

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 252 058 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(51) Int Cl.7: **B63G 8/34**, B63G 13/02

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2001/004140

(21) Anmeldenummer: **01999508.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2002/046034 (13.06.2002 Gazette 2002/24)

(22) Anmeldetag: **05.11.2001**

(54) **VERFAHREN ZUM SIGNATURFREIEN AUSBRINGEN VON ABGAS AUS UNTERWASSERFAHRZEUGEN**

METHOD FOR DISCHARGING WASTE GAS FROM SUBMARINES WITHOUT A SIGNATURE

PROCEDE PERMETTANT DE CHASSER DISCRETEMENT DES GAZ D'ECHAPPEMENT DE SOUS-MARINS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(72) Erfinder: **HAUSCHILDT, Peter**
24232 Schönkirchen (DE)

(30) Priorität: **09.12.2000 DE 10061487**

(74) Vertreter: **Köckeritz, Günter**
Effert, Bressel und Kollegen,
Radickestrasse 48
12489 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2002 Patentblatt 2002/44

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 658 484

US-A- 2 020 788

(73) Patentinhaber: **Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH**
24143 Kiel (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, sowie ein Unterwasserfahrzeug selbst.

Energiewandler, die der außenluftunabhängigen Elektrizitätserzeugung auf Unterwasserfahrzeugen dienen, erzeugen bei Nutzung von Kohlenwasserstoffen als Energielieferant neben der Elektrizität auch Abgas.

Dieses Abgas muss an Bord gelagert oder aus dem Fahrzeug verbracht werden. Bekannte Lösungen hierfür sind Watermanagement-Systeme, Verflüssigung des Abgases und anschließende Lagerung oder die direkte Ausbringung als Gas.

[0002] Aus der EP 0 752 565 B1 ist beispielsweise eine Vorrichtung für die CO₂-Entsorgung von Unterwasserfahrzeugen bekannt. Zur CO₂-Entsorgung von Unterwasserfahrzeugen soll Druckwasser von Außenbord in das Unterwasserfahrzeug genommen werden, um dort mit einem Absorber CO₂ zu lösen und anschließend soll dieses Wasser, mit dem gelösten CO₂, gegen den Tauchdruck wieder nach außen abgegeben werden.

Danach ist eine Vorrichtung vorgesehen, die ein Gehäuse mit einer kreisförmigen Innenlauffläche für einen rotierenden Kurvenkörper aufweist, wobei die Innenlauffläche unterbrochen ist durch sich gegenüberliegende Wassereintritts- und Wasseraustrittsöffnungspaare, bei denen jede Wassereintrittsöffnung von der Wasseraustrittsöffnung durch einen auf dem Kurvenkörper radial verschiebbar geführten Schieber getrennt ist und von denen an der kreisförmigen Innenlauffläche des Gehäuses jeweils eine Wasserhochdruckeintrittsöffnung im Wechsel mit einer Wassemiederdruckaustrittsöffnung und einer Wasserniederdruckeintrittsöffnung im Wechsel mit einer Wasserhochdruckaustrittsöffnung angeordnet ist. Diese Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie nur wenig bewegte Teile und Dichtflächen aufweist und daß sie mit geringem inneren Strömungswiderstand, ohne Strömungsumkehr ein harmonisches, die wasserführenden Vorrichtungsteile somit schonendes und nur gering beanspruchendes Fließen des für die CO₂-Entsorgung transportierten Wassers ermöglicht.

[0003] In Schiff & Hafen/Seewirtschaft, Heft 7/1992, S.43-46 wird im Beitrag "Der Kreislaufdiesel als außenluftunabhängiger Antrieb für Uboote" ein Water - Management- System beschrieben, das geeignet ist, Seewasser für die Absorber aufzunehmen und wieder nach außen abzugeben. Dieses Water - Management - System arbeitet durch Nutzung der Energie des unter Tauchdruck stehenden Seewassers. Die Anordnung besteht aus Steuerventilen und frei beweglichen Kolben, die einen tauchtiefen-urabhängigen Betrieb des Kreislaufdieselsystems ermöglichen. Die Förderpumpen für den Seewassereintritt brauchen nur die Rohrlei-

tungswiderstände und Armaturwiderstände zu kompensieren.

Die DE-A-26 58 484 bezieht sich auf einen thermodynamischen Unterwasserantrieb mit einer an ein Treibstoffzufuhrsystem angeschlossenen, einen Propeller antreibenden, außenluftunabhängigen Kraftmaschine, die eine die wassertöslichen Abgase ins Außenwasser abführende Auspuffleitung aufweist. Die Abgase strömen dabei zu einem sogenannten Turbulenzgitter, welches aus Horizontal- und Vertikalrohranlagen gebildet wird.

[0004] Diese Systeme sind entweder platz- und energieaufwändig oder führen zu Signaturen, die das Unterwasserfahrzeug leicht orten lassen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, mit geringem Platz- und Energieaufwand, das Abgas signaturarm aus dem Fahrzeug zu bringen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 5 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Ansprüchen 2 bis 4 beziehungsweise 6 enthalten.

[0007] Demnach beinhaltet die Erfindung ein Verfahren zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, wobei das Abgas durch Druck in eine Rohrstrecke geleitet wird, welche von Außenbordwasser durchströmt wird.

Die dabei entstehenden Gasblasen werden durch innerhalb der wasserdurchströmten Rohrstrecke angeordnete statische Mischer zerkleinert, wobei durch eine hohe Turbulenz der Flüssigkeit eine Auflösung des Gases erreicht wird. Erfindungsgemäß wird dabei das Abgas in die Rohrstrecke über einen porösen Körper eingeleitet, wobei die Rohrstrecke zwischen einem Einlass (A) und einem Auslass (B) über eine Pumpe mit Aussenbordwasser (Seewasser) versorgt wird.

Durch die Auflösung des Abgases innerhalb des Unterwasserfahrzeuges treten außerhalb des Bootes keine zu ortenden Gasblasen auf. Da der Arbeitsdruck des Verfahrens gleich dem Tauchdruck ist, wird nur wenig Energie verbraucht.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird das Abgas über einen porösen Körper in die Rohrstrecke eingeleitet, wobei das Abgas vorzugsweise unter einem über dem Tauchdruck liegenden Druck in die Rohrstrecke eingebracht wird.

Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Rohrstrecke beträgt nach einem weiteren Merkmal vorzugsweise 1 -3 m/s.

[0008] Die Erfindung beinhaltet auch eine Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt. Im Unterwasserfahrzeug ist dazu mindestens eine Rohrstrecke angeordnet, welche einen Einlass für Außenbordwasser (Seewasser), einen Auslass für das im Wasser gelöste Abgas und eine Rohrimpfstelle für das in die Rohrstrecke einzuleitende Abgas aufweist. Innerhalb der Rohr-

strecke ist mindestens ein statischer Mischer vorgesehen,

wobei im Bereich des Einlasses für das Außenbordwasser der Rohrstrecke eine Pumpe angeordnet ist und die Rohrimpfstelle aus einem 90° Rohrbogenstutzen mit Impflanze und einem porösen Körper besteht.

Die Länge der Rohrstrecke ist nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung so ausgeführt, dass diese eine vollständige Auflösung der Gasblasen des Abgases erlaubt.

[0009] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: Außenluftunabhängige Energieversorgung,

Figur 2: Vorrichtung zur Ausbringung des Abgases.

[0010] Bei einem Energiewandlersystem III zur Erzeugung von elektrischer Energie auf einem Unterwasserfahrzeug, welches mit Sauerstoff a aus einer Flüssiglagerung I und einem Kohlenwasserstoff b aus einem Tank II versorgt wird, entsteht neben elektrischer Energie und Wärme durch Reaktion des Kohlenwasserstoffes mit dem Sauerstoff ein Abgas c, welches neben Wasser vor allem aus Kohlendioxid besteht. Dieses Abgas wird in der Vorrichtung IV gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 in Wasser gelöst und außenbords gegeben.

[0011] Hierzu wird eine Rohrstrecke 2 mittels einer Pumpe 4 oder durch die Fahrt des Fahrzeugs mit Seewasser vom Einlass A zum Auslass B durchströmt. Zweckmäßige Strömungsgeschwindigkeiten liegen im Bereich zwischen 1 und 3 m/s. An Ein- und Auslass herrscht dabei der Tauchdruck. Das Abgas C wird unter einem, über dem Tauchdruck liegenden Druck durch einen porösen Körper 1 innerhalb dieser Rohrleitung ausgebracht. Ein ausreichender Druck wird hierbei durch ein geeignetes Verfahren im Energiewandler III oder einen Verdichter im Abgasstrom c erreicht.

Die Menge des Seewassers wird so bestimmt, dass das Wasser aufgrund seines Lösungsvermögens für Gase das Abgas komplett lösen kann. Die notwendige Menge des Wassers hängt dabei von der Zusammensetzung des Abgases, der Wassertemperatur und dem Tauchdruck ab.

Durch Einsetzen der statischen Mischer 3 im Rohr 2 wird erreicht, dass sich aus dem Gas C sehr kleine Blasen bilden (< 3 mm), die durch die mittels der Mischer erzeugte hohe Turbulenz daran gehindert werden, sich zu größeren Blasen zu vereinigen. Durch die hohe Turbulenz und eine ausreichende Rohrlänge von beispielsweise ca. 30 m wird erreicht, dass sich die Blasen innerhalb des Rohres vollständig auflösen. Daher tritt an der Stelle B kein Gas mehr aus, welches zu orten wäre.

Patentansprüche

1. Verfahren zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, wobei das Abgas durch Druck in eine Rohrstrecke (2) geleitet wird, welche von Außenbordwasser durchströmt wird und die dabei entstehenden Gasblasen durch innerhalb der wasserdurchströmten Rohrstrecke (2) angeordnete statische Mischer (3) zerkleinert werden und durch eine hohe Turbulenz der Flüssigkeit eine Auflösung des Gases erreicht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgas in die Rohrstrecke (2) über einen porösen Körper (1) eingeleitet wird und die Rohrstrecke (2) zwischen einem Einlass (A) und einem Auslass (B) über eine Pumpe (4) mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrstrecke (2) durch die Fahrt des Unterwasserfahrzeuges mit Außenbordwasser (Seewasser) versorgt wird, wobei zwischen den Punkten A und B Tauchdruck herrscht.
3. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers innerhalb der Rohrstrecke (2) 1 -3 m/s beträgt.
4. Verfahren nach einem der o. g. Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgas unter einem über dem Tauchdruck liegenden Druck in die Rohrstrecke (2) eingebracht wird.
5. Vorrichtung zum signaturfreien Ausbringen von Abgas aus Unterwasserfahrzeugen, welches in Energiewandlern neben der Erzeugung von Elektroenergie anfällt, wobei im Unterwasserfahrzeug mindestens eine Rohrstrecke (2) angeordnet ist, welche einen Einlass (A) für Außenbordwasser (Seewasser), einen Auslass (B) für das im Wasser gelöste Abgas und eine Rohrimpfstelle für das in die Rohrstrecke (2) einzuleitende Abgas aufweist, wobei innerhalb der Rohrstrecke (2) mindestens ein statischer Mischer (3) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich A der Rohrstrecke (2) eine Pumpe (4) angeordnet ist, und die Rohrimpfstelle aus einem 90° Rohrbogenstutzen mit Impflanze und einem porösen Körper (1) besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Rohrstrecke (2) eine vollständige Auflösung der Gasblasen des Abgases erlaubt.

Claims

1. Method for discharging, signature free, exhaust gas from underwater vehicles, said gas being a by-product of the generation of electric energy in energy converters and being led by means of pressure into a pipe length (2) through which outboard water is flowing, and the gas bubbles thereby produced being reduced by means of static mixers (3) arranged inside the pipe length (2) through which water is flowing and the gas being dissolved by the high turbulence of the fluid, **characterised in that** the exhaust gas is led into the pipe length (2) via a porous body (1) and the pipe length (2) is supplied with outboard water (sea water) via a pump (4) between an inlet (A) and an outlet (B). 5
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the pipe length (2) is supplied with outboard water (sea water) by the travel of the underwater vehicle, immersion pressure prevailing between points A and B. 10
3. Method according to one of the above-mentioned claims, **characterised in that** the flow velocity of the water inside the pipe length (2) is 1-3 m/s. 15
4. Method according to one of the above-mentioned claims, **characterised in that** the exhaust gas is introduced into the pipe length (2) at a pressure which is above the immersion pressure. 20
5. Device for discharging, signature free, exhaust gas from underwater vehicles, which is a by-product of the generation of electric energy in energy converters, at least one pipe length (2) being arranged in the underwater vehicle and having an inlet (A) for outboard water (sea water), an outlet (B) for the exhaust gas dissolved in the water and a pipe injection site for the gas to be introduced into the pipe length (2), at least one static mixer (3) being provided inside the pipe length (2), **characterised in that** a pump (4) is arranged in region A of the pipe length (2) and the pipe injection site comprises a quadrant pipe connector with an injection lance and a porous body (1). 25
6. Device according to claim 5, **characterised in that** the length of the pipe (2) permits complete dissolution of the bubbles of the exhaust gas. 30
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tuyau (2) est alimenté en eau provenant du bord (eau de mer) par le parcours du sous-marin, une pression d'immersion régnant entre les points A et B. 35
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vitesse d'écoulement de l'eau à l'intérieur du tuyau (2) s'élève de 1 à 3 m/s. 40
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les gaz d'échappement sont introduits dans le tuyau (2) sous une pression située au-dessus de la pression d'immersion. 45
10. Dispositif permettant de chasser discrètement des gaz d'échappement de sous-marins, lesquels apparaissent occasionnellement dans les convertisseurs d'énergie en plus de la génération d'énergie électrique, au moins un tuyau étant disposé dans le sous-marin, lequel comprend une entrée (A) pour l'eau provenant du bord (eau de mer), une sortie (B) pour les gaz d'échappement dissous dans l'eau et un point d'inoculation au tuyau pour les gaz d'échappement destinés à être introduits dans le tuyau (2), au moins un mélangeur statique (3) étant prévu à l'intérieur du tuyau (2), **caractérisé en ce qu'une** pompe (4) est disposée dans la zone A du tuyau (2), et le point d'inoculation au tuyau est constitué d'une tubulure de tube coudé à 90° dotée d'une lance d'inoculation et d'un corps poreux (1). 50
11. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la longueur du tuyau (2) permet de dissoudre entièrement les bulles de gaz des gaz d'échappement. 55

Revendications

1. Procédé permettant de chasser discrètement des gaz d'échappement de sous-marins, lesquels apparaissent occasionnellement dans des convertisseurs d'énergie en plus de la génération d'une éner-

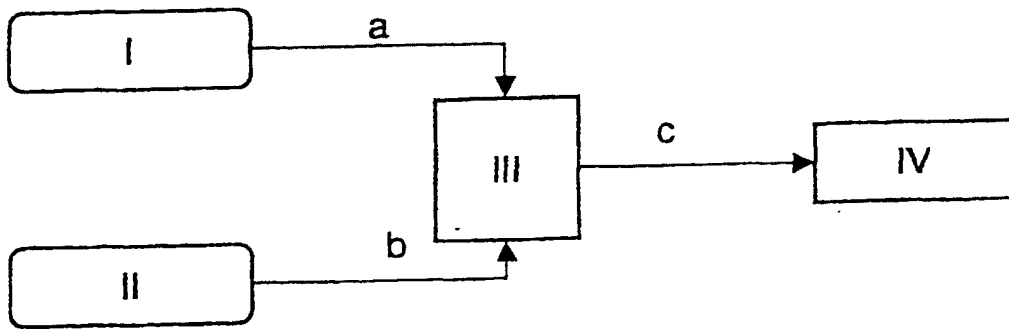
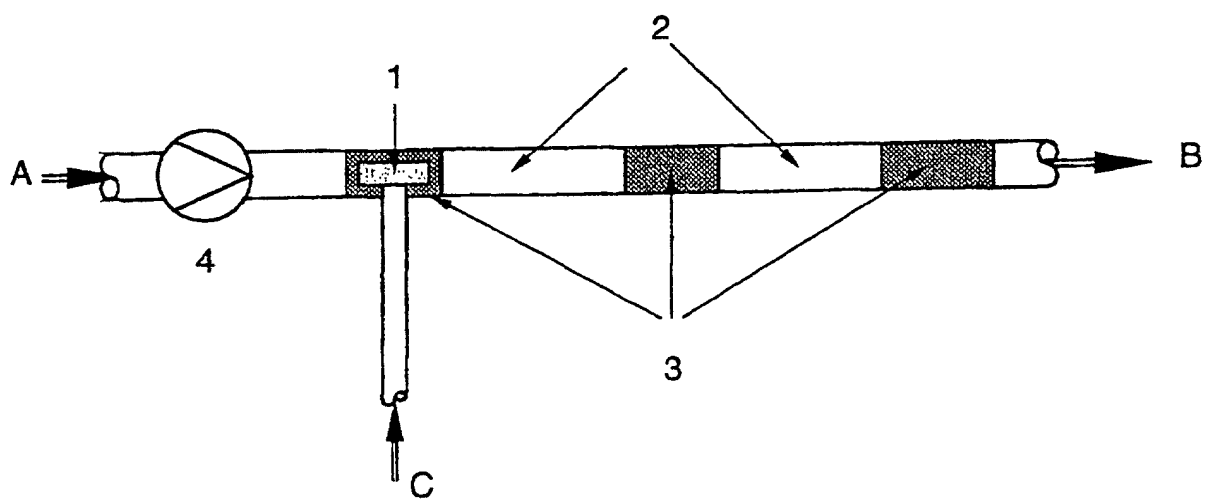


Fig. 7



Figur 2