

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 10 2013 217 049 A1** 2015.03.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 217 049.1**

(22) Anmeldetag: **27.08.2013**

(43) Offenlegungstag: **05.03.2015**

(51) Int Cl.: **B63H 23/34 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen,
DE**

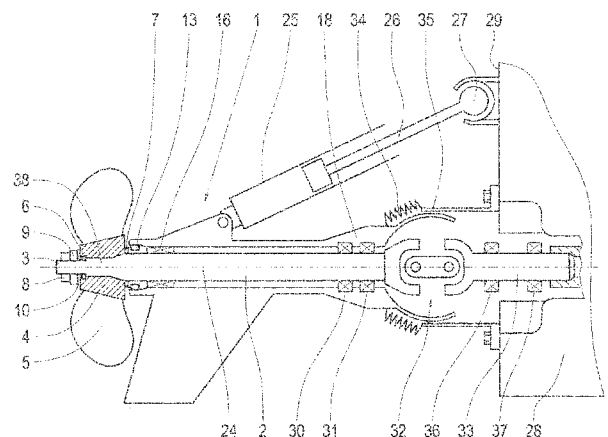
(72) Erfinder:

**Saccuman, Cristian, Bovolenta, IT; Gallato,
Fernando, Padova, IT**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Propellerwellenanordnung und Bootsantrieb**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Propellerwellenanordnung (1) für einen Bootsantrieb mit einem Propeller (5), wobei der Propeller (5) auf einem Propellerabschnitt (38) einer Propellerwelle (2) angeordnet ist, und wobei zumindest alle ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle (2) gegenüber Wasser abgedichtet sind. Dabei umfasst die Propellerwellenanordnung (1) zumindest einen ersten Dichtungsring (6) und einen zweiten Dichtungsring (7) zum Abdichten des Propellerabschnittes (38) der Propellerwelle (2) gegen Wasser. Des Weiteren wird ein Bootsantrieb mit einer derartigen Propellerwellenanordnung vorgeschlagen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Propellerwellenanordnung für einen Bootsantrieb mit einem Propeller, wobei der Propeller auf einem Propellerabschnitt einer Propellerwelle angeordnet ist, und wobei zumindest alle ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle gegenüber Wasser abgedichtet sind. Des Weiteren umfasst die Erfindung einen Bootsantrieb mit einer derartigen Propellerwellenanordnung. Eine solche Propellerwellenanordnung und der entsprechende Bootsantrieb können beispielsweise in einem Oberflächenantrieb eines Bootes verwendet werden.

[0002] Da der Propeller am abtriebsseitigen Ende einer Propellerwelle zumindest teilweise im Wasser rotiert, um das Boot im Wasser anzutreiben, besteht auch für die Propellerwelle eine erhöhte Korrosionsgefahr durch den Kontakt mit dem Wasser. Insbesondere Meerwasser verursacht beim Kontakt mit Stahlbauteilen eine stärkere Korrosion und geringere Ermüdungsbeständigkeit bzw. Dauerfestigkeit des Stahls. Eine Möglichkeit eine Propellerwelle mit hoher Belastbarkeit und hoher Lebensdauer trotz Wasserkontakt zu erhalten, ist die Verwendung von rostfreiem Stahl als Material für die Propellerwelle und/oder eine größere Dimensionierung der Propellerwelle. Beides erhöht jedoch die Material- und die Bearbeitungskosten einer Propellerwelle erheblich. Des Weiteren verringert der Kontakt mit Meerwasser auch bei Bauteilen aus rostfreiem Stahl die Ermüdungsbeständigkeit bzw. Dauerfestigkeit um mehr als 50 Prozent gegenüber Stahlbauteilen, die nur mit Luft in Berührung kommen.

[0003] Es ist daher wünschenswert eine Propellerwelle mit möglichst geringen Abmessungen aus möglichst kostengünstigem und einfach zu bearbeitendem Material bereitstellen zu können, die trotzdem eine hohe Belastbarkeit und Lebensdauer aufweist.

[0004] Es sind mehrere Propellerwellenanordnungen bekannt, bei denen der antriebsseitige Teil einer Propellerwelle mit deren Lagerstellen durch Dichtungsringe abgedichtet ist gegen Wasser. So ist aus der US 5,249,995 ein Bootsantrieb von der Art eines Oberflächenantriebes mit zwei Propellerwellen für zwei gegensinnig rotierbaren Propellern bekannt. Die Propellerwellen sind dabei mittels Wälzlager in einem Gehäuse gelagert. Im Bereich des Gehäuses sind die Propellerwellen durch Dichtungsringe gegen Wasser von außen abgedichtet. Allerdings ist hier der abtriebsseitige Teil der Propellerwelle, auf dem der Propeller befestigt wird, der Propellerabschnitt, nicht gegen das Wasser abgedichtet. Deshalb ist dieser Teil der Propellerwelle wegen des Wasserkontaktes weiterhin korrosionsanfällig und weist eine geringe Dauerfestigkeit auf. Bei herkömmlichen Propellerwellenanordnungen ist der Propellerabschnitt der Pro-

pellerwelle häufig nicht gegen Wasser abgedichtet, wodurch die beschriebenen Nachteile auftreten.

[0005] Aus der US 2,862,733 ist eine Propellerwellenanordnung bekannt, bei der die gesamte Propellerwelle gegen Wasser abgedichtet ist, um vom Wasser verursachte Korrosion und als Folge davon Ermüdungsbrüche der Propellerwelle zu vermeiden. Dabei sind Teile der Propellerwelle von einem Ölbad umgeben, um so den Kontakt mit Wasser und daraus resultierende Korrosion zu vermeiden. Diese Ausführung ist jedoch relativ aufwändig und daher mit hohen Kosten verbunden.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Propellerwellenanordnung mit hoher Belastbarkeit und mit einer langen Lebensdauer anzugeben, die einfach im Aufbau und bei der Herstellung und dadurch kostengünstig bereitzustellen ist. Dabei soll die Propellerwelle auch mit möglichst geringen Abmessungen aus kostengünstigem und einfach zu bearbeitendem Material herstellbar sein.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Propellerwellenanordnung gemäß dem Patentanspruch 1 und durch einen Bootsantrieb gemäß dem Patentanspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen beansprucht.

[0008] Die Erfindung betrifft demnach eine Propellerwellenanordnung für einen Bootsantrieb mit einem Propeller, bei der der Propeller auf einem Propellerabschnitt einer Propellerwelle angeordnet ist und bei der zumindest alle, ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle gegenüber Wasser abgedichtet sind. Dabei umfasst die Propellerwellenanordnung zumindest einen ersten und einen zweiten Dichtungsring zum Abdichten des Propellerabschnittes der Propellerwelle gegen Wasser.

[0009] Die Abdichtung des Propellerabschnittes der Propellerwelle durch zwei Dichtungsringe hat sich gegenüber den bekannten Ausführungen als konstruktiv einfache Möglichkeit zur effektiven Abdichtung dieses Teiles der Propellerwelle herausgestellt. Der Propellerabschnitt erstreckt sich in axialer Richtung vom einen Ende der Propellernabe zum anderen Ende der Propellernabe.

[0010] Durch Wasserkontakt verursachte Korrosion wird bei einer solchen Propellerwellenanordnung dadurch vermieden, dass alle, ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle gegenüber dem Wasser abgedichtet sind. Dadurch kann die Propellerwelle aus kostengünstigem Material, z.B. aus nicht rostfreiem Stahl, gefertigt werden und trotzdem eine ausreichende Festigkeit und Lebensdauer aufweisen. Alternativ kann so auch eine Propellerwelle aus rostfreiem Stahl in verhältnismäßig kleinen Abmessungen hergestellt werden, wodurch die Herstell-

kosten und die Materialkosten ebenfalls gering gehalten werden.

[0011] Besonders kostengünstig sind die bevorzugten Ausführungen, bei denen der erste und der zweite Dichtungsring jeweils einstückig aus elastischem Material gefertigt sind. Deren Querschnitt kann beispielsweise als Kreisfläche ausgestaltet sein, was eine kostengünstige Herstellung der Dichtungsringe ermöglicht. Die elastische Eigenschaft des Materials der Dichtungsringe gewährleistet auf einfache Weise, dass sich die Dichtungsringe an den anliegenden Teilen derart anlegen und in ihrer Form anpassen, dass sich eine wasserdichte Abdichtung zur Propellerwelle hin ergibt.

[0012] Besonders bevorzugt können als Dichtungsringe handelsübliche Standard-O-Ringe verwendet werden, was weiter zur kostengünstigen Herstellung beiträgt.

[0013] Weitere Aspekte der Erfindung betreffen den Aufbau und die Anordnung der Dichtungsringe zu den anderen Komponenten der Propellerwellenanordnung. Der erste Dichtungsring kann zwischen einem Befestigungselement zur Befestigung des Propellers auf der Propellerwelle und einem radialen Absatz der Propellerwelle angeordnet sein. Alternativ dazu kann der erste Dichtungsring auch zwischen dem Befestigungselement und der Propellernabe angeordnet sein. Auf diese Weise wird die Propellerwelle vom abtriebsseitigen Ende her zumindest ab der Stelle gegen Wasser abgedichtet, an der das Antriebsmoment von der Propellerwelle weiter auf den Propeller geführt wird. Das äußerste abtriebsseitige Ende der Propellerwelle auf dem beispielsweise ein Gewinde zum Aufschrauben einer Befestigungsmutter für den Propeller angeordnet ist, wird vom Antriebsdrehmoment nicht mehr belastet und hat deshalb deutlich geringere Anforderungen an Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Trotzdem ist es beispielsweise möglich das äußerste abtriebsseitige Ende der Propellerwelle mit einer wasserdichten Lackierung oder durch eine Abdeckkappe gegen Wasser abzuschirmen bzw. abzudichten.

[0014] Der zweite Dichtungsring ist vorzugsweise zwischen einem Dichtungsträger eines dritten Dichtungsringes und einer Propellernabe angeordnet. Der dritte Dichtungsring kann dabei ein Dichtungsring sein, der den antriebsseitigen Teil der Propellerwelle mit deren Lagerstellen abdichtet gegen Wasser.

[0015] So ist es möglich die gesamte Propellerwelle gegen Wasser abzudichten, wodurch eine erhöhte Korrosion der Propellerwelle durch Wasserkontakt ausgeschlossen ist und ausreichende Dauerfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit mit günstigeren Stählen als mit rostfreiem Stahl erreicht werden können.

[0016] Um vorzeitigen Verschleiß der Dichtungsringe zu vermeiden, sind der erste und der zweite Dichtungsring bevorzugt derart in der Propellerwellenanordnung eingebaut, dass sie im Betrieb zusammen mit den angrenzenden Bauteilen rotieren. Bevorzugt sind dies die Propellerwelle, die Propellernabe, der Dichtungsträger und das genannte Befestigungselement. Dadurch ergeben sich im Betrieb keine Relativbewegungen zwischen den erwähnten Bauteilen und damit keine Reibung insbesondere an den Dichtungsringen. Dies erhöht die Lebensdauer der Dichtungsringe.

[0017] Schließlich umfasst die vorliegende Erfindung auch einen Bootsantrieb mit einer Propellerwellenanordnung wie oben beschrieben. Dieser Bootsantrieb kann beispielsweise ein Oberflächenantrieb sein.

[0018] Die Erfindung und weitere Vorteile werden nachfolgend anhand der dazugehörigen Figuren näher erläutert.

[0019] Dabei zeigen

[0020] Fig. 1 die schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Propellerwellenanordnung am Beispiel eines Oberflächenantriebes und

[0021] Fig. 2 die schematische Darstellung des abtriebsseitigen Endes einer erfindungsgemäßen Propellerwellenanordnung in einer vergrößerten Darstellung.

[0022] Der in Fig. 1 dargestellte Bootsantrieb ist als Oberflächenantrieb ausgestaltet. Die Propellerwellenanordnung 1 umfasst die Propellerwelle 2, die abtriebsseitig mittels eines Wälzlagers 16 und antriebsseitig mittels zweier Wälzlager 30 und 31 rotierbar in einem Propellerwellenrohr 18 gelagert ist. Die Propellerwelle 2 kann dabei um ihre Rotationsachse 24 rotieren. Auf der Antriebsseite der Propellerwelle 2 ist diese über ein Wellengelenk 32 mit einer Antriebswelle 33 verbunden. Die Antriebswelle 33 ist mittels zweier Wälzlager 36 und 37 im Bootskörper 28 gelagert. Die Antriebswelle 33 ist antriebswirksam mit einer nicht dargestellten Abtriebswelle eines Antriebsmotors im Inneren des Bootskörpers 28 verbunden. Derartige Antriebsstränge für Oberflächenantriebe sind bekannt und können beispielsweise auch weitere Kupplungs- und Getriebeelemente zwischen dem Antriebsmotor und der Propellerwelle umfassen.

[0023] Im Bereich des abtriebsseitigen Endabschnitts 3 der Propellerwelle 2 ist ein Propeller 5 drehfest auf einem Propellerabschnitt 38 der Propellerwelle 2 befestigt. Der Propeller 5 weist eine Propellernabe 4 auf, über die der Propeller 5 drehfest mit der Propellerwelle 2 verbunden ist mittels einer Ver-

zahnung **22**, die aus einer Innenverzahnung am Innenumfang der Propellernabe **4** und aus einer dazu passenden Aussenverzahnung im Bereich des Propellerabschnittes **38** der Propellerwelle **2** besteht. Ein zylinderförmiger Zentrierbereich **23** des Propellerabschnittes **38** sorgt für die exakt mittige Positionierung der Propellernabe **4** und des Propellers **5** auf der Propellerwelle **2**, sodass die Propellerwelle **2** mit dem Propeller **5** im Betrieb gleichmäßig und ohne Unwucht um die Rotationsachse **24** rotieren. Der Propellerabschnitt **38** erstreckt sich in axialer Richtung vom einen Ende der Propellernabe **4** zum anderen Ende der Propellernabe **4**.

[0024] Zur Befestigung des Propellers **5** auf der Propellerwelle **2** sind eine Zwischenscheibe **10**, eine Befestigungsmutter **9** und eine Kontermutter **8** auf ein Gewinde **21** der Propellerwelle **2** aufgeschraubt.

[0025] Ein Trimzylinder **25** mit dem dazugehörigen Kolben **26** ermöglicht das sogenannte Trimmen des Antriebes, bei dem der Propeller im Wesentlichen in vertikaler Richtung verstellt wird. Auf diese Weise wird die Eintauchtiefe des Propellers in das Wasser entweder manuell oder elektronisch gesteuert, abhängig von verschiedenen Betriebsbedingungen. Der Trimmzylinder **25** ist dazu an seinem abtriebsseitigen Ende gelenkig mit dem Propellerwellenrohr **18** verbunden. Am entgegen gesetzten Ende der Trimzylinder-Kolben-Einheit **25, 26** ist eine Kolbenstange des Kolbens **26** über ein Gelenk **27** am Heckspiegel **29** des Bootskörpers **28** befestigt.

[0026] Zur Abschirmung der Propellerwelle **2** gegen das Wasser bzw. Meerwasser aus der Umgebung sind mehrere Dichtungselemente vorgesehen, sodass alle ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle **2** gegenüber Wasser abgedichtet sind. Die Abdichtung der Propellerwelle **2** im Bereich des Propellerabschnittes **38** der Propellerwelle **2** ist insbesondere in der größeren Darstellung in **Fig. 2** erkennbar.

[0027] Zum Abdichten des Propellerabschnittes **38** der Propellerwelle **2** gegen Wasser umfasst die Propellerwellenanordnung **1** einen ersten Dichtungsring **6** und einen zweiten Dichtungsring **7**. Der erste und der zweite Dichtungsring **6** und **7** sind beide einstückig aus elastischem Material gefertigt und weisen im unbelasteten Zustand einen zumindest nahezu kreisförmigen Querschnitt auf. Vorteilhaft können hier kostengünstige Standard-O-Ringe verwendet werden. Im dargestellten eingebauten Zustand sind die beiden Dichtungsringe **6** und **7** in axialer Richtung eingespannt zwischen den angrenzenden Bauteilen, sodass ihr ursprünglich kreisförmiger Querschnitt auf einen etwa ellipsenförmigen Querschnitt zusammengedrückt ist. Durch das Einspannen der elastischen Dichtungsringe **6** und **7** passen sie sich genau an die Oberflächen der angrenzenden Bauteile an und dichten

so die innenliegende Propellerwelle **2** effektiv gegen Wasser ab. Die Stärke der Vorspannung bzw. der elastischen Verformung des ersten und zweiten Dichtungsringes **6** und **7** in axialer Richtung lässt sich durch die Geometrie der Propellerwelle **2** und der Propellernabe **4** beeinflussen.

[0028] Der erste Dichtungsring **6** ist zwischen einem Befestigungselement **10** zur Befestigung des Propellers **5** auf der Propellerwelle **2** und einem radialen Absatz **39** der Propellerwelle **2** angeordnet. Das Befestigungselement **10** ist in dieser Ausführung als eine Zwischenscheibe ausgebildet, die von der Befestigungsmutter **9** in axialer Richtung gegen die Propellernabe **4** gedrückt wird und den ersten Dichtungsring **6** zwischen der Zwischenscheibe selbst und dem radialen Absatz **39** einspannt und elastisch verformt.

[0029] Der zweite Dichtungsring **7** ist zwischen einem Dichtungsträger **11** eines dritten Dichtungsringes **12** und der Propellernabe **4** angeordnet.

[0030] Der erste und der zweite Dichtungsring **6** und **7** sind derart in der Propellerwellenanordnung **1** eingebaut, dass sie im Betrieb zusammen mit der Propellerwelle **2**, der Propellernabe **4**, dem Dichtungsträger **11** und dem Befestigungselement **10** rotieren. Auf diese Weise werden Relativbewegung und Reibung zwischen den einzelnen Bauteilen vermieden und die Dichtwirkung der Dichtungsringe **6** und **7** bleibt langfristig erhalten.

[0031] Im antriebsseitigen Bereich sind die Antriebswelle **33**, das Wellengelenk **32** und die Propellerwelle **2** durch ein am Heckspiegel **29** befestigtes Abdeckrohr **25** und einen daran befestigten flexiblen Faltenbalg **34** vom Wasser abgeschirmt. Der Faltenbalg **34** ist antriebsseitig wasserdicht mit dem Abdeckrohr **25** und abtriebsseitig wasserdicht mit dem Propellerwellenrohr **18** verbunden, sodass in diesem Bereich kein Wasser eintreten kann. Der flexible Faltenbalg **34** ist so ausgestaltet und angeordnet, dass er langfristig bei jeder Trimstellung des Oberflächenantriebes eine effektive Abdichtung gegen Wassereintritt im Bereich des Wellengelenks **32** gewährleistet.

[0032] Am abtriebsseitigen Ende des Propellerwellenrohres **18** sorgen ein dritter, vierter, fünfter und sechster Dichtungsring **12, 13, 14** und **15** für eine zuverlässige Abdichtung der in dem Propellerwellenrohr **18** angeordneten Propellerwelle **2** gegen Wasser. Dabei ist der dritte Dichtungsring **12** drehfest auf einem Dichtungsträger **11** angeordnet. Der Dichtungsträger **11** ist wiederum drehfest auf der Propellerwelle **2** befestigt, sodass die Propellerwelle **2**, der Dichtungsträger **11** und der dritte Dichtungsring **12** im Betrieb gemeinsam um die Rotationsachse **24** rotieren. Eine Dichtlippe des dritten Dichtungsringes **12** gleitet im Betrieb entlang einer Dichtfläche einer Dichtungsbuchse **19**. Die Dichtungsbuchse **19** ist mit

mehreren Befestigungsschrauben **20** in dem Propellerwellenrohr **18** befestigt.

[0033] Der vierte, fünfte und sechste Dichtungsring **13**, **14** und **15** sind alle drehfest in der Dichtungsbuchse **19** angeordnet. Am Innenumfang der Dichtungsringe **13**, **14** und **15** gleiten diese auf einer zylinderförmigen Dichtfläche des mit der Propellerwelle **2** rotierenden Dichtungsträgers **11**. Der vierte und der fünfte Dichtungsring **13** und **14** tragen so zusätzlich zum dritten Dichtungsring **12** zur Abschirmung der Propellerwelle **2** gegen Wasser bei, während der sechste Dichtungsring **15** im Wesentlichen den Austritt von Schmierstoffen verhindert, die im Inneren des Propellerwellenrohres **18** das Wälzlager **16** schmieren.

Bezugszeichenliste

1	Propellerwellenanordnung
2	Propellerwelle
3	Endabschnitt
4	Propellernabe
5	Propeller
6	erster Dichtungsring
7	zweiter Dichtungsring
8	Kontermutter
9	Befestigungsmutter
10	Befestigungselement
11	Dichtungsträger
12	dritter Dichtungsring
13	vierter Dichtungsring
14	fünfter Dichtungsring
15	sechster Dichtungsring
16	Wälzlager
17	Anschlagring
18	Propellerwellenrohr
19	Dichtungsbuchse
20	Befestigungsschraube
21	Gewinde
22	Verzahnung
23	Zentrierabschnitt
24	Rotationsachse
25	Trimzylinder
26	Kolben
27	Gelenk
28	Bootskörper
29	Heckspiegel
30	Wälzlager
31	Wälzlager
32	Wellengelenk
33	Antriebswelle
34	Faltenbalg
35	Abdeckrohr
36	Wälzlager
37	Wälzlager
38	Propellerabschnitt
39	Absatz

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5249995 [0004]
- US 2862733 [0005]

Patentansprüche

1. Propellerwellenanordnung (1) für einen Bootsantrieb mit einem Propeller (5), wobei der Propeller (5) auf einem Propellerabschnitt (38) einer Propellerwelle (2) angeordnet ist, und wobei zumindest alle ein Antriebsdrehmoment übertragenden Teile der Propellerwelle (2) gegenüber Wasser abgedichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Propellerwellenanordnung (1) zumindest einen ersten Dichtungsring (6) und einen zweiten Dichtungsring (7) zum Abdichten des Propellerabschnittes (38) der Propellerwelle (2) gegen Wasser umfasst.

2. Propellerwellenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Dichtungsring (6, 7) jeweils einstückig aus einem elastischen Material gefertigt sind.

3. Propellerwellenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Dichtungsring (6, 7) jeweils als Standard-O-Ring ausgebildet ist.

4. Propellerwellenanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Dichtungsring (6) zwischen einem Befestigungselement (10) zur Befestigung des Propellers (5) auf der Propellerwelle (2) und einem radialen Absatz (39) auf der Propellerwelle (2) angeordnet ist.

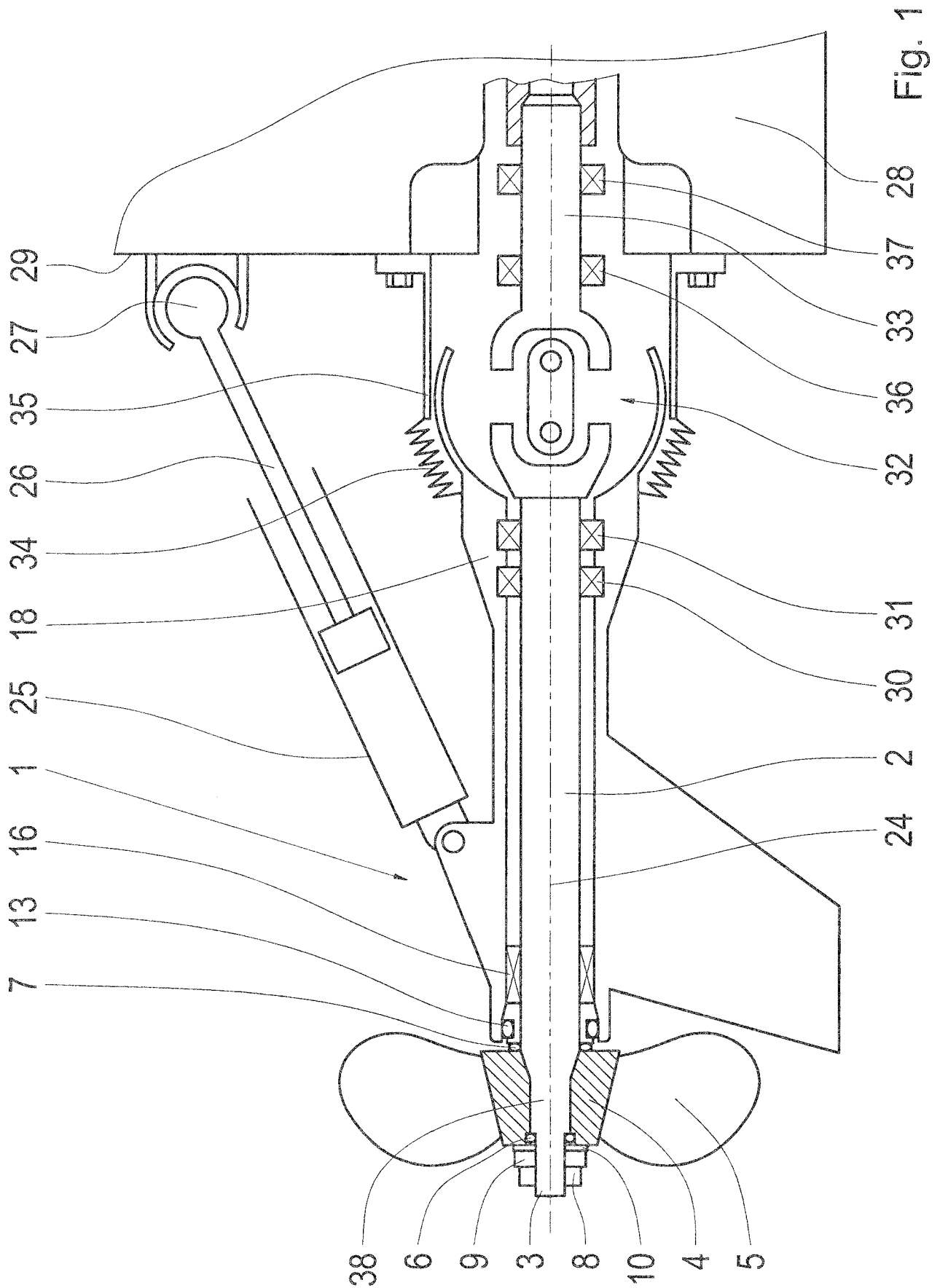
5. Propellerwellenanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Dichtungsring (7) zwischen einem Dichtungsträger (11) eines dritten Dichtungsringes (12) und einer Propellernabe (4) angeordnet ist.

6. Propellerwellenanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Dichtungsring derart in der Propellerwellenanordnung (1) eingebaut sind, dass sie im Betrieb zusammen mit der Propellerwelle (2), der Propellernabe (4), dem Dichtungsträger (11) und dem Befestigungselement (10) rotieren.

7. Bootsantrieb gekennzeichnet durch eine Propellerwellenanordnung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



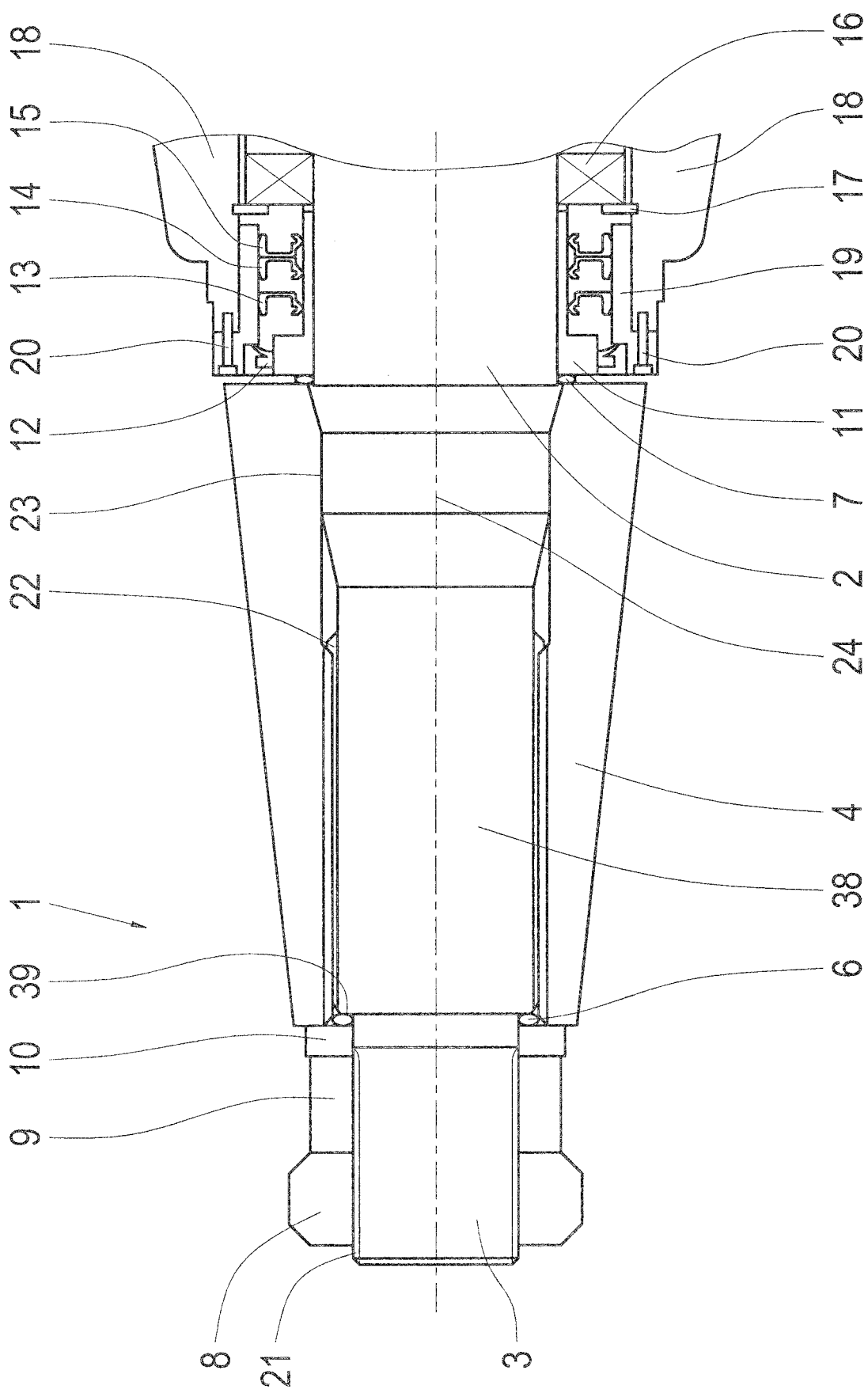


Fig. 2