



(11) **EP 2 463 195 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.02.2013 Patentblatt 2013/08**

(51) Int Cl.:  
**B63G 8/08** (2006.01) **B63H 5/125** (2006.01)  
**B63H 5/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11192581.4**

(22) Anmeldetag: **08.12.2011**

(54) **Unterseeboot**

Submarine

Submersible

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **10.12.2010 DE 102010054124**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.06.2012 Patentblatt 2012/24**

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

(72) Erfinder: **Malletschek, Andreas  
24114 Kiel (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer  
Wallstraße 33a  
23560 Lübeck (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 1 959 163 US-A- 3 030 910  
US-A- 6 056 610 US-A1- 2001 029 133**

**EP 2 463 195 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Unterseeboot mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

**[0002]** Aus DE 10 2009 019 539 ist ein Unterseeboot bekannt, das neben einem Propellerhauptantrieb zusätzlich einen Hilfsantrieb mit einem Inline-Thruster aufweist. Der Hilfsantrieb dient dazu, das Unterseeboot bei Nichtbetrieb oder sehr geringen Drehzahlen des Propellerhauptantriebs auf möglichst engem Raum zu manövrieren. Wenn der Hilfsantrieb nicht benötigt wird, ist er in einem Zwischenraum zwischen dem Druckkörper des Unterseeboots und einer davon beabstandeten Außenhaut angeordnet. Soll der Hilfsantrieb eingesetzt werden, wird sein Inline-Thruster von dort mittels einer Schwenkmechanik in eine Betriebsstellung außenseitig der Außenhaut verbracht. Hierzu ist der Inline-Thruster in einem Gestell angeordnet, das um einen Winkel von etwa 90° von einer Lagerungsposition des Inline-Thrusters zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut des Unterseeboots in eine Arbeitsposition außerhalb der Außenhaut schwenkbar ist. In der Arbeitsposition kann die Achsrichtung des in dem Gestell drehbar gelagerten Inline-Thrusters und damit einhergehend seine Schubrichtung mit einem Drehantrieb in eine Ebene parallel zu einer Längsachse des Unterseeboots in einem Winkelbereich von 180° eingestellt werden.

**[0003]** Als nachteilig erweist es sich bei dem bekannten Unterseeboot, dass der Hilfsantrieb einen verhältnismäßig komplizierten konstruktiven Aufbau aufweist und in der Lagerungsposition einen vergleichsweise großen Raum zwischen Druckkörper und Außenhaut einnimmt. Des Weiteren ist die Öffnung, durch die der Inline-Thruster von der Lagerungsposition in die Arbeitsposition bewegt wird, verhältnismäßig groß. Dementsprechend ist an der Außenhaut des Unterseeboots zwischen einer Verkleidung, mit der die Öffnung bei Nichtbetrieb des Hilfsantriebs verschlossen wird, und der diese Verkleidung umgebenden Außenhaut ein vergleichsweise langer Spalt ausgebildet. Dieser Spalt ist insofern ungünstig, als er zu bei militärischen Unterseebooten unerwünschten Strömungsgeräuschen führen kann.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde ein Unterseeboot zu schaffen, das einen Hilfsantrieb mit einem Inline-Thruster aufweist, der in einer Lagerungsposition zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut des Unterseeboots weniger Raum als bislang in Unterseebooten eingesetzte Hilfsantriebe einnimmt, wobei der Inline-Thruster über eine möglichst kleine Öffnung an der Außenhaut in seine Arbeitsposition außenseitig der Außenhaut verbracht werden soll.

**[0005]** Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Unterseeboots ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung. Hierbei können gemäß der Erfindung die in den Unteransprüchen ange-

gebenen Merkmale jeweils für sich, aber auch in technisch sinnvoller Kombination die erfindungsgemäße Lösung gemäß Anspruch 1 weiter ausgestalten.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Unterseeboot, bei dem es sich typischerweise aber nicht notwendigerweise um ein bemanntes Unterseeboot und vorzugsweise um ein militärisches Unterseeboot handelt, weist einen Inline-Thruster auf. Dieser Inline-Thruster bildet eine Antriebsvorrichtung und bevorzugt einen Hilfsantrieb, der beispielsweise zum Manövrieren des Unterseeboots dient oder dazu benutzt werden kann, das Unterseeboot beim Aussetzen von Spezialeinsatzkräften ruhig in der Strömung zu halten. Als Hauptantrieb kann bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot ein Propellerantrieb vorgesehen sein, der in üblicher Weise am Heck des Unterseeboots angeordnet ist. Der Inline-Thruster ist bei Nichtbenutzung in einem Zwischenraum zwischen einem Druckkörper und einer an der Außenseite des Druckkörpers beabstandet von dem Druckkörper angeordneten Außenhaut des Unterseeboots gelagert. Bevorzugt ist dieser Zwischenraum an einer Unterseite bzw. im Bereich des Kiels am Vorschiff des Unterseeboots ausgebildet.

**[0007]** Gemäß der Erfindung ist der Inline-Thruster mit einem außerhalb des Druckkörpers angeordneten Linearantrieb von einer Lagerungsposition in dem Zwischenraum zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut in eine lineare Endposition verfahrbar und in der Endposition in einer Ebene normal zu seiner linearen Verfahrungsrichtung mit einem Drehantrieb drehbar. D.h., in der Lagerungsposition ist der Inline-Thruster bereits so ausgerichtet, dass die Ausrichtung einer Rotordrehachse des Inline-Thrusters mit derjenigen in der Endposition, d.h. der Arbeitsposition des Inline-Thrusters außerhalb der Außenhaut des Unterseeboots übereinstimmt. Von der Lagerungsposition ist der Inline-Thruster translatorisch bzw. gradlinig in seine definierte, d.h. vorher festgelegte Endposition bewegbar, in der er einen Abstand von dem Bootskörper des Unterseeboots hat. Dort ist die Achsrichtung und damit einhergehend die Schubrichtung des Inline-Thrusters mittels des Drehantriebs in einer Ebene normal zu seiner translatorischen Ausfahrungsrichtung einstellbar. Indem der Inline-Thruster linear von seiner Lagerungsposition in seine Endposition verfahrbar ist, wird sein maximaler Raumbedarf quer zu seiner Ausfahrungsrichtung in der Lagerungsposition im Wesentlichen allein durch seinen maximalen Querschnitt in einer Ebene normal zur Ausfahrungsrichtung bestimmt. Insofern benötigt der Inline-Thruster des erfindungsgemäßen Unterseeboots einen deutlich geringeren Raum in dem Zwischenraum zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut des Unterseeboots als der bislang bekannte ausschwenkbare Inline-Thruster. Darüber hinaus kann eine Öffnung an der Außenhaut, über die der Inline-Thruster von der Lagerungsposition in die Endposition und umgekehrt verfahren wird, und damit einhergehend eine die Öffnung verschließende Verkleidung strömungsgünstig deutlich kleiner als bislang erforderlich ausgebildet sein.

**[0008]** Der Inline-Thruster ist mit dem Drehantrieb in einem Winkelbereich von 360° drehbar. D.h., der Inline-Thruster ist in einer Ebene normal zu seiner linearen Ausfahrriichtung zumindest einmal vollständig um seine Drehachse drehbar und kann demnach in jede beliebige Winkelstellung gedreht werden und so ohne eine Schubumkehrung einen Schub in jede Richtung parallel, quer oder schräg zur Längsachse des erfindungsgemäßen Unterseeboots erzeugen.

**[0009]** Um den Inline-Thruster in einem Winkelbereich von 360° drehen zu können, ist der Linearantrieb mit dem Drehantrieb bewegungsgekoppelt. Dies bedeutet, dass der Linearantrieb des Inline-Thrusters bei Drehung des Inline-Thrusters ebenfalls in einer Ebene normal zur linearen Ausfahrriichtung des Inline-Thruster um denselben Winkel wie der Inline-Thruster verdreht wird. Bei der Bewegungskopplung von Drehantrieb und Linearantrieb ist der Drehantrieb vorzugsweise ortsfest in dem Zwischenraum zwischen Druckkörper und Außenhaut des Unterseeboots angeordnet. Bei einer Ausgestaltung, bei der ein elektrisch betätigter Spindeltrieb den Linearantrieb des Inline-Thrusters bildet, ist zweckmäßigerweise der gesamte Linearantrieb, d.h., die Gewindespindel und die Spindelmutter des Spindeltriebs sowie ein mit der Gewindespindel bewegungsgekoppelter Elektromotor in dem Zwischenraum zwischen Druckkörper und Außenhaut des Unterseeboots drehbar gelagert.

**[0010]** Bei dem Linearantrieb für den Inline-Thruster kann es sich grundsätzlich um einen hydraulischen oder pneumatischen Linearantrieb handeln. Der Inline-Thruster kann mit einem solchen Linearantrieb direkt oder indirekt über ein Getriebe gekoppelt sein. Allerdings haben hydraulische und pneumatische Antriebe den Nachteil, dass bei Undichtigkeiten Seewasser in die Antriebe und von dort in das Hydraulik- bzw. Pneumatiksystem des Unterseeboots gelangen kann. Daher ist der Linearantrieb für den Inline-Thruster bevorzugt elektrisch betätigbar ausgebildet. Demzufolge handelt es sich bei dem Linearantrieb vorzugsweise um einen elektromechanischen Antrieb, was gegenüber pneumatischen und hydraulischen Antrieben den weiteren Vorteil hat, dass lediglich elektrische Leitungen durch die Wandung des Druckkörpers des Unterseeboots geführt werden müssen, die deutlich einfacher als durch die Druckkörperwandung geführte Druckluft- oder Hydraulikleitungen druckdicht abgedichtet werden können.

**[0011]** Mit dem elektrisch betätigten Antrieb kann der Inline-Thruster direkt bewegungsgekoppelt sein. So kann beispielsweise ein elektrisch betätigter Linearmotor vorgesehen sein, mit dem der Inline-Thruster von seiner Lagerungsposition zu seiner Endposition außerhalb der Außenhaut und umgekehrt bewegt werden kann. Bevorzugt wird der Linearantrieb  $\alpha$ -ber von einem Elektromotor und einem damit gekoppelten Getriebe gebildet. Dies hat den Vorteil, dass auch rotatorische Antriebsmotoren verwendet werden können, wobei die Drehbewegung des Rotors des Antriebsmotors von dem Getriebe in eine Linearbewegung umgewandelt wird.

**[0012]** In diesem Zusammenhang ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Inline-Thruster mit einer Spindelmutter eines elektrisch betätigten Spindeltriebs bewegungsgekoppelt ist. Mit dem Spindeltrieb lässt sich ein besonders raumsparender, schmaler Linearantrieb für den Inline-Thruster verwirklichen. Hierbei ist die Gewindespindel des Spindeltriebs direkt mit dem Rotor eines Elektromotors bewegungsgekoppelt, d.h. drehbeweglich verbunden. Die Längsachse der Gewindespindel ist typischerweise in Ausfahrriichtung des Inline-Thrusters ausgerichtet. Die auf der Gewindespindel aufgeschraubte Spindelmutter, mit der der Inline-Thruster verbunden ist, ist zweckmäßigerweise gegen ein Verdrehen gesichert, sodass sie sich bei Rotation der Gewindespindel in Richtung der Längsachse der Gewindespindel, also in Aus- bzw. Einfahrriichtung des Inline-Thrusters bewegt.

**[0013]** Obwohl der Drehantrieb, mit dem der Inline-Thruster in der Endposition außerhalb der Außenhaut des Unterseeboots in einer Ebene normal zur linearen Ausfahrriichtung drehbar ist, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar ausgebildet sein kann, ist eine Ausgestaltung des Drehantriebs bevorzugt, bei der dieser elektrisch betätigt ausgebildet ist. So kann ein die Drehachse des Inline-Thrusters bildendes Bauteil direkt mit dem Rotor eines Elektromotors drehbeweglich verbunden sein oder ggf. selbst den Rotor des Elektromotors bilden. Mit dem Elektromotor ist der Drehwinkel des Inline-Thrusters stufenlos einstellbar. Die Verwendung eines elektrisch betätigten Drehantriebs für den Inline-Thruster ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn auch dessen Linearantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist, da in diesem Fall nur eine durch die Druckkörperwandung geführte gemeinsame elektrische Versorgungsleitung für den Linearantrieb und den Drehantrieb erforderlich ist.

**[0014]** Bevorzugt bildet ein mit dem Linearantrieb des Inline-Thrusters bewegungsgekoppelter Ausfahrmast die Drehachse, um die der Inline-Thruster in einer Ebene normal zu seiner linearen Ausfahrriichtung drehbar ist. Vorteilhaft kann dann der Ausfahrmast den Rotor des hierzu erforderlichen Drehantriebs bilden oder mit dem Rotor des Drehantriebs starr verbunden sein.

**[0015]** Wenn sowohl der Linearantrieb als auch der Drehantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet sind, ist vorzugsweise weiter vorgesehen, dass der Linearantrieb mit dem Drehantrieb oder umgekehrt, der Drehantrieb mit dem Linearantrieb spannungsverbindbar ist. Hierbei können der Li und der Drehantrieb über eine elektrische Versorgungsleitung miteinander verbunden sein. Allerdings muss diese Versorgungsleitung bei einer Ausgestaltung, bei der der Drehantrieb und der Linearantrieb des Inline-Thrusters miteinander bewegungsgekoppelt sind, sehr lang ausgebildet sein, um einen Drehwinkelbereich von 360° zu ermöglichen. Daher ist in diesem Fall eine Ausgestaltung bevorzugt, bei der der Linearantrieb über Gleitkontakte, beispielsweise über ein Schleifringssystem, mit einer elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbindbar ist. Auf diese Weise ist auch bei beliebiger Verdrehung des Linearan-

triebs gegenüber dem feststehenden Drehantrieb die Spannungsversorgung des Linearantriebs über den Drehantrieb sichergestellt.

**[0016]** In weiterer vorteilhafter Weiterbildung ist zur Spannungsversorgung des Inline-Thrusters eine Steckverbindung aus einem mit dem Inline-Thruster leitungsverbundenen feststehenden Steckverbindungselement und einem mit der Spindelmutter des Linearantriebs bewegungsgekoppelten Steckverbindungselement vorgesehen. Zweckmäßigerweise ist das mit dem Inline-Thruster leitungsverbundene Steckverbindungselement derart ortsfest angeordnet, dass es von dem mit der Spindelmutter bewegungsgekoppelten Steckverbindungselement dann kontaktiert wird, wenn sich der Inline-Thruster in seiner End- bzw. Arbeitsposition außerhalb der Außenhaut des Unterseeboots befindet. Bevorzugt ist das mit der Spindelmutter bewegungsgekoppelte Steckverbindungselement über Gleitkontakte mit der Stromversorgung des Drehantriebs leitungsverbunden.

**[0017]** Der Zwischenraum zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut des Unterseeboots, in dem der Inline-Thruster gelagert ist, ist wasserdurchflutet. Um den Inline-Thruster und dessen Antriebe, insbesondere bei großer Tauchtiefe vor dem dort herrschenden Wasserdruck zu schützen, ist der Inline-Thruster bevorzugt in seiner Lagerungsposition in einem druckdicht verschließbaren Gehäuse angeordnet. Demzufolge ist in dem Zwischenraum zwischen dem Druckkörper und der Außenhaut ein Gehäuse angeordnet, das den Inline-Thruster mitsamt seinem Linear- und Drehantrieb aufnimmt und von der Wassenumgebung druckdicht abkapselt. Typischerweise weist das Gehäuse eine Öffnung auf, durch die der Inline-Thruster in seine End- bzw. Arbeitsposition außerhalb der Außenhaut verfahren wird. Diese Öffnung wird dann, wenn sich der Inline-Thruster in seiner Lagerungsposition in dem Gehäuse befindet vorteilhaft von einem Deckel druckdicht verschlossen.

**[0018]** In diesem Zusammenhang ist eine Ausgestaltung vorteilhaft, bei der an einer Außenseite eines Statorgehäuses des Inline-Thrusters ein Verkleidungselement angeordnet ist, welches in der Lagerungsposition des Inline-Thrusters das Gehäuse, in dem der Inline-Thruster in der Lagerungsposition angeordnet ist, druckdicht verschließt. Zweckmäßigerweise ist dieses Verkleidungselement derart an dem Inline-Thruster angeordnet, dass es eine an der Außenhaut ausgebildete Ausfahröffnung für den Inline-Thruster mit verschließt und somit auch einen Teil der Außenhaut des Unterseeboots bildet.

**[0019]** Um zu verhindern, dass bei einem ausgefahrenen Inline-Thruster an der Öffnung des Gehäuses zur Lagerung des Inline-Thrusters Strömungsverwirbelungen und damit einhergehende Strömungsgeräusche entstehen und Fremdkörper eindringen, ist an der Außenseite des Statorgehäuses des Inline-Thrusters weiter vorteilhaft auch ein Verkleidungselement angeordnet, das in der Ausfahrposition des Inline-Thrusters das Gehäuse, in dem der Inline-Thruster in der Lagerungsposition angeordnet ist, verschließt.

**[0020]** Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- 5 Fig. 1 schematisch stark vereinfacht in einer geschnittenen Seitenansicht ein Unterseeboot,
- Fig. 2 schematisch vereinfacht, ein Gehäuse mit einem darin gelagerten Inline-Thruster in einer
- 10 Fig. 3 das Gehäuse nach Fig. 2 in einer zweiten Seitenansicht,
- Fig. 4 das Gehäuse nach Fig. 2 in einer Schnittansicht entlang der Schnittrlinie 111-111 in Fig. 2,
- 15 Fig. 5 das Gehäuse nach Fig. 2 in perspektivischer Darstellung,
- 20 Fix. 6 die Darstellung nach Fig. 2 mit einem ausgefahrenen Inline-Thruster,
- Fig. 7 die Darstellung nach Fig. 3 mit einem ausgefahrenen Inline-Thruster,
- 25 Fig. 8 eine Schnittansicht entlang der Schnittrlinie VI-II-VIII in Fig. 6,
- 30 Fig. 9 das Gehäuse nach Fig. 6 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 10 vergrößert eine Einzelheit A aus Fig. 3 und
- 35 Fig. 11 vergrößert eine Einzelheit B aus Fig. 8

**[0021]** Das in Fig. 1 dargestellte Unterseeboot weist einen Druckkörper 2 auf, der teilweise von einer Außenhaut 4 umgeben ist. Der Zwischenraum zwischen dem Druckkörper 2 und der Außenhaut 4 ist wasserdurchflutet. Am Heck des Unterseeboots ist ein Propellerantrieb 6 angeordnet, der das Unterseeboot bei normalem Fahrbetrieb antreibt. Im Vorschiff 8 des Unterseeboots ist direkt bugseitig des Druckkörpers 2 ein Hilfsantrieb in Form eines Inline-Thrusters 10 angeordnet. Der Inline-Thruster 10 ist in dem Zwischenraum zwischen Druckkörper 2 und Außenhaut 4 in einem druckdichten Gehäuse 12 gelagert und von dort am Kiel des Unterseeboots in eine Arbeitsstellung außenseitig der Außenhaut 4 verfahrbar.

**[0022]** Das Gehäuse 12 weist einen quaderförmigen Grundkörper 14 auf, der den Inline-Thruster 10 in der Lagerungsposition aufnimmt. An der Außenseite des Grundkörpers 14 sind Versteifungsrippen 16 angeordnet. Der Inline-Thruster 10 ist mittels eines Linearantriebs aus dem Grundkörper 14 des Gehäuses 12 ausfahrbar. Dieser Linearantrieb ist im Wesentlichen in einem Gehäuseteil 18 angeordnet, das sich an den Grundkörper 14 an einer von einer an dem Grundkörper 14 ausgebil-

deten Ausfahröffnung für den Inline-Thruster 10 abgewandten Seite anschließt.

**[0023]** Die Ausfahröffnung des Gehäuses 12 wird bei in dem Grundkörper 14 eingefahrenem Inline-Thruster 10 von einem Verkleidungselement 20 druckdicht verschlossen, das bei aus dem Grundkörper 14 ausgefahrenem Inline-Thruster 10 an einem von der Ausfahröffnung abgewandten Außenbereich eines Statorgehäuses 22 des Inline-Thrusters 10 angeordnet ist. Bei in dem Grundkörper 14 eingefahrenem Inline-Thruster 10 bildet das Verkleidungselement 20 einen Teil der Außenhaut 4 des Unterseeboots. Zum Verschließen der Ausfahröffnung des Gehäuses 12 im ausgefahrenen Zustand des Inline-Thrusters 10 ist ein zweites Verkleidungselement 24 vorgesehen, das an der Außenseite des Statorgehäuses 22 dem Verkleidungselement 20 direkt diametral gegenüberliegend angeordnet ist (Fig. 8 und 9).

**[0024]** Wie aus den Fig. 10 und 11 deutlich wird, bildet ein Spindeltrieb den Linearantrieb des Inline-Thrusters 10. Dieser Spindeltrieb weist eine Gewindespindel 26 auf, die von einem Elektromotor 28 drehend angetrieben wird. Der Elektromotor 28 ist in einem Fundament 30 angeordnet, das in einem von dem Grundkörper 14 abgewandten Endbereich des Gehäuseteils 18 angeordnet ist. Über das Fundament 30 ist das Gehäuse 12 mit dem Inline-Thruster 10 an der Bootsstruktur des Unterseeboots befestigt. Auf der Gewindespindel 26 ist eine Spindelmutter 32 aufgeschraubt. Die Spindelmutter 32 ist gegen ein Verdrehen gesichert und kann sich so je nach Drehrichtung des Rotors des Elektromotors 28 auf der Gewindespindel 26 von dem Elektromotor 28 weg oder in Richtung des Elektromotors 28 bewegen. An der von dem Elektromotor 28 abgewandten Seite ist an der Spindelmutter 32 ein mit dem Inline-Thruster 10 verbundener Ausfahrmast 34 befestigt. Indem die Spindelmutter 32 auf der Gewindespindel 26 von dem Elektromotor 28 wegbewegt wird, wird der Inline-Thruster 10 aus dem Gehäuse 12 in seine End- bzw. Arbeitsposition außerhalb der Außenhaut des Unterseeboots ausgefahren.

**[0025]** Um den Inline-Thruster 10 in der End- bzw. Arbeitsposition in einer Ebene normal zu seiner linearen Ausfahrrichtung bzw. normal zur Längsachse der Gewindespindel 26 drehen zu können, ist ein zweiter Elektromotor 36 vorgesehen. Dieser Elektromotor 36 ist in dem Gehäuseteil 18 in einem von dem Elektromotor 28 abgewandten Endbereich angeordnet. In üblicher Weise weist der Elektromotor 36 einen Stator 38 auf, in dem ein Rotor 40 drehbar gelagert angeordnet ist. Der Rotor 40 ist mit dem Ausfahrmast 34 des Inline-Thrusters 10 bewegungsgekoppelt. Mit dem Elektromotor 36 ist der Inline-Thruster 10 in einem Winkelbereich von 360° und größer um eine von der Längsachse des Ausfahrastes 34 gebildete Drehachse drehbar.

**[0026]** Wie der Inline-Thruster 10 ist auch dessen gesamter Linearantrieb drehbar. Hierzu ist der Linearantrieb in dem Gehäuseteil 18 in einem Innengehäuse 42 angeordnet. Das Innengehäuse 42 ist im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet und um seine Mittelachse dreh-

bar. An einem von dem Inline-Thruster 10 abgewandten Ende wird das Innengehäuse 42 von einer Lagerbuchse 44 verschlossen. Die Lagerbuchse 44 greift mit gewissem Spiel in eine Öffnung des Fundaments 30 ein. In der Lagerbuchse 44 ist der Elektromotor 28 zum Antrieb der Gewindespindel 26 angeordnet.

**[0027]** Über eine in der Zeichnung nicht dargestellte elektrische Versorgungsleitung ist der Elektromotor 36 mit einer in dem Druckkörper 2 des Unterseeboots angeordneten, ebenfalls nicht in der Zeichnung dargestellten Spannungsquelle leitungsverbunden. Die Spannungsversorgung des Elektromotors 28 erfolgt über den Elektromotor 36. Hierzu ist in dem Gehäuseteil 18 ein Schleifring 46 angeordnet. Aus den Fig. 10 und 11 nicht ersichtlich, ist der Schleifring 46 in radialer Richtung zweigeteilt und bildet auf diese Weise einen rohrförmigen äußeren Gleitkontakt, der feststehend in dem Gehäuseteil 48 angeordnet ist und einen in dem äußeren Gleitkontakt angeordneten rohrförmigen inneren Gleitkontakt, der an dem Innengehäuse 42 befestigt ist und mit dem Innengehäuse 42 relativ zu dem äußeren Gleitkontakt drehbar ist. Mit dem inneren Gleitkontakt ist, in der Zeichnung nicht dargestellt, der ebenfalls drehbare Elektromotor 28 leitungsverbunden.

**[0028]** Auch die Spannungsversorgung des Inline-Thrusters 10 erfolgt über den Elektromotor 36. In dem Gehäuseteil 18 ist ein Steckverbindungselement 48 an den Elektromotor 36 angrenzend angeordnet. Der Inline-Thruster 10 ist über eine nicht dargestellte elektrische Versorgungsleitung mit dem Steckverbindungselement 48 verbunden. An der Spindelmutter 32 ist an der dem Elektromotor 36 zugewandten Seite ein zweites Steckverbindungselement 50 angeordnet. Beim Ausfahren des Inline-Thrusters 10 in seine End- bzw. Arbeitsstellung wird das zweite Steckverbindungselement 50 mit der Spindelmutter 32 in Richtung des ersten Steckverbindungselements 48 bewegt, bis ein an dem Steckverbindungselement 50 ausgebildeter ringförmiger Vorsprung in eine an dem Steckverbindungselement 48 ausgebildete Ringnut eingreift. In dieser Stellung ist das Steckverbindungselement 50 über Schleifkontakte mit dem Schleifring 46 und so mit der Spannungsversorgung des Elektromotors 36 elektrisch leitungsverbunden.

## 45 Bezugszeichenliste

### [0029]

2	- Druckkörper
4	- Außenhaut
6	- Propellerantrieb
8	- Vorschiff
10	- Inline-Thruster
12	- Gehäuse
14	- Grundkörper
16	- Versteifungsrippe
18	- Gehäuseteil
20	- Verkleidungselement

- 22 - Statorgehäuse
- 24 - Verkleidungselement
- 26 - Gewindespindel
- 28 - Elektromotor
- 30 - Fundament
- 32 - Spindelmutter
- 34 - Ausfahrmast
- 36 - Elektromotor
- 38 - Stator
- 40 - Rotor
- 42 - Innengehäuse
- 44 - Lagerbuchse
- 46 - Schleifring
- 48 - Steckverbindungselement
- 50 - Steckverbindungselement

A - Einzelheit

B - Einzelheit

### Patentansprüche

1. Unterseeboot mit einem Inline-Thruster (10) als Antriebsvorrichtung, welcher von einer Lagerungsposition in einem Zwischenraum zwischen einem Druckkörper (2) des Unterseeboots und einer den Druckkörper (2) umgebenden Außenhaut (4) mit einem außerhalb des Druckkörpers (2) angeordneten Linearantrieb in eine lineare Endposition außerhalb der Außenhaut (4) verfahrbar ist und in der Endposition in einer Ebene normal zu seiner linearen Verfahrrichtung mit einem Drehantrieb drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) mit dem Drehantrieb in einem Winkelbereich von 360° um seine Achse in Ausfahrrichtung drehbar ist, und wobei der Linearantrieb mit dem Drehantrieb bewegungsgekoppelt ist.
2. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist.
3. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) mit einer Spindelmutter (32) eines elektrisch betätigten Spindeltriebs bewegungsgekoppelt ist.
4. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist.
5. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb über Gleitkontakte mit einer elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbunden ist.

6. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) über Gleitkontakte mit der elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbunden ist.

7. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Spannungsversorgung des Inline-Thrusters eine Steckverbindung aus einem mit dem Inline-Thruster (10) leitungsverbundenen feststehenden Steckverbindungselement (48) und einem mit der Spindelmutter (32) des Linearantriebs bewegungsgekoppelten Steckverbindungselement (50) vorgesehen ist.

8. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) in seiner Lagerungsposition in einem druckdicht verschließbaren Gehäuse (12) angeordnet ist.

9. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Außenseite eines Statorgehäuses (22) des Inline-Thrusters (10) ein Verkleidungselement (20) angeordnet ist, welches in der Lagerungsposition des Inline-Thrusters (10) das Gehäuse (12), in dem der Inline-Thruster (10) in der Lagerungsposition angeordnet ist, druckdicht verschließt.

10. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite des Statorgehäuses (22) des Inline-Thrusters (10) ein Verkleidungselement (24) angeordnet ist, welches in der Ausfahrposition des Inline-Thrusters (10) das Gehäuse (12), in dem der Inline-Thruster (10) in der Lagerungsposition angeordnet ist, verschließt.

### Claims

1. A submarine with an inline thruster (10) as a drive device, which may be displaced with a linear drive arranged outside the pressure hull (2), from a storage position in an intermediate space between a pressure hull (2) of the submarine and an outer skin (4) surrounding the pressure hull (2), into a linear end position outside the outer skin (4), and in the end position is rotatable with a rotary drive, in a plane normal to its linear displacement direction, **characterised in that** the inline thruster (10) is rotatable with a rotary drive, in an angular range of 360° about its axis in the extension direction and that the linear drive is coupled in movement to the rotary drive.
2. A submarine according to claim 1, **characterised in that** the linear drive is designed in an electrically actuable manner.

3. A submarine according to claim 1, **characterised in that** the inline thruster (10) is coupled in movement to a spindle nut (32) of an electrically actuated spindle drive.
4. A submarine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary drive is designed in an electrically actuable manner.
5. A submarine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the linear drive is voltage-connected via slip contacts, to an electrical energy supply of the rotary drive.
6. A submarine according to claim 1, **characterised in that** the inline thruster (10) is voltage-connected via slip contacts, to the electric energy supply of the rotary drive.
7. A submarine according to claim 1, **characterised in that** a plug connection of a stationary plug connection element (48) conductively connected to the inline thruster (10) and of a plug connection element (50) coupled in movement to the spindle nut (32) of the linear drive, is provided for the voltage supply of the inline thruster.
8. A submarine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inline thruster (10) in its storage position is arranged in a housing (12) which is closable in a pressure-tight manner.
9. A submarine according to one of the preceding claims, **characterised in that** a casing element (20) is arranged on an outer side of a stator housing (22) of the inline thruster (10), said casing element closing the housing (12), in which the inline thruster (10) is arranged in the storage position, in a pressure-tight manner, in the storage position of the inline thruster (10).
10. A submarine according to one of the preceding claims, **characterised in that** a casing element (24) is arranged on the outer side of the stator housing (22) of the inline thruster (10), said casing element closing the housing (12), in which the inline thruster (10) is arranged in the storage position, in a pressure-tight manner, in the extension position of the inline thrusters (10).

## Revendications

1. Sous-marin équipé d'un propulseur en ligne (Inline-Thruster) (10) en tant que dispositif de propulsion, lequel est déplaçable d'une position de stockage située dans un espace intermédiaire entre une coque pressurisée (2) du sous-marin et une coque exté-

rieure (4) entourant la coque pressurisée (2) dans une position extrême linéaire à l'extérieur de la coque extérieure (4) au moyen d'une commande d'entraînement linéaire disposée à l'extérieur de la coque pressurisée (2) et est apte à tourner, en position extrême, dans un plan perpendiculaire à sa direction de déplacement linéaire au moyen d'une commande d'entraînement en rotation, **caractérisé en ce que** le propulseur en ligne (10) peut tourner autour de son axe dans une plage angulaire de 360° dans la direction de déploiement au moyen de la commande d'entraînement en rotation, la commande d'entraînement linéaire étant couplée en mouvement avec la commande d'entraînement en rotation.

2. Sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la commande d'entraînement linéaire peut être actionnée électriquement.
3. Sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le propulseur en ligne (10) est couplé en mouvement au moyen d'un écrou de broche (32) d'un entraînement à broche à commande électrique.
4. Sous-marin selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la commande d'entraînement en rotation peut être actionnée électriquement.
5. Sous-marin selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la commande d'entraînement linéaire est reliée par tension via des contacts glissants à une alimentation en énergie électrique de la commande d'entraînement en rotation.
6. Sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le propulseur en ligne (10) est relié par tension via des contacts glissants à l'alimentation en énergie électrique de la commande d'entraînement en rotation.
7. Sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'est** prévue, pour l'alimentation en tension du propulseur en ligne, une connexion enfichable constituée d'un élément de connexion enfichable (48) fixe relié par conduit au propulseur en ligne (10) et un élément de connexion enfichable (50) couplé en mouvement à l'écrou de broche (32) de la commande d'entraînement linéaire.
8. Sous-marin selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le propulseur en ligne (10), en position de stockage, est logé dans un boîtier (12) pouvant être fermé de manière étanche à la pression.
9. Sous-marin selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'est** disposé, sur la fa-

ce extérieure d'un boîtier de stator (22) du propulseur en ligne (10), un élément d'habillage (20) qui, en position de stockage du propulseur en ligne (10), ferme de manière étanche à la pression le boîtier (12) dans lequel est logé le propulseur en ligne (10) en position de stockage. 5

10. Sous-marin selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est disposé, sur la face extérieure du boîtier de stator (22) du propulseur en ligne (10), un élément d'habillage (24) qui, en position de déploiement du propulseur en ligne (10), ferme le boîtier (12) dans lequel est logé le propulseur en ligne (10) en position de stockage. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

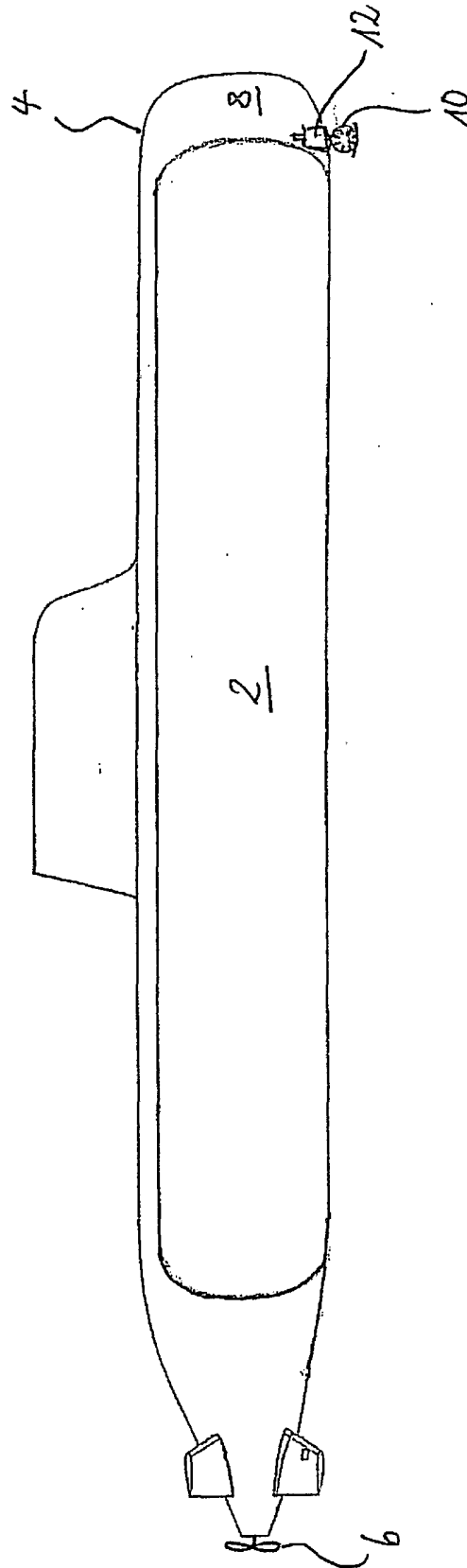


Fig. 2

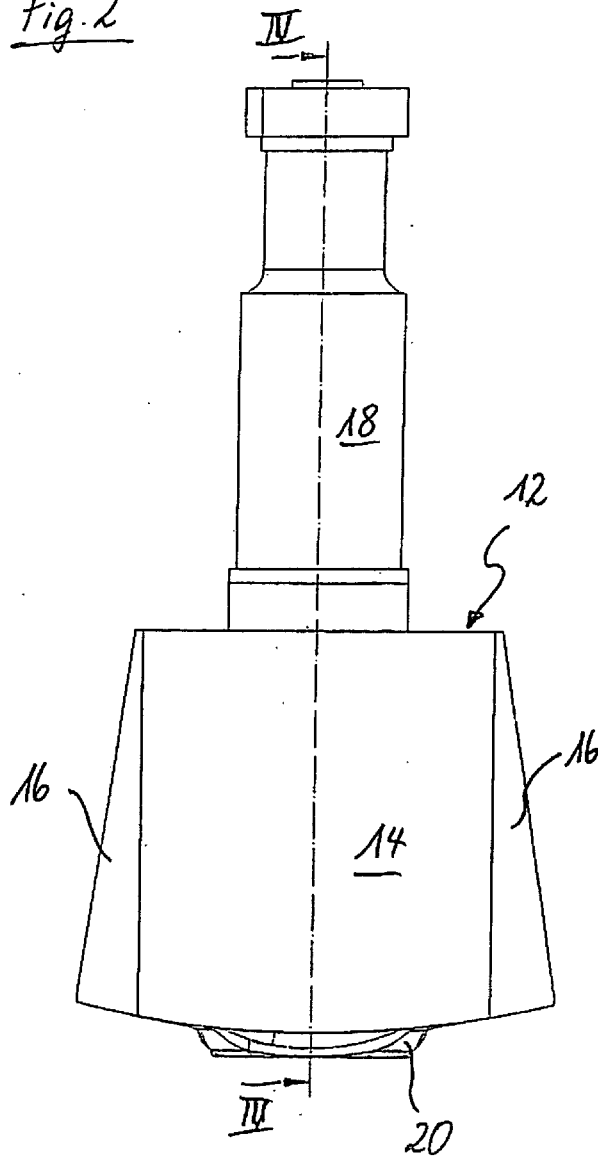


Fig. 3

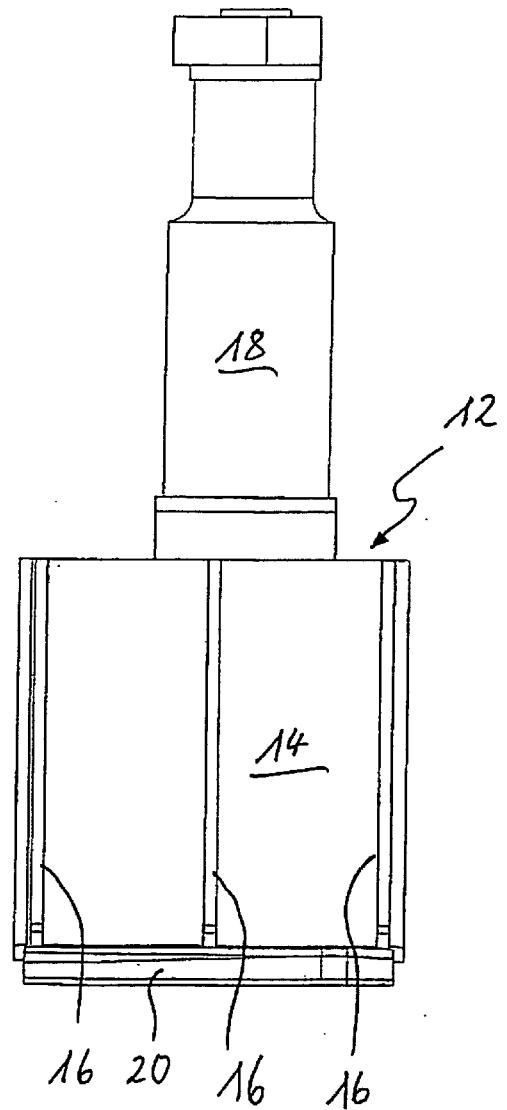


Fig. 4

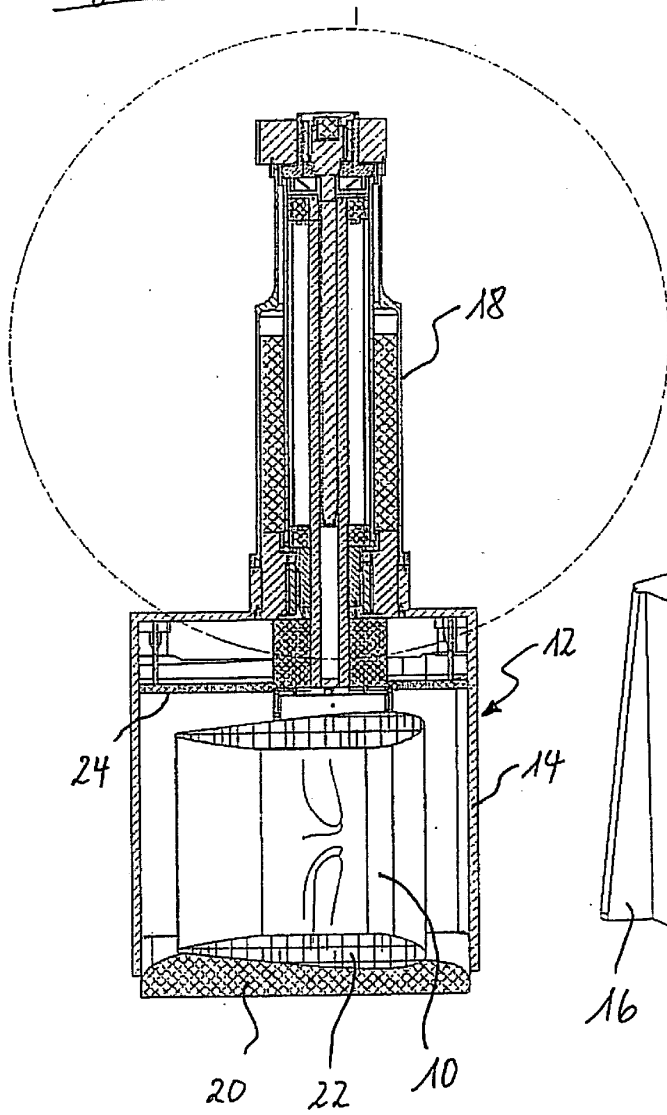


Fig. 5

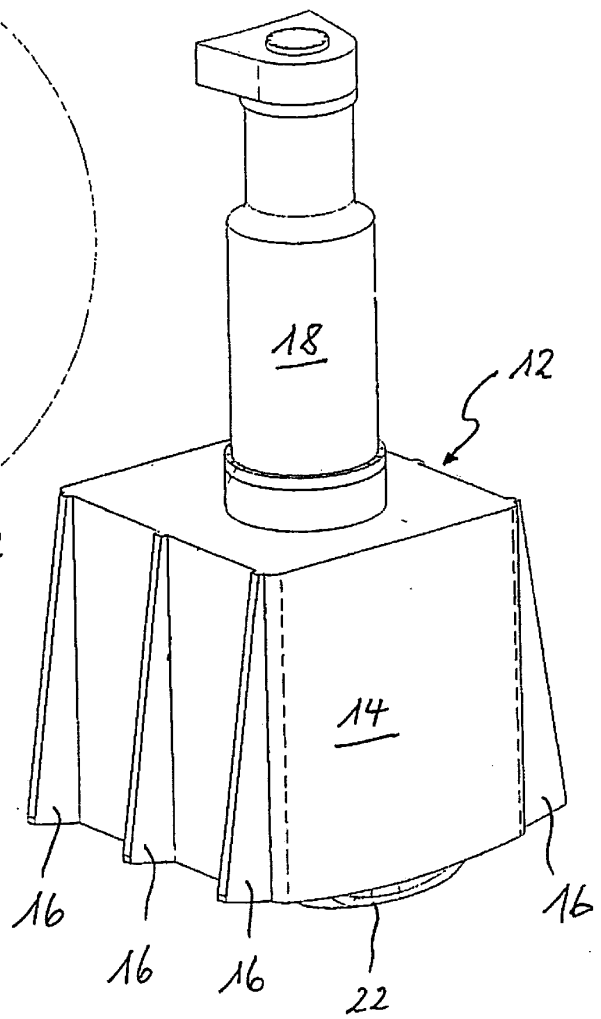


Fig. 6

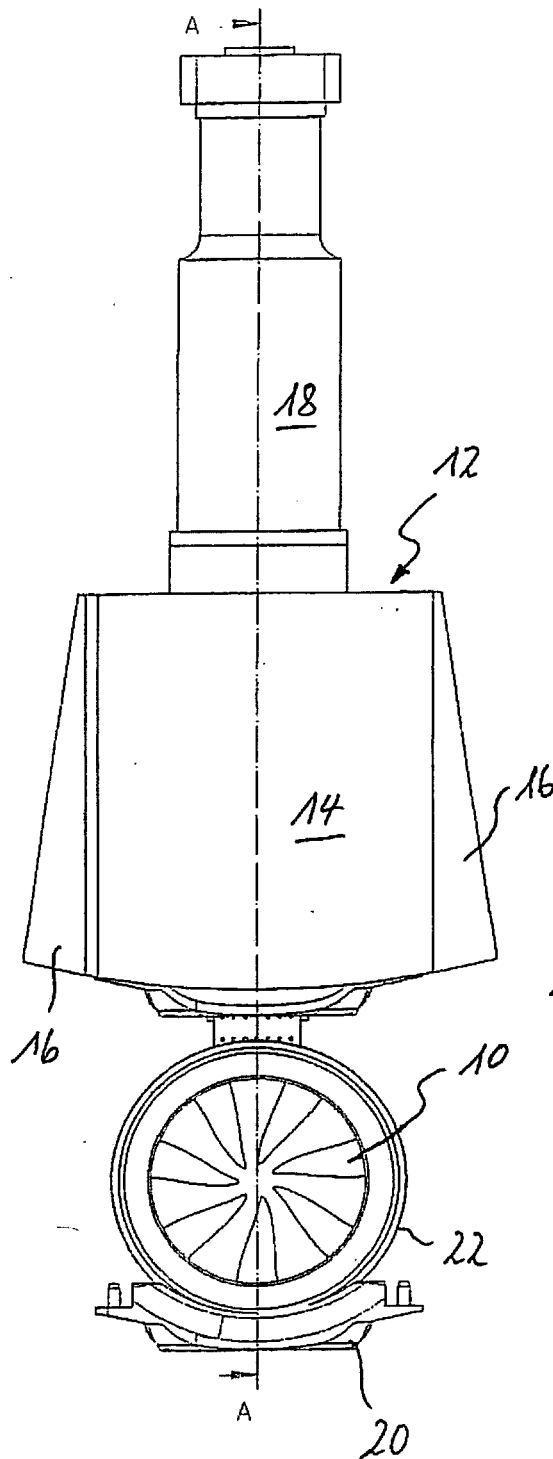


Fig. 7

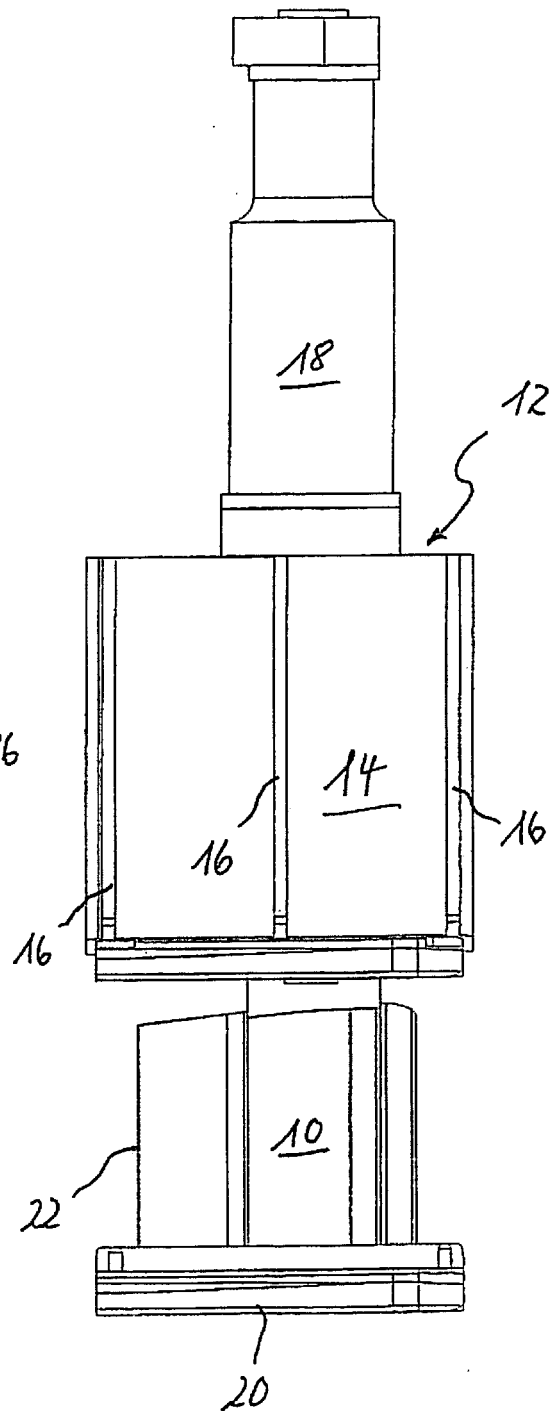


Fig. 8

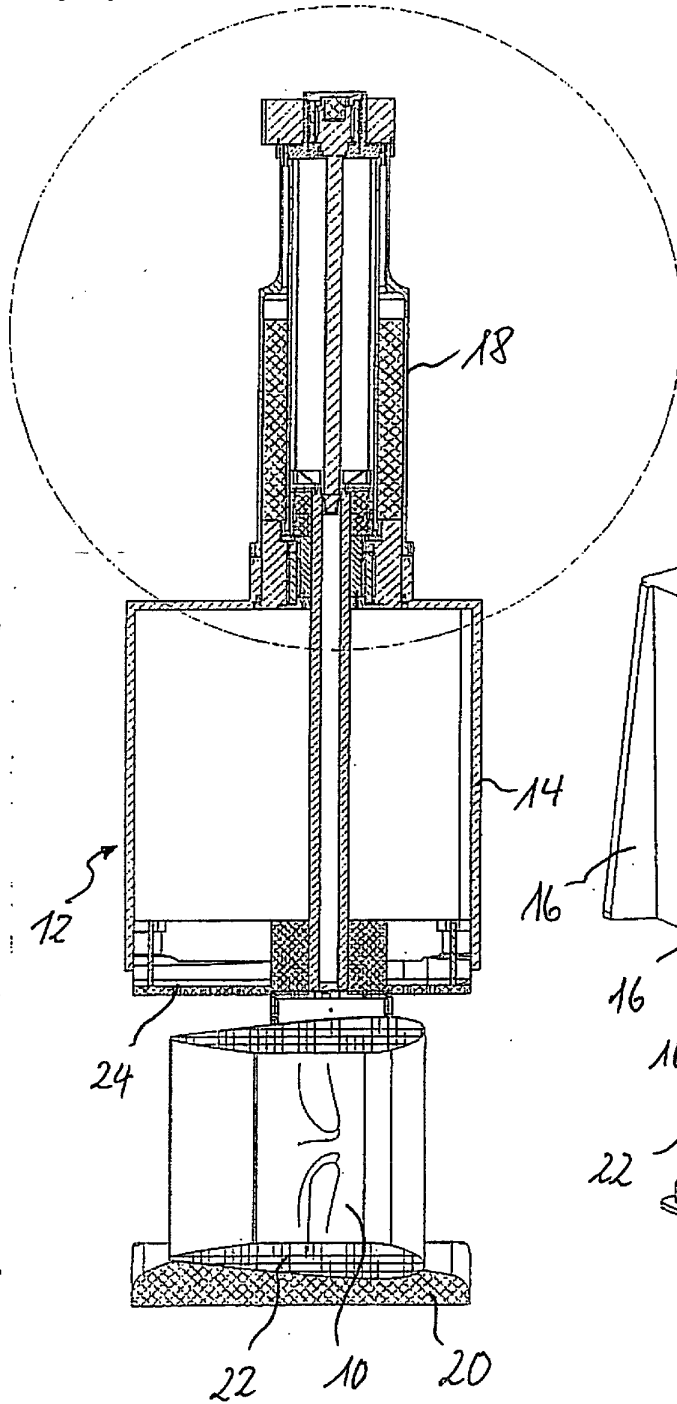


Fig. 9

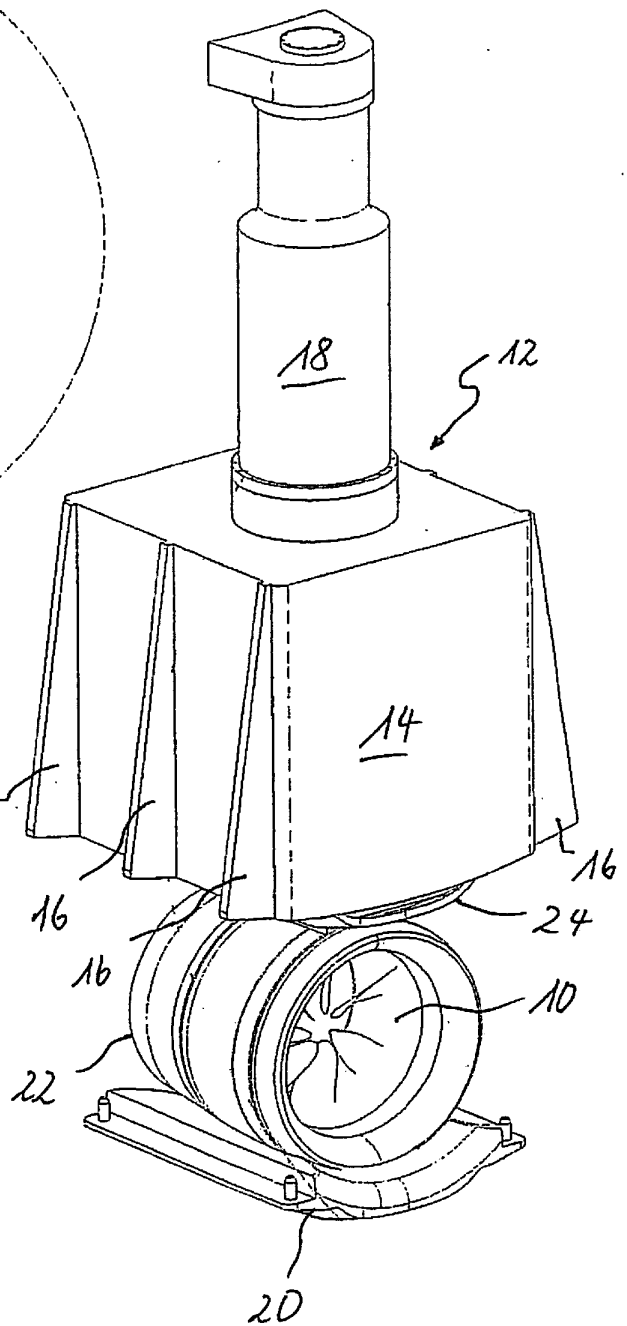


Fig. 10

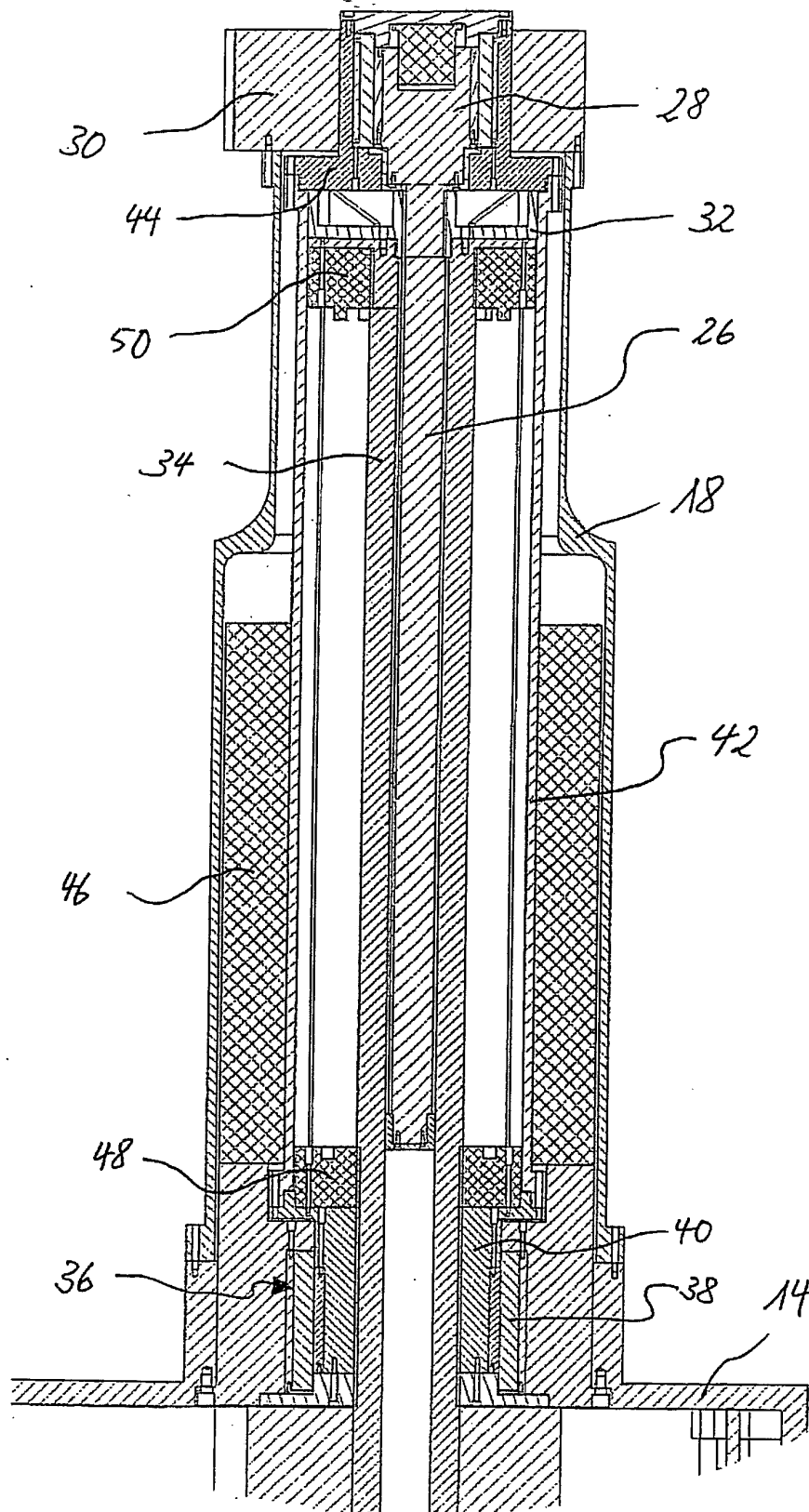
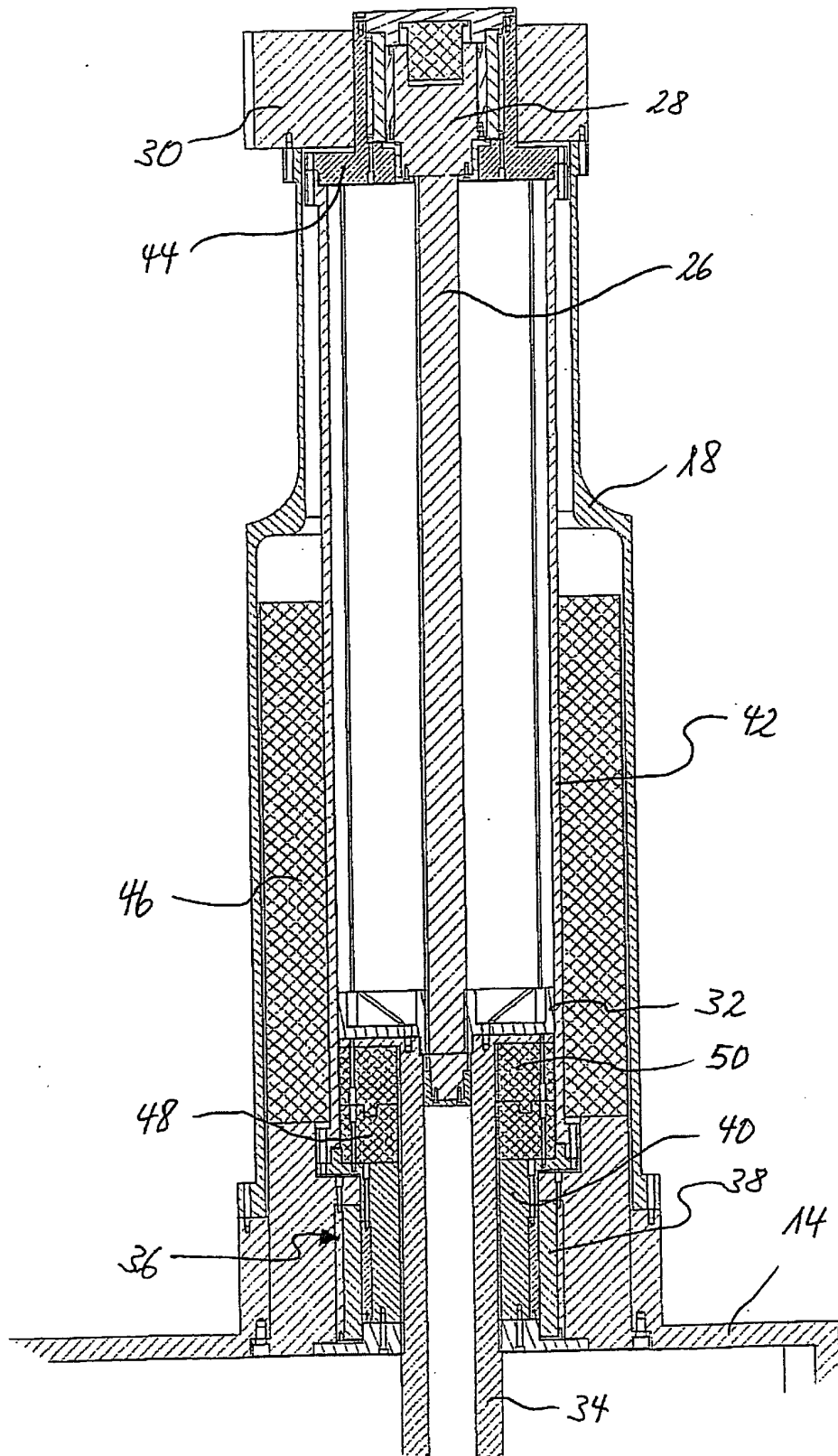


Fig. 11



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009019539 [0002]