



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

 \bigcirc Número de publicación: $2\ 360\ 725$

(51) Int. Cl.:

B63B 1/22 (2006.01)

B63B 1/38 (2006.01)

B63H 19/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA Т3

- 96 Número de solicitud europea: 06775905 .0
- 96 Fecha de presentación : **25.08.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: 1922246 97 Fecha de publicación de la solicitud: 21.05.2008
- (54) Título: Vehículo acuático.
- (30) Prioridad: **31.08.2005 DE 10 2005 041 439**
- (73) Titular/es: Dimitrios Nikolakis Elebeken 6 22299 Hamburg, DE
- (45) Fecha de publicación de la mención BOPI: 08.06.2011
- (2) Inventor/es: Nikolakis, Dimitrios
- (45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: 08.06.2011
- 74 Agente: Isern Jara, Jorge

ES 2 360 725 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).

DESCRIPCION

Vehículo acuático

5

La invención se refiere a un vehículo acuático con un dispositivo de propulsión según la reivindicación 1. La invención también se refiere a un procedimiento para la reducción de la resistencia de un vehículo acuático propulsado mediante un equipo de propulsión y el uso de al menos una aleta de flotación.

Los vehículos acuáticos se conocen hace mucho tiempo como vehículos de superficie acuática en forma de botes motor, motonaves, veleros, etc. y como vehículos subacuáticos en forma de submarinos, torpedos, etc. La velocidad de traslación de los vehículos acuáticos respecto del agua es, esencialmente, determinada y limitada por la magnitud de la superficie de la obra viva mojada por el agua y productora de la resistencia y por la potencia instalada.

- Para el aumento de la velocidad de traslación con igual potencia de propulsión es, por principio, conocido reducir la superficie de la obra viva. En este caso, se hace uso de la relación conocida de menor resistencia con superficie de la obra viva menor. La reducción de la superficie de la obra viva puede producirse por medio de la flotabilidad dinámica generada por medio de las superficies de flotación colocadas inclinadas debajo del agua en contra de la dirección de corriente. Por el documento WO 2004/067376 A3 es conocido disponer en la parte inferior del casco de barco aletas de flotación variables cuya longitud sea variable en la dirección de corriente del agua. En forma adicional a la flotabilidad de desplazamiento se produce una flotabilidad dinámica en función de la velocidad de traslación del bote y el ángulo de ajuste de la aleta de flotación. Adicionalmente a la flotabilidad de desplazamiento, la flotabilidad dinámica levanta el casco de barco del agua y reduce así la superficie mojada y, por lo tanto, la resistencia.
- Por el documento FR 2652055 se conoce un casco de barco con aletas de flotación variables que a velocidad de traslación creciente aumentan la flotabilidad dinámica.

El documento US 6.901.873 B1, para la formación de discontinuidades da a conocer aletas de sustentación con salientes variables de un acuaplano. En la zona de las discontinuidades se insufla aire al agua para conformar una burbuja de aire que disminuya la fricción.

El documento DE 31 21 402 A1 da a conocer (véase especialmente la figura 15 de dicho descripción) un vehículo acuático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Es el objetivo de la invención poner a disposición un vehículo acuático que en el agua presente una resistencia menor y un procedimiento para la reducción de la resistencia del vehículo acuático.

El objetivo es conseguido mediante las características de la parte caracterizante de la reivindicación 1.

- Se ha demostrado que la conexión de la al menos una aleta de flotación con al menos una salida de aire produce una considerable disminución de la resistencia gracias a la discontinuidad en la superficie de la obra viva generada por la aleta de flotación expuesta en la posición de traslación. Según la invención, actúan en conjunto diferentes efectos reductores de la resistencia. Por un lado, disminuye la flotabilidad dinámica generada por la aleta de flotación y, por otro lado, el aire suministrado reduce el tamaño de la superficie de la obra viva y, consecuentemente, la resistencia.
- La al menos una aleta de flotación está dispuesta en la superficie de la obra viva del vehículo acuático. La superficie de la obra viva es la superficie mojada por el agua, cuyo tamaño depende de diferentes parámetros, como forma del caso, desplazamiento del vehículo acuático, etc. El vehículo acuático puede ser propulsado, preferentemente, mediante motopropulsión, para generar una velocidad de traslación respecto del agua. Con una velocidad de traslación suficiente puede producirse una flotabilidad dinámica por medio de la extensión de la al menos una aleta de flotación. La flotabilidad dinámica levanta el vehículo acuático algo fuera del agua y reduce de esta manera la superficie mojada. La magnitud de la resistencia disminuye de la manera conocida con una superficie de la obra viva decreciente. A partir de una velocidad de traslación dependiente del casco, del desplazamiento del vehículo acuático y otros parámetros, el efecto reductor de la resistencia descrito debido a la exposición de la aleta de flotación es mavor que el aumento de la resistencia debido al aumento, resultante de ello, de la sección transversal del casco per-
- 45 pendicular al rumbo del vehículo acuático.

La disposición según la invención de al menos una aleta de flotación y al menos una salida de aire puede ser montada tanto en vehículos acuáticos monocasco como en vehículos acuáticos multicasco. Puede ser usada en cascos de fondo redondo o cascos de fondo quebrado, tanto con o sin ángulo de astilla muerta.

La como mínimo una aleta de flotación es, preferentemente, variable de manera continua entre una posición de reposo y una posición de traslación. En la posición de reposo, la al menos una aleta de flotación está alineada con el forro exterior del casco y en la posición de traslación la al menos una aleta de flotación está expuesta en la corriente de agua y forma así una discontinuidad en la superficie de la obra viva. Las aletas de flotación dispuestas simétricamente sobre el eje longitudinal pueden presentar un ángulo de astilla muerta siguiendo el forro exterior del casco.

La al menos una aleta de flotación está conformada, preferentemente, sólida y dispuesta articulada a la superficie de

la obra viva de manera transversal a la dirección de corriente. También es factible realizar la al menos una aleta de flotación de manera flexible. Puede, entonces, estar montada fija o también articulada en la superficie de la obra viva, transversal a la dirección de corriente. Una al menos única aleta de flotación flexible también puede estar dispuesta en la superficie de la obra viva de manera giratoria o fija a lo largo de dos ejes preferentemente perpendiculares uno con el otro, extendiéndose un eje transversal a la dirección de corriente y extendiéndose otro eje en la dirección de corriente. La al menos una aleta de flotación puede ser variada y ajustada mediante un variador hidráulico, mecánico, neumático, etc.

5

10

25

55

La al menos una aleta de flotación forma en la posición de traslación una discontinuidad en la superficie de la obra viva. La discontinuidad forma durante la traslación, en la dirección de corriente, un remolino del agua detrás de la aleta de flotación. Allí se corta la corriente. El remolino de agua que se produce detrás de la aleta de flotación forma una presión negativa que succiona la superficie de la obra viva del vehículo acuático. El efecto de succión actúa en contra de la flotabilidad dinámica y aumenta la resistencia.

Según la invención, en la dirección de corriente se ha previsto detrás de la aleta de flotación al menos una salida de aire en la zona de la formación del remolino. De manera favorable, la al menos una salida de aire se ha dispuesto en la superficie de la obra viva a distancia de la al menos una aleta de flotación. La salida de aire puede presentar en la superficie de la obra viva una abertura de salida de aire en conexión con el aire atmosférico, conduciendo aire a través de un canal de aire. El canal de aire se extiende, preferentemente, conduciendo aire a través del interior del vehículo acuático y conecta el aire ambiente con la zona de presión negativa debajo del casco de barco. En vehículos subacuáticos, como submarinos o torpedos y en vehículos acuáticos de superficie, la abertura de salida de aire puede estar conectada mediante una tubería de aire con un depósito de aire de presión regulada y/o controlada dispuesto en el vehículo subacuático.

En cada forma de realización de la invención, mediante la abertura de salida de aire la presión negativa aspira aire desde la atmósfera a través del canal de aire y de una abertura en la cubierta o desde un depósito de aire. El aire aspirado llega a la zona del agua arremolinada y la reemplaza. De este modo se produce una burbuja de aire en la dirección de corriente detrás de la al menos una aleta de flotación.

En el caso de una conexión a la cubierta, la burbuja de aire presenta, en esencia, presión de aire ambiental. Con ello, el efecto de aspiración del remolino de agua desaparece y la flotabilidad dinámica puede desplegar toda su acción. Además, la burbuja de aire reduce la superficie mojada detrás de la al menos una aleta de flotación y reduce así, adicionalmente, la resistencia del agua.

La sección transversal de la abertura de la al menos una abertura de salida de aire es, preferentemente, independiente de la exposición de la aleta de flotación. Preferentemente, la al menos una abertura de salida de aire, retrasada respecto de la dirección de corriente, está distanciada del borde que sigue de la al menos una aleta de flotación. La salida de aire puede presentar varias aberturas de salida de aire dispuestas a lo largo del borde retrasado. En otra forma de realización de la invención, la abertura de salida de aire está realizada como una rendija alargada dispuesta a lo largo del borde retrasado.

Pero, también es factible disponer aberturas de salida de aire en el interior del vehículo acuático y abrirlas mediante la exposición de la aleta de flotación en la dirección de corriente y cerrarlas mediante la reposición de la aleta de flotación a la posición de reposo.

La al menos una aleta de flotación puede presentar múltiples aletas de flotación dispuestas una tras otra en la dirección de corriente y/o transversales a la dirección de corriente. La forma, el contorno y la cantidad de aletas de flotación pueden ser casi cualesquiera. Preferentemente, la al menos una aleta de flotación está conectada en un borde avanzado articulada con la superficie de la obra viva, y la distancia de un borde retrasado de la al menos una aleta de flotación es variable respecto de la superficie de la obra viva.

La invención posibilita a igual potencia del motor de propulsión mayores velocidades de traslación o bien a una velocidad especificada el uso de motores de menor potencia nominal. Adicionalmente, los vehículos acuáticos son maniobrables más fácilmente. Las aletas de flotación pueden usarse para la maniobra.

En una forma de realización preferente de la invención puede haber dispuesto un dispositivo de control en el que se controlan el ángulo de ajuste de la aleta de flotación y la corriente de aire alimentada, particularmente en función de la velocidad de traslación.

Respecto del procedimiento, el objetivo es conseguido mediante un procedimiento mencionado al comienzo con las características de la reivindicación 21.

El objetivo también es conseguido mediante el uso de una aleta de flotación con las características de la reivindicación 23. En este caso, según la invención, una aleta de flotación que puede ser expuesta se usa tanto para la generación de una flotabilidad para el vehículo acuático propulsado como para la generación de una discontinuidad. La discontinuidad provoca un desprendimiento de la corriente. Debido a la presión negativa formada, los remolinos de agua que se producen en la discontinuidad aspiran aire al agua a través de la salida de aire y forman una burbuja de aire en la superficie de la obra viva. Según la invención, el doble uso de la aleta de flotación para la generación de

una flotabilidad junto con la salida de aire para la generación de una burbuja de aire detrás de una discontinuidad, reduce la resistencia.

Preferentemente, la al menos una aleta de flotación puede ser usada también para el frenado del vehículo acuático. Con dicho propósito, la aleta de flotación es expuesta en la corriente de agua hasta que el efecto que incrementa la resistencia debido al aumento de la superficie de la sección transversal del vehículo acuático sea mayor que el efecto atenuante de la resistencia debido, particularmente, a la flotabilidad. Adicionalmente, con el mismo propósito, la abertura de salida de aire puede ser cerrada por medio de una válvula o la burbuja de aire puede aspirarse debajo de la carena mediante una bomba, para restaurar el remolino de desprendimiento detrás de la discontinuidad.

Mediante la disposición una al lado de la otra de al menos dos aletas de flotación transversales a la corriente del agua, ambas aletas de flotación pueden ser usadas para maniobrar el vehículo acuático por medio de un mando separado. Correspondientemente, al menos dos aletas de flotación dispuestas una detrás de la otra en la dirección de corriente pueden ser usadas para el ajuste del asiento del vehículo acuático.

La invención se describe en 6 figuras en base a un ejemplo de realización. Muestran:

5

25

30

50

La figura 1, una vista en sección esquematizada de un desarrollo de corriente a lo largo de una parte inferior de un casco de barco de acuerdo con la invención,

la figura 2, una vista posterior en perspectiva de una sección de proa de un fondo de carena según la invención en una primera forma de realización,

la figura 3, una vista frontal en perspectiva del fondo de carena según la figura 2,

la figura 4, una vista en planta del fondo de carena según la figura 2 y la figura 3,

20 la figura 5, una vista en perspectiva de la primera forma de realización de la invención,

la figura 6, una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de la invención.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente una sección de popa de un casco de barco 1 según la invención. Un forro exterior del casco flotante de barco está mojado hasta la altura del nivel de agua 2 y forma la superficie de la obra viva 3 del casco 1 dependiente en su tamaño de diferentes parámetros, como carga, flotabilidad, etc. El barco recibe su propulsión mediante medios de propulsión (no inscritos), como hélices, velas, jet, etc. El perfil de corriente que se forma a lo largo de la superficie de la obra viva durante la traslación del barco se ilustra esquemáticamente en la figura 1 mediante líneas de corriente direccionales.

La figura 1 muestra una aleta de flotación 4 dispuesta en una zona de la superficie de la obra viva opuesta a la superficie del mar. La aleta de flotación 4 presenta, en la dirección de corriente, un borde anterior 6 perpendicular a una dirección longitudinal del barco. El borde anterior 6 está conectado de forma articulada con la superficie de la obra viva 3 del caso de barco 1 y posibilita exponer la aleta de flotación 4 a una exposición hacia dentro de la corriente, en contra de la superficie de la obra viva 3. La exposición es variable mediante un variador 7 y enclavable en su posición respectiva. El variador 7 está fijado con un extremo a una cara interna de la aleta de flotación 4 y con un extremo variable opuesto respecto del otro extremo en el interior del casco de barco 1.

La aleta de flotación 4 expuesta genera durante la traslación del barco, desviando la corriente de agua, una flotabilidad dinámica A que actúa sobre el caso de barco 1. De la flotabilidad dinámica que esto supone resulta la desviación del impulso. Adicionalmente, la flotabilidad dinámica A levanta el casco 1 algo más fuera del agua 2 y reduce así el tamaño de la superficie de la obra viva 3. Con una exposición apropiada se reduce la resistencia.

En la dirección de corriente W detrás de la aleta de flotación 4 se producen, habitualmente, remolinos de agua 8. En la zona de los remolinos de agua 8 se forma una presión negativa que actúa también sobre zonas de la superficie de la obra viva 3, y que succiona la superficie de la obra viva 3 hacia el fondo del mar con una fuerza de succión S. Consecuentemente, el casco 1 se eleva menos fuera del agua 2 y la superficie de la obra viva puede permanecer, en esencia, sin cambiar de tamaño. De este modo, la flotabilidad dinámica A no produciría una reducción de la resistencia. Una componente S_V de la fuerza de succión S, en esencia perpendicular a la superficie del mar, actúa en contra de la flotabilidad dinámica. Una componente S_H de la fuerza de succión S, en esencia horizontal a la superficie del mar, provoca una resistencia a la presión adicional.

El canal de aire 9 que se extiende en el interior del casco de barco 3, dispuesto detrás de la aleta de flotación 4 en la dirección de corriente W, desemboca en una abertura de salida de aire 11 en la superficie de la obra viva 3 y comunica la abertura de salida de aire 11 con el aire atmosférico. En la posición de reposo del barco, el canal de aire 9 está colmado de agua 2 hasta la altura de la superficie del mar. La presión negativa que se genera durante la traslación del barco en la zona de la abertura de salida de aire 11, succiona, en primer lugar, la columna de agua que se encuentra en el canal de aire 9, hasta que sólo exista aire dentro del canal de aire 9. A continuación, debido a la presión negativa de los remolinos de agua 8 aun existentes, a través del canal de aire 9 también se aspira aire hacia dentro del remolino de agua 8. El aire produce una burbuja de aire cerrada o abierta en la zona de los remolinos de

agua 8 previos. Gracias a que la burbuja de aire está conectada con el aire atmosférico a través del canal de aire 9 ya no existe en la burbuja de aire una presión negativa sino, en esencia, la presión atmosférica exterior imperante en la zona de la superficie del mar. De este modo, se interrumpe la fuerza de succión S del remolino de agua 8. Mediante la interrupción de la fuerza de succión S falta la fuerza reductora de la flotabilidad dinámica A y la resistencia a la presión.

5

El despliegue libre de la flotabilidad dinámica A puede continuar levantando el casco de barco 1 fuera del agua 2. Mediante el levantamiento se reduce el tamaño de la superficie de la obra viva 3.

Mediante la aparición de la burbuja de aire, el forro exterior del casco detrás de la aleta de flotación 4 ya no se encuentra mojado y la burbuja de aire 8 provoca una reducción adicional del tamaño de la superficie mojada.

- La figura 2 muestra la carena 12 de un casco de barco 3 según la invención, en una vista en perspectiva. En dirección longitudinal L del casco de barco 3, al fondo de carena 12 están articulados pares de aletas de flotación 4 pivotantes hacia fuera. El par delantero de aletas de flotación 4 en dirección de corriente y también el par trasero de aletas de flotación 4 en dirección de corriente presentan dos aletas de flotación 4 dispuestas perpendiculares al sentido longitudinal L. Cada una de las aletas de flotación 4 está conformada, en esencia, ortogonal con una sección transversal paralela a una cubierta del barco y, en cada caso, variable mediante un variador 7 asignado (no trazado). En la posición de reposo, cada una de las aletas de flotación 4 puede estar alojada de modo alineado con el forro exterior del fondo de carena 12, en una abertura 13 prevista para ello en el fondo de carena 12. En la dirección de corriente W se encuentran yuxtapuestas tres aberturas de salida de aire 16 paralelas al borde posterior 14, en cada caso detrás de un borde 14 de la abertura de la aleta de flotación 13.
- 20 La figura 3 y la figura 4 muestran la disposición descrita para la figura 2 con las aletas de flotación 4, en otras dos perspectivas.

La salida de aire puede estar realizada de diferentes maneras. La figura 5 muestra una salida de aire con tres aberturas circulares 16 detrás de cada aleta de flotación 4, incorporada al fondo de carena 12 a lo largo del borde 14 retrasado de una abertura de aleta de flotación 13. En una posición de reposo, la aleta de flotación 4 está alojada en la abertura de aleta de flotación 13 de modo alineado con el forro de la obra viva 3 y, en una posición de traslación, la aleta de flotación 4 es pivotada con su extremo retrasado 17 hacia dentro del agua sobre una articulación dispuesta en su borde 6 avanzado. La figura 6 muestra una segunda forma de realización del suministro de aire. En este caso, en el borde 14 arrastrado de la abertura de aleta de flotación 13 está dispuesta una rendija de entrada de aire 18 que se extiende transversal a la dirección de corriente W a lo largo de toda la extensión de la abertura de aleta de flotación 13.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo acuático compuesto de un equipo de propulsión y, como mínimo, una abertura de salida de aire (16, 18) próxima a una discontinuidad (14, 17), y al menos una aleta de flotación (4) dispuesta en una superficie de la obra viva (3) y posicionable desde una posición de reposo a una posición de traslación que, en la posición de traslación es, en la dirección de corriente (W) del agua (2) a lo largo de la superficie de obra viva (3) del vehículo acuático propulsado, posicionada en la corriente para generar una flotabilidad y formar la discontinuidad (14, 17) en la superficie de la obra viva (3), caracterizado porque la al menos una abertura de salida de aire (16, 18) está dispuesta detrás de la al menos una aleta de flotación (4) en la dirección de corriente (W) del agua a lo largo de la superficie de la obra viva (3) del vehículo acuático propulsado, y porque una sección transversal de abertura de la al menos una abertura de salida de aire (16, 18) es independiente de la exposición de la aleta de flotación.

5

10

15

- 2. Vehículo acuático según la reivindicación 1, caracterizado porque la abertura de salida de aire (16, 18) está conectada con el aire atmosférico mediante una tubería de aire (9) conducida por el interior del vehículo acuático.
- 3. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la posición de reposo la superficie de la obra viva (3) es, en esencia, continua en la zona de la al menos una aleta de flotación (4).
- 4. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una aleta de flotación (4) presenta un contorno que, tanto en reposo como en la posición de traslación, está dispuesto por secciones en la superficie de la obra viva (3) y, en la posición de traslación, está dispuesto por secciones distanciado de la superficie de la obra viva (3).
- 5. Vehículo acuático según la reivindicación 4, caracterizado porque la sección dispuesta en la superficie de la obra viva (3) está dispuesta, tanto en la posición de reposo como en la posición de traslación, de forma giratoria en la superficie de la obra viva (3).
- 6. Vehículo acuático según la reivindicación 4, caracterizado porque la sección dispuesta en la superficie de la obra viva (3) está dispuesta, tanto en la posición de reposo como en la posición de traslación, fija en la superficie de la obra viva (3).
 - 7. Vehículo acuático según la reivindicación 4, 5 o 6, caracterizado porque la al menos una aleta de flotación (4) presenta al menos un segmento rígido.
 - 8. Vehículo acuático según la reivindicación 4, 5 o 6, caracterizado porque la al menos una aleta de flotación (4) es flexible.
- 9. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque la aleta de flotación (4) está alineada con la superficie de la obra viva (3) en la posición de descanso y en una superficie perpendicular a la al menos una aleta de flotación (4) está más inclinada de una posición elevada hacia la proa del vehículo acuático en la posición de traslación que en la posición de reposo y un borde (17), exterior en la dirección de corriente (W) de la aleta de flotación (4), conforma una discontinuidad.
- 35 10. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque la al menos una aleta de flotación (4) está conectada de forma articulada con la superficie de la obra viva (3) en un borde (6) extendido en la dirección de corriente (W), y la distancia de un borde (17) arrastrado de la al menos una aleta de flotación (4) a la superficie de la obra viva (3) es variable.
- 11. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un variador (7) asignado a la al menos una aleta de flotación (4).
 - 12. Vehículo acuático según la reivindicación 1, caracterizado por una pluralidad de aberturas de salida de aire (16) dispuestas a lo largo del borde (14) arrastrado de la abertura de aleta de flotación (13).
 - 13. Vehículo acuático según la reivindicación 1, caracterizado por una rendija de salida de aire (18) dispuesta a lo largo de toda la extensión del borde (14) arrastrado de la abertura de aleta de flotación (13).
- 45 14. Vehículo acuático según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el equipo de propulsión presenta un motor.
- 15. Procedimiento para la reducción de la resistencia de un vehículo acuático propulsado mediante un equipo de propulsión, en particular según una de las reivindicaciones precedentes, puesto que al menos una aleta de flotación (4) dispuesta en una superficie de la obra viva (3) es colocada desde una posición de reposo a una posición de traslación y, en la posición de traslación, la al menos una aleta de flotación (4) es posicionada, en la dirección de corriente (W) del agua (2) a lo largo de la superficie de obra viva (3) del vehículo acuático propulsado, en la corriente para generar una flotabilidad y, mediante la aleta de flotación (4) posicionada, se forma una discontinuidad (14, 17) en la superficie de la obra viva (3), caracterizado porque se suministra aire a través de la al menos una abertura de

salida de aire (16, 18) dispuesta, en la dirección de corriente (W) del agua, a lo largo de la superficie de la obra viva (3) del vehículo acuático propulsado, detrás de la al menos una aleta de flotación (4) y, próxima a la discontinuidad (14, 17), una sección transversal de abertura de la al menos una abertura de salida de aire (16, 18), independiente de la exposición de la aleta de flotación (4), le suministra aire al agua para generar una burbuja de aire sobre la superficie de la obra viva (3).

16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque el aire es dirigido a través del vehículo acuático.

5

- 17. Procedimiento según la reivindicación 16 o 17, caracterizado porque el aire es suministrado al agua detrás de la al menos una aleta de flotación (4) en la dirección de corriente (W) del agua (2).
- 18. Uso de al menos una aleta dispuesta en una superficie de la obra viva (3) que puede ser expuesta en la corriente en la dirección de corriente (W) del agua (2) desde una posición de reposo a una posición de traslación, a lo largo de la superficie de la obra viva (3) del vehículo acuático propulsado mediante un equipo de propulsión, particularmente según una de las reivindicaciones 1 a 14, como aleta de flotación (4) para la generación de una flotabilidad y como discontinuidad (14, 17) en la superficie de la obra viva (3) para la generación de una presión negativa en la dirección de corriente (W) del agua (2) a lo largo de la superficie de la obra viva (3) detrás de la al menos una aleta de flotación (4) para suministrar aire al agua a través de al menos una abertura de salida de aire (16, 18) dispuesta, en la dirección de corriente (W) del agua (2) a lo largo de la superficie de la obra viva (3) del vehículo acuático propulsado, detrás de la al menos una aleta de flotación (4) y, por otra parte, una sección transversal de abertura de la al menos una salida de aire (16, 18) independiente de la exposición de la aleta de flotación (4).







