

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 663 336 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.1998 Patentblatt 1998/29

(51) Int. Cl.⁶: **B63G 8/16**

(21) Anmeldenummer: **95100111.4**

(22) Anmeldetag: **05.01.1995**

(54) **Unterwasserfahrzeug**

Submersible vehicle

Véhicule sous-marin

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **18.01.1994 DE 4401309**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.1995 Patentblatt 1995/29

(73) Patentinhaber:
STN ATLAS Elektronik GmbH
D-28305 Bremen (DE)

(72) Erfinder: **Messmer, Ludwig**
D-27711 Osterholz Scharmbeck (DE)

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner
Martinistrasse 24
28195 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 215 629 **EP-A- 0 385 827**
US-A- 3 101 066 **US-A- 3 752 103**

EP 0 663 336 B1

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

Die Erfindung bezieht sich auf ein Unterwasserfahrzeug, insbesondere Unterwasserdrohne, mit einer Antriebseinrichtung, die eine Mehrzahl von einzelnen, in einer vorgegebenen Antriebsrichtung wirkenden Antriebsmitteln umfaßt, und mit einer Einrichtung zum Lenken des Wasserfahrzeuges in Nick- und Gierebene.

Ein Unterwasserfahrzeug konventioneller Bauart besitzt gewöhnlich zwei Ruderklappen, die eine Einrichtung zum Lenken bilden. Von den Ruderklappen wirkt eine in Vertikalrichtung, um Richtungsänderungen des Rumpfes in Nickebene zu bewirken und die andere Ruderklappe in Gierebene, um Richtungsänderungen nach Steuerbord oder Backbord durchführen zu können. Nachteilig bei diesen bekannten Unterwasserfahrzeugen sind die hohen Herstellkosten durch die aufwendigen Ruderklappenkonstruktionen sowie die schlechte Manövrierfähigkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten.

Es sind darüber hinaus Unterwasserfahrzeuge mit einem zusätzlichen Vertikaltrieb oder mit einem zusätzlichen kombinierten Vertikal- und Querantrieb bekannt. Hierdurch wird zwar eine verbesserte Manövrierfähigkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten erzielt; bei hohen Geschwindigkeiten hat sich die Manövrierfähigkeit in Vertikalrichtung jedoch als ungenügend erwiesen. Nachteilig wirken sich zudem auch bei diesen bekannten Unterwasserfahrzeugen die hohen Herstellkosten für den Vertikal- und den Querantrieb aus.

Die Herstellkosten der Unterwasserfahrzeuge fallen insbesondere bei Einwegdrohnen zur Beseitigung von Minen stark ins Gewicht, da die Drohne mit der Mine zerstört wird.

Aus der EP-A-0 215 629 ist eine Einrichtung zum Lenken eines Unterwasserfahrzeuges bekannt, bei der auf einem konzentrisch zur Fahrzeuglängsachse angeordneten Antriebsring Verstellflügel angeordnet sind. Zum Lenken des Fahrzeuges werden die Verstellflügel um ihre senkrecht zur Fahrzeuglängsachse verlaufenden Schwenkachsen verschwenkt. Diese Einrichtung zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges ist kompliziert und teuer in der Herstellung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Unterwasserfahrzeug zu schaffen, welches sich durch geringe Herstellkosten und gute Manöviereigenschaften bei möglichst allen und insbesondere niedrigen Geschwindigkeiten auszeichnet.

Diese Aufgabe wird beim Unterwasserfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges aus einer Steuereinrichtung besteht, die zur Beibehaltung oder Änderung des Kurses in Nick- oder Gierebene nur die Antriebsleistung der Antriebsmittel einzeln steuert.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges weder Ruderklappen noch Vertikal- oder Querantriebe

erforderlich sind. Die Lenkung des Unterwasserfahrzeuges erfolgt ausschließlich durch Steuerung der Antriebsleistung der Antriebsmittel. Die Antriebseinrichtung kann aus identischen Standardkomponenten aufgebaut werden, so daß das erfindungsgemäße Unterwasserfahrzeug mit niedrigen Herstellkosten produzierbar ist. Die Steuerung der Antriebsleistung jedes einzelnen Antriebsmittels sorgt für eine sehr gute Manövrierfähigkeit auch bei geringen Geschwindigkeiten, die insbesondere bei der Vernichtung von Unterwasserminen wichtig ist.

Vorteilhafterweise wirken die Antriebsmittel jeweils in Geradeausrichtung des Unterwasserfahrzeuges.

Besonders bevorzugt umfaßt die Antriebseinrichtung vier Antriebsmittel, die jeweils um 90° um die Längsachse des Unterwasserfahrzeuges versetzt am Heck des Unterwasserfahrzeuges angeordnet sind. Bei dieser augenblicklich besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung läuft das Unterwasserfahrzeug bei gleicher Antriebsleistung aller Antriebsmittel in Geradeausrichtung. Kurskorrekturen in Nick- bzw. Gierebene können beispielsweise durch Herabsetzung bzw. Erhöhung der Antriebskraft der jeweiligen Antriebsmittel in der entsprechenden Ebene auf einfache Weise durchgeführt werden.

Besonders bevorzugt werden die Antriebsmittel von Propellern gebildet, die paarweise gegenläufig angetrieben werden. Propellerantriebe sind preiswerte Antriebsmittel, deren paarweise gegenläufiger Antrieb bewirkt, daß sich die Schraubeneffekte ohne Beeinflussung durch die Steuereinrichtung gegenseitig kompensieren.

Werden die Antriebsmittel durch Propeller gebildet, so steuert die Einrichtung zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges vorteilhafterweise bei Propellerantrieben die Drehzahl der Propeller. Die Beeinflussung der Drehzahl der Propeller ist die einfachste Methode, die Antriebsleistung der Antriebsmittel einzeln zu steuern.

Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Antriebseinrichtung drei Antriebsmittel, die jeweils um 120° um die Längsachse des Unterwasserfahrzeuges herum versetzt am Heck des Unterwasserfahrzeuges angeordnet sind. Gegenüber der Anordnung von vier Antriebseinrichtungen wird bei dieser Ausführungsform ein Antriebsmittel eingespart, die Herstellkosten des Unterwasserfahrzeuges somit weiter vermindert.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Unterwasserfahrzeuges;
- Fig. 2 eine Heckansicht eines Unterwasserfahrzeuges.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Unterwasserfahrzeug 1, im Ausführungsbeispiel eine Unterwasserdrohne, in einer Seitenansicht und einer Heckansicht dargestellt.

Das Unterwasserfahrzeug 1 enthält im Bugbereich eine Sensoreinrichtung 2 (beispielsweise eine Sonar- oder Kameraeinrichtung), mit deren Hilfe beispielsweise Ankertauminen oder nicht vollständig eingesunkene Grundminen detektiert werden können. Ferner ist eine Antriebseinrichtung 3 vorgesehen, die Antriebsmittel 5 am Heck 7 des Unterwasserfahrzeuges 1 umfaßt, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Propeller ausgebildet sind. Die Antriebsmittel 5 werden von einer Einrichtung 4 zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges 1 gesteuert, um Richtungsänderungen durchzuführen.

Insbesondere in Figur 2 ist zu erkennen, daß die Antriebsmittel 5 jeweils um 90° um die Längsachse 6 des Unterwasserfahrzeuges 1 herum versetzt am Heck 7 des Unterwasserfahrzeuges 1 angeordnet sind. Durch die Pfeile werden die paarweise gegenläufigen Drehrichtungen der Antriebsmittel 5 angedeutet. Zur gegenseitigen Kompensation von Schraubeneffekten sind zwei der Propeller rechtsdrehend und zwei linksdrehend ausgebildet.

Zur Stabilisierung des Unterwasserfahrzeuges ist es zweckmäßig, Leitflächen 8 vorzusehen, die einen guten Geradeauslauf des Unterwasserfahrzeuges 1 sicherstellen.

Die Einrichtung zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges steuert die Antriebsleistung der einzelnen Antriebsmittel 5. Für eine Kursänderung in der Gier-ebene nach Steuerbord wird die Antriebsleistung der beiden steuerbordseitigen Antriebsmittel 5 vermindert und die Antriebsleistung der Backbord-Antriebsmittel 5 erhöht. Analog hierzu kann die Antriebsleistung der unteren beiden bzw. oberen beiden Antriebsmittel 5 gesteuert werden, um Richtungsänderungen des Unterwasserfahrzeuges in Nickebene zu bewirken.

Patentansprüche

1. Unterwasserfahrzeug, insbesondere Unterwasserdrohne, mit einer Antriebseinrichtung (3), die eine Mehrzahl von einzelnen, in einer vorgegebenen Antriebsrichtung wirkenden Antriebsmitteln (5) umfaßt, und mit einer Einrichtung (4) zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges in Nick- und Gierebene, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges (1) aus einer Steuereinrichtung besteht, die zur Beibehaltung oder Änderung des Kurses in Nick- oder Gierebene nur die Antriebsleistung der Antriebsmittel (5) einzeln steuert.
2. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (5) jeweils in Geradeausrichtung wirken.
3. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (3) drei Antriebsmittel umfaßt.

4. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (5) jeweils um 120° um die Längsachse (6) des Unterwasserfahrzeuges (1) herum versetzt am Heck (7) des Unterwasserfahrzeuges (1) angeordnet sind.
5. Unterwasserfahrzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung (3) vier Antriebsmittel (5) umfaßt.
6. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (5) jeweils um 90° um die Längsachse (6) des Unterwasserfahrzeuges (1) herum versetzt am Heck (7) des Unterwasserfahrzeuges (1) angeordnet sind.
7. Unterwasserfahrzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (5) von Propellern gebildet werden.
8. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (5) paarweise gegenläufig angetriebene Propeller sind.
9. Unterwasserfahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges (1) die Drehzahl der Propeller steuert.
10. Unterwasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges (1) die Anstellwinkel der Propellerflügel steuert.
11. Unterwasserfahrzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsrichtung der Antriebsmittel (5) umkehrbar ist.
12. Unterwasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (4) zum Lenken des Unterwasserfahrzeuges die Drehrichtung der Propeller steuert.

Claims

1. An underwater vessel, in particular an underwater drone, having a driving device (3) which includes a plurality of individual driving means (5) acting in a pre-determined driving direction, and having a device (4) for steering the underwater vessel in the pitching and yawing planes, characterized in that the device (4) for steering the underwater vessel (1) comprises a control device which controls only the

driving power of the driving means (5) individually to maintain or change the course in the pitching or yawing plane.

2. An underwater vessel according to Claim 1, characterized in that the driving means (5) act in each case unidirectionally. 5
3. An underwater vessel according to Claim 1 or 2, characterized in that the driving device (3) includes three driving means. 10
4. An underwater vessel according to Claim 3, characterized in that the driving means (5) are arranged at the stern (7) of the underwater vessel (1), offset in each case by 120° about the longitudinal axis (6) of the underwater vessel (1). 15
5. An underwater vessel according to one of the preceding claims, characterized in that the driving device (3) includes four driving means (5). 20
6. An underwater vessel according to Claim 5, characterized in that the driving means (5) are arranged at the stern (7) of the underwater vessel (1), offset in each case by 90° about the longitudinal axis (6) of the underwater vessel (1). 25
7. An underwater vessel according to one of the preceding claims, characterized in that the driving means (5) are formed by propellers. 30
8. An underwater vessel according to Claim 7, characterized in that the driving means (5) are propellers driven in counter-rotating pairs. 35
9. An underwater vessel according to Claim 7 or 8, characterized in that the device (4) for steering the underwater vessel (1) controls the rotational speed of the propellers. 40
10. An underwater vessel according to one of Claims 7 to 9, characterized in that the device (4) for steering the underwater vessel (1) controls the angle of incidence of the propeller blades. 45
11. An underwater vessel according to one of the preceding claims, characterized in that the driving device of the driving means (5) is reversible. 50
12. An underwater vessel according to one of Claims 7 to 11, characterized in that the device (4) for steering the underwater vessel controls the rotational direction of the propellers. 55

Revendications

1. Véhicule sous-marin, en particulier un drone sous-

marin, ayant un dispositif de propulsion (3), qui comprend une pluralité de moyens propulseurs (5) indépendants fonctionnant dans une direction de propulsion prédéterminée, et ayant un dispositif (4) de guidage du véhicule sous-marin dans les plans de tangage et de lacet. caractérisé en ce que le dispositif (4) de guidage du véhicule sous-marin (1) se compose d'un dispositif de direction, qui ne commande de manière individuelle que la puissance de propulsion des moyens d'entraînement (5) afin de maintenir ou de modifier la course dans les plans de tangage ou de lacet.

2. Véhicule sous-marin selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens propulseurs (5) fonctionnent chacun en ligne droite.
3. Véhicule selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de propulsion (3) comprend trois moyens propulseurs.
4. Véhicule selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens propulseurs (5) sont agencés à l'arrière (7) du véhicule sous-marin (1) et décalés chacun de 120° autour de l'axe longitudinal (6) du véhicule sous-marin (1).
5. Véhicule sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de propulsion (3) comprend quatre moyens de propulsion (5).
6. Véhicule sous-marin selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens propulseurs (5) sont agencés à l'arrière (7) du véhicule sous-marin, et décalés chacun de 90° autour de l'axe longitudinal (6) du véhicule sous-marin (1).
7. Véhicule sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens propulseurs (5) sont formés par des hélices.
8. Véhicule sous-marin selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens propulseurs (5) sont des hélices fonctionnant par paires en sens contraire.
9. Véhicule sous-marin selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le dispositif (4) de guidage du véhicule sous-marin (1) commande le régime des hélices.
10. Véhicule sous-marin selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif (4) de guidage du véhicule sous-marin (1) commande l'angle d'incidence des pales des hélices.

11. Véhicule sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la direction de propulsion des moyens propulseurs (5) est réversible.

5

12. Véhicule sous-marin selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que le dispositif (4) de guidage du véhicule sous-marin commande le sens de rotation des hélices.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

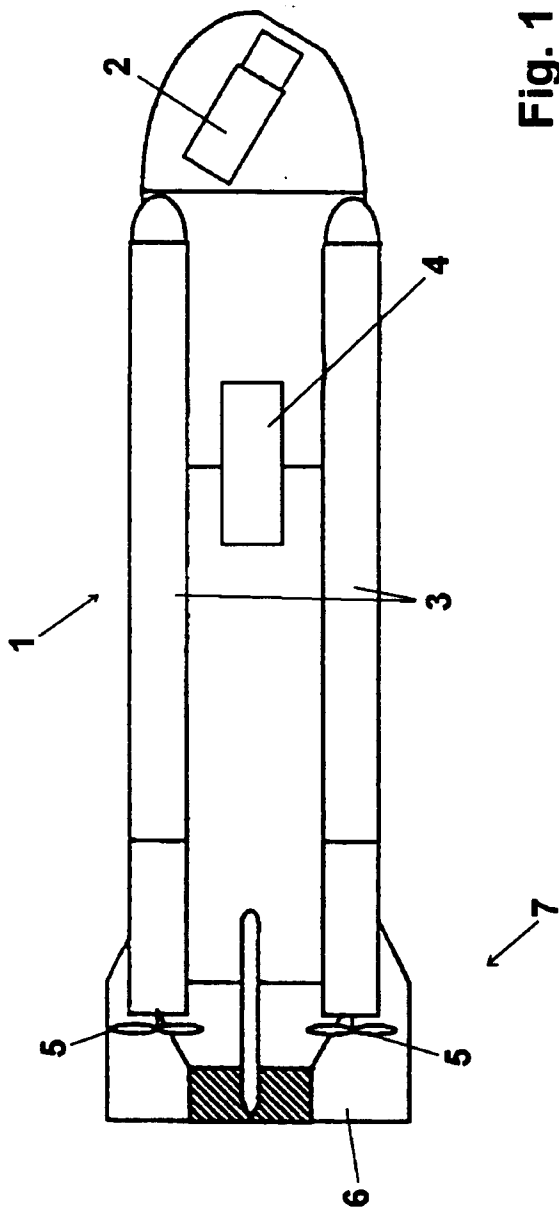


Fig. 1

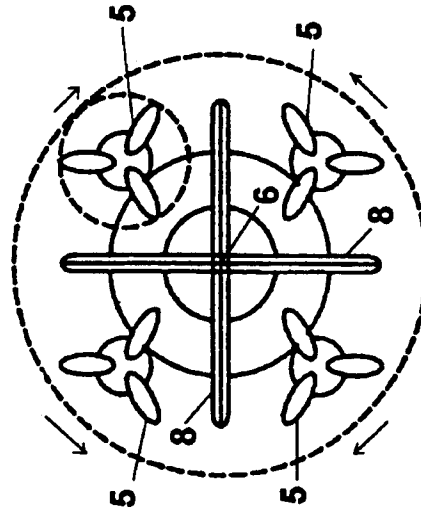


Fig. 2