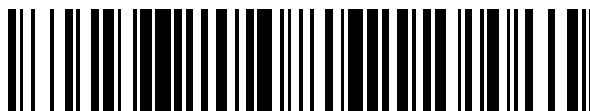


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 046**

51 Int. Cl.:

**B63G 8/36**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2013** **E 13159769 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018** **EP 2666712**

54 Título: **Procedimiento para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino**

30 Prioridad:

**24.05.2012 DE 102012208758**

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

**23.10.2018**

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH  
(100.0%)  
Wertstrasse 112-114  
24143 Kiel, DE**

72 Inventor/es:

**KÖNIG, ALEXANDER;  
HORZ, MARTIN;  
DOHRN, HOLGER y  
ISBRECHT, HOLGER**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 687 046 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**

Procedimiento para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino. Un procedimiento de este tipo se conoce por el documento JP55031672.

Además, se describe un dispositivo para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino.

10 En particular los submarinos que están equipados con una máquina de combustión interna como dispositivo de abastecimiento de energía, normalmente presentan instalaciones de esnórquel. Con estas instalaciones de esnórquel, las máquinas de combustión interna durante la navegación a profundidad de periscopio se abastecen con aire a través de un esnórquel que sobresale de la superficie del agua.

15 En la cabeza de esnórquel que sobresale del agua normalmente se encuentra dispuesta una válvula de cabeza. Esta válvula de cabeza debe prevenir que durante la inmersión de la cabeza de esnórquel en una cresta de ola pueda penetrar agua dentro de la instalación de esnórquel. Del estado de la técnica forman parte las válvulas de cabeza controladas eléctricamente, cuyo mando está conectado por señales con un sensor dispuesto en la cabeza del esnórquel. El sensor suministra una señal de "mojados" durante la inmersión del sensor en una cresta de onda, así como una señal de "seco" cuando el sensor se encuentra por encima de la superficie del agua. Con una señal de "mojados", el control causa el cierre de la válvula de cabeza y con una señal de "seco" causa la apertura de la válvula de cabeza. De manera desventajosa, el sistema requiere para el proceso de cierre y de apertura un tiempo de reacción debido a su inercia. Esto tiene como consecuencia que durante el lapso de tiempo requerido para el cierre de la válvula de cabeza penetra agua en el dispositivo de esnórquel, que entonces tiene que removerse mediante bombas de achique.

20 Ante este trasfondo, el objetivo de la presente invención consiste en crear un procedimiento para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino, por el que la cantidad de agua que penetra en el dispositivo de esnórquel durante la inmersión de la cabeza de esnórquel en una cresta de ola se reduce por lo menos sustancialmente.

30 Este objetivo se logra a través de un procedimiento para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino con las características mencionadas en la reivindicación 1. Desarrollos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 se derivan de la reivindicación subordinada, así como de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos.

35 En el procedimiento de acuerdo con la presente invención para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino, en primer lugar se mide el desarrollo cronológico del nivel de agua que varía debido al oleaje en el esnórquel. A este respecto, bajo el nivel de agua se ha de entender la distancia de la superficie del agua desde la cabeza de esnórquel o la distancia de la superficie del agua desde la válvula de cabeza dispuesta en la cabeza de esnórquel. Basándose en los valores de medición del nivel de agua se calcula el futuro desarrollo del nivel de agua que cabe esperar y la válvula de cabeza se controla por lo menos también basándose en el cálculo anticipado del nivel de agua. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la presente invención, aplicando un procedimiento de extrapolación apropiado, permite predecir matemáticamente los momentos en los que la cabeza de esnórquel se sumerge en una cresta de ola. El conocimiento de estos puntos de tiempo ahora permite controlar el cierre de la válvula de cabeza dispuesta en la cabeza de esnórquel respectivamente en el momento oportuno antes de que la cabeza de esnórquel se sumerja en una cresta de ola, tomando en cuenta la inercia de su comportamiento de cierre. Se ha demostrado que con esta manera de proceder, debido a inexactitudes de predicción, todavía puede penetrar una cierta cantidad de agua en la instalación de esnórquel, pero esta cantidad de agua es sustancialmente menor en masa que la cantidad de agua que hasta el momento penetra en la instalación de esnórquel de un submarino durante la navegación con esnórquel.

40 Sobre todo al comienzo del procedimiento de acuerdo con la presente invención existe la posibilidad de que el agua penetre en el dispositivo de esnórquel. Esto se debe a que en esta fase inicial solo se dispone de muy pocos valores de medición para el nivel de agua en el esnórquel, que forman los puntos de apoyo para una extrapolación posterior del futuro desarrollo del nivel de agua, lo que normalmente menoscaba la exactitud del cálculo predictivo del futuro desarrollo del nivel de agua. En tal sentido, en un desarrollo ventajoso del procedimiento de acuerdo con la presente invención que está previsto que la detección cronológica del nivel de agua se repita constantemente y que el cálculo predictivo del nivel de agua se actualice basándose en los crecientes valores de medición. Debido a esto, el futuro desarrollo del nivel de agua calculado de manera anticipada se aproxima cada vez mejor al desarrollo real del nivel de agua, a medida que aumentan los valores de medición del nivel de agua.

45 Para determinar el nivel de agua se pueden emplear, por ejemplo, los procedimientos de medición que también se emplean para determinar el nivel de líquidos en las mediciones de nivel de llenado. Para la modelación matemática del desarrollo futuro del nivel del agua en el esnórquel se pueden aplicar prácticamente todos los métodos de pronóstico matemático apropiados para esto.

El dispositivo para controlar una válvula de cabeza en un esnórquel de un submarino sirve preferentemente para la realización del procedimiento de control arriba descrito. El dispositivo presenta medios para detectar el nivel de agua en el esnórquel. Estos medios incluyen por lo menos un sensor que puede detectar directa o indirectamente el nivel de agua en el esnórquel. Los medios para detectar el nivel de agua se conectan medios para pronosticar el nivel de agua. Estos medios para pronosticar el nivel de agua están diseñados para controlar la válvula de cabeza. De estos medios forma parte una unidad de cálculo preferentemente electrónica, que basándose en los valores suministrados por los medios para detectar el nivel de agua calcula el desarrollo esperado del nivel de agua y en función de esto genera una señal de control que causa el cierre o la apertura de la válvula de cabeza.

10 Ventajosamente, el dispositivo presenta un sensor de presión dispuesto en el submarino. Este sensor de presión sirve para detectar el nivel de agua en el esnórquel y preferentemente está dispuesto en un sitio que en el esnórquel extendido desde la torreta del submarino se encuentra ubicado por debajo de la cabeza del esnórquel y por ende también debajo de la válvula de cabeza dispuesta allí. A este respecto, el sensor de presión puede estar dispuesto, por ejemplo, directamente en el esnórquel o la zona del extremo superior de la torreta del submarino. En principio, sin embargo, la disposición del sensor de presión en el submarino se puede elegir como se desee. El sensor de presión preferentemente está diseñado para determinar la presión hidrostática, que es producida por la altura de la columna de agua que se encuentra sobre el sensor. En este sentido, la presión determinada es una medida directa para la distancia vertical del sensor desde la superficie del agua que se encuentra encima del mismo.

20 Alternativamente el uso de un sensor de presión para determinar el nivel de agua, ventajosamente se puede proveer un sensor inductivo en el submarino, en lo que en el esnórquel puede estar guiado de forma móvil un flotador que incluye un cuerpo ferromagnético o un imán permanente, cuya distancia desde el sensor inductivo, que corresponde a la distancia de la superficie del agua desde el sensor, es detectada por este último. También son posibles los procedimientos de medición mediante láser o radar.

25 La presente invención se describe más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos. En los dibujos:

30 La Fig. 1 muestra en una representación esquemática fuertemente simplificada una zona de torreta superior de un submarino con el esnórquel extendido,

La Fig. 2 muestra la representación de acuerdo con la Fig. 1, en la que el esnórquel se ha sumergido en una cresta de ola,

35 La Fig. 3 muestra en una representación fuertemente simplificada un submarino representado de manera parcial durante la navegación sumergida a profundidad de periscopio y

La Fig. 4 muestra una comparación de los estados de válvula con tres controles diferentes de una válvula dispuesta en un esnórquel.

40 Las figuras 1-3 muestran un submarino 2 durante la navegación a profundidad de periscopio, en lo que en las figuras 1 y 2 solo se representa una zona superior de la torreta 4 del submarino 2. En el extremo superior de la torreta 4 emerge un esnórquel 6 extendido desde la torreta 4. El extremo superior del esnórquel 6, que también se denomina como cabeza de esnórquel, normalmente está dispuesto por encima de una superficie de agua, aunque el mismo, tal como se muestra en la figura 2, también puede sumergirse en una cresta de ola 10 existe un mayor oleaje. La superficie del agua con relación a la cabeza de esnórquel también se denomina en lo sucesivo como nivel de agua 8.

50 Durante la inmersión de la cabeza de esnórquel en una cresta de ola 10, una válvula de cabeza 12 dispuesta en la cabeza de esnórquel debe prevenir la penetración de agua en la instalación de esnórquel del submarino 2. Para controlar esta válvula de cabeza 12, hasta ahora se dispone un sensor directamente en la válvula de cabeza 12, que debido al contacto con el agua durante la inmersión del esnórquel 6 en una cresta de ola 10 genera una señal que causa el cierre de la válvula de cabeza 12, y cuando el sensor emerge de la cresta de ola 10 genera una señal de control que causa la apertura de la válvula de cabeza 12. Este control se muestra en una zona D) de la Fig. 4.

55 En la Fig. 4, en la zona A) se representan las secciones que cubren de agua a la válvula de cabeza 12 correspondientes cuatro crestas de ola 10a, 10b, 10c y 10d que se suceden a determinados intervalos de tiempo. En la zona D) de la Fig. 4, las secciones 14a, 14b, 14c y 14d simbolizan una válvula de cabeza 12 abierta y las secciones 16a, 16b, 16c y 16d simbolizan una válvula de cabeza 12 cerrada. Cuando el sensor dispuesto en la válvula de cabeza 12 entra en contacto con el agua, el sensor causa el cierre de la válvula de cabeza 12 y cuando emerge de las crestas de ola 10a, 10b, 10c y 10d causa la apertura de la válvula de cabeza 12. El proceso de cierre se simboliza en la zona D) de la Fig. 4 mediante las secciones 18a, 18b, 18c y 18d y el proceso de apertura se simboliza mediante las secciones 20a, 20b, 20c y 20d. La duración para el cierre de la válvula de cabeza 12 se estima en aproximadamente un segundo de acuerdo con el estado actual de la técnica. Durante el proceso de cierre penetra agua a través del esnórquel 6 dentro de la instalación de esnórquel del submarino 2, que tiene que ser achicada. En la zona D) de la Fig. 4, la cantidad de agua que penetra en la instalación de esnórquel durante el proceso de cierre se representa mediante las zonas negras debajo de las secciones 18a, 18b, 18c y 18d.

Si la válvula de cabeza 12 se controla de acuerdo con el procedimiento de control conforme a la presente invención, el dispositivo presenta para ello un sensor de presión 22 (Fig. 3). El sensor de presión 22 está dispuesto de manera distanciada por debajo del extremo superior del esnórquel 6 y de la válvula de cabeza 12 allí dispuesta. Con el sensor de presión 22 se determina continuamente el nivel de agua 8 en el esnórquel 6. Basándose en los valores  
 5 determinados por el sensor de presión 22 para el nivel de agua 8, se pronostica el desarrollo futuro del nivel de agua 8 en el dispositivo y la válvula de cabeza 12 es llevada por el dispositivo a la posición de cierre 0,9 segundos antes de la inmersión pronosticada de la cabeza de esnórquel en una cresta de ola 10a, 10b, 10c y 10d. Esto se  
 10 representa en la zona B) de la Fig. 4. Allí, las secciones 24a, 24b, 24c y 24d representan una válvula de cabeza 12 abierta, las secciones 26a, 26b, 26c y 26d representan una válvula de cabeza 12 cerrada, las secciones 28a, 28b, 28c y 28d representan los procesos de cierre y las secciones 30a, 30b, 30c y 30d representan los procesos de  
 15 apertura. Por debajo de las secciones 24a, 24b, 24c y 24d, las zonas negras simbolizan en la zona B) de la Fig. 4 las cantidades de agua que penetran en la instalación de esnórquel del submarino 2 cuando se usa el procedimiento de acuerdo con la presente invención. Una comparación entre estas cantidades de agua y las cantidades de agua que se representan en la zona D) de la Fig. 4 demuestra que las mismas se reducen sustancialmente por el uso del  
 20 procedimiento y el dispositivo de acuerdo con la presente invención, comparado con el control de la válvula de cabeza 12 que hasta ahora se venía empleando.

**Lista de caracteres de referencia**

20	2	Submarino
	4	Torreta
	6	Esnórquel
	8	Nivel de agua
	10a, 10b, 10c, 10d	Cresta de ola
25	12	Válvula de cabeza
	14a, 14b, 14c, 14d	Sección
	16a, 16b, 16c, 16d	Sección
	18a, 18b, 18c, 18d	Sección
	20a, 20b, 20c, 20d	Sección
30	22	Sensor de presión
	24a, 24b, 24c, 24d	Sección
	26a, 26b, 26c, 26d	Sección
	28a, 28b, 28c, 28d	Sección
	30a, 30b, 30c, 30d	Sección
35		

**REIVINDICACIONES**

5 1. Procedimiento para controlar una válvula de cabeza (12) en un esnórquel (6) de un submarino (2), en el que se mide el desarrollo cronológico del nivel de agua (8) en el esnórquel (6) y, basándose en estos valores de medición, se pronostica el desarrollo del nivel de agua que cabe esperar y, basándose también por lo menos en el pronóstico del nivel de agua (8), se controla la válvula de cabeza (12).

10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se repite continuamente la detección cronológica del nivel de agua (8) y se actualiza el pronóstico del nivel de agua (8) basándose en los crecientes valores de medición.

Fig. 1

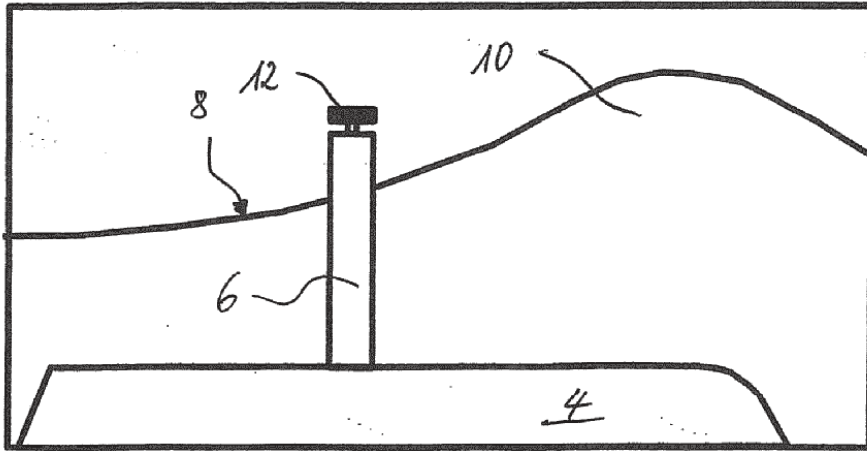


Fig. 2

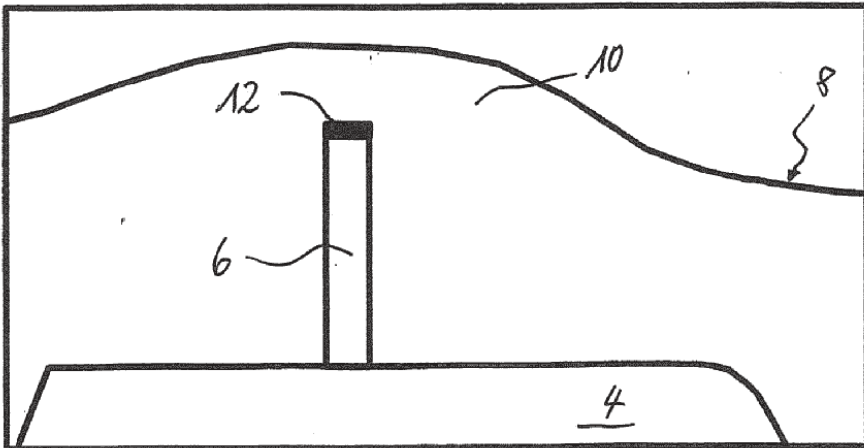


Fig. 3

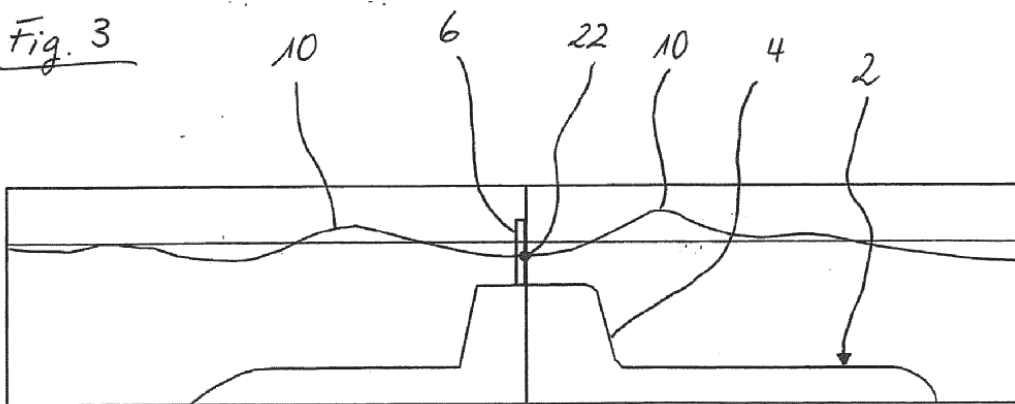


Fig. 4

