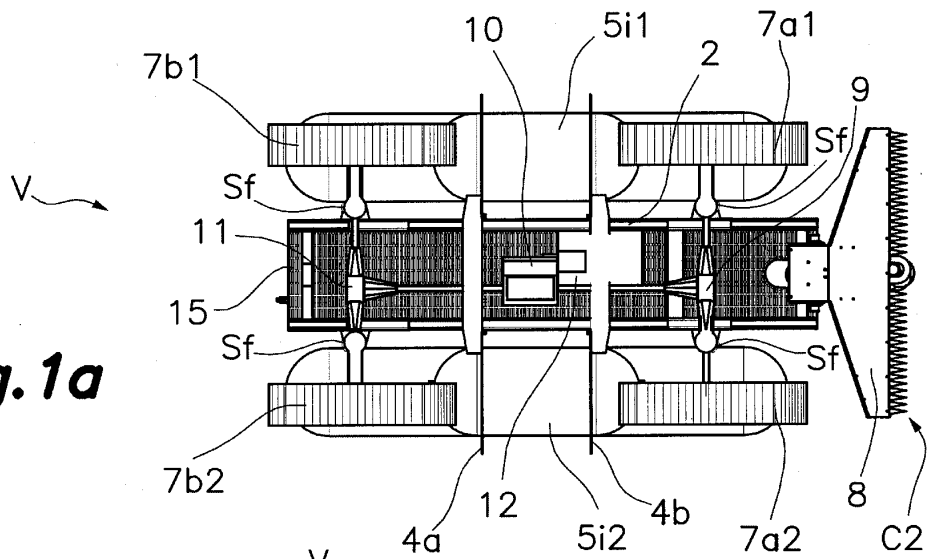


Fig. 1b

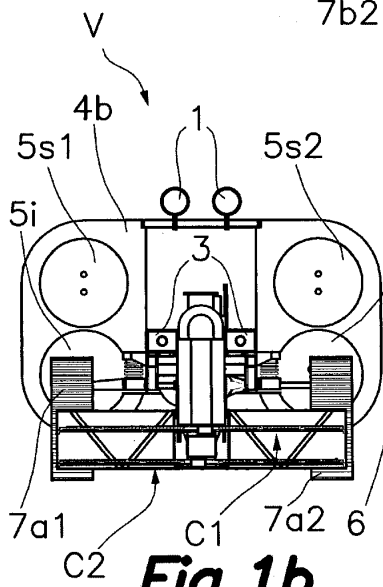


Fig. 1c

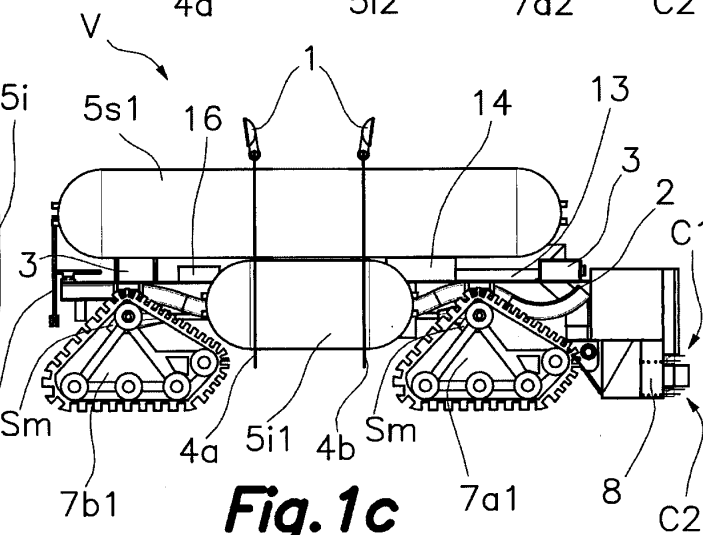
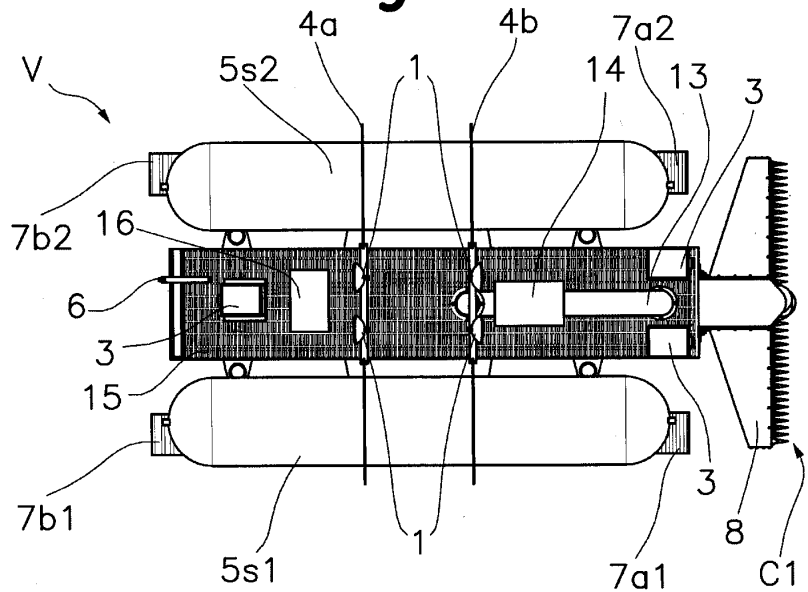


Fig. 1d



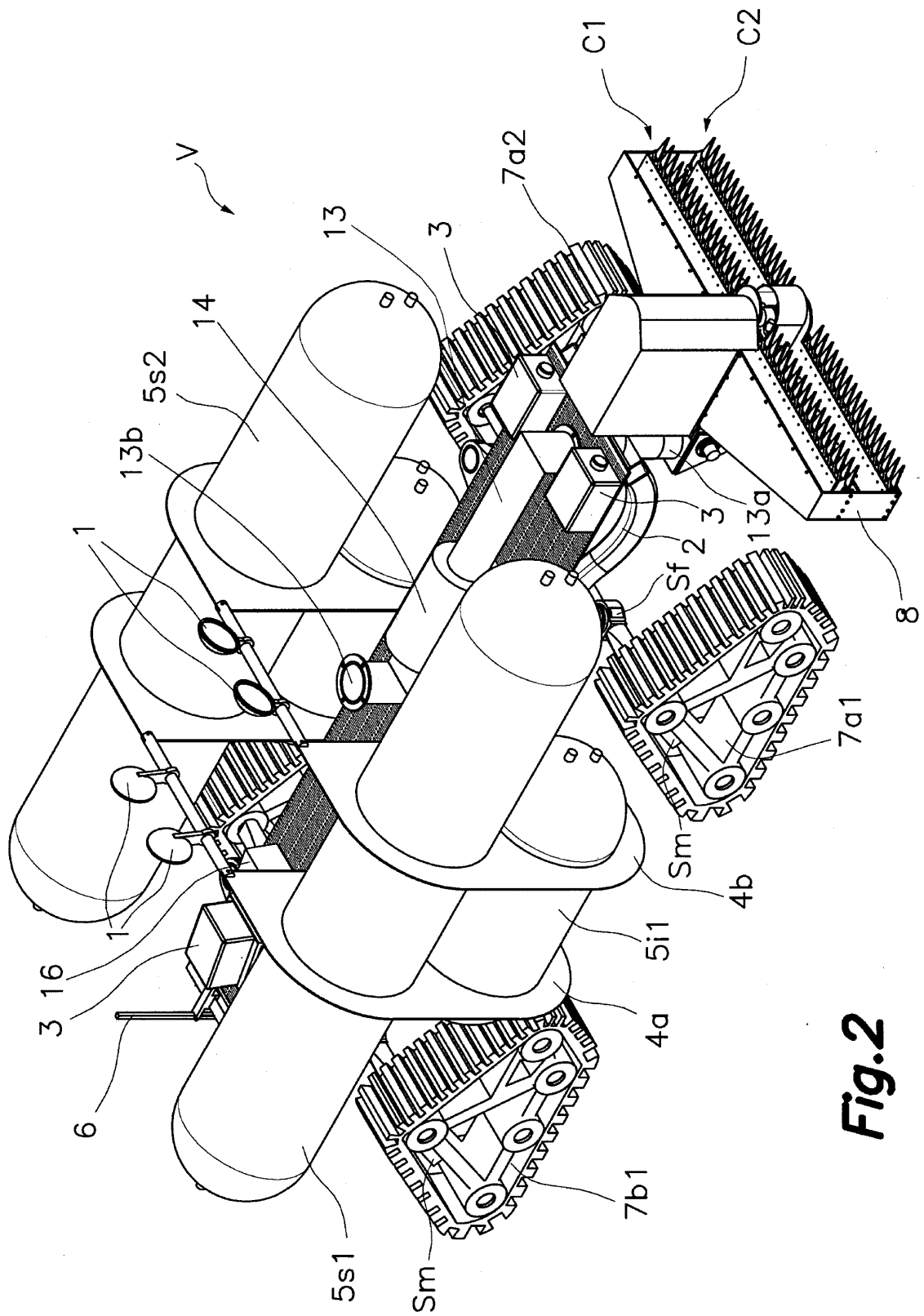


Fig. 2

Fig.3

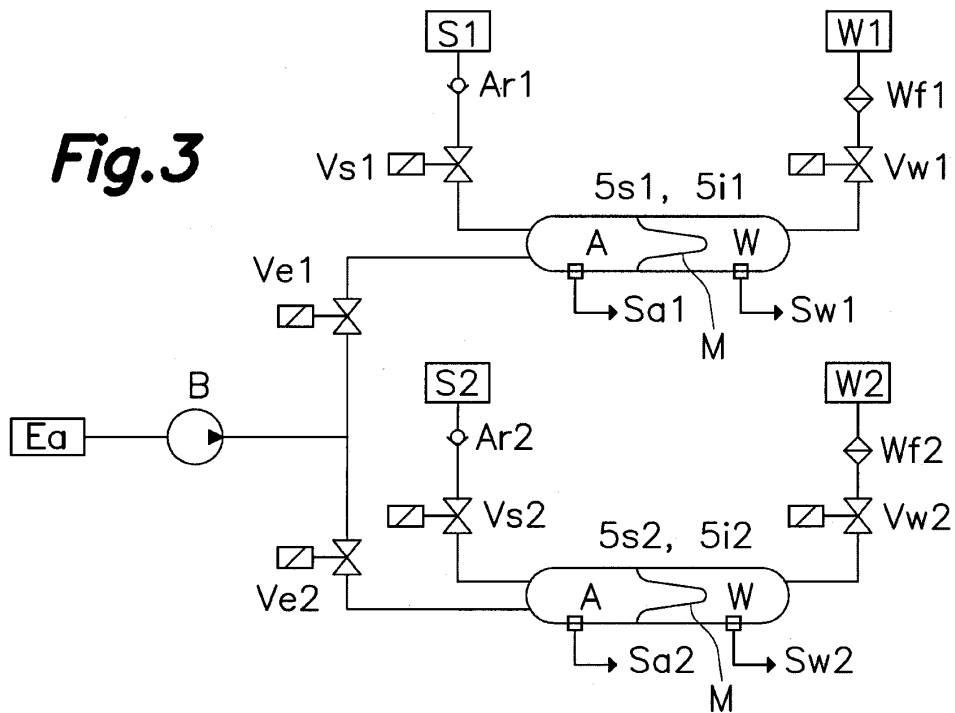
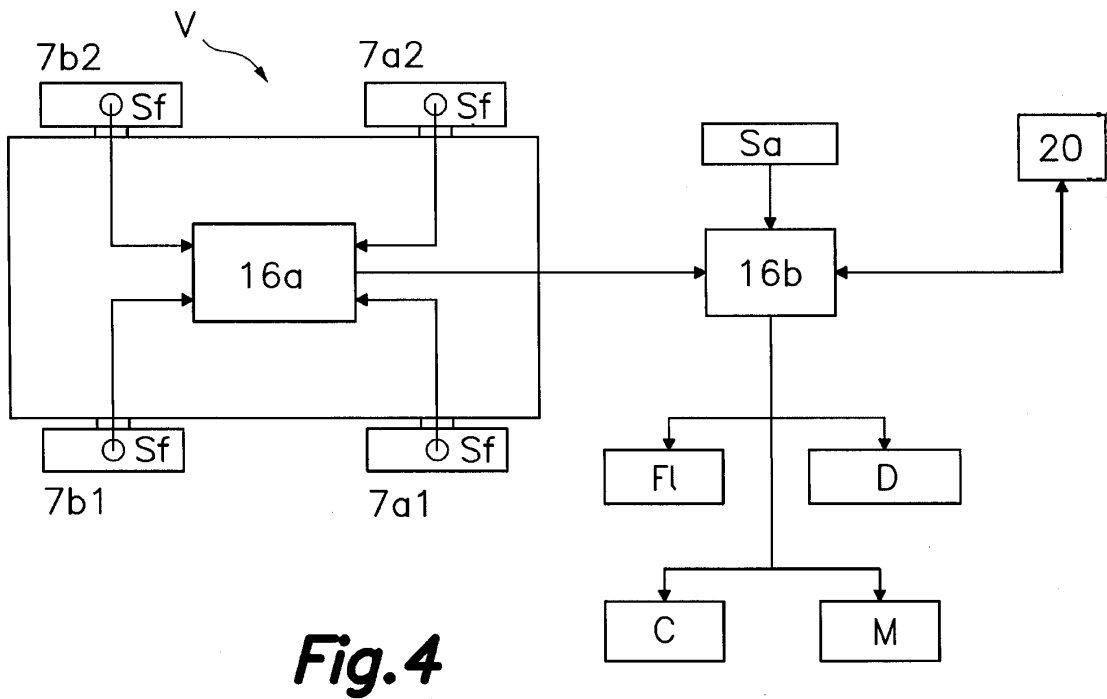
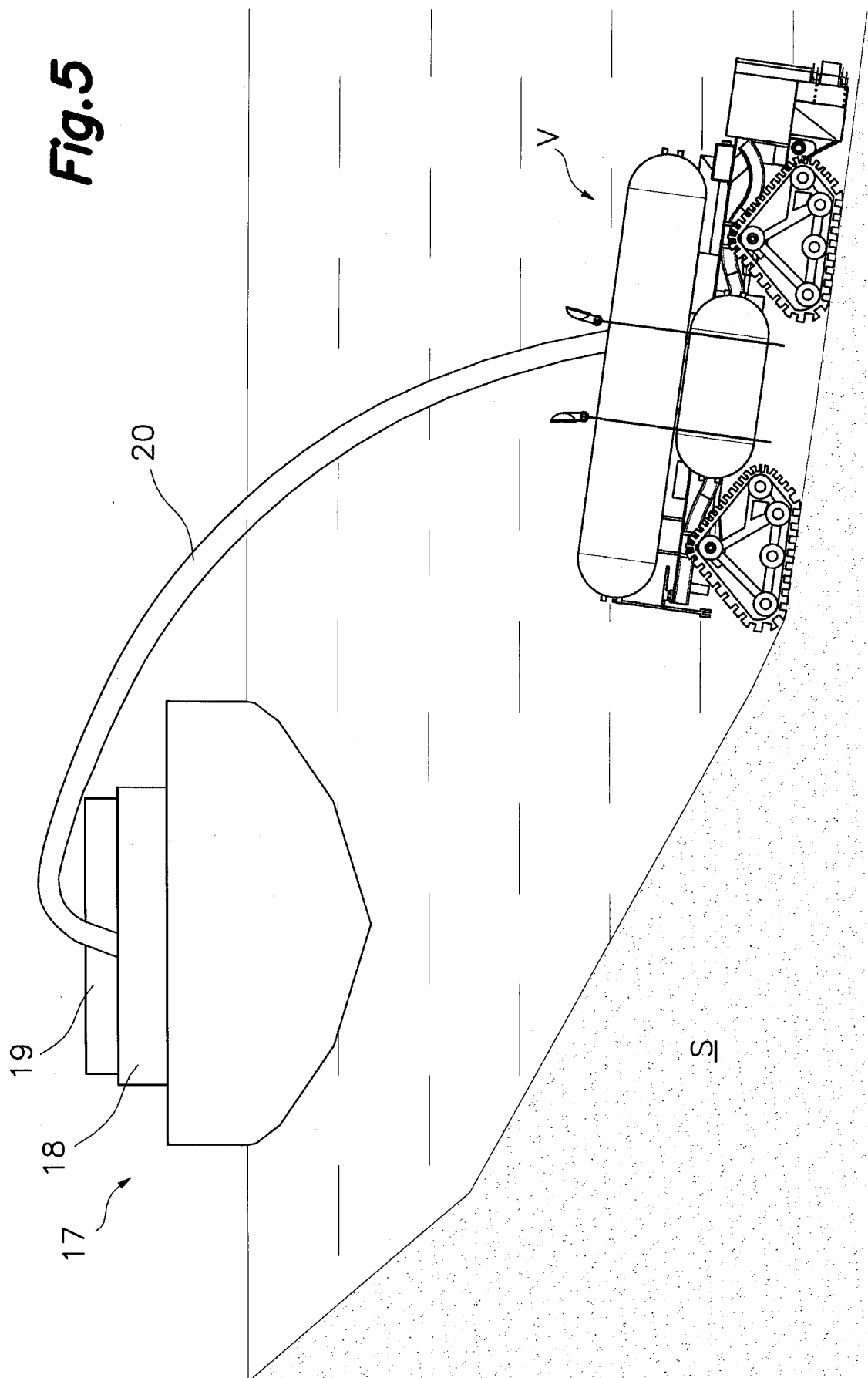


Fig.4





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000984

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.07.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5328250 A (UPRIGHT RONALD) 12.07.1994, columna 3, línea 19 – columna 7, línea 55; figuras 3,8.	1,5,6-8,9,12,17,24
A	US 2005097872 A1 (SHONNARD CLARENCE W) 12.05.2005, figuras 8A,8B; párrafo [0020].	1,5,17,18,24
A	ES 352878 A1 (CAMMELL LAIRD & COMPANY SHIPBU) 01.08.1969, página 5, línea 10 – página 6, línea 5; figura 5.	1,3,5,17,23,24
A	US 2005204991 A1 (ROBICHAUD JASON et al.) 22.09.2005, figura 1; párrafos [0018-0019].	1,3,5,17,18,24
A	US 3990377 A (MARQUINEZ JEAN-PIERRE G) 09.11.1976, columna 3, líneas 40-65; figuras 1-2.	1,5,6,17,23,24

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
12.11.2012

Examinador
F. Jara Solera

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B63G8/22 (2006.01)

B63C11/00 (2006.01)

A01D44/00 (2006.01)

B62D55/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B63G, B63C, A01D, B62D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.11.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-29	SI
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-29	SI
	Reivindicaciones		NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5328250 A (UPRIGHT RONALD)	12.07.1994
D02	US 2005097872 A1 (SHONNARD CLARENCE W)	12.05.2005
D03	ES 352878 A1 (CAMMELL LAIRD & COMPANY SHIPBU)	01.08.1969
D04	US 2005204991 A1 (ROBICHAUD JASON et al.)	22.09.2005
D05	US 3990377 A (MARQUINEZ JEAN-PIERRE G)	09.11.1976

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En el estado de la técnica se describen numerosos vehículos sumergibles motorizados con control de flotabilidad y que incluyen tanques y dispositivos valvulares en conexión con dichos tanques para rellenarlos/vaciarlos de un fluido de manera regulable. Así se ve, por ejemplo, en los documentos D01, D03, D04 y D05. El D02 describe un vehículo sumergible pero no es motorizado, sino remolcado. En estos vehículos el rellenar o vaciar los tanque de lastre, que en algunos son también las ruedas sobre las que se desplaza el vehículo, se hace para controlar la profundidad de inmersión, y no para controlar la fuerza, debida al peso, que unos medios de rodadura del vehículo sumergible realizan contra el lecho fluvial o marítimo. En el documento D02 se menciona simplemente la importancia de no perjudicar la ecología del fondo marino, pero no se utilizan sistemas control ni válvulas automáticas. Un experto en la materia podría partir del vehículo sumergible motorizado con control de flotabilidad descrito en D01, por ejemplo, y a la vista del documento D02 darse cuenta de la importancia de no perturbar el fondo marino ejerciendo una fuerza excesiva sobre él; pero necesitaría cierta actividad inventiva para incluir unos medios de detección de la fuerza, debida al peso, que los medios de rodadura realizan contra el lecho marino o fluvial y conectarlos al sistema de control de los tanques de lastre. Por tanto la reivindicación 1 tiene novedad y actividad inventiva. Las reivindicaciones 1 a 17 describen realizaciones opcionales y varios detalles del vehículo descrito en la reivindicación 1; cámaras de vídeo, orugas, muchos de los cuales se pueden ver en los documentos del estado de la técnica. Sin embargo, como dependen de la reivindicación 1 tienen novedad y actividad inventiva.

Las reivindicaciones 18 a 23 se refieren a aplicaciones del vehículo descrito en la reivindicación 1 para recoger algas o para inspección. Ya que también dependen de la reivindicación 1 son nuevas y tienen actividad inventiva.

En 24 se reivindica un sistema de control de flotabilidad de un vehículo sumergible motorizado con un tanque de lastre, un sistema de válvulas, unos medios de detección de la fuerza que hacen los medios de rodadura del vehículo sumergible sobre el lecho fluvial y un sistema electrónico para regular el llenado de los tanques de lastre en función de esa fuerza. Como ya se ha visto para la reivindicación 1, en el estado de la técnica se conocen vehículos con sistemas para llenar o vaciar unos tanques de lastre, pero para controlar la profundidad de inmersión. Como a la vista de esos documentos, solos o combinados, no parece evidente el añadir al sistema de control medios para estimar la fuerza sobre el fondo y medios para controlar esta fuerza, la reivindicación 24 es nueva y tiene actividad inventiva.

Las reivindicaciones 25 a 29 son detalles y realizaciones opcionales del sistema de la reivindicación 24, y al depender de esta tienen también novedad y actividad inventiva.

Conclusiones: por lo explicado anteriormente, los documentos citados son sólo representativos del estado de la técnica anterior y no se consideran particularmente relevantes para el objeto de la invención, en la medida que se puede interpretar, al considerar dichos documentos por separado o combinados. Por ello, la presente solicitud cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva según las exigencias de los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.