



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **89112617.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B63H 5/13, B63H 5/16**

(22) Anmeldetag: **11.07.89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.91 Patentblatt 91/03

(71) Anmelder: **Sand, Roland**
Hintere Strasse 40
D-6729 Neupotz(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

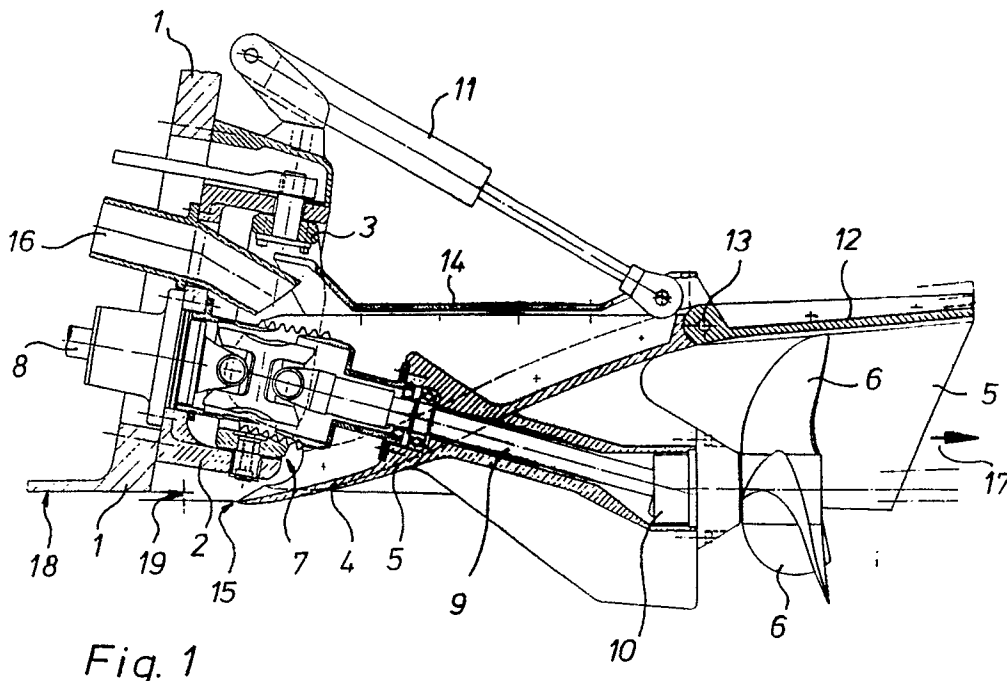
(72) Erfinder: **Sand, Roland**
Hintere Strasse 40
D-6729 Neupotz(DE)

(74) Vertreter: **Trappenberg, Hans**
Wendtstrasse 1
D-7500 Karlsruhe 21(DE)

(54) **Bootsantrieb für Gleitboote.**

(57) Zur Optimierung von Gleitboot- Antriebe, bei denen der Propeller in einem tunnelartigen Gehäuse arbeitet, wird vorgeschlagen, die Wirkungslinie des Propellers (6) etwa parallel zum Boden des Gleitbootes (18) zu legen und auch einen in Fahrtrichtung offenen Spalt (19) zwischen der Boden/Heck-Kante

des Bootes und dem tunnelartigen Gehäuse (5) vorzusehen sowie am oberen Ende des tunnelartigen Gehäuses einen verschwenkbaren, gegen die seitlichen Gehäuseteile abgedichteten Gehäuseteil (12) anzuordnen.



BOOTSANTRIEB FÜR GLEITBOOTE

Die Erfindung betrifft einen Bootsantrieb für Gleitboote, bestehend aus einem Antriebsmotor mit einer zum Propeller führenden, in einem spitzen Winkel zur Wasseroberfläche aus dem Heckspiegel austretenden Antriebs-Gelenkwelle mit einem innen- und einem außenliegenden Kreuzgelenk, wobei der Propeller in einem tunnelartigen seitlich verschwenkbaren, nach unten offenen Gehäuse gelagert ist und sich das tunnelartige Gehäuse bei der Boden/Heck-Kante beginnend sich entgegen der Fahrtrichtung bis über die Propellerlagerung hinaus erstreckend allmählich nach oben bis etwa zum halben Propellerdurchmesser ansteigend erweitert.

Einen bekannten derartigen Bootsantrieb zeigt die DE-PS 30 42 197 in dieser Art ausgeführte Bootsantriebe haben sich in der Praxis schon sehr bewährt, da durch sie die gegebene Motorleistung mit einem hohen Gesamtwirkungsgrad ausgenutzt werden kann, wodurch sich eine hohe Bootsbeschleunigung wie auch eine hohe Endgeschwindigkeit erzielen läßt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diesen in der DE-PS 30 42 197 beschriebenen Bootsantrieb weiter zu verbessern, insbesondere die durch den Antrieb mitbestimmten Gleiteigenschaften des anzutreibenden Bootes zu maximieren.

Das in Fahrt befindliche Gleitboot erfährt durch seine besondere Bauweise einen dynamischen Auftrieb, der das Boot mit zunehmender Geschwindigkeit aus dem Wasser hebt, so daß es von einer bestimmten Geschwindigkeit an das Wasser nur noch mit dem Heck beziehungsweise mit Stufe und Heck berührt. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Widerstandsverminderung und damit die hohe mit diesen Booten erzielbare Geschwindigkeit. Maßgebend für das Erreichen dieser hohen Geschwindigkeit ist also die Widerstandsverminderung bei im Gleiten befindlichen Boot. Es muß daher alles vermieden werden, was durch irgendwelche Antriebssteile diese Widerstandsverminderung beeinträchtigen beziehungsweise vermeidbaren Widerstand erzeugen könnte. Hierzu gehören insbesondere die Unterwasserteile des Antriebs, die daher, wenn nicht vermeidbar, strömungsgünstig auszuführen sind. Eine weitere Widerstandsreduzierung kann dadurch erfolgen, daß die noch das Wasser berührenden Teile des Bootsbodens in einem möglichst flachen Winkel auf der Wasseroberfläche gleiten. Dieser Winkel wird jedoch bestimmt durch die Lage und die Form des Antriebs. Bei den üblichen tiefliegenden, also unterhalb des Bodens befindlichen Antrieben, wird sich stets ein den Bug aufrichtendes hohes Drehmoment ergeben, das auch beim Gleiten die optimale Lage der gleitenden Bo-

otsteile in einem spitzen Winkel zur Wasseroberfläche verhindert beziehungsweise durch Trimmen des Bootskörpers nur unter Verlust von Antriebsleistung erreichen läßt. Gleiches trifft zu, wenn zwar das Antriebselement, also der Schiffspropeller, wie bei der DE-PS 30 42 197 auf etwa gleicher Höhe wie der Bootsboden liegt, die Antriebswelle jedoch in einem durch die Bauart gegebenen spitzen Winkel zum Bootsboden liegt und das sich über die Propellerebene in Fahrtrichtung nach hinten erstreckende Tunnelgehäuse parallel zur Propellerwelle angeordnet ist. Dadurch bildet sich ein negatives Drehmoment aus, das kontinuierlich den Bug auf die Wasseroberfläche drückt, was auch nicht durch Verändern des Trimmwinkels des gesamten Außenbordaggregats verbessert werden kann. Bei diesem sich zwangsläufig einstellenden großen Winkel der Antriebswelle zur Wasseroberfläche ergibt sich außerdem noch der Nachteil, daß die Propellerblätter in Bezug auf eine vertikale Ebene beziehungsweise eine Normalebene zum Wasserspiegel eine ungleiche Steigung aufweisen, so daß die eintauchenden Blätter eine größere Steigung aufweisen als die austauchenden Blätter. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Anstellwinkel der Propellerblätter, die den Propeller-Wirkungsgrad mindern.

Optimal wäre ein Antrieb, im wesentlichen der Konstruktion nach der DE-PS 30 42 197 entsprechend, in seiner Wirkungslinie jedoch etwa mit dem Bootsboden gleichlaufend unter Vermeidung von zusätzlichen trimmenden oder sonstwie benötigten widerstandserhöhenden Unterwasserteilen. Dieses Optimum wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß ein oberer, sich ab etwa der Propellerlagerung entgegen der Fahrtrichtung erstreckender Gehäuseteil, um eine etwa horizontal liegende Achse verschwenkbar, gegen die seitlichen Gehäuseteile abgedichtet angebracht ist, daß zwischen der Boden/Heck-Kante und dem Beginn des tunnelartigen Gehäuses ein in Fahrtrichtung offener Spalt verbleibt und daß zwischen der Gelenkwelle und der Propellerlagerung ein weiteres Gelenk (Getriebe) eingefügt ist.

Wird die im wesentlichen der DE PS 30 42 197 entsprechende Konstruktion in dieser Art und Weise ausgeführt, besteht die Möglichkeit, die Propellerebene in die Vertikalebene beziehungsweise die Normalebene zum Wasserspiegel zu legen und so die Wirkungslinie des Antriebs in eine im Boot liegende parallel zum Bootsboden verlaufende Ebene zu legen. Dadurch wird nicht nur erreicht, daß die beim Gleiten noch das Wasser berührenden Bootsteile in einem sehr flachen Winkel und damit mit sehr geringem Widerstand auf der Wasseroberfläche gleiten, sondern auch, daß der Propeller

nunmehr, da seine Propellerebene senkrecht zur Fahrtrichtung liegt, mit einem sehr hohen Wirkungsgrad und ohne den Propeller schädigenden Schwingungen arbeitet. Soll der Propeller derart effektiv arbeiten, muß selbstverständlich auf jeden Fall verhindert werden, daß Luft angesaugt wird, welche schlagartig diesen hohen Wirkungsgrad vermindern würde. Bei den bisherigen Konstruktionen war dies nie ganz zu vermeiden, da ja diese Gleitboote durch Verschwenken des Antriebes gesteuert werden, mithin also zwischen dem verschwenkbaren Antriebsteil und dem Boot stets ein nach unten offener Spalt verbleiben muß, durch den Luft angesaugt werden kann. Dieses Ansaugen von den Wirkungsgrad stark vermindern der Luft wird nach der Erfindung durch den angegebenen in Fahrtrichtung offenen Spalt zwischen dem Gehäuse und der Boden/Heck-Kante vermieden, da nunmehr ein stetiger Wasserstrom durch diesen Spalt hindurch auf die Oberseite des Gehäuses geleitet wird, der das Ansaugen von Luft durch diesen Spalt mit Sicherheit verhindert.

Insgesamt ergibt sich damit ein Bootsantrieb, der außerordentlich effektiv arbeitet, da widerstandserhöhende Unterwasserteile vollkommen vermieden sind, da keine Luft in die durch den Propeller beschleunigte Wassersäule angesaugt werden kann, da der Wirkungsgrad des Propellers, da er nunmehr innerhalb der Normalebene zur Wasseroberfläche liegt, maximiert ist und da die Wirkungslinie des Antriebs innerhalb des Bootes parallel zum Bootsboden liegt.

Hinsichtlich des Gelenkes beziehungsweise Getriebes ergeben sich mehrere Möglichkeiten. So wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß das Gelenk ein mit der Propellerlagerung zusammengefaßtes Gleichgang-Wellengelenk ist, zweckmäßigerweise ein homokinetisches Gelenk oder auch, wenn nur ein kleiner Winkel auszugleichen ist, eine Doppelverzahnungskupplung (Bogenzahn-Kupplung). Wird ein Getriebe verwendet, so wird zweckmäßigerweise das außen liegende Kreuzgelenk mit einem am Gehäuse angeordneten Zahnradgetriebe zusammengefaßt, bei dem das antriebsseitige Zahnrad über dem abtriebsseitigen Zahnrad liegt, das über eine Propellerwelle mit dem Propeller verbunden ist. Bei der Anwendung des Getriebes wird also die Propellerwelle des Propellers in die gewünschte Wirkungslinie des Antriebes gelegt, wobei das Kreuzgelenk den Winkelversatz aufnimmt. Das Zahnradgetriebe kann hierbei ein Stirnradgetriebe oder, bei größeren Winkeln, auch ein Kegelradgetriebe sein.

Hinsichtlich des Gehäuses wird nach der Erfindung wiederum zur Erhöhung des Wirkungsgrades vorgeschlagen, daß es mit einer etwa der Kontur des der Boden/Heck-Kante folgenden Lippe beginnt und sich im wesentlichen innerhalb und au-

ßerhalb einer Hyperbelfunktion ($\sinh$) folgend erweitert. Damit ergibt sich der geringste Strömungswiderstand für die durch den Propeller zu beschleunigende Wassersäule, verbunden mit einer gleichmäßigen, Wirkungsgrad erhöhenden Anströmung des Propellers.

Das oberhalb des Gehäuses durch den in Fahrtrichtung offenen Spalt einströmende Wasser kann nach der Erfindung auch zum Kühlen des Zahnradgetriebes sowie zur Schalldämmung des Auspuffs genutzt werden, wenn der Raum oberhalb des Gehäuses das außen liegende Kreuzgelenk sowie auch die Auspuffleitung des Antriebsmotors einschließlich von einer Spritzabdeckung umfassen ist. Es bildet sich dann in diesem Raum ein Wassernebel mit verhältnismäßig großen Wassertropfchen, die ausgezeichnet schalldämmend wirken, so daß das Auspuffgeräusch nach außen kaum noch zu vernehmen ist.

Selbstverständlich muß auch bei diesem Antrieb das Boot hinsichtlich seiner relativen Lage zum Wasserspiegel noch ausgetrimmt werden. Nach der Erfindung ist dies grob dadurch zu erreichen, daß das tunnelartige Gehäuse um eine beim außenseitigen Kreuzgelenk liegende horizontale Achse verschwenkt wird, bis sich die ideale Wirkungslinie zum Bootsboden einstellt. Eine Feintrimmung ergibt sich dadurch, daß der obere sich ab etwa der Propellerlagerung entgegen der Fahrtrichtung erstreckende Gehäuseteil um eine etwa horizontal liegende Achse verschwenkt wird, wobei dieser Gehäuseteil gegen die seitlichen Gehäuseteile abgedichtet ist. Dadurch drückt der beschleunigte Wasserstrahl mehr oder weniger stark gegen dieses Gehäuseteil beziehungsweise gegen diese Trimmklappe, und wird somit die relative Lage des Bootskörpers zum Wasserspiegel einstellen.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes schematisch dargestellt und zwar zeigen

Fig.1 eine erste Ausführung mit einem Gleichgang-Wellengelenk und

Fig.2 eine Ausführung mit einem Stirnradgetriebe.

Am Heckspiegel (1) eines Gleitbootes ist ein Lagerkörper (2) angebracht, in dem ein Kardanring (3) über parallel zum Heckspiegel (1) liegende vertikale Achsbolzen verschwenkbar angeordnet ist. Innerhalb dieses Kardanringes (3) ist an horizontal liegenden, außerhalb des Zentrums angeordneten Achsbolzen, ein tunnelartiges Gehäuse (4) angebracht, das sich beginnend mit einer messerartigen Lippe (15) einer Hyperbelfunktion folgend über einen in ihm gelagerten Propeller (6) hinaus erstreckt. In dem Lagerkörper (2) untergebracht ist auch noch das außenseitige Kreuzgelenk (7) einer Antriebs-Gelenkwelle (8). Von dem Kreuzgelenk (7)

führt eine Zwischenwelle (9) über ein Gleichgang-Wellengelenk (10) zu dem Propeller (6).

Das gesamte tunnelartige Gehäuse (5) kann durch einen Hydraulikzylinder (11) um seine horizontal liegende Anlenkachse verschwenkt werden. Dieses Verschwenken dient zum Grobtrimmen des Bootes wie auch zum Anheben des gesamten Gehäuses beim Straßentransport beziehungsweise beim Propellerwechsel. Eine Feintrimmung erfolgt durch einen endständig am Gehäuse angebrachten oberen Gehäuseteil (12), der um eine horizontal liegende Achse (13), zum Beispiel über einen weiteren Hydraulikzylinder (nicht eingezeichnet), verschwenkbar ist. Aus der Zeichnung ersichtlich ist auch noch eine Spritzabdeckung (14), die den Raum oberhalb des Gehäuses (5) beginnend von der Gehäuselippe (15) bis zur Anlenkung des Hydraulikzylinders (11) abdeckt. In diesem Raum befindet sich das außenseitige Kreuzgelenk (7). Außerdem mündet in diesen Raum auch der Auspuff (16) des Antriebmotors.

Gegenüber den üblichen Antrieben dieser Art, auch gegenüber dem Antrieb nach der DE-PS 30 42 197, liegt die Propellerebene des Propellers (6) nicht in einem Winkel zum Wasserspiegel, sondern exakt in der Normalebene hierzu, wodurch sich ein guter Wirkungsgrad des Propellers (6) ergibt. Erreicht wird dies durch das Gleichlauf-Wellengelenk (10), das innerhalb des Gehäuses (5) angebracht ist. Bei Betrieb dieses Bootsantriebes saugt der Propeller (6) Wasser in den Raum des tunnelartigen Gehäuses (5) und stößt diese Wassersäule nach hinten (Pfeil 17) aus. Gleichzeitig wird dadurch, daß die Lippe (15) des Gehäuses (5) sich etwas unterhalb des Bodens (18) des Gleitbootes befindet, erreicht, daß auch Wasser in den in Fahrtrichtung offenen Spalt (19) einströmt, was nicht nur wirkungsvoll verhindert, daß Luft angesaugt werden kann, sondern das auch die in Öl laufende Wellenlagerung (7) kühlt. Dieses einströmende Wasser spritzt gegen die Spritzabdeckung (14), so daß sich der gesamte Raum oberhalb des Gehäuses (5) mit einem grobtropfigen Wassernebel füllt, der sehr gut schalldämmend wirkt, so daß die Auspuffgeräusche vom Auspuff (16) nach außen kaum noch zu hören sind.

Bei der Ausführung der Erfindung nach Fig.2 ist ein Getriebe (20) nach dem äußeren Kreuzgelenk (7) angeordnet, von dem die Propellerwelle (21) zum Propeller (6) führt. Durch das Getriebe (20) wird die Propellerwelle und damit auch der Propeller so tief gelegt, daß seine Wirklinie etwa beim Boden (18) des Gleitbootes liegt. In der Darstellung ist das Getriebe (20) ein Stirnradgetriebe, so daß die Propellerebene des Propellers (6) nicht exakt in der Vertikalebene beziehungsweise in der Normalebene zum Wasserspiegel liegt. Ein geringer Winkelversatz wird allerdings durch das Kreuz-

gelenk (7) erreicht. Soll auch hier die Propellerebene (6) exakt in diese Normalebene zum Wasserspiegel gelegt werden, so wird zweckmäßigerweise statt des Stirnradgetriebes ein Kegelradgetriebe eingesetzt.

Fahrversuche mit einem derart ausgestatteten Gleitboot haben gezeigt, daß durch diese Anordnung tatsächlich ein optimaler Bootsantrieb verwirklicht ist, der durch die Kombination dieser drei Erfindungsmerkmale nicht nur außerordentlich effektiv arbeitet, sondern der es auch gestattet, den gesamten Bootskörper durch Verschwenken des oberen Gehäuseteils (12) in eine ideale widerstandsarme Lage relativ zum Wasserspiegel zu bringen.

Ansprüche

1. Bootsantrieb für Gleitboote bestehend aus einem Antriebsmotor mit einer zum Propeller führenden in einem spitzen Winkel zur Wasseroberfläche aus dem Heckspiegel austretenden Antriebs-Gelenkwelle mit einem innen- und einem außenliegenden Kreuzgelenk, wobei der Propeller in einem tunnelartigen seitlich verschwenkbaren, nach unten offenen Gehäuse gelagert ist und sich das tunnelartige Gehäuse bei der Boden/Heck-Kante beginnend sich entgegen der Fahrtrichtung bis über die Propellerlagerung hinaus erstreckende allmählich nach oben bis etwa zum halben Propellerdurchmesser ansteigend erweitert, dadurch gekennzeichnet, daß ein oberer, sich ab etwa der Propellerlagerung entgegen der Fahrtrichtung erstreckender Gehäuseteil (12) um eine etwa horizontal liegende Achse (13) verschwenkbar, gegen die seitlichen Gehäuseteile abgedichtet, angebracht ist, daß zwischen der Boden/Heck-Kante und dem Beginn des tunnelartigen Gehäuses (5) ein in Fahrtrichtung offener Spalt (19) verbleibt, und daß zwischen der Gelenkwelle (8) und der Propellerlagerung ein weiteres Gelenk (10) (Getriebe 20) eingefügt ist.
2. Bootsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk (10) ein mit der Propellerlagerung zusammengefasstes Gleichgang-Wellengelenk ist.
3. Bootsantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleichgang-Wellengelenk ein homokinetisches Gelenk ist.
4. Bootsantrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gleichgang-Wellengelenk eine Doppelverzahnungskupplung (Bogenzahnkupplung) ist.
5. Bootsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das außen liegende Kreuzgelenk (7) mit einem

am Gehäuse (5) angeordneten Zahnradgetriebe (20) zusammengefaßt ist, bei dem das antriebsseitige Zahnrad (22) über dem abtriebsseitigen Zahnrad (23) liegt, das über eine Propellerwelle (21) mit dem Propeller (6) verbunden ist. 5

6. Bootsantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnradgetriebe (20) ein Stirnradgetriebe ist.

7. Bootsantrieb nach Anspruch 5, 10 dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnradgetriebe ein Kegelradgetriebe ist.

8. Bootsantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) mit einer etwa der Kontur der 15 Boden/Heck-Kante folgenden Lippe (15) beginnt und sich im wesentlichen innerhalb und außerhalb einer Hyperbelfunktion ($\sinh$) folgend erweitert.

9. Bootsantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, 20 daß die Lippe (15) geringfügig unterhalb der Boden/Heck-Kante liegt.

10. Bootsantrieb nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, 25 daß der Raum oberhalb des Gehäuses (5) das außen liegende Kreuzgelenk (7) sowie auch die Auspuffleitung (16) des Antriebsmotors einschließlich von einer Spritzabdeckung (14) umfassen ist.

30

35

40

45

50

55

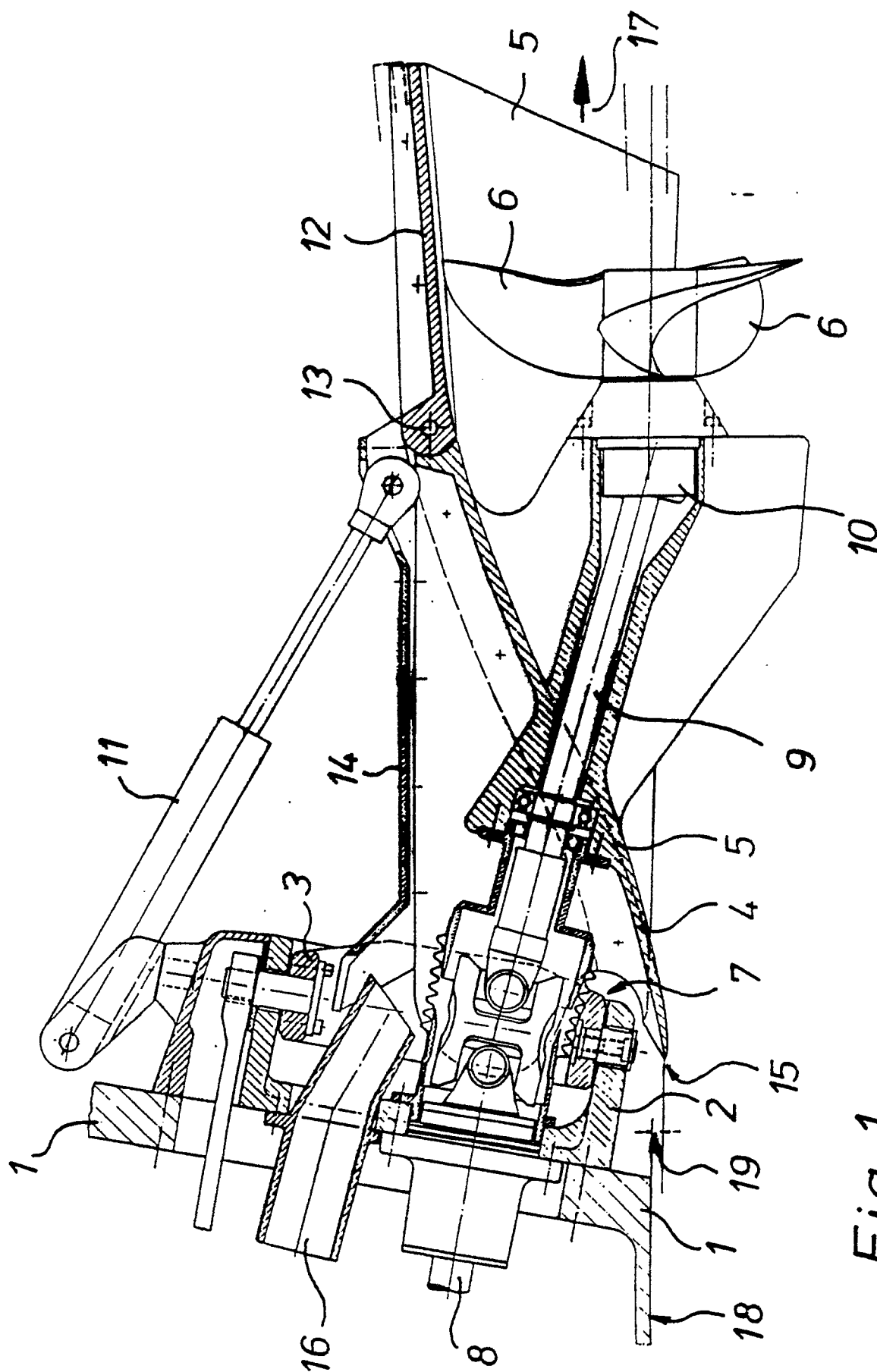


Fig. 1

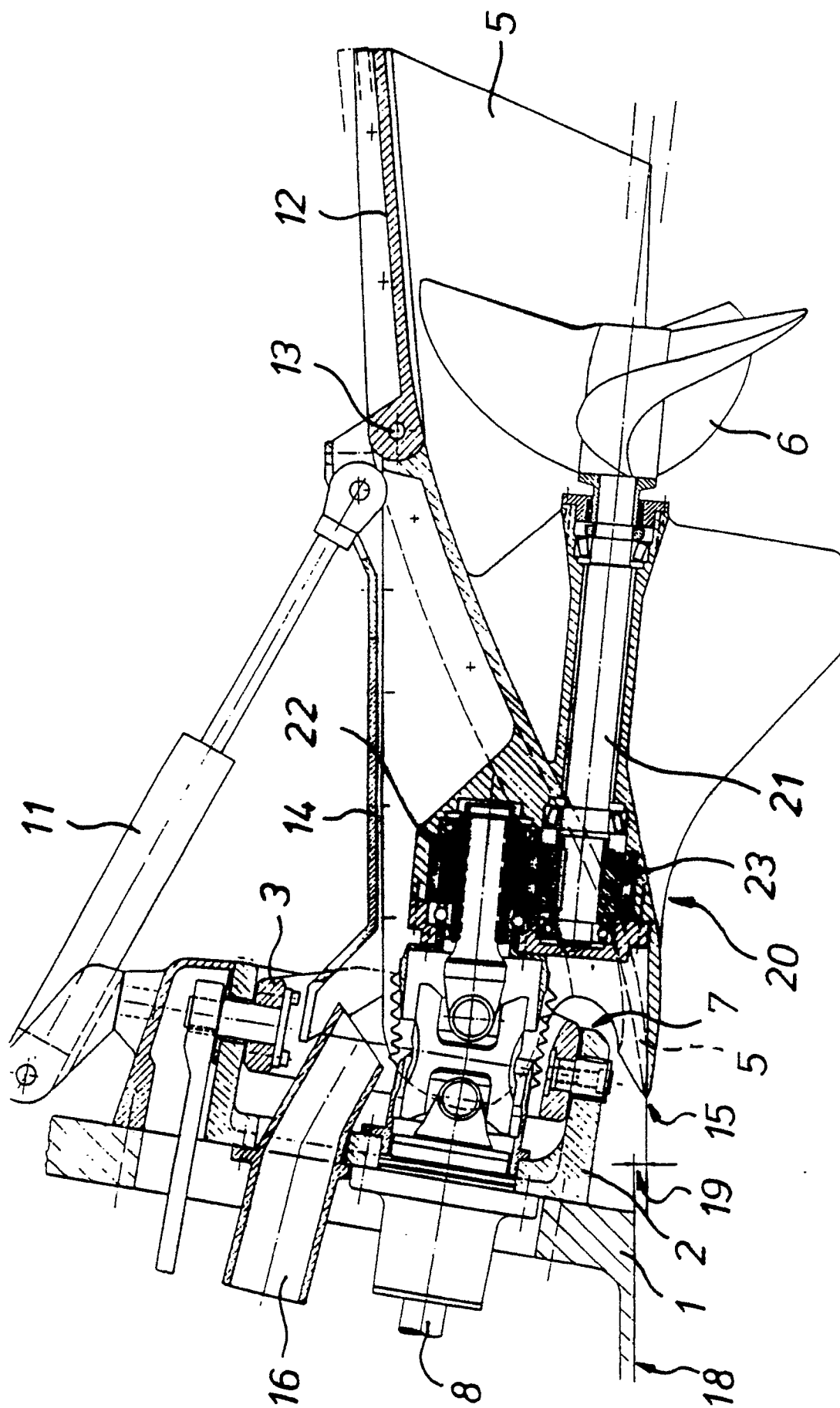


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 2617

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A,D	DE-A-3 042 197 (SAND) * Figuren 1,2 * ---	1
A	US-A-3 768 432 (SPAULDING) * Spalte 4, Zeilen 54-61; Figur 1 * ---	1,8,9
A	GB-A-2 092 973 (CONNOR) * Zusammenfassung; Figur 4 * ---	1,5,6
A	FR-A-2 006 492 (PENN YAN BOATS) * Figur 14 * ---	1
A	US-A-2 096 223 (CHANDLER) ---	
A	WO-A-8 705 274 (LUND-ANDERSON) ---	
A	US-A-2 415 183 (BRETT) -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	19-02-1990	DE SCHEPPER H.P.H.
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 : mündliche 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		