

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79103825.0

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 63 J 3/02**  
**F 16 H 13/00**

22 Anmeldetag: 06.10.79

30 Priorität: 11.10.78 DE 2844364

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
28.05.80 Patentblatt 80 11

84 Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH FR NL

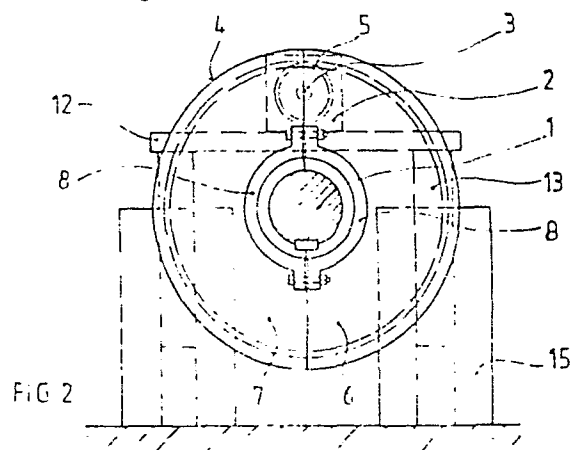
71 Anmelder: **Hans Hermes Steuerungstechnik**  
**Kapellenstrasse 2**  
**D-6981 Faulbach/Main(DE)**

72 Erfinder: **Hermes, Hans**  
**Kapellenstrasse 2**  
**D-6981 Faulbach/Main(DE)**


74 Vertreter: **Jaeger, Klaus, Dr.rer.nat. Dipl.-Chem. et al,**  
**Jaeger, Grams & Pontani Patentanwälte Bergstrasse 48**  
**1/2**  
**D-8035 München-Gauting(DE)**

54 **Getriebeanordnung für den Antrieb der Hydraulikpumpe einer Ruderanlage.**

57 Bei der Getriebeanordnung für den Antrieb der Hydraulikpumpe einer Ruderanlage ist die Hydraulikpumpe (2) über der die Schiffsschraube antreibenden Hauptwelle (1) auf einer vertikal verschiebbaren Brücke (12) angeordnet. Die Hydraulikpumpe wird über ein als Innentrieb ausgebildetes Getriebe (4, 5) angetrieben, dessen Antriebsrad (4) auf der Hauptwelle befestigt ist und ein oder mehrere innenlaufende Abtriebsräder (5) von außen übergreift. Die Abtriebsräder sind entweder direkt auf der Eingangswelle (3) der Hydraulikpumpe oder auf der Eingangswelle eines Vorgeleges befestigt, dessen Ausgangswelle dann die Hydraulikpumpe beaufschlagt. Das Getriebe ist insbesondere als Reibradgetriebe mit elastisch belegten Keilrädern ausgebildet.



EP 0 011 125 A1

**BAD ORIGINAL** 

B e s c h r e i b u n g

BEZEICHNUNG GEÄNDERT  
siehe Titelseite

Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung für eine Ruderanlage, insbesondere für Binnenschiffe, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

Bei gebräuchlichen Anlagen ist es üblich, die Hydraulikpumpe der hydraulischen Steuerung für die Ruderanlage von der die Schiffsschraube antreibenden Hauptwelle anzutreiben. Der Antrieb erfolgt über Zugmittelgetriebe, meist Keilriementriebe. Die Verwendung von Kettentrieben ist wegen der kritischen Schallfortpflanzungs- und Resonanzverhältnisse im Schiffskörper, speziell im Binnenschiffskörper, nicht angezeigt.

Bei den bekannten Anlagen ist die Hydraulikpumpe neben der Hauptwelle angeordnet. Wegen der relativ grossen zwischen der Hauptwelle und der Hydraulikpumpe zu übertragenden Kräfte müssen die als Zugmittel eingesetzten Keilriemen mit einer erheblichen Spannung beaufschlagt werden.

Nachteilig bei dieser Anordnung ist, dass in den Lagern der Hauptwelle eine unerwünscht hohe horizontale Kraft angreift, die ein Ausschlagen der Lager beschleunigt und ihre Standzeit spürbar verkürzt. Nachteilig ist weiterhin, dass entweder für jeden Keilriemenwechsel die Hauptwelle ausgebaut werden muss, oder dass geteilte Keilriemen eingesetzt werden müssen, die nur sehr viel geringere Kräfte zu übertragen vermögen als die ungeteilten Keilriemen. Dies führt bei der Verwendung geteilter Keilriemen dazu, dass zur Erzielung der vorgegebenen Kraftübertragung mehr nebeneinanderlaufende Riemen eingesetzt werden müssen, als dies bei Verwendung ungeteilter Keilriemen erforderlich wäre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeanordnung für den Antrieb der Hydraulikpumpe einer Ruderanlage zu schaffen, und zwar speziell für Binnenschiffe, mit der insbesondere zunächst mit mechanischer Ruderanlage ausgerüstete Schiffe nachgerüstet werden können, ohne dass die Hauptwelle ausgebaut zu werden braucht, die die Belastung der Lager der Hauptwelle auf ein Minimum herabsetzt und ein Maximum an Laufruhe im Betrieb der Hydraulikpumpe schafft.

Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die Erfindung eine Getriebeanordnung der eingangs genannten Art, die erfindungsgemäss die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 genannten Merkmale aufweist.

Vorteil der Getriebeanordnung der Erfindung ist zunächst, dass sie jederzeit mühelos vollständig ein- und ausgebaut werden kann, ohne dass die Hauptwelle ausgebaut zu werden braucht. Vorteilhaft ist weiterhin, dass bei Verwendung gummielastischer Kraftübertragungsglieder im Getriebe der erforderliche Andruck des Abtriebsrades gegen das Antriebsrad der Schwerkraft der Hauptwelle entgegengerichtet ist, wodurch die Belastung der Hauptwellenlager auf ein Minimum reduziert wird. Vorteilhaft ist weiterhin, dass selbst bei Ausbildung des Getriebes als Zahnradinnentrieb ein Höchstmass an Laufruhe mit einfachen und preiswerten technischen Mitteln erreicht werden kann.

Das auf der Hauptwelle der Schiffsschraube befestigte Antriebsrad für das Getriebe der Hydraulikpumpe ist vorzugsweise mehrteilig, insbesondere zweiteilig ausgebildet. Dadurch kann das Antriebsrad, das vorzugsweise aus zwei gleichen Teilen besteht, in besonders einfacher Weise auf die Hauptwelle aufgeflanscht werden.

Aus Gründen der Geräuschkämpfung ist die Laufläche des

Antriebsrades vorzugsweise mit einem gummielastischen Werkstoff belegt. Der Belag kann aufgeklebt, aufvulkanisiert, durch Noppen oder in anderer Weise ausgebildete Hinterschneidungen oder in beliebiger anderer Weise befestigt sein. Der Belag kann nach Art eines Zahntreibriemens mit einer Innenzählung versehen sein, die unter Bildung eines Zahnradgetriebes mit dem oder den Abtriebsrädern kämmt. Vorzugsweise ist das Getriebe jedoch als Reibradgetriebe mit Keilrädern ausgebildet. Die Brücke ist dann durch geeignete Federn so beaufschlagt, dass das vorzugsweise aus Stahl, Stahlguss, Aluminium oder Grauguss bestehende Abtriebsrad gegen die gummielastische Lauffläche des Antriebsrades gepresst wird. Insbesondere wenn bei dieser Ausbildung nur das grosse Antriebsrad mit dem elastischen Werkstoff belegt ist, das kleinere Abtriebsrad aber aus einem nichtelastischen Werkstoff besteht, können mit diesem Getriebe auch bei hoher Kraftübertragung relativ hohe Drehzahlen erzielt werden. Bei der Ausbildung des Getriebes als Reibradgetriebe mit Keilrädern sind diese Keilräder vorzugsweise mehrrillig in Form zylindrischer Trommeln mit vorzugsweise zwei bis zwölf nebeneinanderliegenden Rillen ausgebildet. Insbesondere kann bei dieser Ausbildung die Lauffläche des Antriebsrades mit gebräuchlichen und im Handel erhältlichen mehrrippigen Keilriemen, sogenannten Poly-V-Ringen, belegt werden. Zur Erhöhung der Anpresskraft des Abtriebrades an das Antriebsrad kann die Brücke zusätzlich zur Federbeaufschlagung noch durch einen oder mehrere hydraulische ortsfest widergelagerte hydraulische Arbeitszylinder beaufschlagt werden, deren Druckfluideinlass mit dem Druckstutzen der über das Getriebe angetriebenen Hydraulikpumpe verbunden ist. Dadurch ist gewährleistet, dass unter Belastungsspitzen ein erhöhter und in jedem Fall ausreichend hoher Anpressdruck im Reibgetriebe zur Verfügung steht. Mit einem solcherart ausgebildeten

unterstützten mehrrilligen als Innentrieb ausgebildeten Reibradgetriebe mit Keilrädern können Drehmomente übertragen und Übersetzungsverhältnisse und Drehzahlen erzielt werden, wie sie sonst nur für die sehr viel teureren und lauterer Zahnradgetriebe erzielbar sind.

Statt eines genau im Scheitel des Antriebsrades laufenden Abtriebsrades können auch zwei oder mehrere symmetrisch zum Scheitel des Antriebsrades angeordnete Abtriebsräder oder Abtriebstrommeln vorgesehen sein, deren Abtriebswellen gemeinsam die Eingangswelle eines Vorgeleges für die Hydraulikpumpe beaufschlagen. Bei dieser Ausbildung des Getriebes, die speziell für die Reibradgetriebe in Betracht zu ziehen ist, können die auf das Antriebsrad einwirkenden Radialkräfte weiter verringert und trotzdem der Reibungsschluss weiter verbessert werden.

Die Erfindung ist im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1            ein Ausführungsbeispiel in Seitensicht senkrecht zur Achse der Hauptwelle und

Fig. 2            das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel parallel zur Achse der Hauptwelle, und zwar in der Darstellung der Fig. 1 von links.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Fig. 1 in Seitensicht senkrecht zur Hauptwelle 1, über die die Schiffsschraube angetrieben wird, dargestellt. Achsparallel über der Hauptwelle 1 ist eine Hydraulikpumpe 2 für die hydraulische Steuerung einer Ruderanlage angeordnet.

Die Antriebswelle 3 der Hydraulikpumpe 2 ist über ein Reibradgetriebe, das aus einem Antriebsrad 4 und einem Abtriebsrad 5 besteht, an die Hauptwelle 1 gekoppelt. Das Abtriebsrad 5 ist fest mit der Eingangswelle 3 der Hydraulikpumpe 2 bzw. mit der Eingangswelle eines mit der Hydraulikpumpe 2 integrierten und in den Zeichnungen nicht dargestellten Vorgeleges verbunden. Das Antriebsrad 4 ist radial fixiert auf der Hauptwelle 1 befestigt. Das Antriebsrad 4 besteht aus zwei gleichen Teilen 6,7 (Fig. 2), die durch Spannringe 8 und 9 oder durch andere äquivalente Mittel auf der Welle 1 unter Bildung des Antriebsrades 4 radial fixiert befestigt sind.

Das Getriebe 4,5 ist als Innentrieb ausgebildet. Das größere Antriebsrad 4 übergreift von aussen mit einer innenliegenden Lauffläche 10 das kleinere, im oberen Scheitel des Antriebsrades 4 angeordnete innenlaufende Abtriebsrad 5, das eine aussenliegende Lauffläche 11 aufweist.

Das in der Fig. 1 dargestellte Reibradgetriebe 4,5 ist als mehrrilliges Keilrädergetriebe ausgebildet. Die Lauffläche 10 des Antriebsrades 4 wird von einem handelsüblichen mehrrippigen Keilriemen ("Poly-V-Riemen") gebildet, der in eine komplementäre Ausnehmung oder Ringnut auf der Innenseite des Antriebsrades 4 eingeklebt ist. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist dieser die Lauffläche 10 bildende mehrrippige Keilriemen mit nur einer Stirnstoßstelle versehen dargestellt. Bei dieser Ausbildung wird der Keilriemen, genauer gesagt Reibriemen, bei mehrteilig ausgebildetem Antriebsrad 4 in das fertig montierte Antriebsrad eingeklebt. Dabei wird die Stoßstelle des Reibriemens so gelegt, dass sie mit der Stoßstelle der beiden Radhälften zusammenfällt. Die gegenüberliegende Stoßstelle der Radhälften 6,7 ist dann durch den Reibriemen überbrückt. Die beiden Antriebsradhälften 6,7 sind dabei so gestaltet,

6

dass sie sich an der überbrückten Randstoßstelle scharnierartig zumindest so weit aufklappen lassen, dass sie bei einer Demontage bequem von der Hauptwelle genommen werden können.

Alternativ sind die beiden Antriebsradhälften 6,7 bereits vor der Montage auf der Welle herstellerseitig fest mit dem Reibriemen ausgekleidet, so dass das fertig montierte Antriebsrad 4 zwei einander diametral gegenüberliegende Reibriemenstösse aufweist. Diese Ausbildung verbessert die Produktionsmöglichkeiten für das Antriebsrad und erleichtert und beschleunigt die Auswechsel- bzw. Montagearbeit auf der Hauptwelle.

Das die Eingangswelle 3 der Hydraulikpumpe 2 beaufschlagende Abtriebsrad 5 des Innentriebs 4,5 besteht vorzugsweise aus Stahl, Grauguss oder Aluminium. Prinzipiell kann es aus beliebigem Werkstoff, beispielsweise auch aus Holz oder Kunststoff, bestehen.

Das Abtriebsrad 5 wird senkrecht aufwärts in den Scheitel des Antriebsrades 4 gepresst. Dieser den Reibungsschluss des Getriebes 4,5 bewirkende Andruck ist der Schwerkraft der Welle diametral entgegengesetzt, so dass der grösste Teil der Andruckkraft von der Welle selbst und nicht vom Wellenlager aufgenommen wird. Dadurch wird trotz hoher und höchster Andruckkräfte am Reibgetriebe eine maximale Standzeit der Hauptwellenlager bei vollkommen zentrischem Lauf der Hauptwelle erzielt.

Der für die relativ hohe benötigte Kraftübertragung in dem Reibgetriebe benötigte relativ grosse Anpressdruck des Abtriebsrades 5 an das Antriebsrad 4 wird in der Weise aufgebracht, dass das Abtriebsrad 5, die Eingangswelle 3 für den Antrieb der Hydraulikpumpe 2

und gegebenenfalls ein zwischengeschaltetes, gesondertes oder mit der Hydraulikpumpe als Baueinheit verbundenes Vorgelege eine einheitliche starre Baugruppe bilden, die auf einer quer über der Hauptwelle 1 angeordneten, senkrecht verschiebbaren Brücke 12 gehalten ist. Die Brücke wird von zwei oder mehr Stempeln 13 getragen, die ihrerseits teleskopartig in einer Bohrung 14 eines ortsfesten Ständers 15 geführt sind. In der Bohrung 14 des Ständers 15 ist eine Druckfeder 16 angeordnet, die den Stempel 13 aufwärts zwingt. Dadurch werden auch die Brücke 12, die Hydraulikpumpe 2, die Welle 3 und das Abtriebsrad 5 aufwärts gezwungen und das Abtriebsrad 5 mit seiner Lauffläche 11 fest auf die Lauffläche 10 des Antriebsrades 4 gepresst.

Es versteht sich, dass die in Fig. 1 gezeigte Art der Federbeaufschlagung der Brücke 12 nur eine von zahllosen weiteren dem Fachmann zur Verfügung stehenden Anordnungen ist. Statt der dargestellten Spiralfeder 16 können beispielsweise Tellerfedern oder pneumatische Federn verwendet werden. Die Federmittel können auch ausserhalb der Bohrung 14 angeordnet sein und direkt an die Brücke 12 angreifen. Die Brücke selbst kann statt in der in Fig. 1 gezeigten teleskopartigen Weise auch an seitlichen senkrechten Schienen geführt sein. Schliesslich braucht die Brücke 12 nicht in einem ortsfest stehenden Stativ 15 geführt zu sein, sondern kann als hängende Brücke ausgebildet sein, wobei allerdings für eine ausreichende seitliche Führung zu sorgen ist. Sowohl bei hängender als auch bei stativgeführter Brücke 12 kann die Federbeaufschlagung statt durch die in Fig. 1 gezeigte Druckfeder durch eine aufwärts ziehende Zugvorrichtung, beispielsweise eine Zugfeder, beaufschlagt werden. Im einfachsten Fall kann die benötigte aufwärtsgerichtete Beaufschlagung auch durch einen umgelenkten und ausreichend



belasteten Seilzug bewirkt werden. Entscheidend ist lediglich, dass die quer zur Achse der Hauptwelle über die Hauptwelle übergreifend angeordnete Brücke 12, die die Hydraulikpumpe 2 trägt, bei Verwendung von Reibgetrieben ausreichend senkrecht aufwärts beaufschlagt ist, um im Reibgetriebe 4,5 den benötigten Reibschluss zu bewirken.

Zur weiteren Unterstützung der von der Feder 16 aufgebrachten Andruckkraft greift an der Brücke 12 ein hydraulischer Arbeitszylinder 17 an, dessen Fuss an einem ortsfesten Widerlager 18 angelenkt ist. Der Druckfluideinlass des Arbeitszylinders 17 ist mit dem Druckstutzen der Hydraulikpumpe 2 verbunden (in den Figuren nicht dargestellt). Durch diese Anordnung wird im Getriebe 4,5 ein die Laufflächen der Reibräder in höchstem Masse schonender lastabhängiger Anpressdruck erhalten.

Bei Wellendrehzahlen in der üblichen Grössenordnung von ca. 300 bis 400  $\text{min}^{-1}$  wird das Getriebe 4,5 mit einem Übersetzungsverhältnis in der Grössenordnung von ca. 1 : 5 ausgelegt. Dem kann ein Vorgelege mit einem Übersetzungsverhältnis in der Grössenordnung zwischen 1 : 1,2 und 1 : 1,6 nachgeschaltet sein.

BAD ORIGINAL



DIPL. CHEM. DR. KLAUS JAEGER  
8355 GAUTING · BERGSTR. 48 1/2

DIPL.-ING. KLAUS D. GRAMS  
8031 STOCKDORF · KRLUZWEG 34

DR.-ING. HANS H. PONTANI  
8752 KLEINOSTHEIM · HIRSCHPFAD 3

HER-1

Hans Hermes Steuerungstechnik  
6981 Faulbach/Main, Kapellenstrasse 2

---

Getriebeanordnung für den Antrieb  
der Hydraulikpumpe einer Ruderanlage

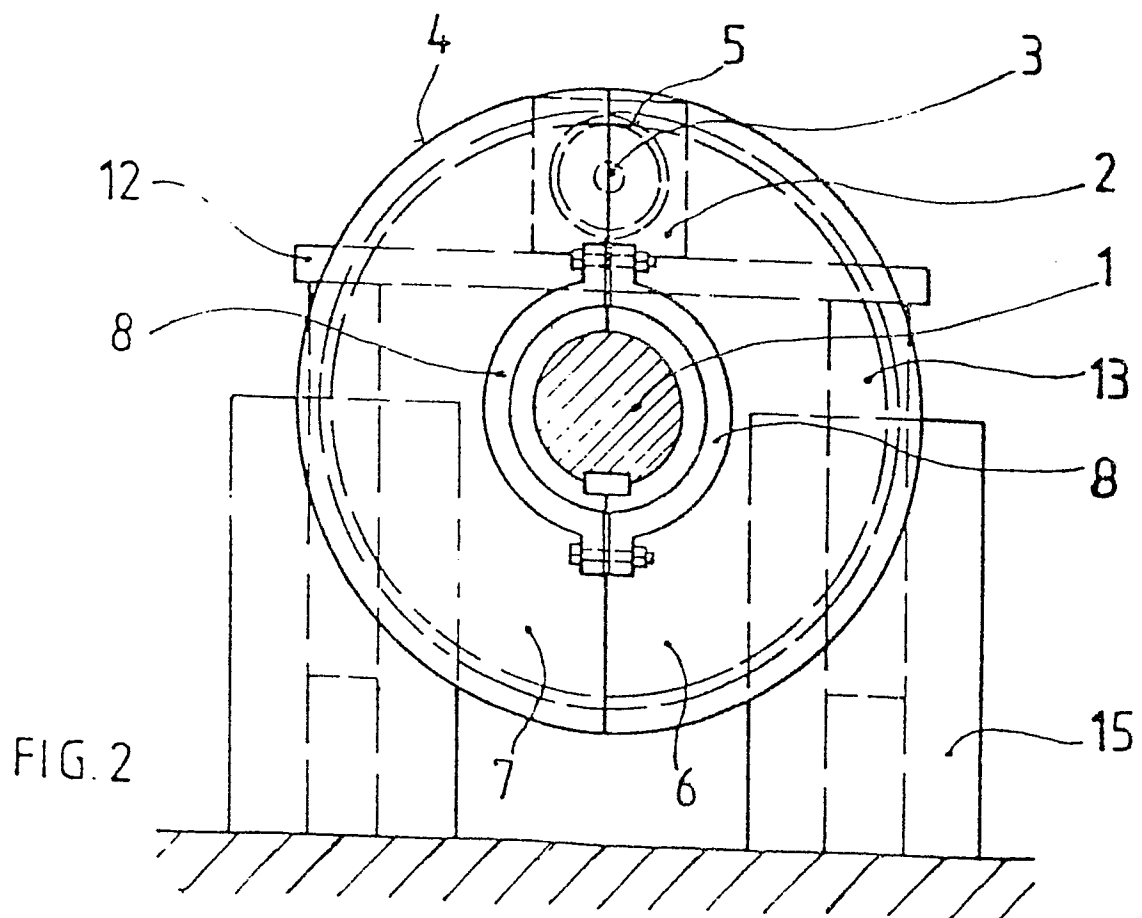
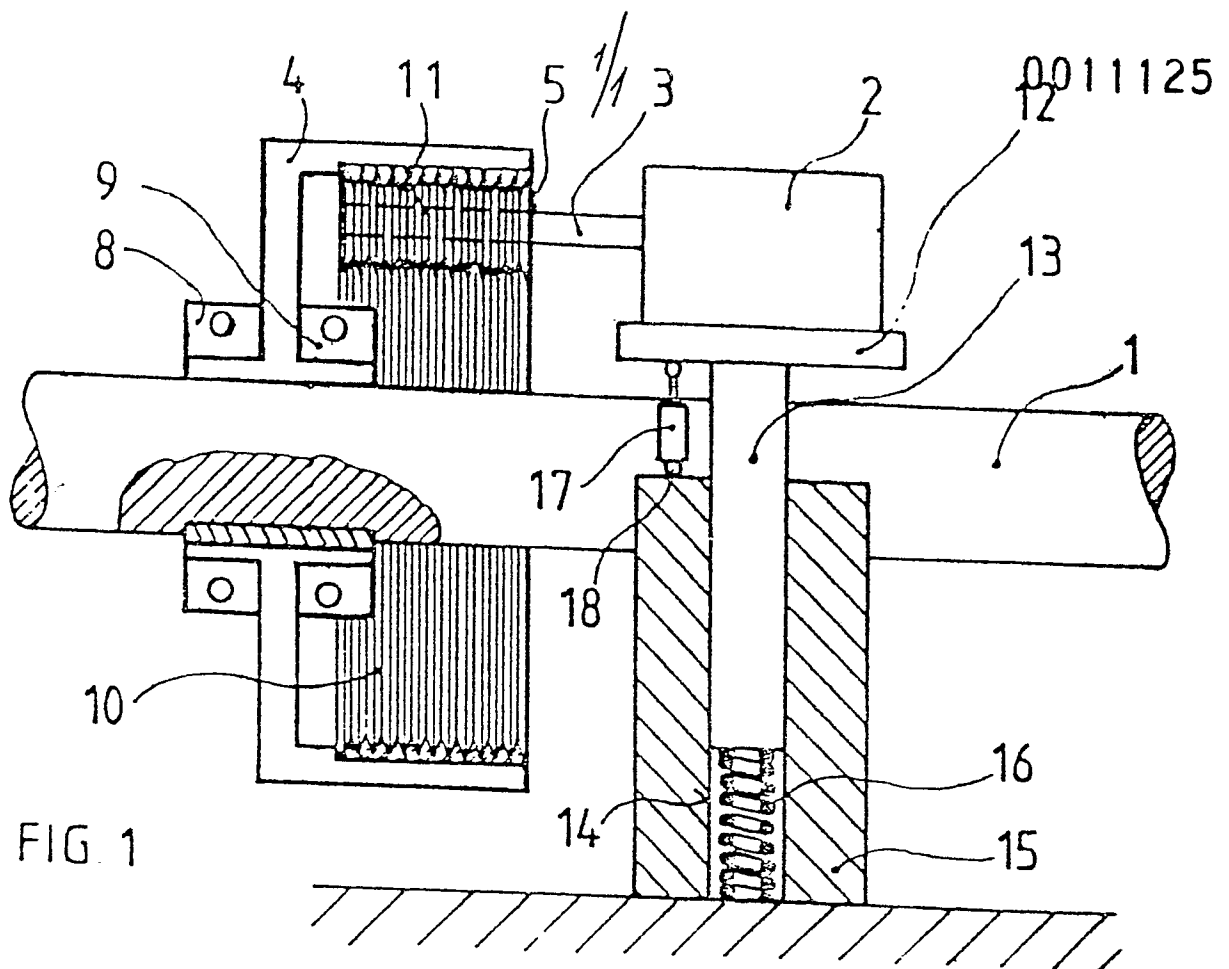
---

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebeanordnung für den Antrieb der Hydraulikpumpe einer Ruderanlage, insbesondere für Binnenschiffe, bei der eine Hydraulikpumpe antriebsseitig über ein Getriebe mit einer die Schiffsschraube antreibenden Hauptwelle verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (4,5) als Innentrieb ausgebildet ist, bei dem ein auf der Hauptwelle (1) befestigtes Antriebsrad (4) ein oder mehrere innenlaufende Abtriebsräder (5) von aussen übergreift und dass die Hydraulikpumpe (2) mit dem oder den Abtriebsrädern (5), gegebenenfalls mit einem zwischengeschalteten Vorgelege, als Baugruppe auf einer vertikal verschiebbaren Brücke (12) über der Hauptwelle (1) angeordnet ist.

2. Getriebeanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Antriebsrad (4) in der Weise mehrteilig (6,7)  
ausgebildet ist, dass es ohne Demontage der Hauptwelle (1)  
auswechselbar ist.
3. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 1  
oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Lauffläche (10) des Antriebsrades (4) mit  
einem elastischen Werkstoff belegt ist und dass  
die Brücke (12) aufwärts federbeaufschlagt (16) ist.
4. Getriebeanordnung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Getriebe (4,5) als Reibradgetriebe mit Keil-  
rädern (4 und 5) ausgebildet ist.
5. Getriebeanordnung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Keilräder (4 und 5) als zylindrische Trommeln  
mit 2 bis 12 nebeneinanderliegenden Keilringen aus-  
gebildet sind.
6. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass symmetrisch zum Scheitel des Antriebsrades (4) <sup>nebenei  
ander</sup>  
zwei Abtriebsräder angeordnet sind, die gemeinsam  
die Eingangswelle (3) eines Vorgeleges der Hy-  
draulikpumpe (2) beaufschlagen.
7. Getriebeanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Unterstützung der Federbeaufschlagung (16)  
mindestens ein an einem ortsfesten Widerlager (18)

angelenkter hydraulischer Arbeitszylinder (17) an die Brücke (12) angreift, dessen Druckfluideinlass mit dem Druckstutzen der Hydraulikpumpe (2) verbunden ist.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0011125

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 3825

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 2 501 675</u> (B.V. KON.MAAT) 1 * Figuren 1,3b; Ansprüche 1,4-6; Seiten 1,9 * --	1	B 63 J 3/02 F 16 H 13/00
	<u>DE - A - 2 558 577</u> (JACOBSEN) * Figur 2; Anspruch 7; Seite 6, letzter Absatz bis Seite 7, Absatz 1 * --	1	
	<u>DE - A - 2 209 348</u> (MANNESMANN MEER AG) * Das ganze Dokument * --	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
	<u>FR - A - 980 305</u> (MONROCO) * Figur 1; Ansprüche 1,3; Seite 1, linke Spalte * --	3-5	B 63 J B 63 H F 16 H
	<u>FR - A - 1 403 794</u> (PAVIN) * Figur 2 * --	3	
	<u>US - A - 3 187 674</u> (HAMMELMANN) * Figur 4; Spalte 4, Zeilen 60- 75; Spalte 5, Zeilen 1-6 * -----	7	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	18-01-1980	LUKAS	