

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 410 581 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1153/97
(22) Anmeldetag: 04.07.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2002
(45) Ausgabetag: 25.06.2003

(51) Int. Cl.⁷: **F16F 15/12**
B63H 23/32, F02B 61/04

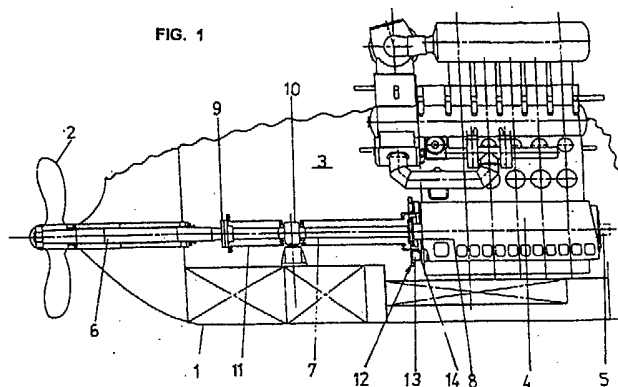
(30) Priorität:
31.07.1996 DE 19630835 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 909874C EP 0666810 WO 94/10030A1

(73) Patentinhaber:
MAN B & W DIESEL A/S
DK-2450 KOPENHAGEN SV (DK).

(54) ANTRIEBSVORRICHTUNG

(57) Bei einer Antriebsvorrichtung mit einem vorzugsweise als Zweitakt-Großdieselmotor ausgebildeten Motor (4) und einer von der Kurbelwelle (5) des Motors (4) abgehenden, zu einem angetriebenen Aggregat führenden Wellenleitung (7), insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einer über die Wellenleitung (7) mittels des Motors (4) antreibbaren Rotoranordnung (2, 6), wobei dem aus der Kurbelwelle (5) und Wellenleitung (7) bestehenden Wellenzug wenigstens eine gegen Drehschwingungen wirksame Dämpfungseinrichtung (12) zugeordnet ist, lassen sich dadurch Drehschwingungen vollständig vermeiden und eine einfache und kompakte Bauweise erreichen, daß jede Dämpfungseinrichtung (12) im vom mit einem Axiallager versehenen Motor (4) wegführenden Bereich des aus Kurbelwelle (5) und Wellenleitung (7) bestehenden, durchgehenden Wellenzugs angeordnet ist, daß jede Dämpfungseinrichtung (12) wenigstens zwei unter Einwirkung auf ein Dämpfungsmittel begrenzt in Umfangsrichtung gegeneinander bewegbare, vom durchgehenden Wellenzug durchgriffene Elemente (13, 14) aufweist und daß die gegeneinander bewegbaren Elemente (13, 14) durch eine radial außerhalb des durchgehenden Wellenzugs angeordnete Verbindungseinrichtung mit voneinander beabstandeten Bereichen des durchgehenden Wellenzugs dreh-schlüssig verbunden sind.

FIG. 1

**AT 410 581 B**

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung mit einem vorzugsweise als Zweitakt-Großdieselmotor ausgebildeten Motor und einer von der Kurbelwelle des Motors abgehenden, zu einem angetriebenen Aggregat führenden Wellenleitung, insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einer über die Wellenleitung mittels des Motors antreibbaren Rotoranordnung, wobei dem aus der Kurbelwelle und der Wellenleitung bestehenden Wellenzug wenigstens eine gegen Drehschwingungen wirksame, im vom Motor wegführenden Bereich angeordnete Dämpfungseinrichtung zugeordnet ist, die wenigstens zwei unter Einwirkung auf ein Dämpfungsmittel begrenzt in Umfangsrichtung gegeneinander bewegbare Elemente aufweist.

Die Erfahrung mit Schiffsantrieben hat gezeigt, daß es innerhalb eines bestimmten Drehzahlbereichs zu Resonanzen zwischen den Drehschwingungen der Kurbelwelle und der Rotoranordnung kommen kann, was zu einer Überbeanspruchung und Bruchgefährdung der Wellenleitung führen kann. Es ist daher erforderlich, den genannten Drehzahlbereich für den Betrieb zu sperren. Eine ähnliche Problematik kann sich auch im Zusammenhang mit anderen, über eine längere Wellenleitung angetriebenen Aggregaten ergeben.

Die DE-PS 909 874 zeigt eine Schiffsantriebsvorrichtung eingangs erwähnter Art.

Bei dieser bekannten Anordnung sind die Kurbelwelle und die zur Rotoranordnung führende Wellenleitung mittels einer ein- und ausrückbaren Klauenkupplung miteinander kuppelbar. Der aus Kurbelwelle und Wellenleitung bestehende Wellenzug ist dementsprechend nicht durchgehend ausgebildet und kann daher auch keine Axialkräfte übertragen. Es ist daher erforderlich, irgendwo zwischen der Klauenkupplung und der Rotoranordnung ein Axiallager vorzusehen.

Das der Kurbelwelle zugeordnete Kupplungselement der oben genannten Klauenkupplung besteht aus einer auf die Kurbelwelle aufgekeilten Nabe und einem diese umfassenden Ring, der über Hülsenfederpakete drehelastisch mit der Nabe verbunden ist. Der genannte Ring ist dabei als Schwungmasse ausgebildet, deren Masse den Schwingungsverhältnissen der bei abgekuppeltem Rotor noch verbleibenden Restanlage, im konkreten Fall einer mit dem rotorfernen Ende der Kurbelwelle gekuppelten Netzwinde, angepaßt sein soll. Zur Veränderung der Eigenfrequenz der Klauenkupplung ist der genannte Ring gegen einen leichteren oder schwereren Ring auswechselbar.

Sofern die Klauenkupplung der bekannten Anordnung eingerückt ist, soll sie als drehelastische oder schwingungsmindernde Kupplung für die Gesamtanlage wirken. Auch hierbei ergibt sich eine Federanordnung mit einer mit der Kurbelwelle verbundenen Schwungmasse. Auch hierbei kann die Eigenfrequenz des gesamten Schwingungssystems nur durch Veränderung der Schwungmasse, also nur durch Austausch des Rings geändert werden. Auch hierbei ergeben sich daher die oben bereits geschilderten Nachteile. Hinzu kommt, daß in Folge der hier vorgeschriebenen Abstimmung der Schwungmasse auf die Restanlage bezüglich der Gesamtanlage, d.h. bei eingerückter Klauenkupplung, nur eine sehr beschränkte schwingungsmindernde, d.h. dämpfende Wirkung erzielbar ist.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antriebsvorrichtung eingangs erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, daß der volle Drehzahlbereich des Motors als Betriebsbereich nutzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, daß der Wellenzug durchgehend ausgebildet ist und daß die gegeneinander bewegbaren Elemente jeder Dämpfungseinrichtung vom durchgehenden Wellenzug durchgriffen und durch eine radial außerhalb des durchgehenden Wellenzugs angeordnete Verbindungseinrichtung mit voneinander beabstandeten Bereichen des durchgehenden Wellenzugs drehchlüssig verbunden sind.

Mit diesen Maßnahmen lassen sich die eingangs geschilderten Nachteile vollständig vermeiden. Die Dämpfungseinrichtung nutzt in vorteilhafter Weise die zwischen zwei voneinander beabstandeten Flanschanordnungen sich ergebende gegenseitige Verdrehung aus. Eine große Schwungmasse ist dabei in vorteilhafter Weise nicht erforderlich. Die erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung kann auch ohne weiteres so dimensioniert werden, daß Resonanzerscheinungen vollständig unterdrückt werden. Dadurch, daß die Dämpfungseinrichtung praktisch radial außerhalb der Wellenleitung angeordnet ist und diese nicht unterbricht, können von dieser Druckkräfte übertragen werden, so daß trotz der auf der Abtriebsseite des Motors angeordneten Dämpfungseinrichtung die Wellenleitung kein motorfernes Axiallager benötigt. Vielmehr reicht das kurbelwellenseitig ohnehin vorgesehene Axiallager aus, was eine einfache Bauweise gewährleistet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

5 So können zweckmäßig die den Enden der Wellenleitung zugeordneten Flanschanordnungen mit jeweils einem Dämpfungselement verbunden sein. Hierbei ergibt sich ein vergleichsweise großer axialer Abstand der in die Dämpfungseinrichtung integrierten Flanschanordnungen und damit ein vergleichsweise großer Verdrehwinkel, was eine besonders zuverlässige Dämpfung ermöglicht.

10 Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, daß wenigstens ein Dämpfungselement wenigstens einer Dämpfungseinrichtung mittels einer von der Wellenleitung durchgriffenen Hohlwellenanordnung mit der zugeordneten Flanschanordnungen verbunden ist. Diese Maßnahme gewährleistet in vorteilhafter Weise einen drehsteifen Anschluß der Teile der Dämpfungseinrichtung an die jeweils zugeordnete Flanschanordnung und ermöglicht gleichzeitig in vorteilhafter Weise einen ausreichenden Biegefreiheitsgrad für die Wellenleitung.

15 Zweckmäßig kann wenigstens eine Dämpfungseinrichtung im Bereich einer Flanschanordnung vorgesehen sein, an die das zugeordnete Dämpfungselement direkt angesetzt ist. Hierbei ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Dämpfungseinrichtung in einen Anschlußflansch der Hohlwellenanordnung zu integrieren, was eine besonders kompakte Bauweise ergibt.

20 Vorteilhaft kann wenigstens eine Dämpfungseinrichtung ein Tellerrad und ein mit diesem unter Zwischenschaltung eines Dämpfungsmittels zusammenwirkendes, als das Tellerrad aufnehmende Kapsel ausgebildetes Gegentellerrad aufweisen. Als Dämpfungsmittel kann hierbei in vorteilhafter Weise Öl Verwendung finden, das über enge, einen hohen Strömungswiderstand bietende Spalte verdrängt wird. Hierbei ergibt sich daher ein besonders verschleißarmer Betrieb. Zweckmäßig kann die Dämpfungseinrichtung dabei im Bereich eines mit Öl versorgbaren Maschinenteils angeordnet sein, so daß dessen Ölversorgung zur Ölversorgung der Dämpfungseinrichtung herangezogen werden kann. Je höher der Öldruck ist, desto kompakter kann die Bauweise der Dämpfungseinrichtung sein. Zweckmäßig wird die Anordnung daher so gewählt, daß ein hoher Öldruck zur Verfügung steht, so daß eine kompakte und damit kostengünstige Bauweise möglich ist.

30 Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, daß die Hohlwellenanordnung zumindest eine biegeelastische Kupplung aufweist. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Wellenleitung umfassende Hohlwellenanordnung eine Biegung der Wellenleitung nicht behindert, wodurch Zwangskräfte ausgeschlossen sind.

In weiterer Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kann der Wellenleitung ein Stützlager zugeordnet sein, wobei ein die Wellenleitung umfassender, von einem größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitten der Hohlwellenanordnung flankierter Rohrstutzen vorgesehen ist. Dieser kann bei durchgehender Hohlwellenanordnung mit im Bereich eines Endes der Hohlwellenanordnung vorgesehener Dämpfungseinrichtung als Lagerstutzen für die Wellenleitung fungieren und durch Flansche mit den einen größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitten der Hohlwellenanordnung verbunden sein. Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise trotz durchgehender Hohlwellenanordnung einen vergleichsweise kleinen Durchmesser der Lagerbohrung und gewährleisten damit günstige Herstellungskosten.

40 Gemäß einer anderen Fortbildung kann der Rohrstutzen auf die Wellenleitung aufgeschraubt und als Träger einer Zwillingsanordnung von zwei das Stützlager flankierenden Dämpfungselementen ausgebildet sein, die mit über einen jeweils zugeordneten Abschnitt der Hohlwellenanordnung mit einer Flanschanordnung verbundenen Dämpfungselementen jeweils eine Dämpfungseinrichtung bilden. Hierbei ergeben sich in vorteilhafter Weise zwei das Stützlager flankierende Dämpfungseinrichtungen. Diese kommen daher mit einem vergleichsweise kleinen Durchmesser aus.

50 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Schiffsantriebs mit einer Dämpfungseinrichtung
- Figur 2 die Wellenleitung der Anordnung gemäß Figur 1 mit zugeordneter Dämpfungseinrichtung in gegenüber Figur 1 vergrößerter Darstellung

- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III/III in Figur 2,
 Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV/IV in Figur 3
 Figur 5 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit V in Figur 3 und
 Figur 6 ein weiteres Beispiel in Figur 2 entsprechender Darstellung.

Das der Figur 1 zugrundeliegende Schiff 1, bei dem es sich um ein Großraumschiff, wie ein Frachtschiff etc., handeln kann, ist mit einem heckseitig angeordneten Propeller 2 versehen, der mittels eines in einem von den Laderäumen abgeschotteten Maschinenraum 3 aufgestellten Motors 4 antreibbar ist. Bei diesem kann es sich um einen großen Zweitakt-Dieselmotor handeln. Der Motor 4 besitzt eine Kurbelwelle 5.

Der Propeller 2 ist auf dem äußeren Ende einer heckseitig aus dem Maschinenraum 3 herausgeführten, die Schiffswandung durchsetzenden Propellerwelle 6 aufgenommen. Der Motor 4 ist so angeordnet, daß die Abtriebsseite seiner Kurbelwelle 5 mit der Rotorwelle 6 fluchtet. Diese endet innerhalb des Maschinenraums 3 allerdings wandnah, so daß sich ein größerer Abstand zum Motor 4 ergibt, der durch eine Wellenleitung 7, hier in Form einer durchgehenden Transmissionswelle, überbrückt ist. Diese ist mit ihren Enden an die Kurbelwelle 5 und die Propellerwelle 6 angeflanscht, wie durch die Flanschanordnungen 8, 9 gezeigt wird.

Die vom Rotor erzeugten Axialkräfte werden über die Rotorwelle 6 und die Wellenleitung 7 auf die Kurbelwelle 5 übertragen, der ein Axiallager zugeordnet ist, über das die Axialkräfte auf das Gestell des Motors 4 übertragen werden. Im Bereich der Rotorwelle 6 und der Wellenleitung 7 werden keine Axiallager benötigt. Der Durchmesser der die Wellenleitung 7 bildenden Transmissionswelle ist kleiner als der Durchmesser der Kurbelwelle 5 und der Rotorwelle 6. Zur Vermeidung von Durchhang der die Wellenleitung 7 bildenden Transmissionswelle ist ein von dieser durchgriffenes Stützlager 10 vorgesehen.

Der Wellenleitung 7 ist wenigstens eine gegen Drehschwingungen wirksame Dämpfungseinrichtung 12 zugeordnet. Diese enthält zwei in gegenseitigem Eingriff stehende Ringelemente 13, 14 die unter Einwirkung auf ein trockenes oder flüssiges Dämpfungsmittel begrenzt gegeneinander verdrehbar sind. Die Ringelemente 13, 14 sind radial außerhalb der Wellenleitung 7 angeordnet, werden von dieser also zentral durchgriffen. Auf die Ringelemente 13, 14 werden die gegenseitigen Verdrehwinkel von in Achsrichtung voneinander beabstandeten Bereichen der Wellenleitung 7 übertragen. Hierzu ist eine aus steifem Material bestehende und daher im Belastungsfall keine oder praktisch nur eine sehr kleine eigene Verdrillung aufweisende, von der Wellenleitung 7 durchgriffene Hohlwellenanordnung 11 vorgesehen, die mit ihren Enden mit möglichst weit voneinander beabstandeten Bereichen der Wellenleitung 7 verbunden ist und die Dämpfungseinrichtung 12 enthält. Zweckmäßig erstreckt sich die Hohlwellenanordnung 11 von der motornahen Flanschanordnung 8 bis zur motorfernen Flanschanordnung 9.

Im dem Figur 1 und 2 zugrunde liegenden Beispiel ist die Dämpfungseinrichtung 12 im Bereich des motornahen Endes der Hohlwellenanordnung 11 angeordnet. Diese ist einerseits über einen zugehörigen Anschlußflansch mit der motorfernen Flanschanordnung 9 verbunden und andererseits über die Dämpfungseinrichtung 12 an der motornahen Flanschanordnung 8 abgestützt. Das eine Ringelement 13 der Dämpfungseinrichtung 12 ist dabei starr mit dem benachbarten Abschnitt der Hohlwellenanordnung 11 verbunden, z.B. an diesen angeformt. Das andere Ringelement 14, das hier das Ringelement 13 kapselförmig aufnimmt, ist über einen Anschlußflansch an die motornahen Flanschanordnung 8 angeflanscht.

Die Hohlwellenanordnung 11 kann als die Wellenleitung 7 mit Abstand umfassendes Rohr ausgebildet sein. Infolge großen Durchmessers ergibt sich eine hohe Formsteifigkeit. Im dargestellten Beispiel besteht die Hohlwellenanordnung aus mehreren, einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisenden Abschnitten, die aneinander angesetzt sind, wobei in den Anschlußbereichen elastische Kupplungen 16 vorgesehen sein können, die der Wellenleitung 7 ausreichendem Biegefreiheitsgrad verleihen.

Im Bereich des Stützlagers 10 ist der Durchmesser der Hohlwellenanordnung 11 gegenüber den übrigen Bereichen so reduziert, daß sich ein die die Wellenleitung 7 bildende Transmissionswelle tragender Lagerstutzen 15 ergibt, der seinerseits im Stützlager 10 gelagert ist, das somit eine vergleichsweise kleine Lagerbohrung benötigt. Der Lagerstutzen 15 ist durch Verbindungsflansche mit ihm flankierenden, einen wesentlich größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitten der Hohlwellenanordnung 11 verbunden. Der das Stützlager 10 motorseitig flankierende Abschnitt der

Hohlwellenanordnung 11 ist über einen Verbindungsflansch mit einem einen noch größeren Durchmesser aufweisenden, das Ringelement 13 der Dämpfungseinrichtung 12 tragenden Abschnitt verbunden. Im Bereich der Verbindungsflansche an den Enden der das Stützlager 10 flankierenden Abschnitte der Hohlwellenanordnung 11 sind zweckmäßig die biegeelastischen Kupplungen 16 vorgesehen.

Das eine, hier an den motorseitigen Abschnitt der Hohlwellenanordnung 11 angesetzte Ringelement 13 der Dämpfungseinrichtung 12 ist, wie die Figuren 3 und 4 zeigen, nach Art eines beidseitig verzahnten, scheibenförmigen Tellerrads ausgebildet. Das andere, hier mit der Flanschanordnung 8 verbundene Ringelement 14 besteht, wie am besten aus Figur 4 erkennbar ist, aus zwei das beidseitig verzahnte Ringelement 13 zwischen sich aufnehmenden Teilen 14a, 14b, die im Bereich der einander zugewandten Seiten ebenfalls nach Art eines Tellerrads verzahnt sind.

Die beiden Teile 14a, 14b des Ringelements 14 begrenzen zwischen sich einen Aufnahme- raum 17 für das Ringelement 13, wobei die einander jeweils zugewandten Verzahnungen in gegenseitigen Eingriff kommen. Das Ringelement 14 bildet dementsprechend eine das Ringelement 13 aufnehmende Kapsel. Die Flanken des Aufnahmeraums 17 sind dabei mit einer der Außenverzahnung des Ringelements 13 zugeordneten Innenverzahnung versehen.

Das mit der Flanschanordnung 8 zwischen Kurbelwelle 5 und Wellenleitung 7 verbundene Ringelement 14 der Dämpfungseinrichtung 12 ist mit einem umfangsseitig umlaufenden Zahnkranz 18 versehen, der ein an die Kurbelwelle 5 angeflanshtes Stirnrad zum Antrieb einer Steuerwelle etc. bildet. Radial innerhalb des Zahnkranzes 18 ist das Teil 14a mit einer stirnseitig aus ringförmig umlaufenden Ausnehmung zur Bildung des Aufnahmeraums 17 versehen. Dieser ist mittels des ringförmig ausgebildeten Teils 14b deckelartig verschließbar.

Die beiden Teile 14a, b sind, wie aus Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, durch radial äußere und innere Stifte 19, 20 zur Bildung des einen Ringelements 14 der Dämpfungseinrichtung 12 miteinander verbunden. Die inneren Stifte 20 durchgreifen dabei auch das andere Ringelement 13 der Dämpfungseinrichtung 12. Um eine begrenzte gegenseitige Beweglichkeit des Ringelements 13 gegenüber dem Ringelement 14 zu gewährleisten, ist das Ringelement 13, wie am besten aus Figur 5 erkennbar ist, mit den Stiften 20 zugeordneten Langlöchern 21 versehen.

Die tellerradartige Verzahnung der Teile 14a, b des Ringelements 14 und des Ringelements 13 ist, wie am besten aus Figur 4 erkennbar ist, so ausgebildet, daß die Zähne in Umfangsrichtung gegenseitiges Spiel besitzen, so daß sich Kammern 22 ergeben. In axialer Richtung liegen die Zähne ohne nennenswerten Abstand aneinander an, so daß sich nur Spalte 23 mit vergleichsweise kleiner lichter Weite ergeben. Alle Zwischenräume zwischen den Verzahnungen sind hier mit als Dämpfungsmittel fungierendem Öl gefüllt, das im Falle gegenläufiger Drehbewegungen der Ringelemente 13, 14 über die engen Spalte 23 verdrängt wird, die einen großen Strömungswiderstand darstellen und damit eine gute Dämpfungswirkung ergeben.

Die Dämpfungseinrichtung 12 arbeitet hier dementsprechend mit einem flüssigen Dämpfungsmittel. Selbstverständlich wäre auch die Verwendung eines nicht flüssigen Dämpfungsmittels möglich. Die Dämpfungseinrichtung 12 wird permanent mit Drucköl versorgt, so daß Leckverluste ausgeglichen werden. Hierzu ist die Dämpfungseinrichtung 12 über eine durch eine unterbrochene Linie angedeutete Versorgungsleitung 24, die als Barungssystem ausgebildet sein kann, an eine geeignete Versorgungseinrichtung angeschlossen.

Je höher der Öldruck ist, umso kompakter kann die Bauweise der Dämpfungseinrichtung sein und umgekehrt. Zweckmäßig kann die Dämpfungseinrichtung 12 an das dem Motor 4 sowieso zugeordnete Schmierölsystem angeschlossen sein. Die Versorgungsleitung 24 ist dabei einfach als zur Dämpfungseinrichtung 12 führende Stichleitung des Schmierölsystems ausgebildet. Zweckmäßig erweist es sich in diesem Zusammenhang wenn sich in der Nähe der Dämpfungseinrichtung 12 ein mit Schmieröl zu versorgendes Maschinenteil befindet, so daß die notwendige Stichleitung kurz ist. Im vorliegenden Fall kann die der Dämpfungseinrichtung 12 zugeordnete Versorgungsleitung 24 von dem dem nicht gezeichneten Axialdrucklager der Kurbelwelle 5 zugeordneten Versorgungsstrang abzweigen. Zweckmäßig ist in der Versorgungsleitung 24 ein Rückschlagventil 25 vorgesehen, so daß über die Versorgungsleitung 24 kein Öl entweichen kann.

Im Falle von Drehschwingungen im Bereich des durch die Kurbelwelle 5 und die Wellenleitung 7 gebildeten Wellenzugs werden die voneinander beabstandeten Flanschanordnungen 8, 9 gegeneinander verdreht, wobei sich in Folge des großen Abstands vergleichsweise große Drehwinkel

ergeben. Diese werden auf die beiden Elemente 13, 14 der Dämpfungseinrichtung 12 übertragen, die somit in der gleichen Weise gegeneinander verdreht werden, wobei das über die Spalte 23 verdrängte Öl eine gute Dämpfungswirkung erzeugt. Resonanzerscheinungen zwischen im Bereich der Kurbelwelle 5 entstehenden Drehschwingungen und im Bereich der aus Rotor 2 und der Rotorwelle 6 bestehenden Rotoranordnung entstehenden Drehschwingungen lassen sich hierbei unterdrücken. Durchbiegungen der Wellenleitung 7 sind möglich, da die Hohlwellenanordnung 11 mit den biegeelastischen Kupplungen 16 versehen ist.

Der Figur 6 liegt derselbe Schiffsantrieb zugrunde wie den Figuren 1 und 2. Lediglich hinsichtlich der Anordnung der Dämpfungseinrichtung bestehen Unterschiede, auf die nachstehend eingegangen wird, wobei für gleichbleibende Teile gleiche Bezugsziffern Verwendung finden.

Bei der Anordnung gemäß Figur 6 sind zwei das Stützlager 10 flankierende Dämpfungseinrichtungen 12 vorgesehen, deren Aufbau und Wirkungsweise der anhand der Figuren 3 - 5 beschriebenen Anordnung entspricht. Anstelle des in Figur 2 vorgesehenen, gegenüber der Wellenleitung 7 losen Lagerstützens 15 ist in Figur 6 ein auf der Wellenleitung befestigter, z.B. auf diese aufgeschraubter Rohrstützen 15a vorgesehen. Die Hohlwellenanordnung besteht hier aus zwei das Stützlager 10 flankierenden Hohlwellenabschnitten 11a, die mit ihren voneinander abgewandten Enden über Verbindungsflansche, die mit biegeelastischen Kupplungen 16 versehen sind, an die Flanschanordnung 8 bzw. 9 angeflanscht sind und die mit ihren einander zugewandten Enden über eine jeweils zugeordnete Dämpfungseinrichtung 11a auf dem Rohrstützen 15a abgestützt sind. Dieser trägt an seinen Enden den Ringelementen 13 entsprechende Ringelemente, so daß sich eine Zwillingsanordnung mit zwei durch den auf die Wellenleitung 7 aufgeschraubten Rohrstützen 15a mit einander verbundenen Ringelementen 13 ergibt. Der Rohrstützen 15a fungiert somit als Träger der genannten Zwillingsanordnung. Die mit den Ringelementen 13 jeweils zusammenwirkenden, diese einkapselnden Ringelemente 14 sind an die betreffenden Enden der Hohlwellenabschnitte 11a angesetzt bzw. angeformt. Die beiden Dämpfungseinrichtungen 11a können hier vom benachbarten Stützlager 10 aus mit Drucköl versorgt werden, wie durch eine gestrichelt dargestellte, mit einem Rückschlagventil versehene Versorgungsleitung 24 angedeutet ist. Die in Figur 6 gezeigte Doppelanordnung von zwei Dämpfungseinrichtungen ergibt einen besonders guten Dämpfungseffekt. Zudem ergibt sich eine sehr kompakte und damit kostengünstige Bauweise.

Vorstehend sind zwar einige Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert ohne daß jedoch hiermit eine Beschränkung verbunden sein soll. So wäre es beispielsweise ohne weiteres möglich, die beiden Anordnungen gemäß Figur 2 und 6 gleichzeitig zur Anwendung zu bringen. Ebenso wäre es denkbar, die Dämpfungseinrichtung 12 nicht wie in Figur 2 am Ende der Hohlwellenanordnung 11 vorzusehen, sondern in einem Bereich zwischen den beiden Enden, wodurch die Hohlwellenanordnung in mehrere Abschnitte unterteilt wird. Eine derartige Anordnung ergäbe sich, wenn z.B. bei der Anordnung gemäß Figur 2 der Lagerstützen 15 ähnlich wie in Figur 6 über eine Dämpfungseinrichtung mit dem benachbarten Abschnitt der Hohlwellenanordnung 11 verbunden würde.

PATENTANSPRÜCHE:

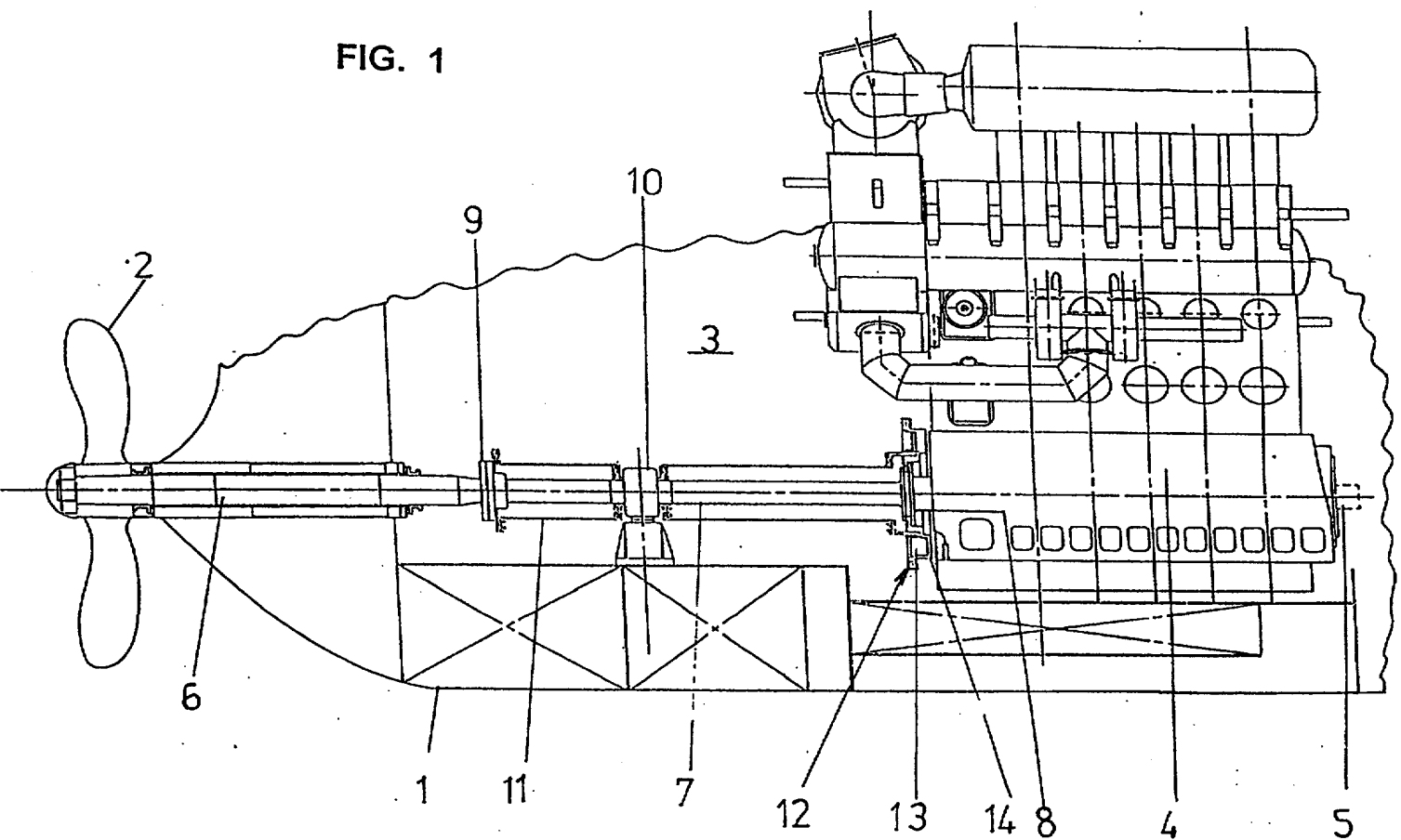
1. Antriebsvorrichtung mit einem vorzugsweise als Zweitakt-Großdieselmotor ausgebildeten Motor (4) und einer von der Kurbelwelle (5) des Motors (4) abgehenden, zu einem angetriebenen Aggregat führenden Wellenleitung (7), insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einer über die Wellenleitung (7) mittels des Motors (4) antreibbaren Rotoranordnung (2, 6), wobei dem aus der Kurbelwelle (5) und der Wellenleitung (7) bestehenden Wellenzug wenigstens eine gegen Drehschwingungen wirksame, im vom Motor (4) wegführenden Bereich angeordnete Dämpfungseinrichtung (12) zugeordnet ist, die wenigstens zwei unter Einwirkung auf ein Dämpfungsmittel begrenzt in Umfangsrichtung gegeneinander bewegbare Elemente (13, 14) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenzug durchgehend ausgebildet ist und daß die gegeneinander bewegbaren Elemente (13, 14) jeder Dämpfungseinrichtung (12) vom durchgehenden Wellenzug durchgriffen und durch eine radial außerhalb des durchgehenden Wellenzugs angeordnete Verbindungseinrichtung mit voneinander beabstandeten Bereichen des durchgehenden Wellenzugs drehschlüssig

- verbunden sind.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Enden der Wellenleitung (7) Flanschanordnungen (8, 9) zugeordnet sind, die mit jeweils einem Dämpfungseinrichtungselement (13, 14) verbunden sind.
 - 5 3. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Element (13 bzw. 14) wenigstens einer Dämpfungseinrichtung (12) mittels einer von der Wellenleitung (7) durchgriffenen Hohlwellenanordnung (11) mit einer zugeordneten Flanschanordnung (8 bzw. 9) verbunden ist.
 - 10 4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Dämpfungseinrichtung (12) im Bereich einer Flanschanordnung (8 bzw. 9), vorzugsweise im Bereich der motorseitigen Flanschanordnung (8), vorgesehen ist, an welche das zugeordnete Element (14) der Dämpfungseinrichtung (12) direkt angesetzt ist.
 - 15 5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwellenanordnung (11) mehrere Abschnitte (11a) aufweist, die an den einander jeweils zugewandten Enden jeweils ein Element (14) einer Dämpfungseinrichtung (12) tragen und andererseits mit einer zugeordneten Flanschanordnung (8, 9) verbunden sind.
 - 20 6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Enden der Wellenleitung (7) zugeordneten Flanschanordnungen (8, 9) mit den einander zugeordneten Elementen (13, 14) derselben Dämpfungseinrichtung (12) verbunden sind.
 - 25 7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß den mit den Flanschanordnungen (8, 9) verbundenen Dämpfungseinrichtungselementen (14) jeweils ein Dämpfungseinrichtungselement (13) einer mit der Wellenleitung (7) fest verbundenen, zwei Dämpfungseinrichtungselemente (13) aufweisenden Zwillingsanordnung zugeordnet ist.
 - 30 8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwillingsanordnung einen an der Wellenleitung (7) befestigten, vorzugsweise als auf die Wellenleitung (7) aufgeschrumpfter Rohrstutzen (15a) ausgebildeten Träger aufweist, der an seinen Enden jeweils ein Dämpfungseinrichtungselement (13) trägt und von zwei Abschnitten (11a) der Hohlwellenanordnung flankiert ist.
 - 35 9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Element (13) wenigstens einer Dämpfungseinrichtung (12) als Tellerrad und das andere Element (14) der Dämpfungseinrichtung (12) als mit dem ersten Element (13) unter Zwischenschaltung eines Dämpfungsmittels verzahnte Gegentellerradanordnung ausgebildet sind.
 - 40 10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Element (14) der Dämpfungseinrichtung (12) als aus zwei Teilen (14a, b) bestehende Kapsel für das andere Element (13) der Dämpfungseinrichtung (12) ausgebildet ist.
 - 45 11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (14a, b) im Bereich der einander zugewandten Flanken nach Art eines Tellerrads verzahnt sind und daß das in den von den Teilen (14a, b) begrenzten Aufnahmeraum (17) eingelegte Element (13) der Dämpfungseinrichtung (12) beidseitig nach Art eines Tellerrads verzahnt ist.
 12. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil (14a) des mit der Flanschanordnung (8) zwischen Kurbelwelle (5) und Wellenleitung (7) verbundenen Elements (14) der Dämpfungseinrichtung (12) mit einem umfangsseitigen Zahnkranz (18) versehen ist.
 - 50 13. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (14a, b) durch Stifte (19, 20) miteinander verbunden sind, wobei den das zwischen den Teilen (14a, b) angeordnete Element (13) der Dämpfungseinrichtung (12) durchgreifenden Stiften (20) Langlöcher (21) zugeordnet sind.
 - 55 14. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Öl als Dämpfungsmittel wenigstens ein Element (13 bzw. 14) der Dämpfungseinrichtung (12) mit einer an eine motorseitige Ölversorgungseinrichtung angeschlossenen, vorzugsweise mit einem Rückschlagventil (25) versehenen Versorgungsleitung (24) versehen ist.
 15. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsein-

richtung (12) im Bereich eines mit Öl versorgbaren Maschinenteils vorgesehen ist, von dessen Ölversorgungseinrichtung die Versorgungsleitung (24) abzweigt.

16. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwellenanordnung (11) zumindest eine biegeelastische Kupplung (16) aufweist.
17. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwellenanordnung (11) aus verwindungssteifem Material besteht.
18. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenleitung (7) wenigstens ein Stützlager (10) zugeordnet ist, wobei im Bereich des Stützlagers (10) ein die Wellenleitung (7) umfassender, von einem größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitten der Hohlwellenanordnung (11) flankierter Rohrstutzen (15a) vorgesehen ist, der auf die Wellenleitung (7) aufgeschrumpft und über zwei Dämpfungseinrichtungen (12) mit benachbarten Abschnitten (11a) der Hohlwellenanordnung (11) verbunden ist.
19. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenleitung (7) wenigstens ein Stützlager (10) zugeordnet ist, wobei im Bereich des Stützlagers (10) ein die Wellenleitung (7) umfassender, von einem größeren Durchmesser aufweisenden Abschnitten der Hohlwellenanordnung (11) flankierter Rohrstutzen (15a) vorgesehen ist, der als gegenüber der Wellenleitung (7) loser Lagerstutzen (15) ausgebildet und durch Flansche mit den benachbarten Abschnitten der Hohlwellenanordnung (11) verbunden ist.

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN



Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section, showing a central shaft with various components labeled 5 through 25. The drawing includes a central longitudinal section and two end views. The central section shows a shaft with a central hub (10) and a flange (7). The end views show the shaft connected to a housing (5) with various seals and fasteners. The drawing is labeled with numbers 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

FIG. 4

FIG. 4

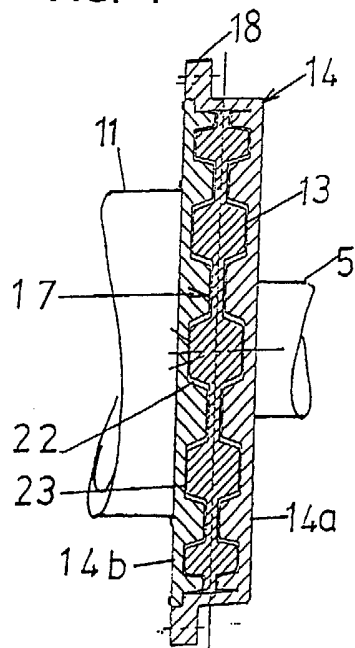


FIG. 5

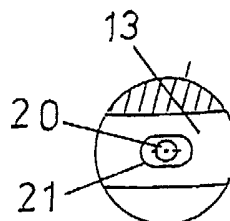


FIG.6

