

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 558**

51 Int. Cl.:

B63G 8/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2012** **E 12187805 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2586698**

54 Título: **Submarino**

30 Prioridad:

31.10.2011 DE 102011085529

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

13.05.2019

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH
(100.0%)

Werftstrasse 112-114
24143 Kiel, DE

72 Inventor/es:

KRUMMRICH, STEFAN y
MECHSNER, ALFRED

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 712 558 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

5 La invención se refiere a un submarino con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Se conocen submarinos con una instalación de células de combustible que proporciona energía eléctrica independiente del aire exterior para la propulsión del submarino y para el accionamiento los demás módulos del submarino durante el desplazamiento sumergido. Las instalaciones de células de combustible conocidas en submarinos funcionan con hidrógeno y oxígeno. En estas instalaciones de células de combustible debe evitarse que fluya hidrógeno en caso de fugas hacia el entorno exterior de la instalación de células de combustible, ya que, a partir de una cierta concentración de hidrógeno en el aire, esto puede conducir a una mezcla explosiva en el casco presurizado del submarino.

15 Por lo demás, en submarinos propulsados por células de combustible, se conoce el uso de un reformador de metanol para proporcionar el hidrógeno requerido para la instalación de células de combustible. También en este caso debe evitarse que el hidrógeno generado por el reformador de metanol pueda fluir en caso de fuga al entorno exterior del reformador de metanol. Además debe garantizarse que el metanol alimentado al reformador de metanol y el monóxido de carbono que se produce dado el caso con el reformado de metanol no puedan fluir en caso de fugas al entorno exterior del reformador de metanol, ya que el metanol y el monóxido de carbono son tóxicos y por lo tanto representan en la atmósfera del casco presurizado un peligro para la tripulación del submarino.

25 En el documento DE 10 2005 019 484 B3 se describe un submarino con una instalación de células de combustible y una instalación de batería dispuesta en el espacio de batería. En este submarino, el hidrógeno que se produce en la instalación de células de combustible se transfiere al espacio de batería y, a continuación, es conducido con el hidrógeno que se produce en la instalación de batería hacia el exterior del espacio de batería a un sistema de evacuación de aire, donde el hidrógeno se convierte entonces en agua en un recombinador.

30 Ante estos antecedentes, la invención se basa en el objetivo de crear un submarino en el que esté garantizado que el gas nocivo usado o generado por un dispositivo dispuesto en el casco presurizado del submarino no pueda llegar en una cantidad inadmisibile al entorno exterior de estos dispositivos.

35 Este objetivo se consigue mediante un submarino con las características indicadas en la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos de este submarino se desprenden de las reivindicaciones dependientes, de la descripción que sigue así como del dibujo. En este caso, las características de acuerdo con la invención indicadas en las reivindicaciones dependientes y en la descripción pueden configurar adicionalmente, en cada caso en sí mismas, pero también en combinación, la solución de acuerdo con la invención según la reivindicación 1.

40 El submarino de acuerdo con la invención presenta, de manera convencional, un casco presurizado. En el casco presurizado está dispuesto al menos un dispositivo que usa y/o genera un gas nocivo. Por gas nocivo ha de entenderse un gas que, a partir de una determinada concentración en la atmósfera del casco presurizado, conduce a un peligro para la tripulación del submarino.

45 De acuerdo con la invención está previsto que los dispositivos que usan y/o generan gas nocivo estén dispuestos en un espacio cerrado en el interior del submarino, estando dispuestos en este espacio cerrado medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo. El objetivo de esta medida es capturar de manera tecnológicamente sencilla y, por tanto, económica, el gas nocivo que sale de estos dispositivos en el espacio cerrado y convertirlo en el interior de este espacio, que puede ser una carcasa que rodea completamente el dispositivo o un compartimento cerrado del casco presurizado, con los medios para la conversión del gas nocivo, en una sustancia inocua o unirlo con los medios para la adsorción del gas nocivo en el espacio cerrado. Como medios para la conversión del gas nocivo sirven, en este caso, convenientemente, reactores químicos en los que tiene lugar, por ejemplo por oxidación, la conversión del gas nocivo. Medios para la adsorción del gas nocivo son equipos en los que el gas nocivo se une preferiblemente a cuerpos sólidos.

55 Un dispositivo del submarino que usa y genera gas nocivo puede ser un reformador de metanol. Es decir, está previsto ventajosamente disponer el reformador de metanol de un submarino en un espacio cerrado en el que está dispuesto al menos un reactor de oxidación, en el que los gases nocivos metanol, hidrógeno y monóxido de carbono que eventualmente salen en el reformador de metanol debido a fugas se convierten en dióxido de carbono y agua inocuos.

60 Por lo demás, un dispositivo que usa gas nocivo en el sentido de la invención puede ser una instalación de células de combustible de un submarino. En este caso, la disposición ventajosa de la instalación de células de combustible en un espacio cerrado con un reactor de oxidación situado en el mismo para la conversión de hidrógeno en agua inocua evita que pueda llegar hidrógeno a la atmósfera del casco presurizado del submarino.

65 En caso de fuga de un dispositivo que usa y/o genera gas nocivo, para poder alimentar el gas nocivo que sale al

espacio cerrado de manera controlada a los medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo, los medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo forman preferiblemente parte de un equipo de circulación de aire dispuesto en el espacio cerrado. Con el equipo de circulación de aire se hace circular en el interior del espacio el aire que se encuentra en el espacio cerrado. Mediante esta medida se evita, en primer lugar, que pueda acumularse en grandes cantidades gas nocivo en el interior del espacio cerrado en determinados puntos como, por ejemplo, puntos situados bajos en el espacio. La ventaja particular del uso de un dispositivo de circulación de aire en el espacio cerrado radica, sin embargo, en que el aire aspirado por este en el espacio cerrado puede alimentarse a través de un conducto de alimentación directamente a los medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo, convirtiéndose o uniéndose eventualmente el gas nocivo contenido en el aire en los medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo, antes de que el aire vuelva a conducirse de vuelta al espacio cerrado. Con ayuda de la instalación de circulación de aire puede limpiarse de gases nocivos de manera continua, por consiguiente, el aire que se encuentra en el espacio cerrado.

De acuerdo con otra configuración ventajosa está previsto que en el espacio cerrado también estén dispuestos medios para el análisis de gases. Estos medios para el análisis de gases sirven para identificar en el espacio cerrado la presencia de gases nocivos fuera de un dispositivo que usa y/o genera un gas nocivo y preferiblemente determinar también la concentración del gas nocivo en el espacio cerrado. Convenientemente, los medios para el análisis de gases están conectados con un dispositivo de control, que puede disparar una alarma en caso de detectar gas nocivo y puede adaptar la corriente de aire que atraviesa el equipo de circulación de aire, mediante una correspondiente activación de un equipo de transporte de gas del equipo de circulación de aire, a la concentración de gas nocivo reinante en el espacio cerrado.

Más ventajosamente, el equipo de circulación de aire también puede presentar al menos un enfriador de aire. Esta configuración es normalmente ventajosa en particular cuando el dispositivo que usa y/o genera gas nocivo es un dispositivo generador de calor, como por ejemplo una instalación de células de combustible o un reformador de metanol. El aire calentado por estos dispositivos en el espacio cerrado se enfría permanentemente por el enfriador de aire. En este sentido no es necesario usar en el espacio cerrado componentes de instalación diseñados especialmente para las temperaturas que de lo contrario reinan allí, es decir sin enfriamiento del aire.

Normalmente, las paredes que rodean el espacio cerrado han de evitar que un gas nocivo que se encuentra en el espacio llegue al entorno exterior de este espacio. No obstante, debido a la conversión y/o unión de gas nocivo en el interior del espacio cerrado, en particular en asociación con el uso de un dispositivo de circulación de aire, no se requiere configurar el espacio cerrado, en el que se encuentra el dispositivo que usa y/o genera gas nocivo, completamente cerrado de manera hermética a los gases, ya que el aire que se encuentra en el espacio cerrado puede liberarse del gas nocivo ya en el espacio, antes de poder salir del espacio a la atmósfera del casco presurizado, de tal manera que en todo caso podrían salir cantidades no críticas de gas nocivo del espacio cerrado. En este sentido, ventajosamente también es posible el uso de aberturas de compensación de presión en el espacio cerrado, lo cual está previsto según otra configuración preferida de la invención. Con estas aberturas de compensación de presión puede tener lugar una compensación de presión, en caso de que se produzcan dado el caso diferencias de presión entre la atmósfera del casco presurizado y la atmósfera en el espacio cerrado.

Si en un submarino están dispuestos varios dispositivos que usan y/o generan gas nocivo, estos pueden alojarse por separado uno de otro en cada caso en un espacio cerrado propio con las característica anteriormente descritas. No obstante, una alternativa ventajosa a esto, porque es menos costosa, es disponer varios dispositivos que usan y/o generan gas nocivo conjuntamente en un espacio cerrado del tipo descrito anteriormente. Por ejemplo, en este contexto es posible, en un submarino que presenta una instalación de células de combustible y un reformador de metanol, disponer la instalación de células de combustible y el reformador de metanol conjuntamente en un espacio cerrado tal como se describió anteriormente.

A continuación se explica más detalladamente la invención con ayuda de un ejemplo de realización representado en el dibujo. En el dibujo muestra:

La figura 1 en un esquema básico muy simplificado, un submarino y

la figura 2 igualmente en un esquema básico muy simplificado, un espacio cerrado del submarino según la figura 1 con un dispositivo que usa y/o genera gas nocivo dispuesto en el mismo.

El submarino 2 representado esquemáticamente en la figura 1 presenta un casco presurizado 4. En el casco presurizado 4 está dispuesto, en un espacio cerrado 8, un dispositivo 6 que usa y/o genera gas nocivo, por ejemplo un reformador de metanol. Junto al dispositivo 6 está dispuesto, en el espacio 8, también un dispositivo de circulación de aire 10.

El dispositivo de circulación de aire 10 presenta un conducto 12, en el que están configuradas varias tubuladuras de aspiración de aire 14. En un extremo, el conducto 12 se transforma en un ramal de conducto 16 y en el otro extremo en un ramal de conducto 18. Los ramales de conducto 16 y 18 desembocan abriéndose al interior del espacio 8.

En cada uno de los ramales de conducto 16 y 18 está dispuesta en cada caso una bomba transportadora de gas 20. En el lado de salida de la bomba transportadora de gas 20 está dispuesto, en ambos ramales de conducto 16 y 18, en cada caso un enfriador de aire 22. Al lado de descarga del enfriador de aire 22 le sigue, en cada uno de los ramales de conducto 16 y 18, un reactor de oxidación 24 como medios para la conversión del gas nocivo. Cabe

5 indicar que, en lugar de los reactores de oxidación 24, también podrían estar dispuestos aquí dispositivos de adsorción como medios para la adsorción del gas nocivo. En el lado de evacuación de los reactores de oxidación 24, los ramales de conducto 16 y 18 desembocan en salidas de aire 26 y 28.

Además del dispositivo 6 y del equipo de circulación de aire 10, en el interior del espacio 8 también están dispuestos

10 dos sensores de gas 30 y 32 como medios para el análisis de gases. Los sensores de gas 30 y 32 sirven para detectar un gas nocivo usado o generado por el dispositivo 6 en el interior del espacio 8 y para determinar allí la concentración de gas nocivo. Los sensores de gas 30 y 32 están unidos mediante señales con un dispositivo de control 34, que dispara una alarma en caso de detectar gas nocivo. Además, el dispositivo de control 34 también

15 sirve para activar las dos bombas transportadoras de gas 20. Por tanto, el dispositivo de control 34 también está conectado mediante señales con las dos bombas transportadoras de gas 20 a través de correspondientes conexiones por cable.

Para la compensación de presión entre el interior del espacio 8 y el entorno exterior del espacio 8 en el casco presurizado 4 están configuradas en la pared exterior 2 que delimita el espacio 8 aberturas de salida de presión 36 y

20 38.

El modo de funcionamiento de la configuración según la figura 2 es como sigue:

En el espacio cerrado 8 se hace circular el aire que allí se encuentra continuamente por medio del equipo de circulación de aire 10, siendo aspirado el aire por las dos bombas transportadoras de gas 20 a través de las

25 tubuladuras de aspiración de aire 14 y siendo transportado a las salidas de aire 26. Con ello se enfría el aire que fluye a través de los ramales de conductos 16 y 18 en los dos enfriadores de aire 22.

Si en el dispositivo 6, debido a una fuga, sale gas nocivo usado y/o generado por el dispositivo 6, este gas nocivo es detectado por los sensores de gas 30 y 32, tras lo cual se inicia una alarma correspondiente por el dispositivo de control 34. En caso de una concentración de gas elevada detectada por los sensores de gas 30 y 32 en el aire en el interior del espacio 8 puede aumentarse la potencia de transporte del equipo de circulación de aire 10 mediante una correspondiente activación de las bombas transportadoras de gas 20 por el dispositivo de control 34. Las bombas transportadoras de gas 20 aspiran el aire cargado con el gas nocivo hacia el dispositivo de circulación de aire 10, antes de que pueda salir del espacio 8. En el equipo de circulación de aire 10, las bombas transportadoras de gas

35 20 transportan el gas nocivo hasta los reactores de oxidación 24 que se encuentran en los ramales de conducto 16 y 18. Aquí, el gas nocivo contenido en la corriente de aire alimentada se convierte en sustancias inoñas por un correspondiente proceso de oxidación. Estas sustancias, junto con el aire purificado, se introducen de nuevo a través de las salidas de aire 26 y 28 en el interior del espacio 8.

El ejemplo de realización anteriormente descrito ha de entenderse solamente a modo de principio básico, es decir, también pueden estar dispuestos al mismo tiempo en el espacio 8 varios dispositivos que usan y/o generan sustancias nocivas. Además, los sensores de gases y el número de reactores de oxidación o dispositivos de adsorción tampoco se establecen de forma general en dos, sino que pueden adaptarse a la situación particular. Por lo demás pueden estar previstos en el submarino 2 también varios espacios cerrados 8 con en cada caso

45 dispositivos que generan y/o usan gas nocivo dispuestos en los mismos.

Lista de referencias

2 - submarino

50 4 - casco presurizado

6 - dispositivo

55 8 - espacio

10 - equipo de circulación de aire

12 - conducto

60 14 - tubuladuras de aspiración de aire

16 - ramal de conducto

65 18 - ramal de conducto

	20	-	bomba transportadora de gas
	22	-	enfriador de aire
5	24	-	reactor de oxidación
	26	-	salida de aire
	28	-	salida de aire
10	30	-	sensor de gas
	32	-	sensor de gas
15	34	-	dispositivo de control
	36	-	abertura de compensación de presión
	38	-	abertura de compensación de presión
20			

REIVINDICACIONES

1. Submarino (2) con un casco presurizado (4) y con al menos un dispositivo (6) que genera y/o usa un gas nocivo, **caracterizado por que** el dispositivo (6) está dispuesto en el interior de una carcasa (8) que rodea por completo el dispositivo (6) en el interior del casco presurizado (4), estando dispuestos en la carcasa (8) medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo.
5
2. Submarino (2) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo (6) es un reformador de metanol.
- 10 3. Submarino (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo (6) es una instalación de células de combustible.
- 15 4. Submarino (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios para la conversión del gas nocivo y/o la adsorción del gas nocivo forman parte de un equipo de circulación de aire (10) dispuesto en el espacio cerrado (8).
5. Submarino (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el espacio cerrado (8) están dispuestos medios para el análisis de gases.
- 20 6. Submarino (2) según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el equipo de circulación de aire (10) presenta al menos un enfriador de aire (22).
- 25 7. Submarino (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espacio cerrado (8) presenta aberturas de compensación de presión (36, 38) hacia su entorno exterior.
8. Submarino (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** varios dispositivos (6) que generan y/o usan gas nocivo están dispuestos conjuntamente en un espacio cerrado (8).

Fig. 1

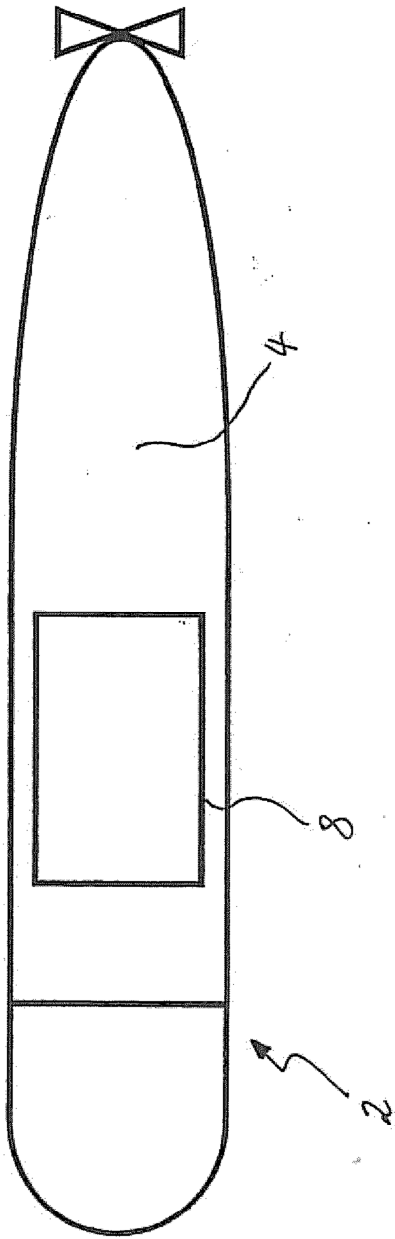


Fig. 2

