



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 313 289**

(51) Int. Cl.:

B63H 21/32 (2006.01)

B63G 8/34 (2006.01)

B63G 13/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05707926 .1**

(96) Fecha de presentación : **02.02.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1730030**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

(54) Título: **Procedimiento e instalación para la evacuación de los gases de escape de motores de combustión interna de buques en las aguas circundantes al buque.**

(30) Prioridad: **29.03.2004 DE 10 2004 015 795**
27.09.2004 DE 10 2004 046 820

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Abdel-Maksoud, Moustafa;**
Schulze Horn, Hannes y
Tigges, Kay

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 313 289 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 e instalación para la evacuación de los gases de escape de motores de combustión interna de buques en las aguas circundantes al buque.

La invención se refiere a un procedimiento para la evacuación, especialmente con aumento del rendimiento, de los gases de escape de motores de combustión interna de submarinos en el agua circundante.

Se conoce la descarga de los gases de escape de los motores de combustión interna de navíos en el agua circundante al navío, ya sea para evitar una expulsión visible de los gases de escape (una estela de gases de escape) o ya sea para aprovechar una posibilidad de descarga con ayuda de los chorros de agua existentes. La posibilidad de descarga de los gases de escape mediante el orificio de salida del chorro de agua a partir del casco del navío es conocida, por ejemplo, por la publicación US-PS 4.979.917. Sin embargo, en este caso constituye un inconveniente el que el motor de combustión interna tienen que trabajar contra la presión hidrostática del agua que actúa a modo de contrapresión, es decir, que tiene una caída de potencia. Esta caída de potencia es especialmente grande cuando se trate de motores diesel sobrealimentados, cuyas turbinas para los gases de escape son muy sensibles a la contrapresión. Por este motivo se conducen los gases de escape de un motor de combustión interna sobrealimentado, de conformidad con la propuesta dada en la publicación DE 103 14 057 B3, hasta el tubo de respiración en posición sumergida del submarino, en el cual está dispuesto el motor de combustión interna sobrealimentado. Sin embargo, esta solución requiere un coste de instalación muy elevado y aumenta las necesidades de potencia del submarino a la hora de llevar a cabo la respiración en posición sumergida, puesto que el tubo de respiración en posición sumergida tiene que realizarse de una manera correspondientemente más voluminosa.

Se conoce por la publicación US-PS 4, 631, 032, que divulga todas las características de la parte introductoria de las reivindicaciones 1 y 8, un inyector de agua que sirve como propulsión de un bote pequeño. En este inyector de agua, conocido, se envían los gases de escape de un motor de combustión interna hasta la carcasa del inyector de agua a través de un árbol de hélice, donde se mezcla con una corriente parcial del agua circundante, que penetra en la carcasa por la parte inferior. A continuación se descarga la mezcla de agua-gases de escape a través de un orificio de salida, cuyo diámetro es menor que el diámetro de la carcasa, en la que gira la hélice. Se forma un mezclador dinámico para los gases de escape y para el agua con mayor velocidad de salida de la mezcla de gases-agua. La instalación está dispuesta ligeramente por debajo de la superficie del agua y no tiene lugar un aumento de potencia del motor de combustión interna como consecuencia de esta instalación.

La tarea de la invención consiste en proporcionar un procedimiento y una instalación con los que pueda conseguirse un considerable aumento de potencia frente al estado de la técnica con relación a los procedimientos actuales de descarga de los gases de escape de los motores de combustión interna a partir de navíos de superficie o de navíos submarinos. La tarea se resuelve debido a que los gases de escape se mezclan en una instalación, prevista para esta finalidad, con una corriente de agua, recogida del agua circundante, en un campo de depresión, generándose la depresión del campo de depresión por medio de una disminución de la sección transversal de la corriente de agua, como paso previo a la formación de la mezcla. La corriente de agua se genera en este caso sencillamente en una bomba situada por delante de la instalación.

Mediante la combinación de un campo de depresión, para los gases de escape, con un mezclador para los gases de escape y para el agua, se genera un posible aumento de potencia, sorprendente, que es considerable, de manera especial, en el caso de los submarinos. Para los vehículos en superficie se presenta la posibilidad ventajosa de una expulsión de los gases de escape a una relativa profundidad por debajo de la superficie del agua. De este modo, se impide que los gases de escape puedan ser detectados, formándose, por lo tanto, una expulsión de los gases de escape a partir de los navíos, incluso a partir de los submarinos, denominada "sin firma".

La expulsión "sin firma" de los gases de escape, a partir de los submarinos, es conocida por la publicación DE 100 61 487 C1. Sin embargo, en este caso se requiere una considerable energía externa, para vencer la presión estática del agua circundante al navío o tiene que aceptarse una caída de potencia no despreciable. Como ya se ha citado, para evitar esto son necesarios tubos largos para los gases de escape en o sobre el tubo de respiración en posición sumergida.

La expulsión de los gases de escape fuera de un cuerpo del navío por debajo del nivel del agua, es en sí conocida, tal como por ejemplo por la publicación WO 93/07053. Sin embargo, en este caso no tiene lugar una mezcla, sino que se forman dos corrientes cuantitativas, que discurren paralelamente entre sí sin mezclarse, debiendo encontrarse situada la instalación correspondiente sólo a una profundidad relativamente pequeña por debajo del nivel del agua. Así mismo, se conocen otras instalaciones para la expulsión por debajo del nivel del agua de los gases de escape, por ejemplo por la publicación JP-2001/239995 A, que, como ocurre en otras muchas soluciones, muestra un eyector para los gases de escape. Un eyector de este tipo requiere una considerable energía externa y no conduce a la mezcla deseada de los gases de escape y del agua, puesto que el chorro de agua denso, altamente acelerado, no se mezcla con el gas, conducido de manera coaxial, y es descargado, prácticamente sin modificaciones, en el agua circundante al navío, sin que, realmente, el gas sea impulsado por el mismo.

Los inconvenientes, que han sido citados precedentemente, se evitan mediante el procedimiento, de conformidad con la invención, en la reivindicación 1 y por medio de la instalación, de conformidad con la invención, en la reivindicación 8.

ES 2 313 289 T3

Así pues, se ha previsto en la invención que la disminución de la sección transversal de la corriente de agua se lleve a cabo de tal manera, que se forme una corriente de agua acelerada, en forma de un cilindro hueco y que los gases de escape sean incorporados en el interior de la corriente de agua en forma de cilindro hueco. De este modo, se produce un efecto de impulsión más seguro para el gas, que conduce, de manera ventajosa, en cooperación con la descomposición de la estructura anular de la corriente de agua, a una corta distancia por detrás de la instalación mezcladora, a una mezcla bifásica de gases de escape/agua, que ya no puede ser detectada.

En otra realización de la invención se ha previsto que los gases de escape sean conducidos, también, sobre el lado externo de la corriente de agua en forma de cilindro hueco. Esta configuración del procedimiento es especialmente ventajosa cuando se trate de corrientes muy grandes de gases de escape, es decir por ejemplo cuando el motor de combustión interna sea una turbina de gas.

En la invención se ha previsto que la corriente de agua, en forma de cilindro hueco, sea sometida a un movimiento giratorio, por ejemplo con ayuda de medios para la generación de torsión, tal como por ejemplo álabes. Así mismo, se somete a un movimiento de rotación a los gases de escape, cuyo movimiento de rotación gira en sentido contrario al de la corriente de agua en forma de cilindro hueco, por ejemplo así mismo con ayuda de medios para la generación de torsión, tales como álabes. De este modo, se da la posibilidad de generar la mezcla bifásica, deseada, en un tramo de recorrido muy corto, por medio de un tubo conductor junto o sobre el navío. Por otra parte, se consigue una distribución de los gases de escape en el agua especialmente fina y homogénea, en el caso ideal incluso se consigue una mezcla homogénea.

En la configuración de la invención se ha previsto en este caso dar a la corriente de los gases de escape la forma de un cilindro hueco, por ejemplo por medio de un cuerpo expulsor en la corriente de los gases de escape. De este modo, puede conseguirse, de manera ventajosa, que tenga lugar dentro de la instalación mezcladora un flujo axial, exento de reflujo, como el que es ventajoso para la mezcla y para la generación de la depresión.

En otra configuración de la invención se ha previsto que los gases de escape sean enfriados por debajo de 100 grados centígrados, con objeto de reducir el volumen, como paso previo a su introducción en el campo de depresión, por ejemplo, por medio de la inyección de agua. Con ayuda de esta medida, en sí conocida en los navíos de las fuerzas navales, puede reducirse el volumen del gas de tal manera, que éste puede ser tratado con los diámetros de tubo usuales para la instalación en los submarinos, por ejemplo con un diámetro externo de 250 mm. Al mismo tiempo, se impide, de una manera muy ventajosa, que se forme una mezcla trifásica difícilmente controlable, por ejemplo constituida por gases de escape, por vapor y por agua.

En otra configuración de la invención, se ha previsto que los gases de escape reciban un aumento de presión después de verificarse la mezcla con la corriente de agua y una vez que hayan sobrepasado el campo de depresión, por ejemplo en un tubo para la salida de los gases de escape abocinado con efecto de difusor. Por detrás del cuerpo expulsor, empleado de conformidad con la invención, se produce en la instalación ya un efecto difusor considerable, que aumenta la presión en la mayoría de los casos de una manera suficiente. Este efecto puede aumentarse todavía más, de acuerdo con las exigencias, en caso dado por medio de un simple abocinamiento final del tubo de salida de la mezcla. De este modo, pueden alcanzarse profundidades para la salida de los gases de escape con una magnitud mayor que 5 metros.

Para la realización del procedimiento, de conformidad con las reivindicaciones 1 a 7, para la evacuación de los gases de escape desde los motores de combustión interna de submarinos en el agua circundante al submarino, se ha previsto una instalación, que está configurada como mezclador de gases de escape-agua y que presenta una cámara de depresión. De este modo, puede llevarse a cabo, de manera ventajosa, la evacuación de los gases de escape, con aumento de la potencia, junto con sus otras ventajas.

En la configuración de la invención se ha previsto, en este caso, que esté dispuesta en el sentido de flujo, por delante de la cámara de depresión, una instalación conductora para el agua, que presente una sección transversal en forma anular de tal manera, que se establezca un chorro de agua en forma de cilindro hueco. De este modo, se genera la configuración de un chorro de agua que posibilita un tratamiento especialmente favorable de los gases de escape en el chorro de agua. De este modo, es posible la descarga segura de los gases de escapes y se impide que el agua y el gas sean descargados al agua circundante, sin que hayan sido mezclados.

En otra configuración de la invención se ha previsto la disposición en el sentido de flujo, por delante de la cámara de depresión, de una instalación conductora para los gases de escape, que presenta una sección transversal en forma de anillo de tal manera que, los gases de escape son expulsados en forma de un cilindro hueco. De este modo, se forman, de una manera muy ventajosa, dos corrientes cuantitativas con grandes superficies, que son expulsadas en estado mezclado, a pesar de la gran diferencia de densidad de ambos medios.

En otra configuración de la invención se ha previsto que la instalación conductora presente elementos conductores para el agua, especialmente álabes en forma de cicloide, con los cuales se aplica al agua un movimiento de rotación. De este modo, se consigue, con una baja resistencia, un movimiento de rotación ventajoso del agua, que mejora decisivamente la mezcla de las dos corrientes cuantitativas cuando la corriente de los gases de escape sea sometida a un movimiento de rotación opuesto por medio de los elementos conductores correspondientes, es decir, de manera especial, también por medio de álabes en forma de cicloide y se forma una corriente homogénea de gases de escape-agua a poca distancia por detrás de la instalación conductora.

ES 2 313 289 T3

La corriente de agua tomada del agua circundante se genera, a elección, por medio de una bomba radial o bien por medio de una bomba axial. Una bomba radial es adecuada cuando la bomba esté dispuesta, por ejemplo, sobre el extremo libre del árbol de un motor diesel puesto que, de este modo, se obtiene una instalación con un ahorro especial de espacio, de manera especial, ventajosamente en el caso de los submarinos. Una bomba axial puede ser empleada, de manera ventajosa, cuando se hayan previsto, adicionalmente, elementos conductores, que aprovechen el movimiento del navío a través del agua y tomen una corriente parcial, que ya está acelerada a la velocidad del navío. Por otra parte, puede disponerse una bomba axial, de este tipo, inmediatamente por delante de la instalación mezcladora de tal manera, que penetre una corriente de agua, no desviada, en la instalación mezcladora. Así mismo, el movimiento de rotación de la bomba axial puede ser aprovechado para la generación de la torsión, sin embargo el coste de la instalación es mayor que en el caso de la disposición de una bomba radial sobre el extremo libre del árbol, por ejemplo, de un motor diesel.

Como potencia de arrastre de la bomba para la corriente de agua es suficiente, por regla general, entre 20 y 30 KW, de este modo puede conseguirse para un motor diesel de más de 1.000 KW, a una profundidad de 5 m por debajo de la superficie del agua, una salida de los gases de escape a la presión normal. Sin embargo, el aumento de potencia para estos motores supone algunos 100 de KW.

Como bomba axial entra en consideración una bomba con árbol central, así como también un rotor externo. Esto debe adaptarse en el navío a las correspondientes condiciones de espacio.

En una configuración especialmente preferente de la invención se ha previsto que la instalación mezcladora presente un cuerpo expulsor interno para los gases afluyentes. De este modo, la corriente gaseosa recibe también, de manera ventajosa, una realización en forma de cilindro hueco y, al mismo tiempo, se impide un reflujo de la mezcla de gas/agua, que se forma en la instalación mezcladora, hasta los elementos conductores para la corriente de agua y para la corriente de gas. De este modo, se consigue un trabajo ventajosamente seguro, tanto en lo que se refiere a la generación de la depresión así como, también, en lo que se refiere a la formación de la mezcla.

La introducción de la corriente de gas y de agua en la instalación se lleva a cabo, de manera ventajosa, a través de tubos coaxiales para el gas y para el agua, con los cuales se establece ya la forma de anillo para la corriente de gas y para la corriente de agua. De este modo, se obtienen condiciones de flujo especialmente convenientes en la instalación mezcladora.

Con ayuda de una instalación de refrigeración para los gases de escape se reduce considerablemente su volumen de tal manera, que la instalación, de conformidad con la invención, puede ser construida con un tamaño relativamente pequeño y, por ejemplo, puede presentar un diámetro externo de 250 mm. De este modo, se tienen en consideración las exigencias de espacio en un submarino.

La instalación, de conformidad con la invención, presenta medios de bloqueo que pueden ser accionados y que pueden ser regulados con instalaciones de control, que están conectadas, de manera especialmente ventajosa, con el sistema de dirección del navío o con el sistema de dirección del motor. De este modo, puede formarse tanto una conmutación de enclavamiento fiable para los medios de bloqueo así como, también, puede tenerse en consideración la dinámica de arranque del motor de combustión interna y de la instalación mezcladora y del dispositivo de expulsión. De manera adicional, se han previsto, además, chapaletas de retención, especialmente con una vigilancia de su posición de tal manera, que pueda conseguirse, en conjunto, la misma seguridad para un submarino o para un navío de superficie, que se da ausencia del empleo de la instalación.

El procedimiento, de conformidad con la invención, y la instalación, de conformidad con la invención, han sido previstos, de manera ventajosa, para ser empleados en submarinos, que se desplacen por debajo de la superficie del agua. De manera ventajosa, la instalación se dispondrá sobre el casco de popa en la estela de la torreta o de la infraestructura de la torreta, cuando se utilice en submarinos, y puede integrarse, a voluntad, en la cubierta externa del submarino o puede configurarse de manera que pueda hacerse sobresalir a partir de la misma. En el caso de una disposición sobre el casco de popa en la estela de la torreta o de la infraestructura de la torreta, se obtiene como resultado, especialmente ventajoso, que la instalación no genera una resistencia adicional y que, incluso, se emplea en una parte del submarino en la que reina un flujo turbulento, que favorece la descarga en el agua circundante de la mezcla bifásica formada.

La invención se explica con mayor detalle por medio de los dibujos, a partir de los cuales pueden deducirse otros detalles de la invención, igual que a partir de las reivindicaciones dependientes.

En particular muestran:

La figura 1 una sección longitudinal esquemática a través de una instalación mezcladora de los gases de escape y para la generación de una depresión,

La figura 2 una representación tridimensional de los álabes mezcladores con el cuerpo expulsor central, visto por el lado de salida y

La figura 3 la distribución de las velocidades de las dos corrientes cuantitativas en la instalación, sobre base numérica.

ES 2 313 289 T3

En la figura 1 se ha designado con 1 el tubo de la carcasa de la instalación para la evacuación de los gases de escape que, al mismo tiempo, es el tubo de entrada para el agua, que forma la mezcla y la depresión. Se ha designado con 2 el tubo del gas así como con 3 el cuerpo expulsor central para el gas y para el agua, que es ventajosamente esencial, de conformidad con la invención. Alrededor del cuerpo expulsor 3 se forman los campos de depresión, de conformidad con la invención, sobre el lado externo del abocinamiento 4. Para iniciar la torsión en la corriente de agua y en la corriente de gas se han previsto elementos conductores 5 y 6, que pueden formar, de manera simultánea, un soporte para el cuerpo expulsor 3 y para el canal de agua 4, que está abocinado. El agua, que es aportada a la instalación mezcladora y para la generación de la depresión, ha sido simbolizada por medio de la flecha 7 y el gas ha sido simbolizado por medio de la flecha 8. La mezcla bifásica formada se ha simbolizado por medio de la doble flecha 9.

Para el funcionamiento ventajoso de la instalación mezcladora y para la generación de la depresión son completamente esenciales las proporciones geométricas, es decir el diámetro del tubo y la longitud de la sección tubular en la instalación. Por este motivo, se han representado en la figura 1 las longitudes individuales y los diámetros principales. Las dimensiones dadas en la figura 1 tienen las proporciones:

$$DA = 1,5 - 2,0 D4$$

$$L1 = 3 - 4,5 D4$$

$$L2 = 0,6 - 0,8 D4$$

$$L3 = 0,8 - 1,2 D4$$

$$L4 = 0,6 - 1,0 D4$$

$$L5 = 1,3 - 1,7 D4$$

$$L6 = 1,5 - 3,5 D4$$

$$D1 = 1,2 - 1,5 D4$$

$$D2 = 0,2 - 0,3 D4$$

$$D3 = 0,2 - 0,3 D4$$

siendo D4 el diámetro del tubo para los gases de escape.

Las proporciones indicadas en la tabla han sido calculadas para un tubo de gases de escape con un diámetro de 250 mm, en el que se desprenden los gases de escape de un motor diesel para submarino sobrealimentado, típico, en el agua circundante. Como motor diesel típico se considera un motor diesel sobrealimentado con un turbocompresor de los gases de escape y con una potencia de 1.300 KW. La temperatura de entrada de los gases de escape en la instalación es de 90°C, tras su enfriamiento, previsto de conformidad con la invención. Cuando se produce una introducción de la mezcla bifásica constituida por gas/agua, no se requiere cualquier medida adicional para una buena transición de la mezcla bifásica hasta el agua circundante en el caso de la disposición de la instalación en la estela de la torreta del submarino o de una instalación similar a bordo del submarino.

En el caso en que el montaje se produzca en otro punto del submarino o en el caso en que el montaje se produzca en instalaciones de expulsión, situadas por debajo del nivel del agua, en navíos de superficie, puede ser conveniente un elemento conductor adicional para la generación de una corriente de agua con una aspiración correspondiente.

En la figura 2 se ha designado con 10 el cuerpo expulsor central y se ha designado con 11 el elemento para la generación de la torsión, en este caso se trata de álabes cicloidales, para la generación de la torsión del agua y se han designado con 12 los elementos para la generación de la torsión del gas, que se encuentran en una posición más interna, que en este caso están constituidos también por álabes cicloidales. La forma de los álabes se elige en este caso de tal manera, que únicamente exista una pequeña resistencia axial. El cuerpo expulsor 10, que está prolongado hacia atrás, impide un reflujo del gas y del agua hasta la región de los elementos para la generación de la torsión y se encarga de un funcionamiento seguro de la instalación mezcladora con depresión. En lugar de la forma cicloidal, pueden elegirse también otras formas para los álabes. Esto depende de la relación mezcla/resistencia, que deba ser alcanzada.

Por la figura 3 pueden verse las diversas velocidades de ambos medios constituidos por el gas y por el agua en la instalación de evacuación, representando la tonalidad gris las diversas velocidades. En la región 13 oscura, la velocidad del agua es mínima y aumenta en la región 14, como puede verse por el gris más claro, hasta que, finalmente, en la región 15, se produce una caída de velocidad con aumento de la presión. El gas afluyente presenta en la región 16, clara, su velocidad usual de "escape" y se somete también a una elevada aceleración sobre el cuerpo expulsor. Por último, en la región 18, que corresponde a la región de salida de la instalación, se produce una compensación relativa con un flujo especialmente lento en la región de salida del cuerpo expulsor. En esta región 15, 18 se lleva a cabo,

ES 2 313 289 T3

mediante torsión, una buena mezcla de tal manera, que no se da con seguridad la estabilidad de la corriente de agua, que se presenta en el caso de los eyectores o los inyectores de agua. Por el contrario, se produce una verdadera mezcla bifásica con una depresión para el gas saliente en la región 17, mediante la cual se produce el aumento de potencia, deseado de conformidad con la invención, de los motores diesel sobrealimentados. Se ha designado con 19 la región del difusor, en la que se ha aumentado todavía más, en caso dado, el diámetro del tubo.

Las relaciones, que están dadas en las representaciones y que han sido representadas en la tabla correspondiente a la figura 1, pueden ser elegidas dentro de un amplio intervalo de potencias de los motores de combustión interna. El motor diesel de 1.300 KW, que sirve como base de cálculo, representa aproximadamente el centro del intervalo de aplicación. Puede hacerse trabajar con las mismas relaciones de la instalación, de conformidad con la invención, tanto los motores diesel sobrealimentados, claramente mayores, así como, también, los motores diesel más pequeños. Las potencias de los motores de combustión interna correspondientes no están sometidas a ningún límite hacia abajo. Así mismo, pueden ser expulsados los gases de escape de las turbinas de gas de manera similar por debajo de la superficie del agua con aumento de la potencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la evacuación, con aumento de la potencia, de los gases de escape (8) de motores de combustión interna de submarinos en el agua circundante al submarino, mezclándose entre sí, en un campo de depresión, los gases de escape (8) y una corriente de agua (7), que se toma del agua circundante al submarino, que es generada en una instalación de bombeo, generándose la depresión del campo de depresión por medio de una disminución de la sección transversal de la corriente de agua, como paso previo a la formación de la mezcla, **caracterizado** porque la disminución de la sección transversal se lleva a cabo de tal manera, que se genere una corriente de agua acelerada en forma de un cilindro hueco, sometiéndose a un movimiento de rotación a la corriente de agua, en forma de cilindro hueco, por medio de una instalación fija, por ejemplo con ayuda de medios fijos para la generación de torsión, por ejemplo álabes (5).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los gases de escape (8) se introducen en el interior de la corriente de agua, en forma de cilindro hueco, que es generada por medio de una instalación fija.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque los gases de escape (8) se conducen también sobre el lado externo de la corriente de agua en forma de cilindro hueco.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado** porque los gases de escape (8) son sometidos a un movimiento de rotación, dirigido en sentido puesto al de la corriente de agua, en forma de cilindro hueco, por ejemplo con ayuda de medios para la generación de la torsión, por ejemplo álabes (6).
5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la corriente de los gases de escape se configura en forma de un cilindro hueco, por ejemplo por medio de un cuerpo expulsor (3), en la corriente de los gases de escape.
6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la corriente de los gases de escape (8) se refrigera como paso previo a la introducción en el campo de depresión, con objeto de disminuir su volumen, por ejemplo por medio de inyección de agua.
7. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los gases de escape (8) reciben un aumento de la presión, después de la formación de mezcla con la corriente de agua (7) y una vez que ha sobrepasado el campo de depresión, por ejemplo en un tubo de salida de los gases de escape abocinado, con efecto de difusor.
8. Instalación para la evacuación, con aumento de la potencia, de los gases de escape (8) de motores de combustión interna de submarinos en el agua circundante al submarino, estando configurada la instalación como mezclador fijo de gases de escape-agua, que presenta una cámara de depresión, en la que se mezclan entre sí los gases de escape (8) y una corriente de agua (7), generada en una instalación de bombeo, que se toma del agua circundante al submarino, disponiendo la instalación de medios para la generación de un campo de depresión en la cámara de depresión, que están realizados por medio de una disminución de la sección transversal de la corriente de agua, que se encuentra por delante de la mezcla en el sentido de flujo, y llevándose a cabo la introducción de los gases de escape (8) en el mezclador de gases de escape-agua por medio de un tubo fijo para gases de escape (2), **caracterizada** porque comprende una instalación fija, por ejemplo medios fijos para la generación de torsión, por ejemplo álabes (5), y medios para la formación de una corriente de agua en forma de cilindro hueco, acelerando dicha disminución de la sección transversal a la corriente de agua en forma de cilindro hueco y aplicando la instalación fija un movimiento de rotación a la corriente de agua en forma de cilindro hueco.
9. Instalación según la reivindicación 8, **caracterizada** porque se ha dispuesto una instalación conductora (4) para el agua de mezcla por delante de la cámara de depresión en el sentido de flujo, que presenta una sección transversal en forma anular de tal manera, que se forme un chorro de agua en forma de cilindro hueco.
10. Instalación según la reivindicación 8 o 9, **caracterizada** porque se ha dispuesto una instalación conductora para los gases de escape por delante de la cámara de depresión en el sentido de flujo, que presenta una sección transversal en forma anular de tal manera, que los gases de escape salgan en forma de un cilindro huecos.
11. Instalación según la reivindicación 10, **caracterizada** porque la instalación conductora para el agua presenta elementos conductores (5), de manera especial álabes conductores, en forma de cicloide, con los cuales se somete al agua a un movimiento de rotación.
12. Instalación según la reivindicación 11, **caracterizada** porque la instalación conductora, para la corriente de los gases de escape, presenta elementos conductores (6), especialmente álabes (12) en forma de cicloide, con los cuales puede aplicarse a los gases de escape un movimiento de rotación, especialmente un movimiento de rotación en sentido contrario al de la corriente de agua.
13. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizada** porque presenta una bomba radial para la generación de la corriente de agua.

ES 2 313 289 T3

14. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizada** porque presenta una bomba axial para la generación del chorro de agua.

15. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizada** porque presenta un conducto para un aporte a la corriente de agua en la instalación del agua de refrigeración, necesaria para el motor de combustión interna.

16. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 15, **caracterizada** porque presenta un cuerpo expulsor (3, 10) interno para los gases de escape y para el agua, que está dispuesto en el centro de la instalación.

17. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 16, **caracterizada** porque presenta tubos conductores (1, 2) coaxiales para la corriente de los gases de escape y para la corriente de agua, conduciéndose los gases de escape por el interior y el agua por el exterior.

18. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 17, **caracterizada** porque presenta una instalación de refrigeración para los gases de escape aportados.

19. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 18, **caracterizada** porque presenta medios de bloqueo y una instalación de ajuste, de control y de accionamiento para los gases de escape aportados y para el agua, especialmente con una instalación de control y de accionamiento, que están conectadas con un sistema de dirección del navío o de dirección del motor.

20. Instalación según la reivindicación 19, **caracterizada** porque la instalación de control presenta una conmutación de enclavamiento para el caso de detención y un modo de arranque con movimiento regulado del medio de bloqueo.

21. Instalación según la reivindicación 19 o 20, **caracterizada** porque presenta chapaletas de retención, especialmente con vigilancia de su posición, para las corrientes de los gases de escape o de agua.

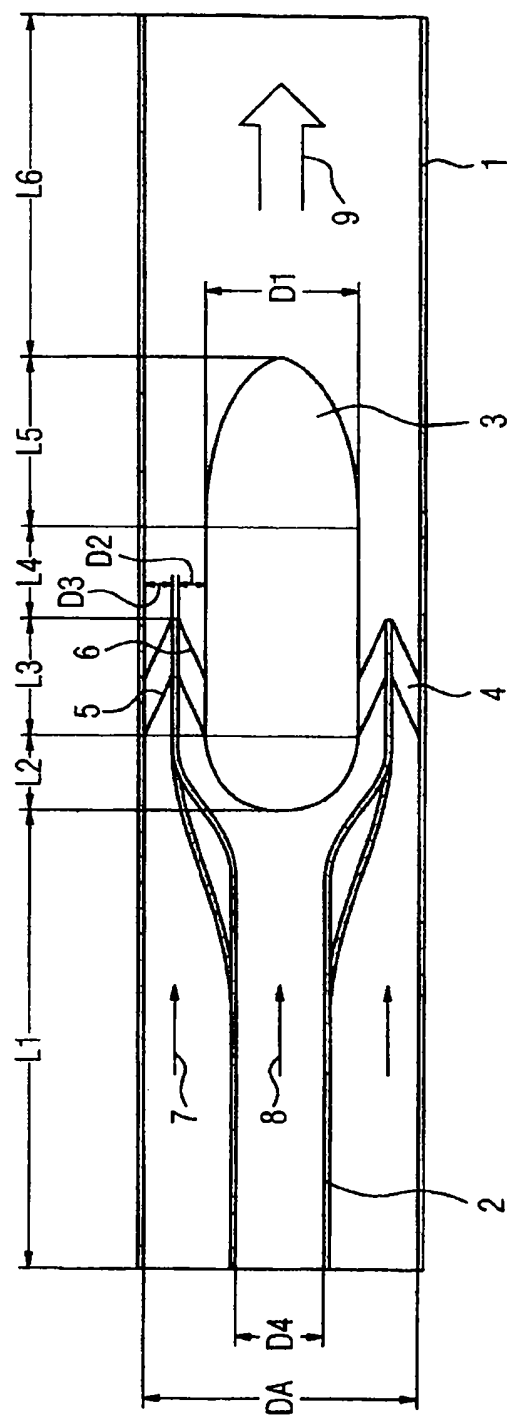
22. Instalación según una o varias de las reivindicaciones 8 a 21, **caracterizada** porque se emplea en submarinos en el desplazamiento por debajo del nivel del agua, con objeto de aumentar la potencia del motor diesel sobrealimentado.

23. Instalación según la reivindicación 22, **caracterizada** porque se emplea sobre el casco de popa, de manera especial en el costado de sotavento de la torreta o de la base de la torreta.

24. Instalación según la reivindicación 22, **caracterizada** porque se emplea en la torreta del submarino.

25. Instalación según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque se emplea con un difusor de salida ajustable para adaptarse a diversas profundidades de evacuación de los gases de escape.

FIG 1



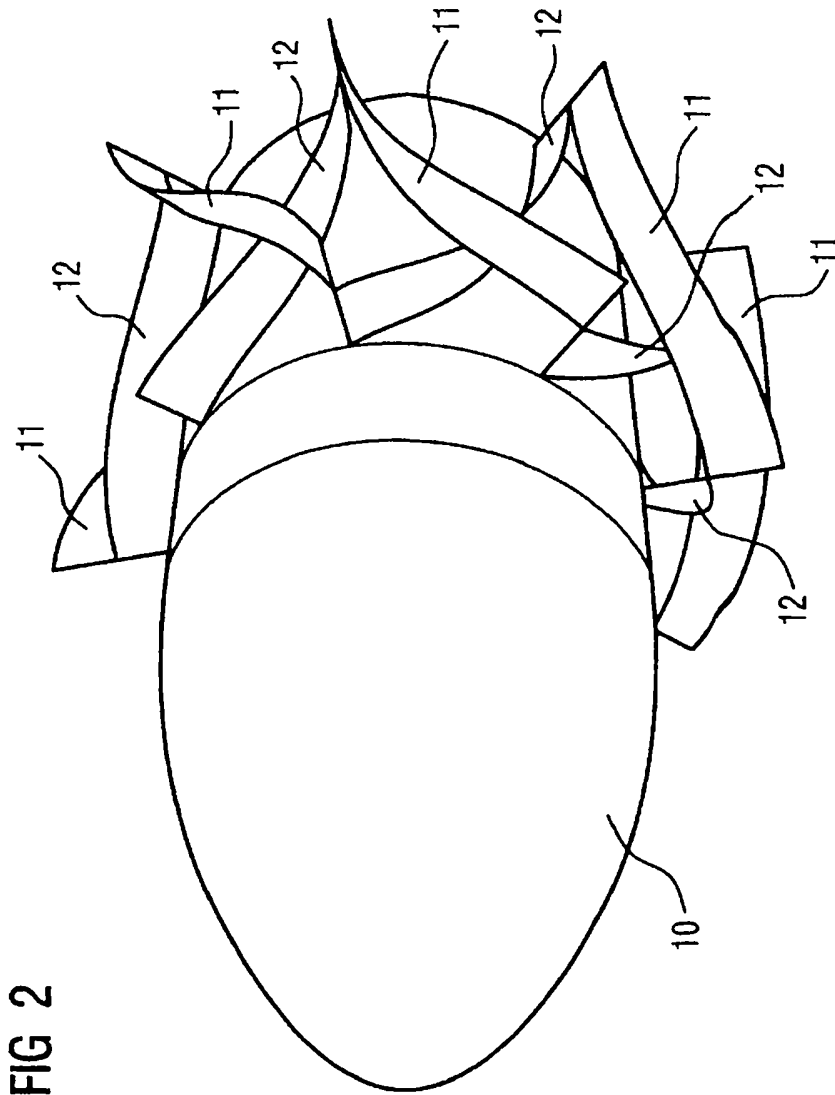


FIG 3

