

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 140 097
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84110898.8

51 Int. Cl.⁴: B 63 H 3/04

22 Anmeldetag: 12.09.84

30 Priorität: 22.09.83 CH 5159/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Müller, Peter
Widmerstrasse 27
CH-8038 Zürich(CH)

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

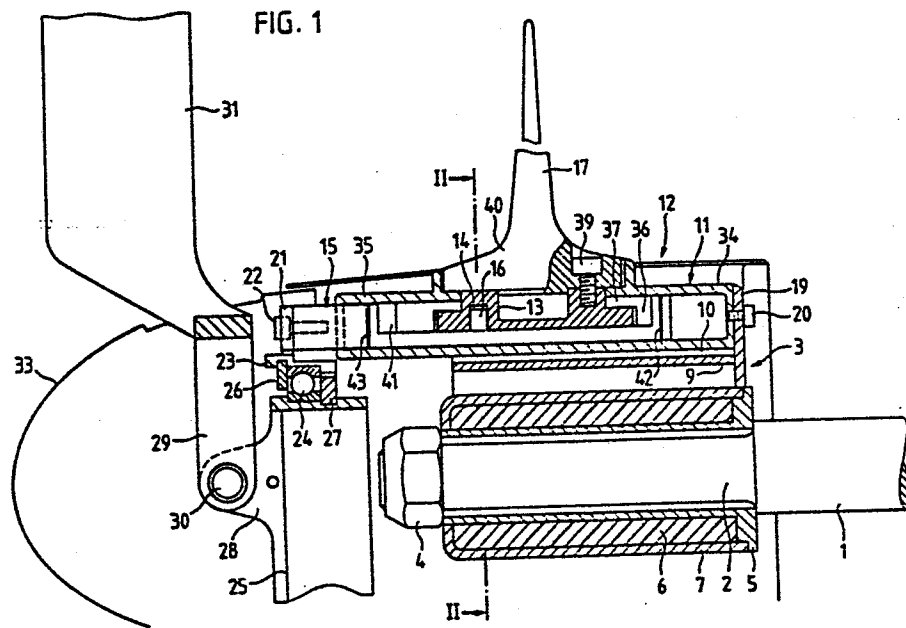
74 Vertreter: EGLI-EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
Horneggstrasse 4
CH-8008 Zürich(CH)

54 Verstellpropeller und Antrieb für Wasserfahrzeuge.

57 Der Verstellpropeller weist ein auf einer Motorwelle (1) befestigtes Innengehäuse (11) mit Schienen (10) auf. An den Schienen (10) sind die Propellerblätter (17) tragende Moduln (12) formschlüssig aufschiebbar, die ein Gehäuse (11) mit einem Nabenzyylinder (36) und beidseits daran befestigten Rohrstützen (34, 35) aufweisen. Ein Verstellkolben (15) weist einen Verstellzapfen (16) auf, der in eine Steuerbahn (14) eingreift, die auf der Stirnseite der Propellernabe (13) eingearbeitet ist. Die Propellerblätter (17) werden durch einen Stellhebel (31) verstellt, der über eine Verstellhülse (25) mit einem umfangsseitig gelagerten Axiallager (24) mittels eines Verstellflansches (21) die Verstellkolben (15) verstellt. Dadurch dass die Verstellvorrichtung, z.B. ein Hydrozylinder, nicht wie bei bekannten Ausführungsformen in der Nabe, sondern ausserhalb derselben angeordnet wird, kann die Nabe leichter und kleiner gehalten werden; zudem wird der Austritt von Leckflüssigkeit in der Nabe vermieden.

EP 0 140 097 A1

./...



Verstellpropeller und Antrieb für Wasserfahrzeuge

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 Verstelleinrichtung 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 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 deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verstellpropeller der eingangs beschriebenen Art und einen Antrieb für ein Wasserfahrzeug so auszubilden, dass die erwähnten Nachteile vermieden werden und demnach der Verstellpropeller den Abmessungen und dem Gewicht der festen Verstellpropeller angepasst und eine einfache, jedoch zuverlässige Verstellvorrichtung verwendet werden kann. Weiter soll die Verstellvorrichtung keine Verschmutzung des Wassers bewirken.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verstellpropeller der eingangs beschriebenen Art verwendet, bei dem am Umfang eines Innengehäuses zwei oder mehr Halter angeordnet sind, auf denen das die Propellernabe aufnehmende Gehäuse von dem Halter entfernbar befestigt ist.

Der erfindungsgemäße Antrieb ist mit einem erfindungsgemäßen Verstellpropeller ausgerüstet, wobei der Stellhebel zum Einstellen der Steigung der Propellerblätter als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, dessen einer Arm an der Axiallagerung angreift und dessen anderer 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 Tragring 9 abstützen. Am Umfang des Tragringes 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 Tragringes 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 Nabenkonstruktion 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 verstellt 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 welch 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. Anschlies-

send 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 vorhanden ist, durch den die Schmierung 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 Verstellkräfte, 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 an dem Umfang eines Innengehäuses (3) zwei oder mehr Halter (10) angeordnet sind, auf denen das die Propellernabe (13) aufnehmende Gehäuse (11) von dem Halter (10) entfernbar befestigt ist.
2. Verstellpropeller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (11) einen Befestigungssteg (38) aufweist, mit dem es auf eine am Umfang des Innengehäuses (3) sich axial erstreckende Halteschiene (10) aufschiebbar ist.
3. Verstellpropeller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (11) einen die Propellernabe (13) lagernden Nabenzylinder (36) aufweist, mit dem je ein beidseits senkrecht zur Nabenzylinderachse und parallel zur Gehäuseachse verlaufender Rohrstutzen (34, 35) verbunden ist.
4. Verstellpropeller nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in den Rohrstutzen (34, 35) ein Verstellkolben (15) verschiebbar gelagert ist, der mit

einem in eine Verstellnut in der Propellernabe (13) ragenden Verstellzapfen (16) versehen ist.

5. Verstellpropeller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellkolben (15) über eine Axiallagerung (24) mit dem Verstellhebel (31) verbunden ist.
6. Antrieb für ein Wasserfahrzeug mit einem Verstellpropeller nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellhebel (31) zum Einstellen der Steigung der Propellerblätter (17) als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, dessen einer Arm (62) an der Axiallagerung (24) angreift und dessen anderer Arm (63) mit einem Linearmotor (57) verbunden ist, der mit Abstand von dem Verstellpropeller angeordnet ist.
7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Linearmotor (57) ein doppelt wirkender Hydrozylinder ist, der im Bereich des Rumpfes des Wasserfahrzeuges (50), z.B. im Rumpf oder aussen am Rumpfe, angeordnet ist.

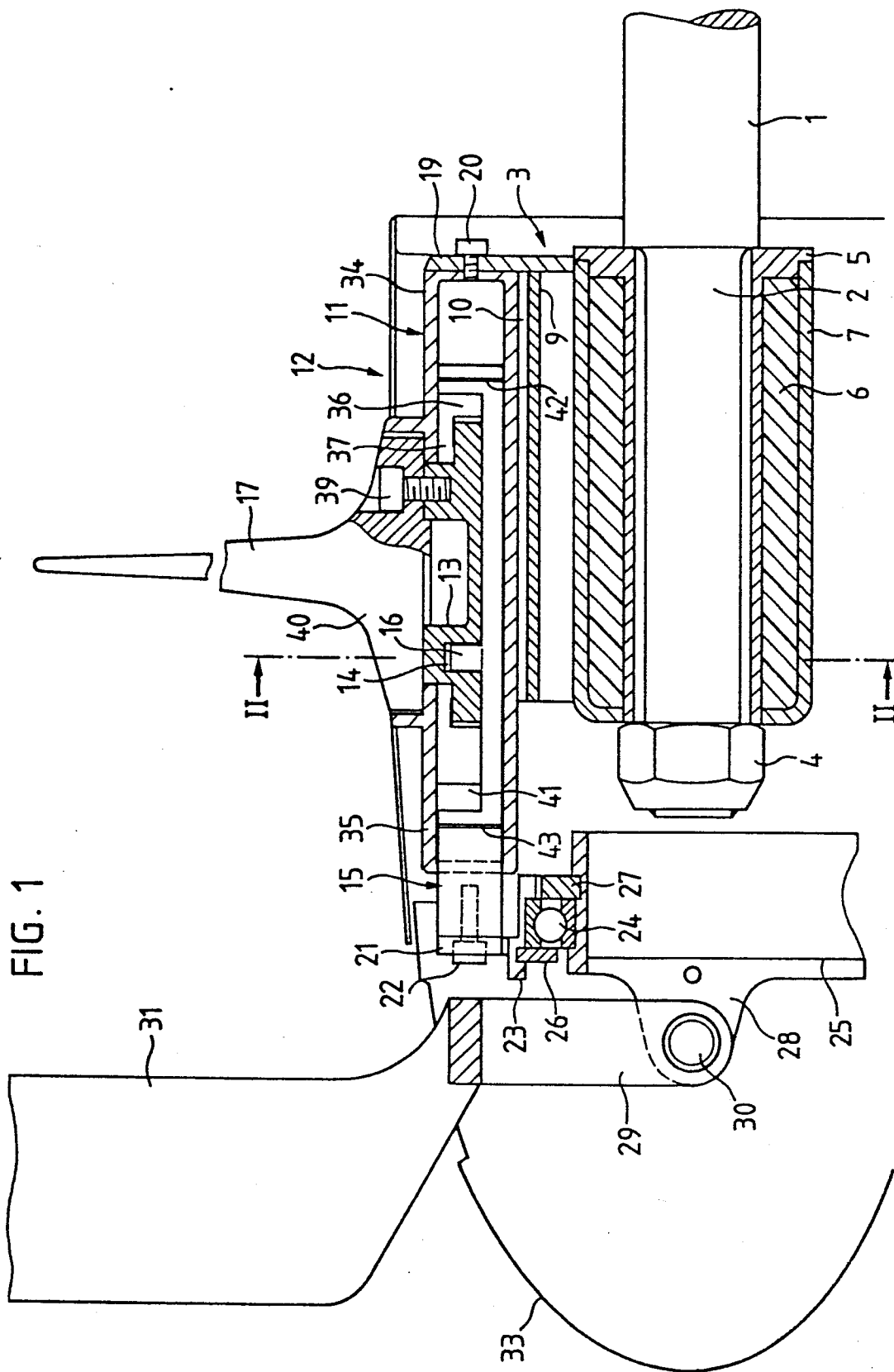


FIG. 2

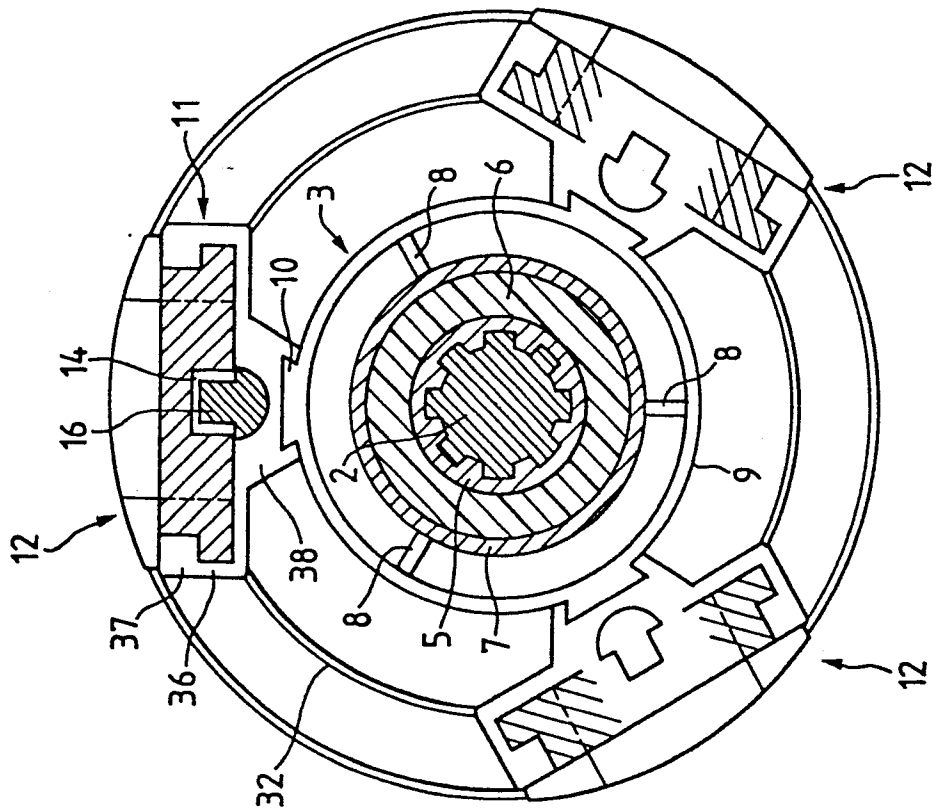
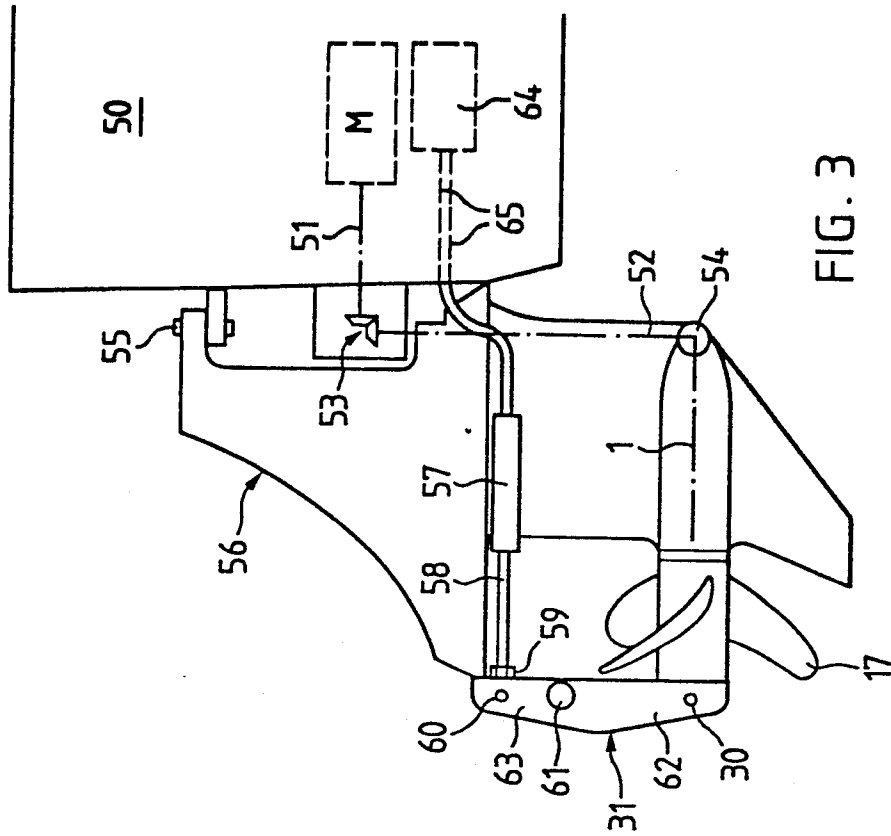


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0140097

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0898

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-C- 224 613 (PAWLIK) * Insgesamt *	1	B 63 H 3/04
A		3-5	
X	DE-C- 299 367 (RICHTER) * Seite 1, Zeilen 33-46; Figuren 1,2 *	1	
A		6	
A	US-A-2 850 106 (SWAN) * Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 48; Figuren 1-3 *	1,2,6	
A	GB-A- 824 720 (LIPS) * Seite 2, Zeilen 21-26, 50-60; Figuren 1,2 *	6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	FR-A- 889 767 (MESSERSCHMITT)		B 63 H B 64 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-12-1984	Prüfer OFFMANN P.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			