

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 605 072 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93250358.4**

(51) Int. Cl.⁵: **B63H 5/10, B63H 23/10**

(22) Anmeldetag: **22.12.93**

(30) Priorität: **28.12.92 DE 4244586**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.94 Patentblatt 94/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GR IT NL

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf(DE)**

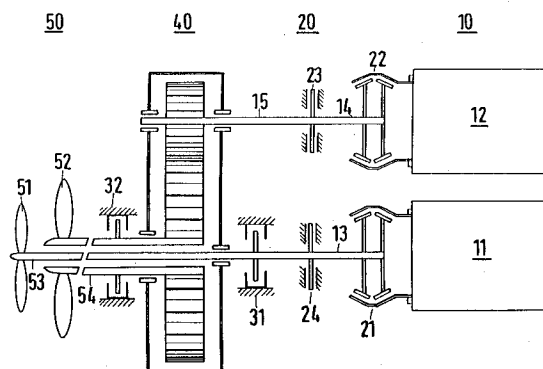
(72) Erfinder: **Berger, Günter
Strassburger Allee 1a
D-44577 Castrop(DE)**

(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)**

(54) **Schiffsantrieb mit zwei gegenläufigen Schrauben.**

(57) Die Erfindung betrifft einen verbesserten Schiffsantrieb mit zwei gegenläufigen Schrauben, deren hintere Schiffsschraube an einer Innenwelle und deren vordere Schiffsschraube an einer konzentrisch zur Innenwelle geführten Hohlwelle kopfendig befestigt ist, wobei die Innenwelle durch ein Getriebe geführt wird und fußendig an einer Ausgangswelle eines ersten Motors befestigbar ist, und wobei an der Hohlwelle fußendig ein Zahnrad angeordnet ist, welches mit einem weiteren Zahnrad kämmt, das an einer parallel zur Innenwelle geführten mit dem Ausgang eines zweiten Motors verbindbare Eingangswelle befestigt ist.

Fig.1



EP 0 605 072 A1

Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb mit zwei gegenläufigen Schrauben, deren hintere Schiffsschraube an einer Innenwelle und deren vordere Schiffsschraube an einer konzentrisch zur Innenwelle geführten Hohlwelle kopfendig befestigt ist, wobei die Wellen mit einem Getriebe in Verbindung stehen, dessen Eingangswelle an ein Antriebsaggregat angeschlossen ist.

Gegeneinander rotierende Propeller sind bisher überwiegend bei kleineren konventionellen Schiffsantrieben, bei Außenbordmotoren sowie bei Sportbooten, vgl. dazu GB 90 00 354, eingesetzt worden. Auch bei größeren Handelsschiffen wurden sog. CRP (contra rotating propeller) Antriebe eingesetzt. So ist aus der Schrift DE 39 39 187 C2 ein Schiffsantrieb bekannt, bei dem mit einer Hauptantriebsmaschine zwei Propeller bzw. Schiffsschrauben auf der gleichen Achse angeordnet sind und eine koaxiale Doppelachse aus Innen- und Außenwelle drehzahluntersetzt ist. Als Getriebe wird dem aus dieser Schrift bekannten Schiffsantrieb ein Planetengetriebe eingesetzt. Nachteil dieser Anordnung ist zum einen die große Anzahl von Einzelelementen. Nachteilig wirkt sich hier insbesondere die hohe Anzahl von Planetenrändern aus, die beispielsweise bei der Übertragung eines Eingangsdrehmomentes von 10.000 kNM die Anzahl 7 erreichen kann. Darüber hinaus ist ein Notbetrieb bei Schwierigkeiten mit dem Antriebsaggregat nicht möglich. Gleiches gilt bei Defekten von Bauteilen des Planetengetriebes. Ein Versagen eines der Elemente des Planetengetriebes führt in der Regel unweigerlich zur Zerstörung des Gesamtsystems. Dies hätte zur Folge, daß das Schiff manövrierunfähig wird.

Ferner bedingt die Forderung nach hohen Propellerwirkungsgraden ein genau definiertes Drehzahlverhältnis der gegenläufig arbeitenden Schrauben. Günstige Wirkungsgradwerte erhält man, wenn der innere Propeller etwa 10 bis 50 % schneller dreht als der äußere. Hierdurch ergeben sich aber Übersetzungsverhältnisse für die üblicherweise eingesetzten Planetengetriebe, die technisch in einer Stufe nur noch bei etwa 1:1,3 ausführbar sind, bedingt durch den endlichen Durchmesser des Planetenrades. Dieses Problem zwingt den Konstrukteur dann zum Einsatz von Stufenplaneten, die die Anzahl der Getriebeteile in nachteiliger Weise noch weiter erhöhen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Schiffsantrieb zu schaffen, der mit konstruktiv einfachen Mitteln und einem Minimum an Bauteilen zur Kraftübertragung vom Antriebsaggregat zur Schraube standhaltungsge-
recht und leistungsverlustarm Handelsschiffe antreibt bei größtmöglicher Einsparung von Brennstoff.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das an der Hohlwelle befestigte Zahnrad zu dem an der Innenwelle angeordnete Zahnrad eine Zähnezahlaufweist, die unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsdrehzahl der Motore und des geforderten Drehzahlunterschieds zwischen vorderer und hinterer Schiffsschraube ein Zähneverhältnis des Zahnrades zu Zahnrad von 241/42 wie 3,5 bis 7,5 ergibt, daß die Hohlwelle ein zwischen der vorderen Schraube und dem Getriebe angeordnetes, in das Gehäuse des Getriebes integriertes Drucklager aufweist, daß an der Innenwelle ein Drucklager vorgesehen ist, das zwischen dem Getriebe und dem ersten Motor angeordnet ist, daß an der Ausgangswelle des ersten Motors eine schaltbare Kupplung vorgesehen ist, die in Verbindung mit einer Bremseinrichtung steht, die ein Stillsetzen der Innenwelle und der mit ihr verbundenen Ausgangswelle ermöglicht, und daß das Getriebe eine Ausgangswelle aufweist, die mit dem zweiten Motor verbunden ist, und an der eine Bremseinrichtung vorgesehen ist.

In weiterer Ausbildung des Erfindungsgegenstandes ist das Drucklager ein integriertes Bauteil des Motors bzw. des Getriebes.

Mit der Erfindung sind nachstehende Vorteile verbunden: Beide Motoren können unabhängig voneinander betrieben werden und wirken jeweils auf eine Schiffsschraube. Dieses gilt insbesondere beim Notbetrieb, so daß bei Schäden eines Antriebsstranges der andere unbehindert weiter eingesetzt werden kann.

Beim CRP-Betrieb lassen sich auslegungsgemäß die Drehzahlen der Motoren und das Übersetzungsverhältnis des Getriebes entsprechend dem gewünschten Drehverhältnis der Schiffsschrauben einstellen.

Durch die exakte Auslegungsmöglichkeit der Form der Schiffsschrauben und des Drehverhältnisses zueinander sowie des geringen Verlustes der Kraftübertragung von den Antriebsaggregaten zu den Schrauben werden Brennstoffeinsparungen bis 10% erwartet.

Für die Verwendung nur eines der CRP-Propeller ist keine Kupplung zwischen dem Antriebsaggregat und dem Getriebe erforderlich. Hier reicht das Stillsetzen eines Motors.

Der klare und übersichtliche Aufbau der Schiffsantriebseinrichtung erlaubt darüber hinaus einen einfachen Einbau von Standarddrucklagern für die Propellerwellen.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Es zeigt die

Fig. 1 das Schema einer Schiffsantriebsanlage mit der Anordnung der Motoren auf einer Seite des Getriebes.

Fig. 2 das Schema einer Schiffsantriebsanlage mit der Anordnung der Motoren zu

beiden Seiten des Getriebes.

Die Fig. 1 und 2 zeigen das Schema eines Schiffsantriebs mit den Motoren 11 und 12 der Antriebsbaugruppe 10. Der Motor 11 ist über eine Kupplung 21 mit einer Ausgangswelle 13 verbunden, an der eine Innenwelle 53 befestigt ist, die kopfendig die hintere Schiffsschraube 51 der Baugruppe Abtrieb 50 besitzt. Die Innenwelle 53 wird dabei durch eine Zahnradhohlwelle 41 einer Getriebebaugruppe 40 geführt, wobei zwischen dem Getriebe 40 und der Kupplung 21 ein Drucklager 31 sowie eine Bremse 24 angeordnet ist. In dem dargestellten Aufbau des Schiffsantriebs kann die Kupplung 21 entfallen.

Konzentrisch zur Innenwelle 53 ist eine Hohlwelle 54 geführt, die einenends eine vordere Schiffsschraube 52 und anderenends ein Zahnrad 41 aufweist.

Zwischen der vorderen Schiffsschraube 52 und dem Getriebe 40 ist ein Drucklager 32 angeordnet.

Mit dem Zahnrad 41 kämmt ein im Durchmesser kleineres Zahnrad 42, das über eine Eingangswelle 15 in eine mit dem Motor 12 verbundene Ausgangswelle 14 verbunden ist, wobei die Welle 14, 15 eine Bremse 23 besitzt. Die Ausgangswelle 14 ist über eine Kupplung 22 (nur in Fig. 1) mit dem Motor 12 verbunden.

Im vorliegenden Schema ist der Motor 11 als Langsamläufer und der Motor 12 als Mittelschnelläufer ausgebildet.

Die Fig. 2 zeigt eine gleiche Verwendung der Positionsziffern eine mögliche Variante der beschriebenen Anlagenkonzeption. Hierbei wird der kleiner bauende Mittelschnelläufer neben den Propellerwellen angeordnet, was zu einem sehr kompakten Gesamtantrieb führt. Denkbar ist, wie bei derartigen Anlagen auch üblich, der Anschluß eines den Bordstrom erzeugenden Generators an der eingangsseitigen Hälfte des Getriebes. Dies könnte wahlweise sowohl als Power-take-off (PTO) oder aber als Power-take-in (PTI) arbeiten.

Darüber hinaus wurde auf die Kupplung 22 verzichtet.

Patentansprüche

1. Schiffsantrieb mit zwei gegenläufigen Schrauben, deren hintere Schiffsschraube an einer Innenwelle und deren vordere Schiffsschraube an einer konzentrisch zur Innenwelle geführten Hohlwelle kopfendig befestigt ist, wobei die Innenwelle durch ein Getriebe geführt wird und fußendig an einer Ausgangswelle eines ersten Motors befestigbar ist, und wobei an der Hohlwelle fußendig ein Zahnrad angeordnet ist, welches mit einem weiteren Zahnrad kämmt, das an einer parallel zur Innenwelle geführten mit dem Ausgang eines zweiten Motors ver-

bindbare Eingangswelle befestigt ist, dadurch gekennzeichnet,

daß das an der Hohlwelle (54) befestigte Zahnrad (41) zu dem an der Innenwelle (53) angeordneten Zahnrad (42) eine Zähnezahl (Z) aufweist, die unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsdrehzahl (N) der Motore (11, 12) und des geforderten Drehzahlunterschieds zwischen vorderer (52) und hinterer (51) Schiffsschraube ein Zähneverhältnis des Zahnrades (41) zu Zahnrad (42) von Z_{41}/Z_{42} wie 3,5 bis 7,5 ergibt,

daß die Hohlwelle (54) ein zwischen der vorderen Schraube (52) und dem Getriebe (40) angeordnetes, in das Gehäuse des Getriebes integriertes Drucklager (32) aufweist,

daß an der Innenwelle (53) ein Drucklager (31) vorgesehen ist, das zwischen dem Getriebe (40) und dem ersten Motor (11) angeordnet ist, daß an der Ausgangswelle (13) des ersten Motors (11) eine schaltbare Kupplung (21) vorgesehen ist, die in Verbindung mit einer Bremseinrichtung (24) steht, die ein Stillsetzen der Innenwelle (53) und der mit ihr verbundenen Ausgangswelle (13) ermöglicht, und daß das Getriebe (40) eine Ausgangswelle (14) aufweist, die mit dem zweiten Motor (12) verbunden ist, und an der eine Bremseinrichtung (23) vorgesehen ist.

2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drucklager (31) ein integriertes Bauteil des Motors (11) bzw. des Getriebes (40) ist.

Fig.1

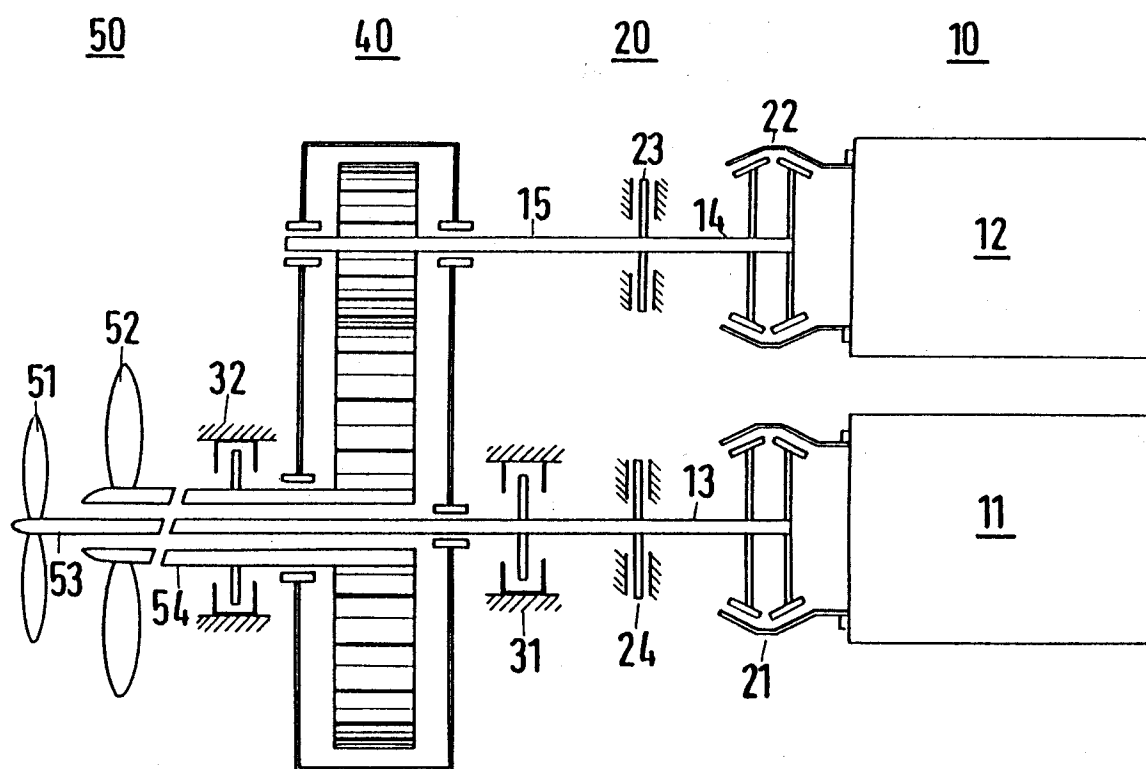
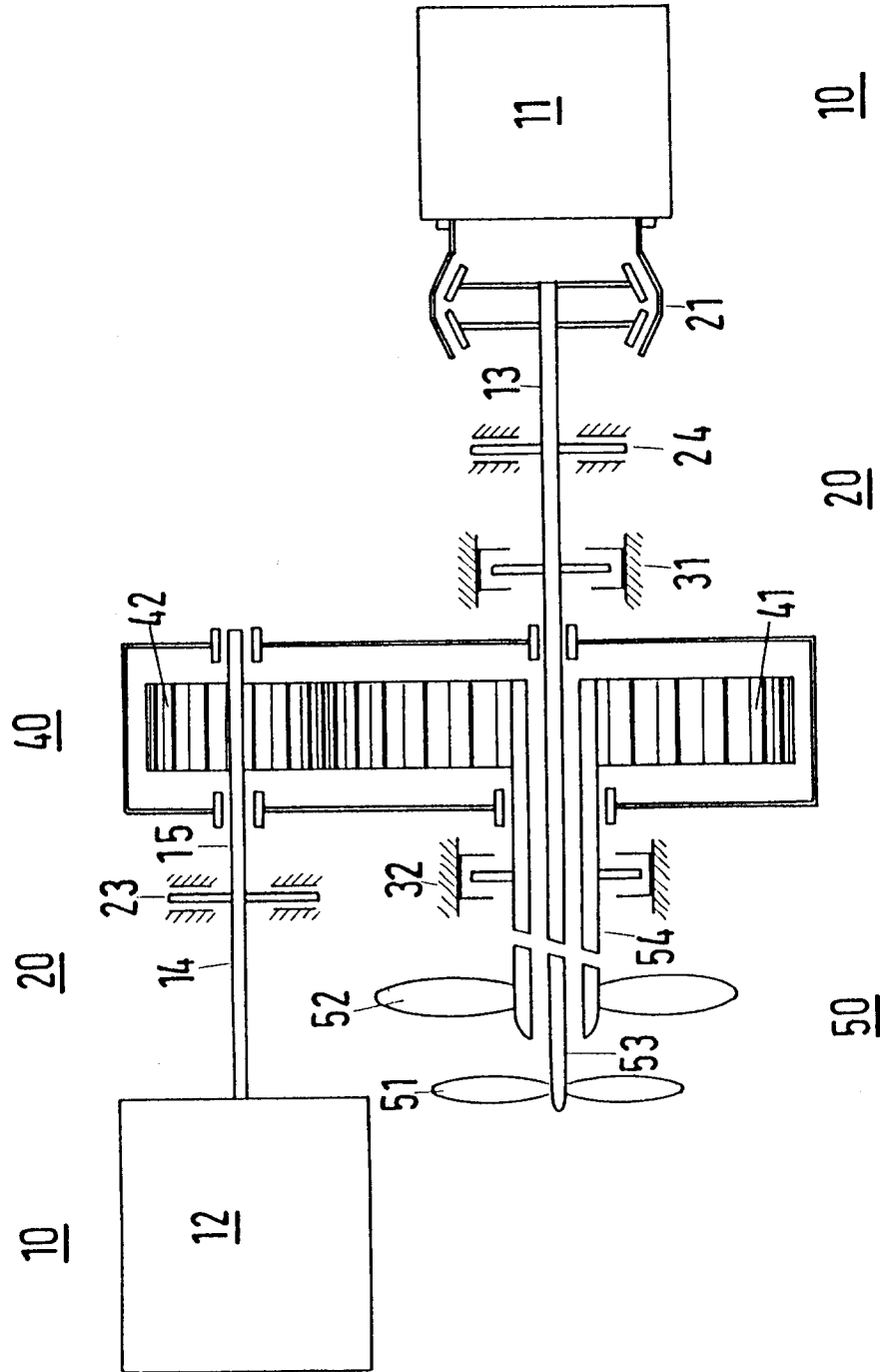


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 25 0358

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	US-A-1 336 770 (C.WITTMACK) * Seite 1, Zeile 55 - Seite 2, Zeile 48; Abbildungen *	1,2	B63H5/10 B63H23/10

Y	US-A-3 527 545 (G.CAMPBELL) * Spalte 6, Zeile 49 - Zeile 58 * * Spalte 7, Zeile 5 - Zeile 17 * * Abbildung 15 *	1,2	

A	EP-A-0 132 220 (S.ASANABE) * Seite 23, Zeile 5 - Zeile 7; Abbildungen 3,11 *	1,2	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. April 1994	Prüfer Stierman, E
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	