

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 233**

51 Int. Cl.:

B63G 8/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2009 E 09001131 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2103515**

54 Título: **Submarino**

30 Prioridad:

20.03.2008 DE 102008015150

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

10.07.2013

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(100.0%)**

**Werftstrasse 112-114
24143 KIEL, DE**

72 Inventor/es:

**BÜCHNER, RICHARD;
DÜHRING, THOMAS;
DUYSEN, MAIKE y
ZIEL, SÖNKE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 412 233 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

Submarino.

El invento se refiere a un submarino con las características indicadas en el prefacio de la reivindicación 1. Un submarino tal procede como conocido del documento de solicitud de patente alemana DE-B-10 2006 048716.

5 En los submarinos, en el caso de una navegación sumergida por debajo de la profundidad de navegación con el esnórquel (del alemán Schnorchel) (= de periscopio) es necesario mantener en o por debajo de un valor límite admisible a la proporción de CO₂ en el aire del ambiente, que es aumentada en particular por el aire de exhalación de la tripulación, en el espacio interior del submarino. Para esto, a bordo de los submarinos se emplean, por regla general, unas instalaciones de absorción de CO₂.

10 En este contexto se conocen unas instalaciones de absorción de CO₂, en las que el CO₂ es fijado por un hidróxido y de este modo es transformado en un carbonato. El hidróxido se encuentra situado dentro de unos recipientes de absorción, que son atravesados por la corriente de aire del espacio interno o respectivamente por el aire de ventilación del submarino. La capacidad de absorción del hidróxido es limitada. Por lo tanto, el hidróxido, cuando se haya transformado totalmente en un carbonato, debe de ser recambiado. Para esta finalidad, el hidróxido es llenado en cartuchos o respectivamente cápsulas, que se recambian a intervalos regulares en los recipientes de absorción de la instalación de absorción de CO₂. En este caso se manifiesta como desventajoso el hecho de que los intervalos, después de los cuales tienen que ser recambiados los cartuchos, son comparativamente cortos, de manera tal que estas instalaciones de absorción de CO₂ necesitan un gasto relativamente grande para el manejo, que puede perturbar eventualmente el funcionamiento restante del submarino.

20 Ante este antecedente, el invento esta basado en la misión de proporcionar un submarino con una instalación de absorción de CO₂, que absorba de una manera confiable, durante una misión del submarino en el mar, el CO₂ que se encuentra en el aire de ventilación del submarino, no siendo necesario en lo esencial ningún gasto para el manejo de la instalación de absorción de CO₂ por parte de la tripulación.

25 El problema planteado por esta misión se resuelve mediante un submarino con las características indicadas en la reivindicación 1, estableciéndose unos ventajosos perfeccionamientos de este submarino a partir de las reivindicaciones subordinadas, de la subsiguiente descripción así como de los dibujos.

30 El submarino de acuerdo con el invento tiene una instalación de ventilación para la ventilación del espacio interior del submarino y una instalación de absorción de CO₂. De acuerdo con el invento, la instalación de absorción de CO₂ tiene por lo menos dos recipientes de absorción llenados con un hidróxido. Estos recipientes de absorción están dispuestos en dos tramos de conducciones, paralelos entre sí, de la instalación de ventilación y son conmutables consecutivamente a una posición que puede ser atravesada por la corriente del aire de ventilación.

35 En este caso, el invento se basa en la idea de almacenar la cantidad total, que es necesaria para una misión del submarino, de un hidróxido, en cuyo caso se puede tratar del hidróxido de calcio (Ca(OH)₂) o del hidróxido de litio (LiOH), desde el comienzo hasta el final de la misión, en la instalación de absorción de CO₂, con el fin de evitar de esta manera el llenado repetido múltiples veces, que hasta ahora era necesario, de la instalación de absorción de CO₂ durante el empleo del submarino. En este contexto, ventajosamente se llenan con el hidróxido no solamente un recipiente de absorción, sino que se rellenan por lo menos dos y de manera preferida un gran número de recipientes de absorción, que están dispuestos en unos tramos de conducciones paralelos entre sí, en la instalación de ventilación prevista para el tratamiento y la distribución del aire de ventilación en el submarino. De estos recipientes de absorción, en cada caso solamente uno es atravesado por la corriente del aire de ventilación. En el recipiente de absorción atravesado por la corriente, el CO₂ es fijado por el hidróxido. El aire de ventilación es conducido a través del recipiente de absorción que se encuentra en funcionamiento, durante tanto tiempo hasta que se haya agotado la capacidad de absorción del hidróxido que se encuentra dentro de él. A continuación, se cambia a otro recipiente de absorción distinto, que seguidamente es atravesado por la corriente del aire de ventilación. La utilización de varios recipientes de absorción hace posible en este caso dimensionar ventajosamente a éstos de tal manera que el aire que circula a través del recipiente de absorción esté en contacto con el hidróxido durante un período de tiempo óptimo para la absorción de CO₂, pudiéndose también considerar que la resistencia a la circulación causada por el hidróxido sea mantenida dentro de unos límites aceptables.

50 Puesto que en el caso de la instalación de absorción de CO₂ del submarino conforme al invento, está en funcionamiento en cada caso solamente un recipiente de absorción, se ha de asegurar de una manera conveniente que el hidróxido almacenado en los demás recipientes de absorción que no se encuentran en funcionamiento no pueda fijar de una manera incontrolada el CO₂ procedente del aire de su entorno. Además de esto, hay que impedir que un recipiente de absorción, cuya capacidad de absorción se haya agotado, siga siendo atravesado por la corriente del aire de ventilación. Por lo tanto, los recipientes de absorción, en un perfeccionamiento ventajoso, se pueden cerrar de un modo estanco a los gases por las partes tanto de entrada como de salida con unos medios de

bloqueo. Así, en los tramos de conducciones, paralelos entre sí, de la instalación de ventilación, en los cuales está dispuesto en cada caso un recipiente de absorción, pueden estar dispuestas unas válvulas de bloqueo, tanto por el lado de afluencia como también por el lado de salida de la corriente del recipiente de absorción. La posición de base de estas válvulas de bloqueo es convenientemente una posición que cierra al tramo de conducción o respectivamente al recipiente de absorción. Solamente en el caso del recipiente de absorción que en cada caso se encuentra en funcionamiento, son conmutadas a una posición abierta las válvulas de bloqueo conectadas delante y detrás de éste, de manera tal que el aire de ventilación pueda circular a través de este recipiente de absorción mediando entrega de CO₂.

Los medios de bloqueo, que cierran de un modo estanco a los gases a los recipientes de absorción, están estructurados preferiblemente de una manera activable. En este caso está prevista una instalación de regulación para la activación con apertura o respectivamente cierre de los medios de bloqueo. Esta instalación de regulación está estructurada convenientemente de tal manera que ella, cuando se haya agotado la capacidad de absorción del hidróxido en un recipiente de absorción que precisamente en ese momento está funcionando, automáticamente conmute a cierre por lo menos al medio de bloqueo conectado delante de este recipiente de absorción y conmute a apertura al siguiente medio de bloqueo conectado delante y detrás del siguiente recipiente de absorción que ha de ser puesto en funcionamiento.

El momento del cambio por conmutación desde un recipiente de absorción al siguiente es determinado por el momento en el que el hidróxido ya no puede recibir ninguna cantidad más de CO₂ desde el recipiente de absorción que se encuentra en funcionamiento. Cuando éste es el caso, el aire de ventilación que circula a través del recipiente de absorción tiene por el lado de salida del recipiente de absorción típicamente un contenido aumentado de CO₂. Con el fin de poder comprobar este hecho, ventajosamente por el lado de salida de los recipientes de absorción pueden estar dispuestos unos medios para registrar el contenido de CO₂ del aire de ventilación, que están unidos por medio de señales con la instalación de regulación. De esta manera, la instalación de regulación, tomando como base el contenido determinado de CO₂, puede cambiar por conmutación desde un recipiente de absorción al siguiente.

Otra forma ventajosa de realización del invento prevé que los recipientes de absorción estén estructurados para la recepción de un hidróxido en forma de un material a granel. Es decir, que el hidróxido se presenta de manera preferida en una forma suelta y, a través de unos orificios de llenado, previstos para esto junto a los recipientes de absorción, se puede llenar, antes del comienzo de una misión del submarino, por medios manuales o p.ej. mediante unas apropiadas instalaciones de transporte por vacío, en los recipientes de absorción. En comparación con el hidróxido que se introducía hasta ahora en cartuchos o cápsulas en los recipientes de absorción, el material a granel suelto tiene la ventaja de que en torno al hidróxido que está dentro de los recipientes de absorción pueda circular en lo esencial directamente el aire de ventilación.

Cuando el hidróxido suelto ha sido llenado en los recipientes de absorción, la densidad de empaquetamiento del hidróxido en el recipiente de absorción correspondiente puede ser aumentada, por ejemplo, por medio de una instalación de sacudimiento por vibración. Mediante el proceso de sacudimiento por vibración pueden resultar unas partículas de polvo fino. Con el fin de impedir que las partículas de polvo fino lleguen desde el recipiente de absorción a la instalación de ventilación o, en común con el aire de ventilación, al espacio interior del submarino que ha de ser ventilado, convenientemente en los recipientes de absorción un espacio de recepción para el hidróxido está limitado por el lado de salida por un filtro extraíble. Por este filtro pueden ser captadas las partículas de polvo fino eventualmente presentes. Con el fin de asegurar una buena capacidad de circulación de la corriente dentro del recipiente de absorción, los filtros, después del llenado, pueden ser extraídos desde los recipientes de absorción, y limpiados.

En otra forma preferida de realización, en los recipientes de absorción están dispuestos por el lado de entrada unos medios para el humedecimiento con agua del aire de ventilación. Con estos medios para el humedecimiento con agua se toma en cuenta la circunstancia de que, en particular en el caso de la utilización de hidróxido de calcio como agente de absorción, la conversión química de este hidróxido de calcio en carbonato de calcio y, acompañando a ésta, la absorción de CO₂ transcurren en presencia de agua. Por lo tanto, el aprovechamiento del hidróxido de calcio, en el caso de un aire de ventilación con una pequeña humedad relativa del aire, puede ser aumentado mediante un adicional humedecimiento con agua.

De manera preferida, está previsto no humedecer directamente al aire de ventilación. En vez de esto, un perfeccionamiento ventajoso del invento prevé disponer por el lado de entrada del recipiente de absorción una instalación de atomización, cuyo chorro atomizado esté dirigido hacia el hidróxido. En este caso, la instalación de atomización, en cuyo caso puede tratarse por ejemplo de una o varias toberas, está dirigida hacia el hidróxido, preferiblemente el hidróxido de calcio, que por medio de una fijación de CO₂ ya ha sido transformado en carbonato de calcio. El aire de ventilación puede recibir el agua, con la que es humedecido el carbonato de calcio, al circular en torno al carbonato de calcio.

El humedecimiento del carbonato de calcio no es fundamentalmente necesario, sino que depende en lo esencial de la humedad relativa del aire de ventilación, desde el que se debe de abstraer el CO₂, así como de su contenido de CO₂. Con el fin de poder recibir el contenido de CO₂ del aire de ventilación, ventajosamente por el lado de entrada de los recipientes de absorción están dispuestos unos medios para el registro del contenido de CO₂ del aire de ventilación. En este caso, puede tratarse p.ej. de un correspondiente sensor de gases. De modo aún más ventajoso, por el lado de entrada de los recipientes de absorción están dispuestos también unos medios para el registro de la carga con agua del aire de ventilación, por ejemplo unos sensores de humedad.

Para la activación de los medios para el humedecimiento con agua del aire de ventilación puede estar prevista convenientemente una instalación de regulación, con la que están unidos mediante señales los medios para el registro del contenido de CO₂ y los medios para el registro de la carga con agua del aire de ventilación. Dependiendo del contenido de CO₂ determinado por los medios para el registro de contenido de CO₂ y de la humedad relativa del aire determinada por los medios para el registro de la carga con agua del aire de ventilación, se pueden ajustar los momentos de conexión y de desconexión de la instalación de atomización, así como la cantidad de agua que ha de ser entregada a la instalación de atomización.

Seguidamente, el invento se explica con más detalle con ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En este dibujo:

La Fig. 1. muestra, en una representación esquemática, una instalación de absorción de CO₂ en una instalación de ventilación para la ventilación del espacio interior de un submarino, y

la Fig. 2 muestra, en una representación esquemática, un recipiente de absorción de la instalación de absorción de CO₂ según la Fig. 1.

En la Fig. 1 está representado una sección de conducciones de una instalación de ventilación de un submarino, en la que está dispuesta una instalación 2 de absorción de CO₂. Esta sección de conducciones contiene una conducción 4, que es atravesada, en una dirección A de circulación de la corriente, por la corriente del aire de ventilación, que con anterioridad, en una zona no representada de la instalación de ventilación, ha sido aspirado dentro del espacio interior del submarino.

Por el lado de entrada, la conducción 4 se ramifica en cuatro tramos de conducciones 6', 6'', 6''' y 6^{IV} orientados paralelamente entre sí. En cada uno de estos tramos de conducciones 6', 6'', 6''' y 6^{IV} está dispuesto en cada caso un recipiente de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} de la instalación 2 de absorción de CO₂. Cada uno de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} está llenado con hidróxido de calcio como medio para la fijación del CO₂ contenido en el aire de ventilación, acerca de lo cual se tratará todavía con más detalle en el transcurso ulterior de esta memoria.

Por el lado de salida de la corriente de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV}, los tramos de conducciones 6', 6'', 6''' y 6^{IV} desembocan en una conducción 10, desde la cual el aire de ventilación, liberado del CO₂, es conducido de retorno nuevamente al espacio interior del submarino. Tanto por el lado de entrada como también por el lado de salida de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} está dispuesta en los tramos de conducciones 6', 6'', 6''' y 6^{IV} en cada caso una válvula de bloqueo 12 accionada electromagnéticamente. Con las válvulas de bloqueo 12, los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} pueden ser cerrados de modo estanco a los gases con relación a su entorno y a las conducciones 4 y 10.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente la estructura del recipiente de absorción 8', que, en lo que se refiere a su modo constructivo y a su disposición en la instalación de ventilación, coincide con los demás recipientes de absorción 8'', 8''' y 8^{IV} de la instalación 2 de absorción de CO₂. El recipiente de absorción 8' tiene una boca de entrada 14, con la que está conectada la parte del tramo de conducción 6' que se deriva desde la conducción 4. Por lo demás, el recipiente de absorción 8' tiene una boca de salida 16, con la que está conectada la parte del tramo de conducción 6' que desemboca en la conducción 10.

En el recipiente de absorción 8' está formado, en una zona situada entre la boca de entrada 14 y la boca de salida 16, un espacio de recepción 18, que sirve para la recepción del agente de absorción, aquí hidróxido de calcio. En su extremo orientado hacia la boca de salida 16, el espacio de recepción 18 está limitado por una estructura de sustentación 20, que soporta al hidróxido de calcio que se encuentra dentro del espacio de recepción 18. La estructura de sustentación 20 está formada a modo de una rejilla, de manera tal que ella puede ser atravesada por la corriente del aire de ventilación introducido en el recipiente de absorción 8'. En la dirección A de circulación de la corriente, por el lado de salida de la estructura de sustentación 20, está dispuesto un filtro 22. Este filtro 22 sirve para captar las partículas de polvo fino que se encuentran en el espacio de recepción 18. Con el fin de poder limpiar al filtro 22, éste está dispuesto de un modo extraíble desde el recipiente de adsorción 8'.

En su extremo orientado hacia la boca de entrada 14, el espacio de recepción 18 es limitado por una tapa 24, que está formada de tal manera que el aire de ventilación, introducido a través de la boca de entrada 14 en el recipiente

de absorción 8', sea distribuido por toda la sección transversal de circulación de la corriente del espacio de recepción 18. Una sección 26 de la tapa 24 está estructurada de modo capaz de bascular hacia fuera. Por lo demás, una pared 28 del recipiente de absorción 8', que está dispuesta enfrentada al lado de la tapa 24 que está apartado del espacio de recepción 18, también está estructurada de modo capaz de bascular hacia fuera. Por basculación de la pared 28 y de la sección 26 de la tapa 24 el espacio de recepción 18 puede ser llenado con hidróxido de calcio o respectivamente recambiado.

Entre la pared 28 y la tapa 24 está dispuesta en el recipiente de absorción 8' una instalación de atomización en forma de una tobera 30. La dirección de atomización de la tobera 30 está dirigida hacia el espacio de recepción 18 y el hidróxido de calcio que se encuentra allí dentro. A través de una conducción 32 la tobera 30 es abastecida con agua. Con este agua, el hidróxido de calcio que se encuentra en el espacio de recepción 18 puede ser humedecido primeramente en una zona que colinda con la tapa 24.

El modo de funcionamiento de la instalación 2 de absorción de CO₂ del submarino conforme al invento es como sigue:

Antes de una misión del submarino, en primer lugar los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} son llenados con hidróxido de calcio como agente de absorción. Para esto, las paredes 28 de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} así como las secciones basculables 26 de las tapas se abren por basculación y el hidróxido de calcio se vierte en forma suelta o bien por medios manuales dentro de los espacios de recepción 18 o se transporta a éstos con una instalación de transporte apropiada, p.ej. una instalación de transporte por vacío.

La cantidad del hidróxido de calcio utilizado en los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} está fijamente preestablecida. Con el fin de poder colocar esta cantidad de hidróxido de calcio en los espacios de recepción 18 de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV}, la densidad de empaquetamiento en los espacios de recepción 18 debe de ser aumentada mediante unas instalaciones de sacudimiento por vibración. De esta manera, puede resultar un polvo fino, que puede correr a través de la estructura de sustentación 20. Este polvo fino es captado por los filtros 22. Después del llenado de los espacios de recepción 18 con el hidróxido de calcio, los filtros 22 son extraídos desde los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} y limpiados, y a continuación son dispuestos de nuevo dentro de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV}.

Los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} son primeramente mantenidos en estado cerrado de un modo estanco a los gases. Para esto, las válvulas de bloqueo 12 conectadas delante y detrás de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} de una instalación de regulación no representada, con la que las válvulas de bloqueo están unidas mediante señales, son ajustadas en una posición de cierre. Al realizar la puesta en funcionamiento de una instalación 2 de absorción de CO₂, las válvulas de bloqueo 12 conectadas delante y detrás del recipiente de absorción 8' son conmutadas a apertura por la instalación de regulación, mientras que en el caso de las demás válvulas de bloqueo 12 se mantiene la posición de cierre. Seguidamente, el aire de ventilación aspirado en el espacio interior del cuerpo a presión, puede ser conducido a través del recipiente de absorción 8'. En este caso, el CO₂ contenido en el aire de ventilación es adsorbido por el hidróxido de calcio que se encuentra dentro del espacio de recepción 18 del recipiente de absorción 8', siendo transformado el hidróxido de calcio en carbonato de calcio mediante la recepción del CO₂. Esta transformación se efectúa en primer lugar solamente en una zona colindante con la tapa 24, ensanchándose esta zona gradualmente en la dirección A de circulación de la corriente a su través hacia la estructura de sustentación 20.

Durante el empleo de la instalación 2 de absorción de CO₂, el contenido de CO₂ así como la humedad relativa del aire de ventilación se registran por unos medios sensores correspondientemente estructurados. Estos medios sensores, no representados en el dibujo, están dispuestos por el lado de entrada de los recipientes de absorción 8', 8'', 8''' y 8^{IV} y unidos mediante señales con la instalación de regulación. Dependiendo del contenido de CO₂, así como dependiendo de la humedad relativa del aire, la instalación de regulación da lugar a que el espacio de recepción 18 del recipiente de absorción 8' sea atomizado con agua por la tobera 30. En este caso se humedece solamente el carbonato de calcio que ya no es capaz de realizar una absorción. Entonces el aire de ventilación puede recibir esta humedad al circular a través del carbonato de calcio, con lo que se mejora la absorción de CO₂ en el hidróxido de calcio..

Durante el funcionamiento del recipiente de absorción 8' el contenido de CO₂ del aire de ventilación es vigilado mediante un sensor de gases dispuesto en el lado de salida de este recipiente de absorción 8'. Este sensor de gases no está representado en el dibujo con el fin de obtener una mejor visibilidad. Si sube el contenido de CO₂ registrado por el sensor de gases, esto es una señal de que se ha agotado la capacidad de absorción del recipiente de absorción 8'. La instalación de regulación, unida mediante señales con el sensor de gases, conmuta seguidamente a cierre a la válvula de bloqueo 12 dispuesta por el lado de entrada del recipiente de absorción 8' y al mismo tiempo conmuta a apertura a las válvulas de bloqueo 12 conectadas delante y detrás del recipiente de absorción 8'', de manera tal que seguidamente el recipiente de absorción 8'' sea atravesado por la corriente del aire de ventilación, siendo adsorbido su contenido de CO₂. Este modo de proceder descrito se repite de una manera correspondiente con los recipientes de absorción 8''' y 8^{IV}.

Lista de signos de referencia

	2	instalación de absorción de CO ₂
	4	conducción
	6 ^I , 6 ^{II} , 6 ^{III} , 6 ^{IV}	tramos de conducciones
5	8 ^I , 8 ^{II} , 8 ^{III} , 8 ^{IV}	recipientes de absorción
	10	conducción
	12	válvula de bloqueo
	14	boca de entrada
	16	boca de salida
10	18	espacio de recepción
	20	estructura de sustentación
	22	filtro
	24	tapa
	26	sección
15	28	pared
	30	tobera
	32	conducción
20	A	dirección de circulación de la corriente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Submarino con una instalación de ventilación para la ventilación del espacio interior del submarino y con una instalación (2) de absorción de CO₂, **caracterizado por que** la instalación (2) de absorción de CO₂ tiene por lo menos dos recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) llenados con un agente de absorción, los cuales están dispuestos en tramos de conducciones (6', 6'', 6''', 6^{IV}) paralelos entre sí de la instalación de ventilación y son conmutables consecutivamente a una posición que puede ser atravesada por el aire de ventilación.
2. Submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) se pueden cerrar por los lados de entrada y de salida de un modo estanco a los gases con unos medios de bloqueo (12).
- 10 3. Submarino de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** está prevista una instalación de regulación para la activación con apertura o respectivamente con cierre de los medios de bloqueo (12).
4. Submarino de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** en el lado de salida de los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) están dispuestos unos medios para el registro del contenido de CO₂ del aire de ventilación, los cuales están unidos mediante señales con la instalación de regulación.
- 15 5. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) están estructurados para la recepción de un hidróxido en forma de un material a granel.
6. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) un espacio de recepción (18) para el hidróxido está limitado por el lado de salida por un filtro (22) extraíble.
- 20 7. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) están dispuestos por el lado de entrada unos medios (30) para el humedecimiento con agua del aire de ventilación.
8. Submarino de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** por el lado de entrada del recipiente de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) está dispuesta una instalación de atomización (30), que está dirigida atomizando hacia el hidróxido.
- 25 9. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** por el lado de entrada de los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) están dispuestos unos medios para el registro del contenido de CO₂ del aire de ventilación.
- 30 10. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** por el lado de entrada de los recipientes de absorción (8', 8'', 8''', 8^{IV}) están dispuestos unos medios para el registro de la carga con agua del aire de ventilación.
- 35 11. Submarino de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado por que** está prevista una instalación de regulación para la activación de los medios destinados al humedecimiento con agua del aire de ventilación, con la que están unidos por señales los medios para el registro del contenido de CO₂ y los medios para el registro de la carga con agua del aire de ventilación.

