



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer :

0 140 097
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
20.01.88

Int. Cl.⁴ : **B 63 H 3/04**

Anmeldenummer : **84110898.8**

Anmeldetag : **12.09.84**

Verstellpropeller und Antrieb für Wasserfahrzeuge.

Priorität : **22.09.83 CH 5159/83**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.05.85 Patentblatt 85/19

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **20.01.88 Patentblatt 88/03**

Benannte Vertragsstaaten :
BE DE FR GB IT NL SE

Entgegenhaltungen :
DE-C- 224 613
DE-C- 299 367
FR-A- 889 767
GB-A- 824 720
US-A- 2 850 106

Patentinhaber : **Müller, Peter**
Widmerstrasse 27
CH-8038 Zürich (CH)

Erfinder : **Müller, Peter**
Widmerstrasse 27
CH-8038 Zürich (CH)

Vertreter : **EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS**
Horneggstrasse 4
CH-8008 Zürich (CH)

EP 0 140 097 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 betrifft einen Verstellpropeller für den Antrieb eines Wasserfahrzeugs, bei dem die Propellerblätter mit ihrer Propellernabe in einem auf einer Motorwelle befestigten Gehäuse drehbar gelagert und in ihrer Steigung durch eine Schwenkvorrichtung einstellbar sind, die mit einem Verstellhebel in Wirkungsverbindung steht, und einen Antrieb für ein Wasserfahrzeug mit diesem Verstellpropeller.

Verstellpropeller werden in erheblichem Umfang bei Wasserfahrzeugen, vor allem bei Schiffen, eingesetzt. Sie erleichtern einerseits das Manövrieren und ermöglichen eine optimale Propellerblatteinstellung für die jeweils eingestellte Drehzahl und Leistung des Propeller-Antriebsmotors.

Für die Einstellung der Propellerblätter ist ein Kraftsystem erforderlich. Eine manuelle Verstellvorrichtung ist nur bei kleinen Verstellpropellern anwendbar, da bei grösseren Propellern die Verstellkräfte manuell nicht mehr beherrscht werden können. Eine solche Verstelleinrichtung weist im wesentlichen einen vom Schiffs-Rumpf aus betätigbaren Hebel auf, der auf eine auf der Abströmseite der Propellernabe gelagerte Verstellhülse wirkt, auf der eine Axiallagerung angeordnet ist, die den Uebergang zum rotierenden System, d. h. den rotierenden Propellerblättern, herstellt.

Bei grösseren Schiffsantrieben wird durchwegs ein hydraulischer Verstellantrieb verwendet, bei dem z. B. ein einziger Hydrozylinder die Verstellung des Propellers bewirkt.

Für die Verstellung und das Festhalten der Propellerblätter ist ein Druckmedium, meistens Hydrauliköl, erforderlich, das über eine Zuleitung in die Nabe eingeführt wird, während das verbrauchte Druckmedium über eine Rückleitung zurückgeführt wird. In einem solchen hydraulischen Kreislauf stellt der Uebergang vom stationären in den rotierenden Teil des Verstellpropellers eine heikle Stelle dar, an der Leckverluste auftreten können. Weitere Leckverluste können jedoch auch in der Nabe selbst auftreten, die nicht mehr aufgefangen und zurückgeführt werden können, sondern in das Wasser austreten und dasselbe verschmutzen.

Die erwähnte vollhydraulische Verstelleinrichtung stellt zwar eine zuverlässige, jedoch aufwendige Lösung dar, deren Einbau sich nur bei grossen Schiffen rentiert.

Bei kleineren Schiffen und insbesondere bei Motorbooten hat sich wegen der erwähnten Probleme der Verstellpropeller bisher nur wenig durchsetzen können. Damit die heute verwendeten festen Propeller durch Verstellpropeller ersetzt werden können, müssen einige Bedingungen gelöst sein. Der Verstellpropeller soll in seinen Massen, z. B. bezüglich des Nabendurchmessers, und in seinem Gewicht nicht wesentlich vom jetzt verwendeten festen Propeller abweichen. Weiter muss die Verstellvorrichtung einfacher ausgebildet sein als die bekannte hydraulische

Verstellvorrichtung.

Es ist ein Schiffspropeller mit verstellbaren Propellerschaufeln der eingangs genannten Art bekannt (DE-C-224 613), bei welchem die in der Nabe drehbar gelagerten Schaufeln durch längsverschiebbliche Kulissen verstellbar sind. In jeder Kulisse ist ein gebogener Schlitz vorgesehen, in welchen ein im Zentrum der Propellernabe befestigter Zapfen ragt. Beim Verschieben der Kulisse wird dieser Zapfen in dem gebogenen Schlitz gedreht und damit auch die Propellerschaukel. Wegen der gebogenen Form des Schlitzes ergibt sich eine Relativbewegung zwischen dem Zapfen und der Kulisse, welche dadurch kompensiert wird, dass in der Kulisse eine den Schlitz aufweisende verschiebbare Kulisse eingelegt oder der Zapfen in der Propellernabe verschiebbar ausgebildet ist. Durch diese verhältnismässig aufwendige Lösung wird entsprechend Platz benötigt, so dass die Nabe mit verhältnismässig grossem Durchmesser ausgeführt werden muss. Damit ist jedoch eine Annäherung an die Masse einer Nabe mit festen Propellerschaufeln nicht möglich.

Bei einer weiteren bekannten Schiffschraube (DE-C-299 367) mit verstellbaren Propellerschaufeln muss die Nabe ebenfalls sehr voluminös ausgebildet werden, da darin ein mit zwei Armen versehener Winkelhebel eingesetzt wird, bei welchem der eine Arm in eine Nut in die Propellernabe ragt und der andere Arm in einer exzentrischen rotierenden Scheibe geführt ist, derart, dass bei jeder Umdrehung der Propellerwelle der Propellerflügel eine hin- und hergehende Drehbewegung ausführt. Auch mit dieser Ausführung kann ein Verstellpropeller mit seiner Nabe nicht abgeleitet werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Verstellpropeller der eingangs beschriebenen Art und einen Antrieb für ein Wasserfahrzeug so auszubilden, dass die Nabe des Verstellpropellers den Abmessungen und dem Gewicht eines entsprechenden Propellers mit festen Schaufeln angepasst werden kann. Zudem soll zur Vermeidung einer Verschmutzung des Wassers die Verstellvorrichtung leicht abdichtbar sein.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass zwei oder mehr jeweils eine Propellernabe mit ihrer zugehörigen Schwenkvorrichtung aufnehmende Gehäuse vorgesehen sind, die an dem Umfang eines Innengehäuses angeordnet und mit demselben verbunden sind und die Schwenkvorrichtungen durch einen gemeinsamen Verstellflansch betätigt werden.

Die Erfindung umfasst auch einen Antrieb für ein Wasserfahrzeug mit einem Verstellpropeller gemäss der Erfindung, bei welchem der Verstellhebel zum Einstellen der Steigung der Propellerblätter als zweiarmer Hebel ausgebildet ist, von welchem der eine Arm an der Axiallagerung angreift und der andere Arm mit einem Linearmotor verbunden ist, der mit Abstand von dem Verstellpropeller angeordnet ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen :

Fig. 1 einen Schnitt der Nabe eines teilweise dargestellten Verstellpropellers,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Antriebs für ein Wasserfahrzeug.

In Fig. 1 ist das Ende einer Motorwelle 1 dargestellt, dessen Endnabe 2 als Vielkeilwelle ausgebildet ist, auf der ein Innengehäuse 3 aufgeschoben und mit einer Mutter 4 befestigt ist. Das Innengehäuse 3 ist ein zylinderförmiger Körper, der von innen nach aussen eine Vielkeilhülse 5 aufweist, die in einer elastischen Hülse 6 eingebettet ist, die ihrerseits von einer metallischen Hülse 7 umgeben ist. An der metallischen Hülse 7 sind drei axial verlaufende Radialstege 8 befestigt, die einen Tragrings 9 abstützen. Am Umfang des Tragrings 9 sind Halteschienen 10 gleichmässig verteilt angeordnet, die gemäss Fig. 3 als Schwalbenschwanzprofil ausgebildet sind und einen Halter für ein Gehäuse 11 bilden, das wegen seiner besonderen Ausbildung als Modul 12 bezeichnet wird. Der Modul 12 umfasst ausser dem Gehäuse 11 eine Propellernabe 13 mit einer Steuerbahn 14 und einem Verstellkolben 15 mit einem in die Steuerbahn 14 ragenden Verstellzapfen 16. Der Modul 12 kann unverändert benützt werden, unabhängig davon, ob zwei, drei oder vier Propellerblätter 17 vorgesehen sind. Lediglich das Innengehäuse 3 muss eine der Zahl der Moduln 12 entsprechende Zahl Schienen 10 aufweisen, wobei nach Bedarf auch der Durchmesser des Tragrings 9 der jeweiligen Ausführungsform angepasst werden kann. Das Innengehäuse 3 und die Moduln 12 stellen eine platzsparende Leichtbaukonstruktion dar, mit der es möglich ist, ähnliche Durchmesser der Propellernabe einzuhalten, die bei Propellern mit festen Propellerblättern üblich sind. Die aus dem Innengehäuse 3 und den Moduln 12 bestehende Nabekonstruktion kann durch eine leichte Aussennabe 18 abgedeckt werden, die jedoch keine grossen Kräfte aufzunehmen hat und deshalb aus einem leichten Material, z. B. Kunststoff, hergestellt werden kann.

Zur Aufnahme des auftretenden axialen Schubes weist das Innengehäuse 3 eine Stirnwand 19 auf, an der sich die Moduln 12 abstützen; die Moduln 12 werden durch eine Schraube 20 in ihrer Lage gehalten.

Da die einzelnen Verstellblätter 17 gemeinsam verstellt werden, sind die Verstellkolben 15 an ihrem einen Ende durch einen Verstellflansch 21 mittels Schrauben 22 miteinander verbunden. Der Verstellflansch 21 geht innenseitig in einen zylindrischen Stutzen 23 über, der den Sitz für den Aussenring eines Axialwälzlagers 24 bildet, dessen Innenring auf einer Verstellhülse 25 gelagert ist. Das Axialwälzlager 24 ist durch Ringe 26, 27, z. B. Sprengringe, in ihrer axialen Lage gehalten, so dass bei einer Kraftausübung auf die Verstellhülse 25 die Verstellkolben 15 gemeinsam ver-

stellt werden. Die Verstellhülse 25 weist zwei Laschen 28 mit Bohrungen auf, zwischen denen ein Flachstab 29 mittels eines Bolzens 30 schwenkbar gelagert ist. Der Flachstab 29 ist ein Teil eines Stellhebels 31, dessen Anordnung anhand von Fig. 3 noch beschrieben wird.

Der Innenraum der aus dem Innengehäuse 3 und den Moduln 12 gebildeten Nabe weist verschiedene freie Räume auf, die zur Ableitung der Motorgase vom Motor dienen können. In diesem Fall weist das Innengehäuse eine weitere Hülse 32, siehe Fig. 2, auf. Dafür entfällt eine Endkappe 33, mit der sonst die Nabe abgeschlossen wird.

Der Verstellkolben 15 ist in zwei Rohrstutzen 34, 35 geführt, die einen Teil des Gehäuses 11 bilden und mit einem Nabenzylinder 36 integral verbunden sind. Das Gehäuse 11 besteht demnach aus dem Nabenzylinder 36, der einen Innenbund 37 aufweist, und den beiden Rohrstutzen 34, 35, an welchen letzteren motorwellenseitig je ein Führungssteg 38 angeformt ist, der derart profiliert ist, dass er auf die Halteschienen 10 des Tragrings 9 aufgeschoben werden kann. Die Halteschienen 10 und die Führungen 38 bilden eine formschlüssige, spielfreie Verbindung.

Die Propellernabe 13 ist mittels Schrauben 39 mit dem Fuss 40 des Propellerblattes 17 verbunden und ist am Innenbund 37 des Nabenzylinders 36 sowohl axial als auch radial geführt. Da beim Verstellen der Propellerblätter 17 die Propellernabe 13 gleitend am Innenbund 37 bewegt wird, können die sich berührenden Flächen mit einem Gleitmaterial belegt sein. Damit die Propellernabe 13 und der Verstellkolben 15 wenig Platz benötigen, wird in der Mitte des Verstellkolbens eine Ausnehmung 41 vorgesehen, in die die Propellernabe 13 ragt und mit seiner Steuerbahn 14 den Verstellzapfen 16 aufnimmt. Bei der Montage eines Propellerblattes 17 in den Moduln 12 wird zunächst das Propellerblatt mit der Propellernabe 13 im Nabenzylinder 36 verschraubt. Damit nun der Verstellkolben 15 in die Rohrstutzen 34 montiert werden kann, ist in der Propellernabe 13 eine halbkreisförmige Diagonalausnehmung vorgesehen (nicht dargestellt), die für die Montage des Verstellkolbens solange gedreht wird, bis die Ausnehmung mit den Rohrstutzen 34, 35 fluchtet, worauf der Verstellkolben 15 eingeführt werden kann. Anschliessend wird das Propellerblatt 17 gedreht, bis der Verstellzapfen 16 in die Steuerbahn 14 eingeführt werden kann. Im Verstellkolben 15 sind an seinen Enden elastische Dichtungsringe 42, 43, z. B. O-Ringe, angeordnet, die den durch die Ausnehmung 41 gebildeten Raum, der mit einem Schmierstoff gefüllt ist, nach aussen abdichtet. Die Abdichtung nach aussen beim Fuss 40 des Propellerblattes erfolgt auf der Auflagefläche am Innenbund 37 und durch Abdichten der Schraube 39, so dass ein vollständig geschlossener Raum mit konstantem Volumen — die Dichtungsringe 42 und 43 werden parallel mitverschoben vorhanden ist, durch den die Schmierung und Abdichtung der Gleitflächen im Bereich des Innenbundes 37 gewährleistet ist.

In Fig. 3 ist ein vollständiger Antrieb für ein

Wasserfahrzeug mit einem Verstellpropeller nach Fig. 1 und 2 dargestellt. Der Verstellpropeller wird hierbei von einem im Rumpf des Wasserfahrzeugs 50 schematisch dargestellten Motor M über einen sog. Z-Antrieb angetrieben. Bei diesem Antrieb wird die Motorwelle 1 nicht schräg durch den Rumpf durchgeführt, sondern das Drehmoment wird über Wellen 51, 52 und über Winkelgetriebe 53, 54 auf die Motorwelle 1 übertragen. Die Wellen 1, 51, 52 bilden in der Seitenansicht nach Fig. 3 ein angenähertes Z. Der Verstellpropeller befindet sich zusammen mit den Wellen 1, 52 in einem um eine vertikale Achse 31 am Rumpfe schwenkbaren Steuerruderorgan 56. Das Organ 56 besteht aus mehreren Ruderteilen, einem Gehäuse und einer Lagerung für die Motorwelle 1 (nicht dargestellt).

Die Verstellvorrichtung für die Verstellung der Propellerblätter 17 umfasst einen Linearmotor 57, z. B. einen Hydrozylinder, dessen Kolbenstange 58 über eine Justierschraube 59 an einem Drehgelenk 60 des Stellhebels 31 angelenkt ist. Der Stellhebel 31 ist als zweiarmiger Hebel mit einer Drehachse 61 ausgebildet, von dem der eine Arm 62 an der Verstellhülse 25 angreift und dessen anderer Arm 63 über das Gelenk 60 mit dem Linearmotor 57 verbunden ist. Der Linearmotor 57 ist zweckmässig im Steuerruderorgan 56 eingebaut, doch kann er auch auf einer Seite dieses Organs angeordnet sein, wobei dann Vorkehrungen zur Erlangung der notwendigen Symmetrie für die Kraftübertragung zu treffen sind. Der Linearmotor wird von einer Kraftquelle 64 über Leitungen 65 mit der notwendigen Energie versorgt.

Der Linearmotor 57 kann auch im Rumpf des Wasserfahrzeugs 50 angeordnet sein. In diesem Fall ist ein entsprechendes Uebertragungsgestänge vorzusehen, das auf das Gelenk 60 des Stellhebels 31 wirkt. Auch braucht der Verstellpropeller nicht im Steuerruder 56 eingebaut zu sein, sondern kann auch fest am Rumpf angebaut sein. In diesem Fall ist die Verbindung zwischen dem Linearmotor 57 und dem Stellhebel 31 besonders einfach. Wesentlich ist es, die bekannten hydraulischen Verstellvorrichtungen von der Propellernabe vollständig zu lösen, so dass keine aufwendige Führung des Druckmediums erforderlich ist. Trotzdem kann mit dem beschriebenen Verstellsystem die Verstellung der Propellerblätter 17 optimal gelöst werden, da die in den Moduln 12 eingebaute Verstellmechanik optimal geschützt und auch geschmiert ist. Der Uebergang der Verstellbewegung vom Stellhebel 31 auf die rotierenden Teile des Verstellpropellers erfolgt zweckmässig auf der Abströmseite, da hier nicht auf die Motorwelle 1 Rücksicht genommen werden muss, doch könnte der Stellhebel 31 auch auf der Anströmseite angeordnet sein, ohne dass die Verhältnisse sich grundlegend ändern würden. In jedem Fall wird der Linearmotor 57 vom Verstellpropeller entfernt angeordnet und über ein Hebelgestänge der Propeller verstellt. Wird als Linearmotor 57 ein doppelt wirkender Hydrozylinder verwendet, können ausreichend grosse Verstell-

kräfte, mit denen auch die vorgewählten Propeller-einstellungen gehalten werden können, z. B. bei Schwingungen, Fremdbertührungen o. dgl., erzeugt werden. Die gewünschte Steigung der Propellerblätter kann schnell und präzise angesteuert werden. Der Propeller wird dadurch ebenfalls einfacher; es kann für das Innengehäuse 3 eine Leichtbaukonstruktion gewählt werden, während die Moduln 12 in kompakter Form die Verstellteile und die Propellerblattlagerung enthalten. Bei den Moduln 12 kann das Gehäuse 11 ein gegossenes Metallstück, z. B. aus Leichtmetall, sein, während die Propellernabe 13 und der Verstellkolben z. B. aus Stahl hergestellt sein können.

Patentansprüche

1. Verstellpropeller für den Antrieb eines Wasserfahrzeugs, bei dem die Propellerblätter (17) mit ihrer Propellernabe (13) in einem auf einer Motorwelle (1) befestigten Gehäuse (11) drehbar gelagert und in ihrer Steigung durch eine Schwenkvorrichtung einstellbar sind, die mit einem Verstellhebel (31) in Wirkungsverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr jeweils eine Propellernabe (13) mit ihrer zugehörigen Schwenkvorrichtung aufnehmende Gehäuse (11) vorgesehen sind, die an dem Umfang eines Innengehäuses (3) angeordnet und mit demselben verbunden sind und die Schwenkvorrichtungen durch einen gemeinsamen Verstellflansch (21) betätigt werden.

2. Verstellpropeller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (11) einen Befestigungssteg (38) aufweist, mit dem es auf einer am Umfang des Innengehäuses (3) sich axial erstreckende Halteschiene (10) verbunden ist.

3. Verstellpropeller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (11) beidseits je ein Rohrstutzen (34, 35) mit einem Verstellkolben (15) verschiebbar gelagert ist, welcher in seinem Mittenbereich eine Ausnehmung (41) aufweist, innerhalb welcher ein in eine Verstellnut der Propellernabe (13) ragender Verstellzapfen (16) angeordnet ist.

4. Antrieb für ein Wasserfahrzeug mit einem Verstellpropeller nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstellhebel (31) zum Einstellen der Steigung der Propellerblätter (17) als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, bei welchem der eine Arm (62) an einer mit dem Verstellflansch (21) über eine Axiallagerung (24) verbundene Verstellhülse angreift und der andere Arm (63) mit einem Linearmotor (57) verbunden ist, der mit Abstand von dem Verstellpropeller angeordnet ist.

5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Linearmotor (57) ein doppelt wirkender Hydrozylinder ist, der im Bereich des Rumpfes des Wasserfahrzeugs (50) z. B. im Rumpf oder aussen am Rumpfe angeordnet ist.

Claims

1. Variable pitch propeller for vessels, of which the propeller blades (17) with the propeller hub (13) are rotatable mounted in a housing (11) mounted on a motor axle (1), the pitch being adjustable by means of a swivel device, that is operatable connected with a governor lever (31), characterized in that two or more housings (11) are provided, each receiving a propeller hub (13), said housings (11) being placed on the periphery of an inner housing (3) and being connected therewith, and that the swivel devices are operatable by means of a common adjusting flange (21).

2. Propeller according to claim 1, characterized in that the housing (11) includes a fastening web (38), through which said housing (11) is connected with a support bar (10) on the periphery of the inner housing (3).

3. Propeller according to claim 1 or 2, characterized in that a socket (34, 35) with an adjustable piston (15) is shiftable located on each side of the housing (11), which piston (15) has a recess (41) in its intermediate portion, in which recess (41) an adjusting pin (16), extending into a notch in the propeller hub (13), is located.

4. Propulsion unit for a vessel with a variable pitch propeller according to one of the claims 1 to 3, characterized in that a governor lever (31) has been formed with two arms (62, 63) for the pitch adjustment of the propeller blades (17), of which one arm (62) serves to operate an adjustment jacket connected with the adjustment flange (21) via an axial support (24), while the other arm (63) is connected with a linear motor (57), which is located at a distance from propeller.

5. Propulsion unit according to claim 4, characterized in that the linear motor (57) is a double-acting hydraulic cylinder, which is located in the area of the hull of the vessel (50), e. g. in the hull or on the outside of the end thereof.

Revendications

1. Hélice à pales variables pour la propulsion d'un véhicule nautique dans laquelle les pales d'hélice (17) avec leur moyeu (13) sont montées en rotation dans un carter (11) fixé sur un arbre moteur (1) et dont le pas peut être réglé par un dispositif de pivotement qui est en liaison active avec un levier de réglage (31), caractérisée en ce qu'il est prévu deux carters (11) ou plus, recevant chacun un moyeu d'hélice (13) avec son dispositif de pivotement, qui sont disposés sur le pourtour d'un carter intérieur (3) et reliés à celui-ci et en ce que les dispositifs de pivotement sont actionnés par une bride de réglage (21) commune.

2. Hélice à pales variables selon la revendication 1, caractérisée en ce que le carter (11) présente une entretoise de fixation (38) à laquelle il est relié sur un rail de fixation (10) s'étendant axialement sur le pourtour du carter intérieur (3).

3. Hélice à pales variables selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que sur chacun des côtés du carter (11) est montée une tubulure (34, 35) pouvant se déplacer avec un piston (15), qui présente dans sa zone médiane un évidement (41) à l'intérieur duquel est disposé un téton de réglage (16) pénétrant dans une rainure de réglage du moyeu d'hélice (13).

4. Propulsion pour un véhicule nautique comportant une hélice à pales orientables selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'un levier de réglage (31) permettant de régler le pas des pales d'hélice (17), est un levier à deux bras dans lequel l'un des bras (62) agit sur un fourreau de réglage relié à la bride de réglage (21) par un support axial (24) et l'autre bras (63) est relié à un moteur linéaire (57) disposé à une certaine distance de l'hélice à pales orientables.

5. Propulsion selon la revendication 4, caractérisée en ce que le moteur linéaire (57) est un vérin hydraulique à double effet qui est disposé dans la zone de la coque du véhicule nautique (50), par exemple dans la coque ou à l'extérieur, à l'extrémité de la coque.

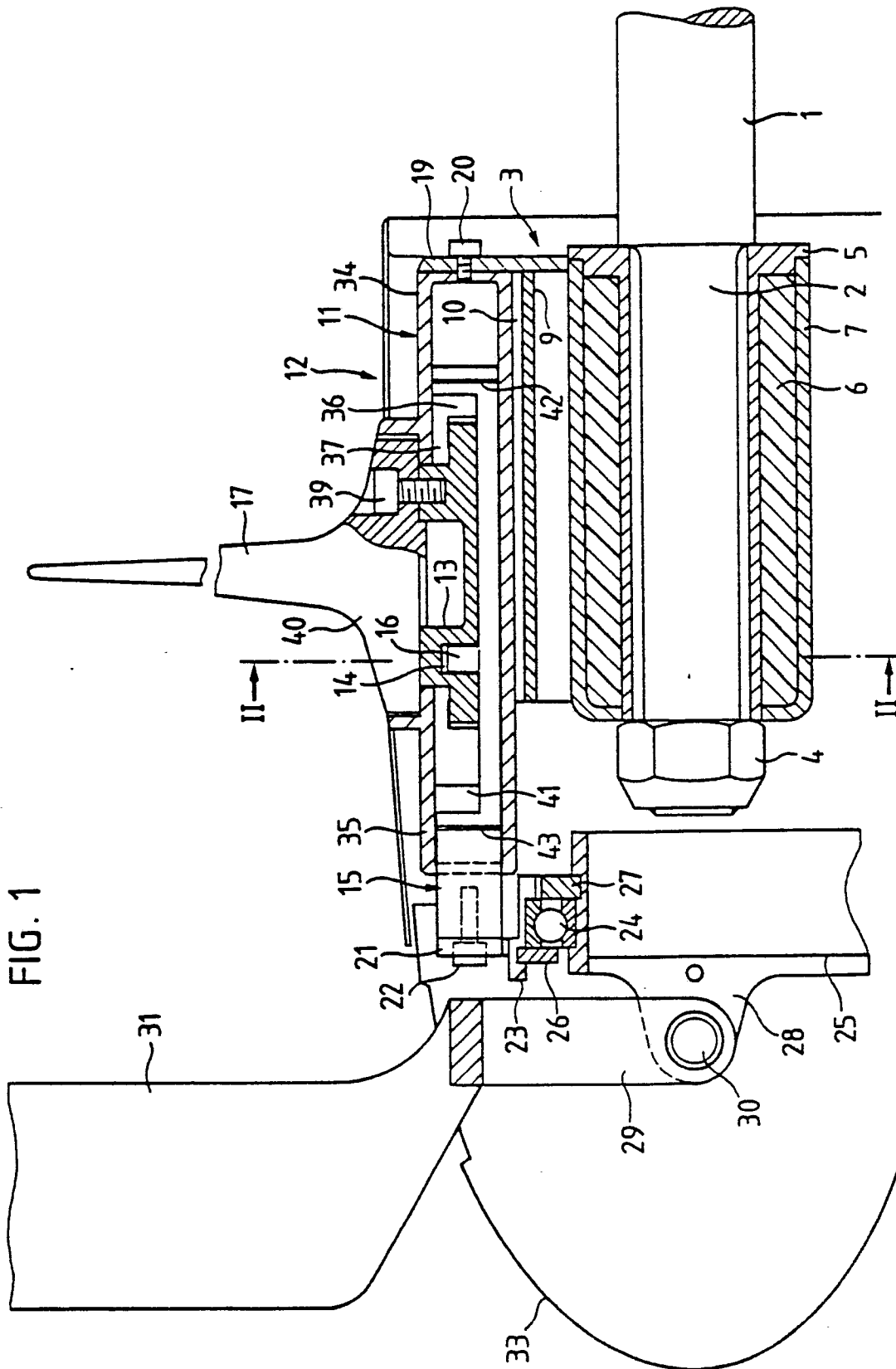


FIG. 2

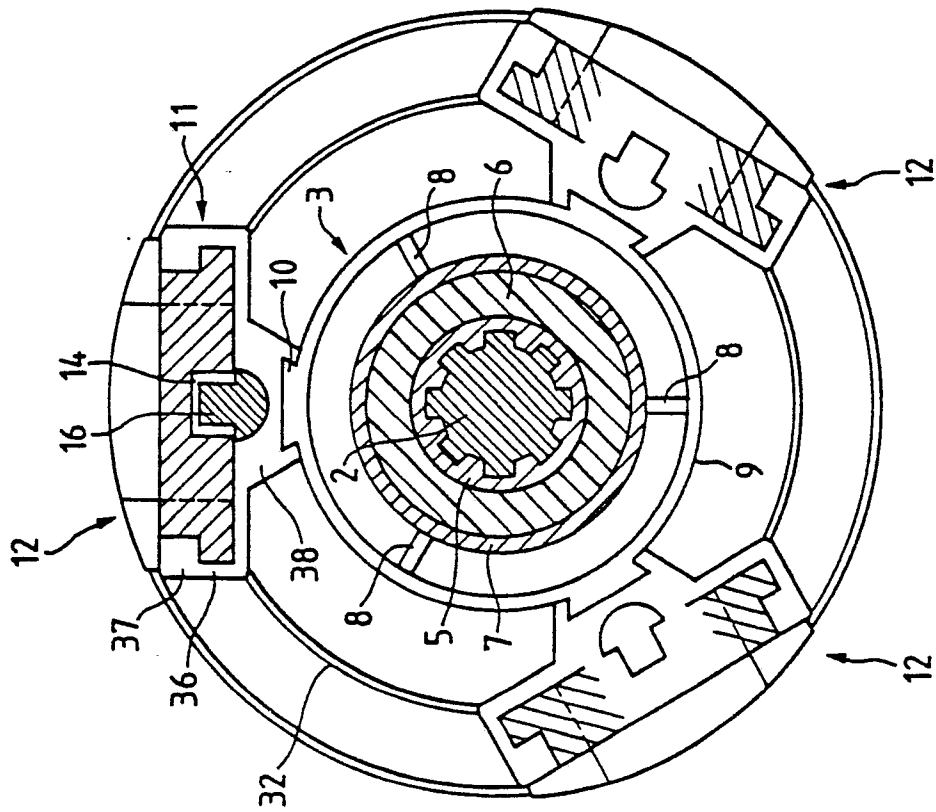


FIG. 3

