



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

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

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

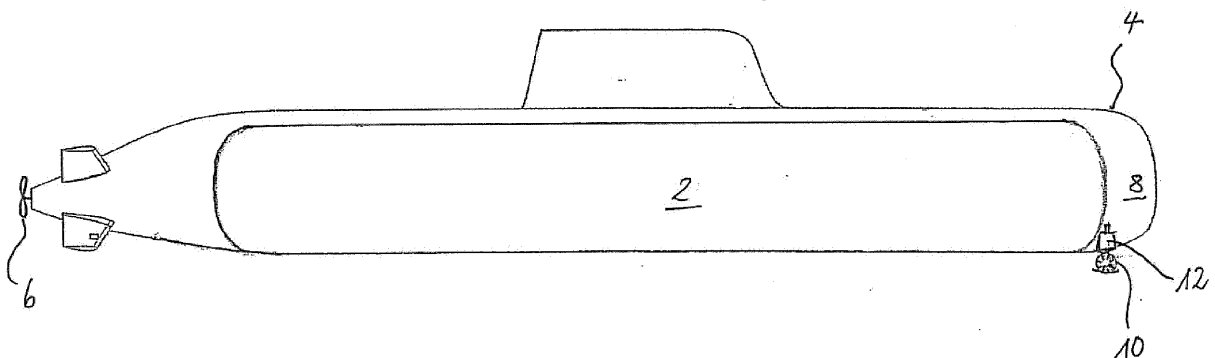
(71) Anmelder: **Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH**
24143 Kiel (DE)

(54) **Unterseeboot**

(57) Ein Unterseeboot weist einen Inline-Thruster (10) als Antriebsvorrichtung auf. Der Inline-Thruster (10) ist 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 Verfahrriichtung mit einem Drehantrieb drehbar.

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 Verfahrriichtung mit einem Drehantrieb drehbar.

Fig. 1



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] 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.

[0009] 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 α -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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] Besonders vorteilhaft ist der Inline-Thruster 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.

[0013] 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. Um bei einer solchen Ausgestaltung den Inline-Thruster in einem Winkelbereich von 360° drehen zu können, kann der Linearantrieb vorteilhafterweise mit dem Drehantrieb bewegungsgekoppelt sein. Dies bedeutet, dass bei dieser Weiterbildung 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.

[0014] 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 Linearantrieb 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 Schleifringsystem, mit einer elektrischen Energieversor-

gung des Drehantriebs spannungsverbindbar ist. Auf diese Weise ist auch bei beliebiger Verdrehung des Linearantriebs gegenüber dem feststehenden Drehantrieb die Spannungsversorgung des Linearantriebs über den Drehantrieb sichergestellt.

[0015] 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.

[0016] 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 Wasserumgebung 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.

[0017] 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.

[0018] 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 Ge-

häuse, in dem der Inline-Thruster in der Lagerungsposition angeordnet ist, verschließt.

[0019] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- 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 Seitenansicht,
- Fig. 3 das Gehäuse nach Fig. 2 in einer zweiten Seitenansicht,
- Fig. 4 das Gehäuse nach Fig. 2 in einer Schnittansicht entlang der Schnittlinie 111-111 in Fig. 2,
- Fig. 5 das Gehäuse nach Fig. 2 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 6 die Darstellung nach Fig. 2 mit einem ausgefahrenen Inline-Thruster,
- Fig. 7 die Darstellung nach Fig. 3 mit einem ausgefahrenen Inline-Thruster,
- Fig. 8 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie VI-II-VIII in Fig. 6,
- Fig. 9 das Gehäuse nach Fig. 6 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 10 vergrößert eine Einzelheit A aus Fig. 3 und
- Fig. 11 vergrößert eine Einzelheit B aus Fig. 8

[0020] 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.

[0021] 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 Ge-

häuseteil 18 angeordnet, das sich an den Grundkörper 14 an einer von einer an dem Grundkörper 14 ausgebildeten Ausfahröffnung für den Inline-Thruster 10 abgewandten Seite anschließt.

[0022] 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).

[0023] 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 28 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.

[0024] Um den Inline-Thruster 10 in der End- bzw. Arbeitsposition in einer Ebene normal zu seiner linearen Ausfahrrichtung bzw. normal zur Längsachse der Gewindespindel 28 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.

[0025] 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 drehbar. 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

Bezugszeichenliste

[0028]

- 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) 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 Verfahr- richtung mit einem Drehantrieb drehbar ist.
2. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb elektrisch betätig- bar ausgebildet ist.
3. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) mit einer Spindelmutter (32) eines elektrisch betätigten Spin- deltriebs bewegungsgekoppelt ist.
4. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist.
5. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inli- ne-Thruster (10) mit dem Drehantrieb in einem Win- kelbereich von 360° um seine Achse in Ausfahrri- chung drehbar ist.
6. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Li-

nearantrieb mit dem Drehantrieb bewegungsgekop- pelt ist.

7. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Li- nearantrieb über Gleitkontakte mit einer elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungs- verbunden ist.
8. Unterseeboot nach Anspruch 5, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) über Gleit- kontakte mit der elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbunden ist.
9. Unterseeboot nach Anspruch 6, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** zur Spannungsversorgung des Inli- ne-Thrusters eine Steckverbindung aus einem mit dem Inline-Thruster (10) leitungsverbundenen fest- stehenden Steckverbindungselement (48) und ei- nem mit der Spindelmutter (32) des Linearantriebs bewegungsgekoppelten Steckverbindungselement (50) vorgesehen ist.

10. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inli- ne-Thruster (10) in seiner Lagerungsposition in ei- nem druckdicht verschließbaren Gehäuse (12) an- geordnet ist.
11. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Außenseite eines Statorgehäuses (22) des Inline- Thrusters (10) ein Verkleidungselement (20) ange- ordnet ist, welches in der Lagerungsposition des In- line-Thrusters (10) das Gehäuse (12), in dem der Inline-Thruster (10) in der Lagerungsposition ange- ordnet ist, druckdicht verschließt.
12. Unterseeboot nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite des Statorgehäuses (22) des Inline- Thrusters (10) ein Verkleidungselement (24) ange- ordnet ist, welches in der Ausfahrposition des Inline- Thrusters (10) das Gehäuse (12), in dem der Inline- Thruster (10) in der Lagerungsposition angeordnet ist, verschließt.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ für folgende(n) Vertragsstaat(en):

1. Unterseeboot mit einem Inline-Thruster (10) als Antriebsvorrichtung, welcher von einer Lagerungs- position in einem Zwischenraum zwischen einem Druckkörper (2) des Unterseeboots und einer den Druckkörper (2) umgebenden Außenhaut (4) mit ei- nem 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 Verfahr-
richtung mit einem Drehantrieb drehbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) mit dem Drehantrieb in einem Winkelbereich von 360° um seine Achse in Ausfahr-
richtung drehbar ist, und wobei der Linearantrieb mit dem Drehantrieb bewegungsgekoppelt ist.

5

2. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist.

10

3. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) mit einer Spindelmutter (32) eines elektrisch betätigten Spindeltriebs bewegungsgekoppelt ist.

15

4. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb elektrisch betätigbar ausgebildet ist.

20

5. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb über Gleitkontakte mit einer elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbunden ist.

25

6. Unterseeboot nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Inline-Thruster (10) über Gleitkontakte mit der elektrischen Energieversorgung des Drehantriebs spannungsverbunden ist.

30

7. Unterseeboot nach Anspruch 6, **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.

35

40

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.

45

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.

50

55

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.

Fig. 1

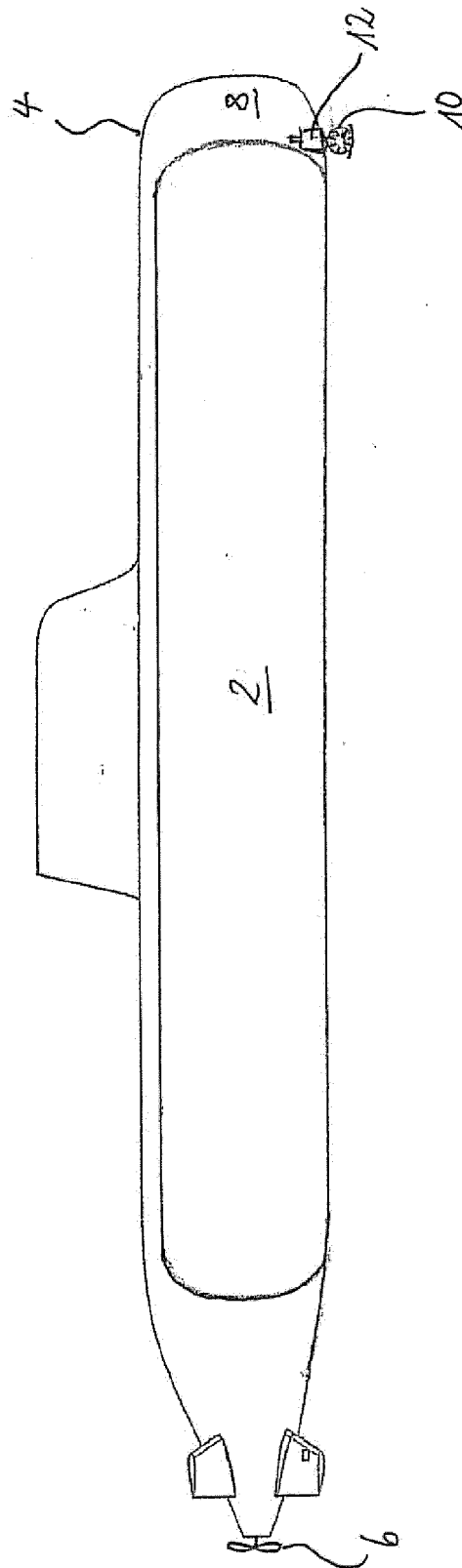


Fig. 2

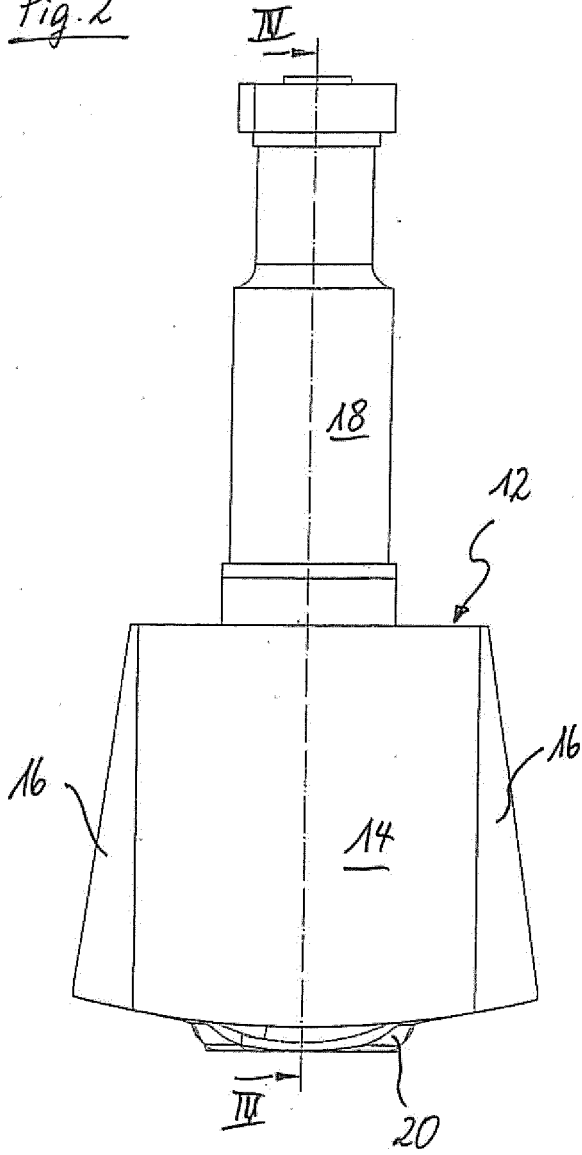


Fig. 3

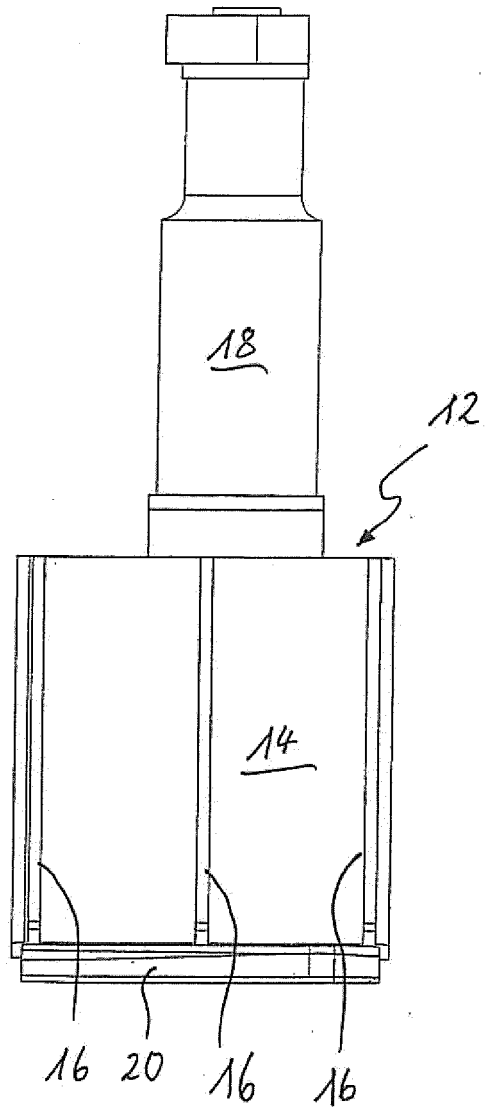


Fig. 4

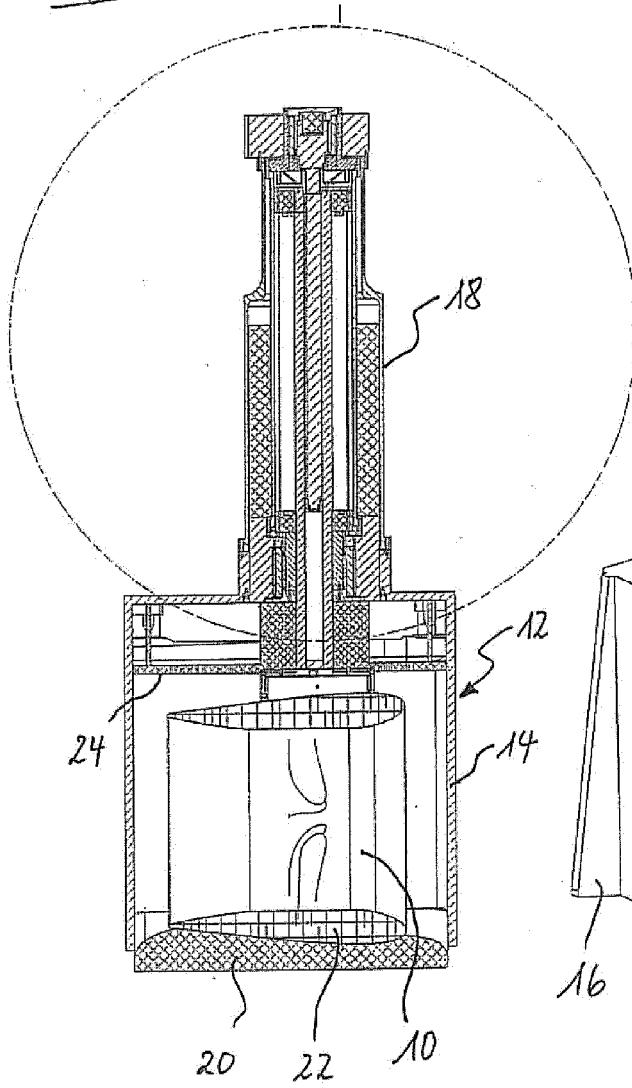


Fig. 5

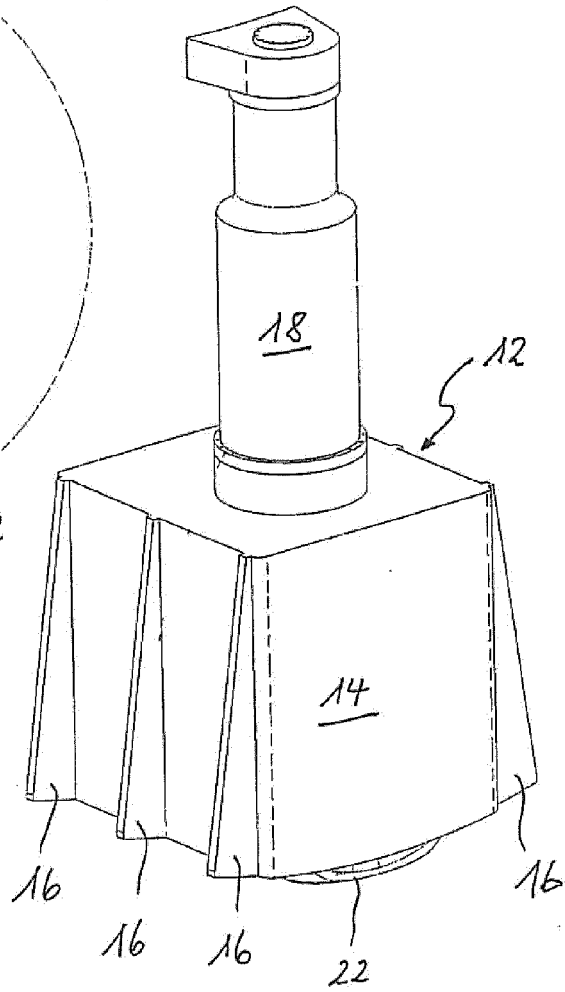


Fig. 6

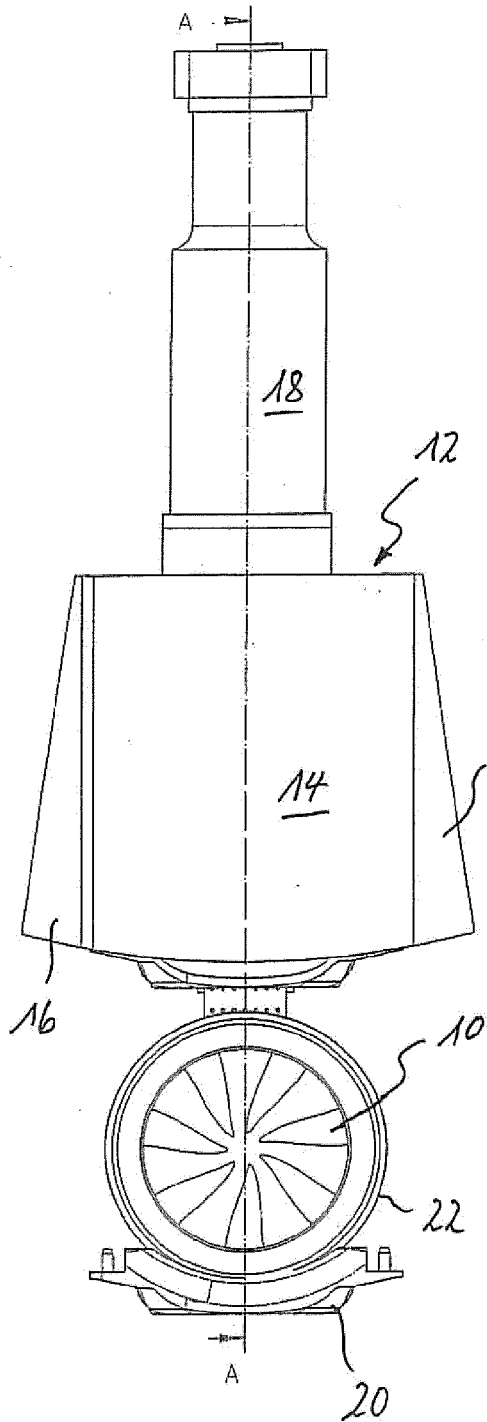


Fig. 7

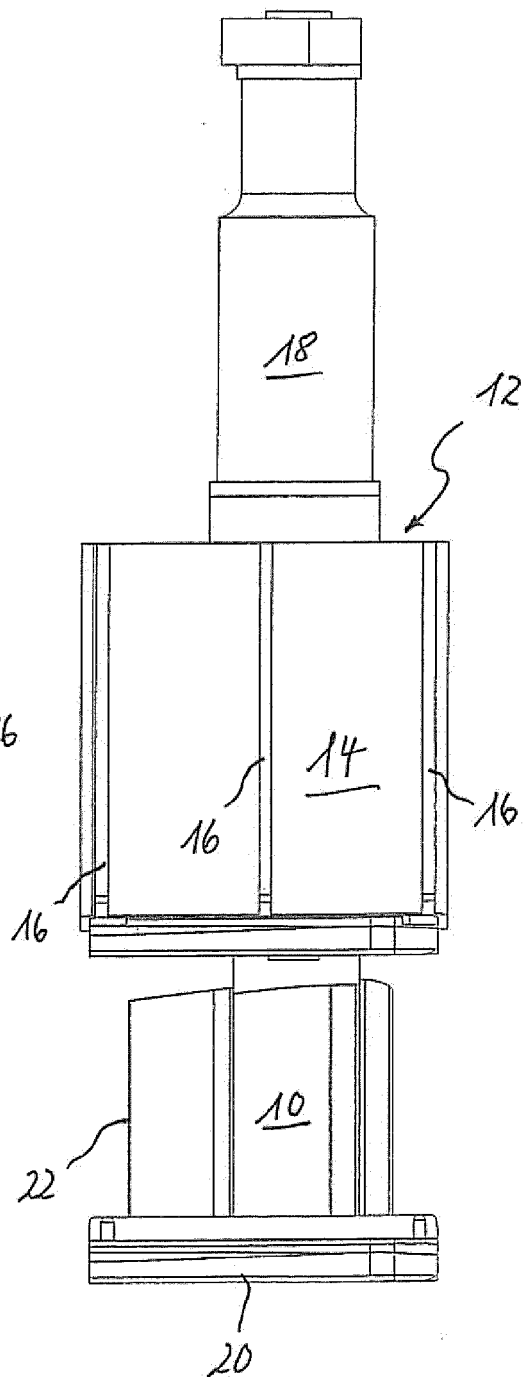


Fig. 8

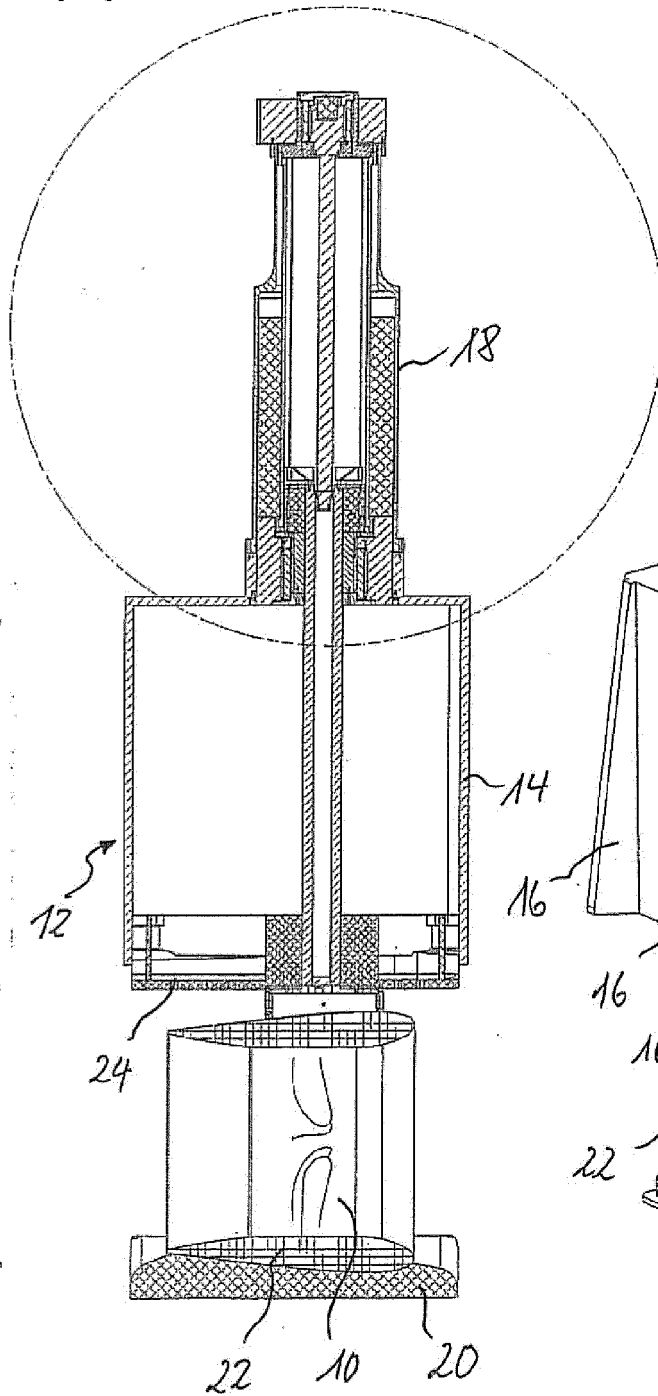


Fig. 9

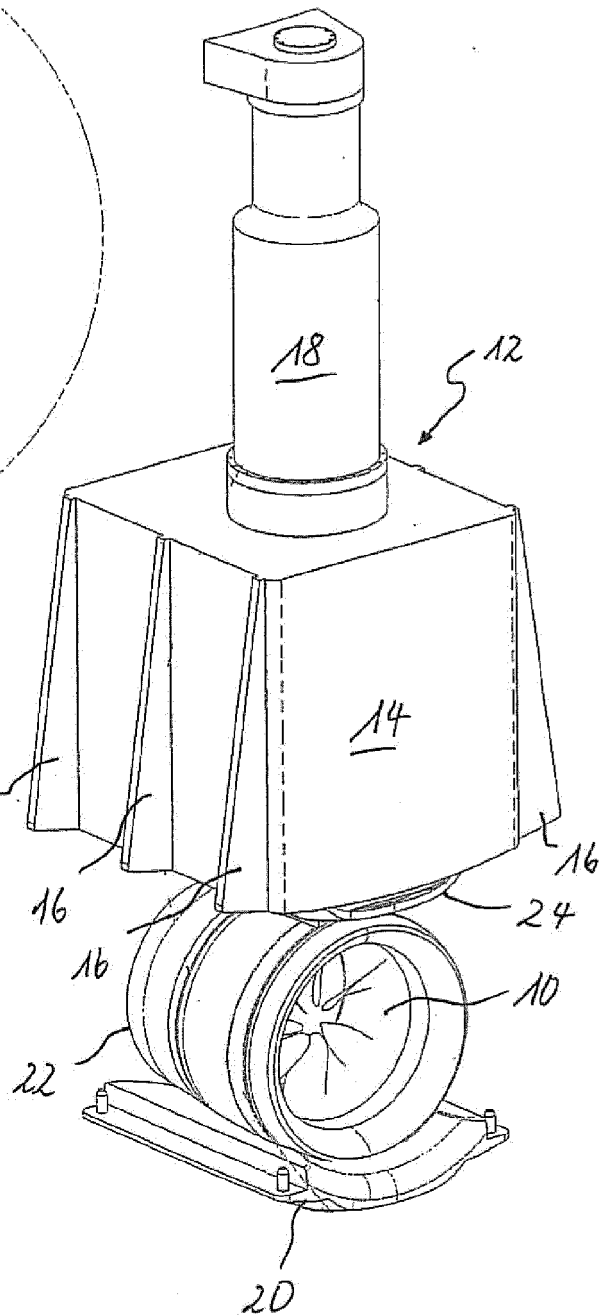


Fig. 10

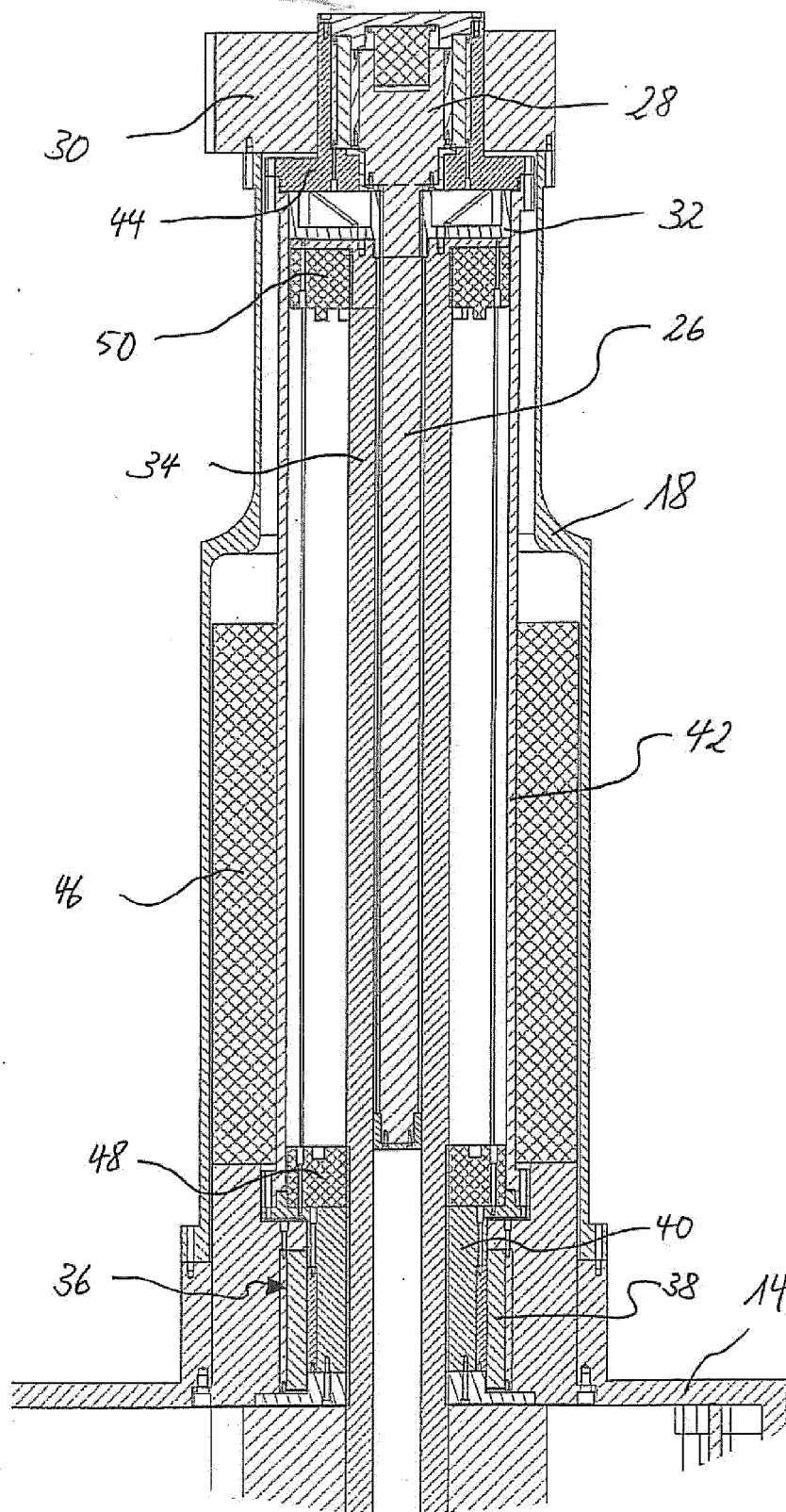
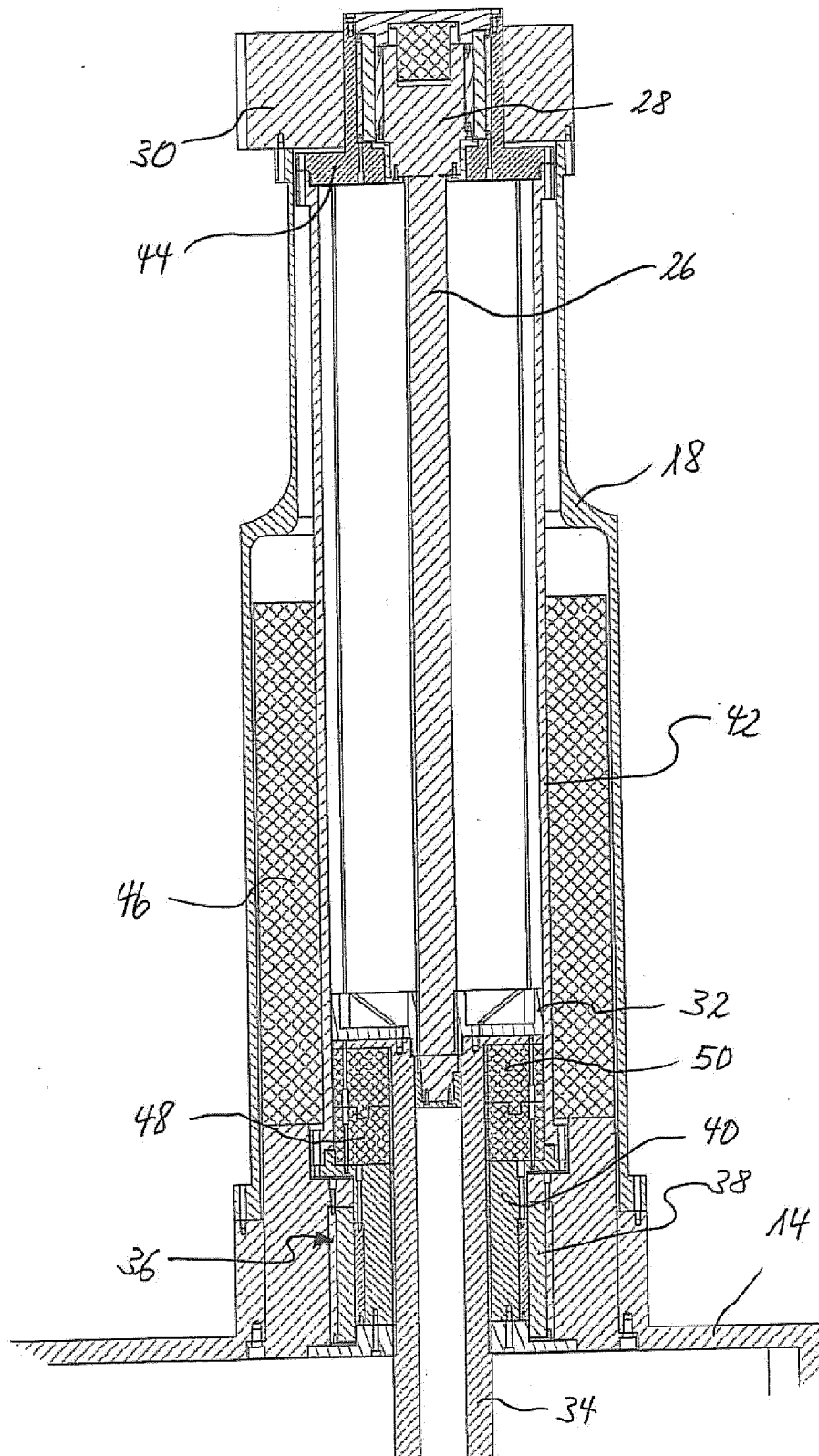


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 19 2581

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 030 910 A (ALSAGER LESLIE E) 24. April 1962 (1962-04-24)	1,4,5, 7-11	INV. B63G8/08 B63H5/125 B63H5/18
Y	* Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildungen 1-4 *	2,3,12	
Y	----- US 6 056 610 A (FONTANILLE GUY [FR]) 2. Mai 2000 (2000-05-02)	2,3	
A	* Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 29; Abbildung 2 *	1	
Y	----- US 2001/029133 A1 (BREEMS MARTINUS VAN [US] VAN BREEMS MARTINUS [US]) 11. Oktober 2001 (2001-10-11)	12	
A	* Absatz [0033]; Abbildung 2 *	1	
X	----- EP 1 959 163 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absatz [0018] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-2b *	1-4,6-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63H B63G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2012	Prüfer Martínez, Felipe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 19 2581

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3030910 A	24-04-1962	KEINE	
US 6056610 A	02-05-2000	AU 1033897 A	27-06-1997
		DE 69602969 D1	22-07-1999
		DE 69602969 T2	23-12-1999
		EP 0863837 A1	16-09-1998
		FR 2741854 A1	06-06-1997
		US 6056610 A	02-05-2000
		WO 9720733 A1	12-06-1997
US 2001029133 A1	11-10-2001	KEINE	
EP 1959163 A2	20-08-2008	AU 2008200354 A1	28-08-2008
		EP 1959163 A2	20-08-2008
		US 2008190227 A1	14-08-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]