

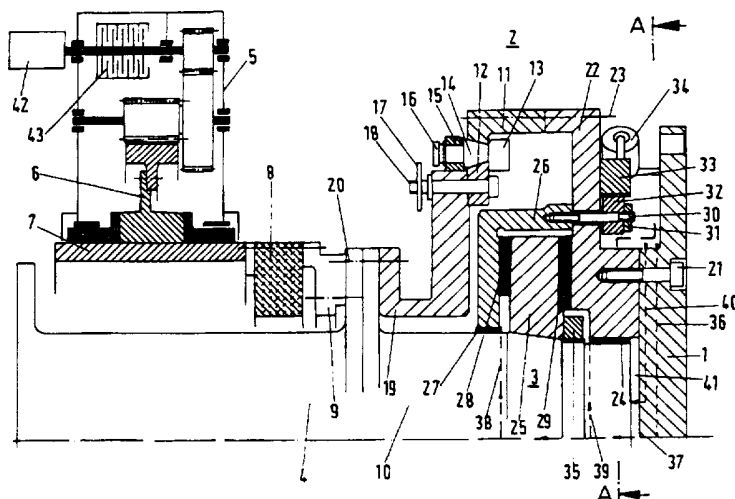
<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : B63H</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/13682</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. April 1997 (17.04.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01907</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1996 (01.10.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 36 937.8 4. Oktober 1995 (04.10.95) DE 196 23 914.1 10. Juni 1996 (10.06.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÄFER, Wilhelm, F. [DE/DE]; Rohlfsweg 6, D-58452 Witten (DE).</p> <p>(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, NO, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: SHIP DRIVE WITH A DRIVING ENGINE AND A DIRECTLY DRIVEN PROPELLER SHAFT

(54) Bezeichnung: SCHIFFSANTRIEB MIT EINER ANTRIEBSMASCHINE UND DIREKT ANGETRIEBENER PROPELLERWELLE

(57) Abstract

A ship drive has a driving machine directly linked to a propeller shaft equipped with a propeller whose thrust is absorbed by a thrust block, as well as an auxiliary drive which consists of an electric machine which may be selectively operated as a generator or as a motor and which is linked by a clutch to a gear. One toothed wheel of the gear surrounds the propeller shaft and is linked thereto by a flexible coupling. A clutch which transmits the propeller thrust is arranged on a section of the propeller shaft between the gear and the driving machine. A clutch (2) is arranged without play on a separate section (10) of the propeller shaft and is linked to a clearance-free auxiliary thrust block (3) that may be activated in a back-up or emergency propulsion mode of the ship. In that case, the accordingly reduced propeller thrust is transmitted by the auxiliary thrust block (3) to a thrust block arranged in the driving machine in the ship hull.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb bestehend aus einer Antriebsmaschine und einer damit direkt verbundenen, mit einem Propeller versehenen Propellerwelle, deren Schub von einem Drucklager aufgenommen wird sowie einem Zusatzantrieb, bestehend aus einer wahlweise als Generator oder Motor zu betreibenden elektrischen Maschine, die über eine Kupplung mit einem Getriebe verbunden ist und ein Zahnrad des Getriebes die Propellerwelle umschließt und mit ihr über eine flexible Kupplung verbunden ist, wobei zwischen Getriebe und Antriebsmaschine auf einem Abschnitt der Propellerwelle eine den Propellerschub übertragende schaltbare Kupplung angeordnet ist. Dabei ist die auf einem separaten Abschnitt (10) der Propellerwelle angeordnete Kupplung (2) spielfrei und mit einem spielfreien Hilfsdrucklager (3) verknüpft, das bei Hilfs- oder Notbetrieb des Schiffes aktivierbar ist, wobei der entsprechend verringerte Propellerschub über das Hilfsdrucklager (3) auf ein in der Antriebsmaschine angeordnetes Drucklager in den Schiffsrumpf eingeleitet wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

**Schiffsantrieb mit einer Antriebsmaschine und direkt angetriebener
Propellerwelle**

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb bestehend aus einer Antriebsmaschine und einer damit direkt verbundenen mit einem Propeller versehenen Propellerwelle gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

Schiffsantriebe mit nur einer Antriebsmaschine können bei Störungen an dieser oder gar bei deren Ausfall zu einem erheblichen Risiko für die Sicherheit des Schiffes werden. Schlechtestenfalls führt dies zur Manövrierunfähigkeit des Schiffes bis hin zum möglichen Totalverlust. Insbesondere bei Schiffen, die gefährliche bzw. die Umwelt stark in Mitleidenschaft ziehende Güter transportieren, hat daher die permanente Manövrierfähigkeit des Schiffes auch in Notsituationen höchste Priorität.

Als einfachste Lösung bietet sich der Einbau eines Zusatzantriebes in der Propellerwelle an. Dieser Zusatzantrieb besteht aus einem Elektromotor, der über ein Getriebe die Propellerwelle bzw. den Propeller antreibt, wobei in diesem Fall die Propellerwelle von der defekten Antriebsmaschine mittels einer Trennvorrichtung abgekoppelt werden muß. Andererseits muß aber der bei diesem Hilfs- oder Notbetrieb vorhandene geringere Propellerschub im Vergleich zum Normalbetrieb trotzdem in den Schiffskörper eingeleitet werden.

Eine solche Lösung ist dem Prospekt der Firma Lohmann & Stolterfoht „FLESALUS“ (Flexibles Sicherheits-Antriebssystem für Schiffe) RDE 75153 von 12.93 zu entnehmen. Bei dieser Konstruktion übernimmt eine pneumatisch schaltbare Zahnkupplung die Trennung von der hier nicht dargestellten Antriebsmaschine und

35

dem hier ebenfalls nicht dargestellten Propeller. Gleichzeitig ist diese Zahnkupplung auch das Drucklager für die Übertragung des Propellerschubes. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß die Zahnkupplung ein Spiel aufweist und insofern die Gefahr besteht, daß auftretende Schwingungen schwer zu beherrschen sind. Nachteilig ist auch, daß
5 für die Zahnkupplung in Verbindung mit dem Drucklager ein eigenes Fundament benötigt wird, um die Kräfte in den Schiffsrumpf einleiten zu können.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schiffsantrieb mit einer Antriebsmaschine und direkt angetriebener Propellerwelle sowie einem Zusatzantrieb für den Hilfs- oder
10 Notbetrieb anzugeben, dessen geringerer Propellerschub spielfrei für die Komponenten der Trennvorrichtung in den Schiffskörper eingeleitet werden kann und dafür kein separates Fundament erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches
15 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

Kern der Erfindung ist die Verknüpfung einer an sich bekannten spielfreien Kupplung (siehe L&S Mitteilung 84, IX/82) mit einem spielfreien Hilfsdrucklager, das beim Hilfs- oder Notbetrieb des Schiffes aktivierbar ist. Mittels dieses Hilfsdrucklagers wird der verringerte Propellerschub auf ein in der Antriebsmaschine angeordnetes Drucklager übertragen. Vorzugsweise ist die Kupplung als eine an sich bekannte hydraulisch wirkende konische Bolzenkupplung ausgebildet. Die besondere Ausgestaltung des Hilfsdrucklagers garantiert, daß die Komponenten der Kupplung von Einflüssen des
20 Propellerschubes freigehalten werden, so daß eine spielfreie Positionierung aller Teile gewährleistet ist.
25

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß Drehmoment- und Schubübertragung eindeutig getrennt sind, wobei in beiden Fällen die absolute
30 Spielfreiheit der einzelnen Komponenten oberste Forderung ist wegen der großen Drehmoment- und Schubschwankungen beim üblichen Antrieb mit Zweitaktmotoren. Als weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist zu nennen, daß die Kupplung kein separates Fundament erfordert. Dies wiederum hat zur Folge, daß die beiden Drucklager, d. h. das in der Antriebsmaschine und das mit der Kupplung verknüpfte
35 Hilfsdrucklager, sich gegenseitig nicht beeinflussen können.

In der Zeichnung wird anhand eines Ausführungsbeispiels das erfindungsgemäße Hilfsdrucklager näher erläutert. Es zeigen:

5 **Figur 1** einen halbseitigen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten Schiffsantrieb;

Figur 2 einen Schnitt in Richtung A-A in Figur 1

10 In Figur 1 ist in einem halbseitigen Längsschnitt der erfindungsgemäß ausgebildete Teilbereich eines Schiffsantriebes dargestellt. Die hier nicht dargestellte Antriebsmaschine, im Regelfall ein Diesel-Langsamläufer ist über einen antriebsseitigen Flansch 1 und eine noch näher zu erläuternde schaltbare spielfreie Kupplung 2 mit einem integrierten Hilfsdrucklager 3 mit einer Propellerzwischenwelle 4
15 verbunden. Die Verbindung der Propellerzwischenwelle 4 mit der eigentlichen Propellerwelle einschließlich des daran befestigten Propellers sind hier nicht dargestellt. Wesentlich ist nur, daß es sich hier um einen sogenannten Direktantrieb handelt, bei dem die Einstellung der gewünschten Propellerdrehzahl über eine Regelung der Drehzahl der Antriebsmaschine erfolgt. Die Anordnung eines Getriebes
20 zwischen Antriebsmaschine und Propeller ist hier nicht erforderlich. Damit das Schiff auch bei Ausfall der Antriebsmaschine weiterhin manövrierfähig bleibt, ist ein Zusatzantrieb vorgesehen. Dieser besteht aus einer wahlweise als Motor oder Generator zu betreibenden elektrischen Maschine 42, die über eine Kupplung 43 mit einem Getriebe 5 verbunden ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Getriebe 5 als
25 Einganggetriebe ausgebildet und das große Zahnrad 6 ist auf einer Hülse 7 befestigt, die die Propellerzwischenwelle 4 umgreift. Die Verbindung des Getriebes 5 mit der Propellerzwischenwelle 4 erfolgt über eine hochelastische Kupplung 8, die mittels eines ringförmigen Flansches 9 mit der Propellerzwischenwelle 4 verbunden ist. Zur Befestigung der schaltbaren Kupplung 2 und des Hilfsdrucklagers 3 ist zwischen der
30 Propellerzwischenwelle 4 und dem antriebsseitigen Flansch 1 eine Druckwelle 10 angeordnet.

Die schaltbare spielfreie Kupplung 2 ist in bekannter Weise als Bolzenkupplung ausgebildet. Sie besteht aus einem äußeren Ringflansch 11, einem inneren
35 Ringflansch 12, einem Gegenhalterflanschring 13 und konischen Bolzen 14. Ein

Ringhalterflansch 15 übernimmt die Halterung und die Führung für die konischen Bolzen 14, wobei die konischen Bolzen 14 mittels spezieller Haltermuttern 16 gegen den Ringhalterflansch 15 verspannt sind. Die Endstellung für den geöffneten Zustand der Bolzenkupplung 2 wird durch einen mit einem Anschlag 17 versehenen Bolzen 18 festgelegt. Die Einzelheiten der Darstellung der hydraulischen Verschiebung der konischen Bolzen 14 wurde hier weggelassen, da sie nicht erfindungswesentlich sind. Die Drehmomentübertragung der eingerückten Bolzenkupplung 2 auf die Druckwelle 10 bzw. die Propellerzwischenwelle 4 erfolgt über einen im Querschnitt U-förmig ausgebildeten Flansch 19, der über eine Schraubverbindung 20 mit der Druckwelle 10 verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist in der an sich bekannten Bolzenkupplung 2 ein spielfreies Hilfsdrucklager 3 integriert. Dieses weist folgende Elemente auf. Über eine Schraubverbindung 21 ist der antriebsseitige Flansch 1 der hier nicht dargestellten Antriebsmaschine mit einem ringförmig ausgebildeten Flansch 22 verbunden, der wiederum über eine Schraubverbindung 23 mit dem bereits erwähnten äußeren Ringflansch 11 der Bolzenkupplung 2 verbunden ist. Der Ringflansch 22 des Hilfsdrucklagers 3 stützt sich über ein Lager 24 auf der Druckwelle 10 ab. An diesem Ringflansch 22 ist auf der Innenseite ein Druckbund 25 spielfrei anpreßbar. Die axiale Verschiebungsmöglichkeit erfolgt über einen konischen Anzug sowohl auf der Druckwelle 10 als auch in der Bohrung des Druckbundes 25. Die axiale Positionierung des Druckbundes 25 erfolgt über eine Kontermutter 35, die auf einem Gewindeabschnitt der Druckwelle 10 angeordnet ist. Auf der anderen Seite wird der Druckbund 25 gehalten durch einen abgewinkelten Flansch 26, der sich über ein Lager 27 auf der Druckwelle 10 abstützt. Zwischen dem zuletzt erwähnten Flansch 26 und dem Druckbund 25 einerseits sowie dem Druckbund 25 und dem Ringflansch 22 andererseits ist je eine Ringscheibe 28, 29 angeordnet, die mit Drucksteinen versehen sind. Der abgewinkelte Flansch 26 ist über Schrauben 30 mit dem Ringflansch 22 verbunden. Diese Schraubverbindung ist mittels einer Mutter 31 gesichert, wobei zwischen der Mutter 31 und dem Ringflansch 22 ein Vorspannring 32 angeordnet ist. Dieser Vorspannring 32 wirkt mit einer Konterringmutter 33 zusammen. Die Konterringmutter 33 kann mittels eines hier nicht näher dargestellten Verstellmechanismus 34 gelöst und verspannt werden. Eine mögliche Ausführungsform ist als Einzelheit in Figur 2 dargestellt.

Die Schmierung der bereits erwähnten Lagerstellen 24, 27 erfolgt in der Weise, daß bei ausgerückter Bolzenkupplung 2 und stillstehendem antriebsseitigem Flansch 1 durch einen im Flansch 1 radial verlaufenden Kanal 36 einer in der Druckwelle 10 verlaufenden Zentralbohrung 37 und davon abzweigenden radial verlaufenden Kanälen 38, 39 den bereits genannten Lagerstellen 24, 27 Schmiermittel zugeführt wird. Im antriebsseitigen Flansch 1 ist darüber hinaus noch ein weiterer radial verlaufender Kanal 40 vorgesehen, der im Zwischenraum 41 zwischen dem antriebsseitigen Flansch 1 und der Druckwelle 10 mündet. In diesem Zwischenraum 41 wird bei Trennung des Hilfsdrucklagers 3 ein Fluid gepumpt, um das Trennen zu unterstützen.

Patentansprüche

1. Schiffsantrieb bestehend aus einer Antriebsmaschine und einer damit direkt verbundenen mit einem Propeller versehenen Propellerwelle, deren Schub von
5 einem Drucklager aufgenommen wird sowie einem Zusatzantrieb, bestehend aus einer wahlweise als Generator oder Motor zu betreibenden elektrischen Maschine, die über eine Kupplung mit einem Getriebe verbunden ist und ein Zahnrad des Getriebes die Propellerwelle umschließt und mit ihr über eine flexible Kupplung verbunden ist, wobei zwischen Getriebe und
10 Antriebsmaschine auf einem Abschnitt der Propellerwelle eine den Propellerschub übertragende schaltbare Kupplung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,
daß die auf einem separaten Abschnitt (10) der Propellerwelle angeordnete Kupplung (2) spielfrei ist und mit einem spielfreien Hilfsdrucklager (3) verknüpft
15 ist, das bei Hilfs- oder Notbetrieb des Schiffes aktivierbar ist, wobei der entsprechend verringerte Propellerschub über das Hilfsdrucklager (3) auf ein in der Antriebsmaschine angeordnetes Drucklager in den Schiffsrumpf eingeleitet wird.
- 20 2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß im Normalbetrieb der antriebsseitige Flansch (1) der Antriebsmaschine über eine Schraubverbindung (21) mit einem ringscheibenförmigen Flansch (22) verbunden ist, der wiederum über eine Schraubverbindung (23) mit der an
25 sich bekannten drehmomentübertragenden Kupplung (2) verbunden ist.
3. Schiffsantrieb nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,
daß bei Vorwärtsfahrt des Schiffes zur Übertragung des verringerten
30 Propellerschubes auf der zwischen Propellerwelle (4) und antriebsseitigem Flansch (1) angeordneten Druckwelle (10) ein aufgezogener Druckbund (25) angeordnet ist, der über eine mit Vorwärtsdrucksteinen versehene Ringscheibe (29) mit dem ringscheibenförmigen Flansch (22) zusammenwirkt.

4. Schiffsantrieb nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Rückwärtsfahrt des Schiffes zur Übertragung des verringerten
Propellerschubes auf der zwischen Propellerwelle (4) und antriebsseitigem
Flansch (1) angeordneten Druckwelle (10) ein aufgezogener Druckbund (25)
angeordnet ist, der über eine mit Rückwärtsdrucksteinen versehene
Ringscheibe (28) mit einem abgewinkelten Halteflansch (26) zusammenwirkt,
wobei der Halteflansch (26) über eine Schraubverbindung (30) mit dem
ringscheibenförmigen Flansch (22) verbunden ist.
5. Schiffsantrieb nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckbund (25) mittels einer Kontermutter (35) positionierbar ist.
6. Schiffsantrieb nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schraubverbindung (30) mit einer Mutter (31) gesichert ist, die über
einen Axialvorspannring (32) und einer damit zusammenwirkenden
Konterringmutter (33) mit dem ringscheibenförmigen Flansch (22) verbunden
ist.
7. Schiffsantrieb nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schmierung der Lagerstellen der Druckwelle (10) über einen im
antriebsseitigen stillstehenden Flansch (1) angeordneten radial verlaufenden
Kanal (36) erfolgt, der mit einem durch die Druckwelle (10) führenden in der
Mittelachse liegenden Kanal (37) verbunden ist, wobei der Zentralkanal (37)
wiederum radial verlaufende Abzweige (38, 39) zu den Lagerstellen (24, 27)
aufweist.
8. Schiffsantrieb nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die dem Antriebsflansch (1) zugewandte Lagerstelle (24) der Druckwelle
(10) als zentrierendes Lager ausgebildet ist.

9. Schiffsantrieb nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß im antriebsseitigen stillstehenden Flansch (1) ein radial verlaufender Kanal
(40) angeordnet ist, der im Zwischenraum zwischen Druckwelle (10) und
5 antriebsseitigem Flansch (1) mündet.
10. Schiffsantrieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Getriebe (5) als Ein- oder Zweiganggetriebe ausgebildet ist.

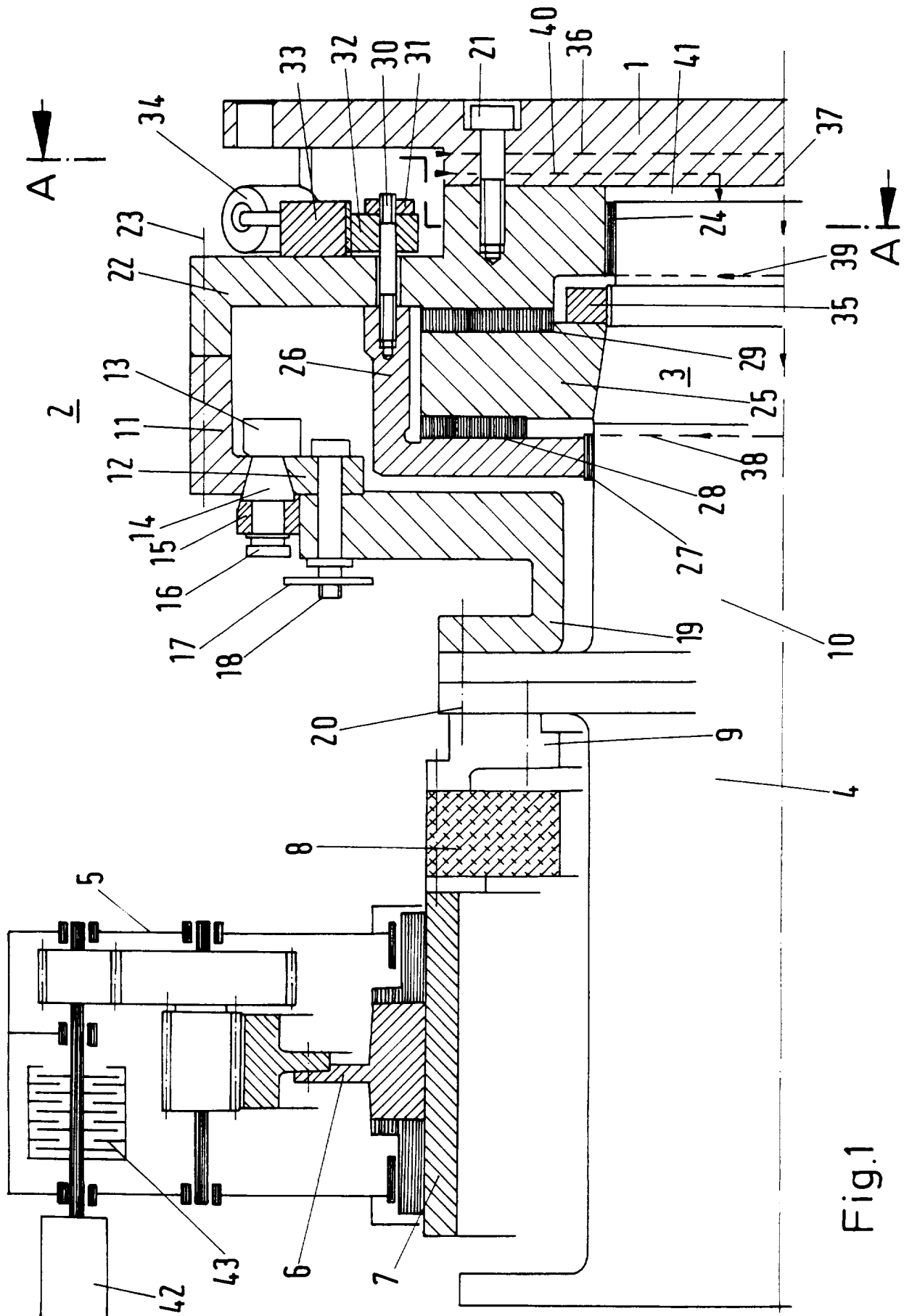


Fig.1

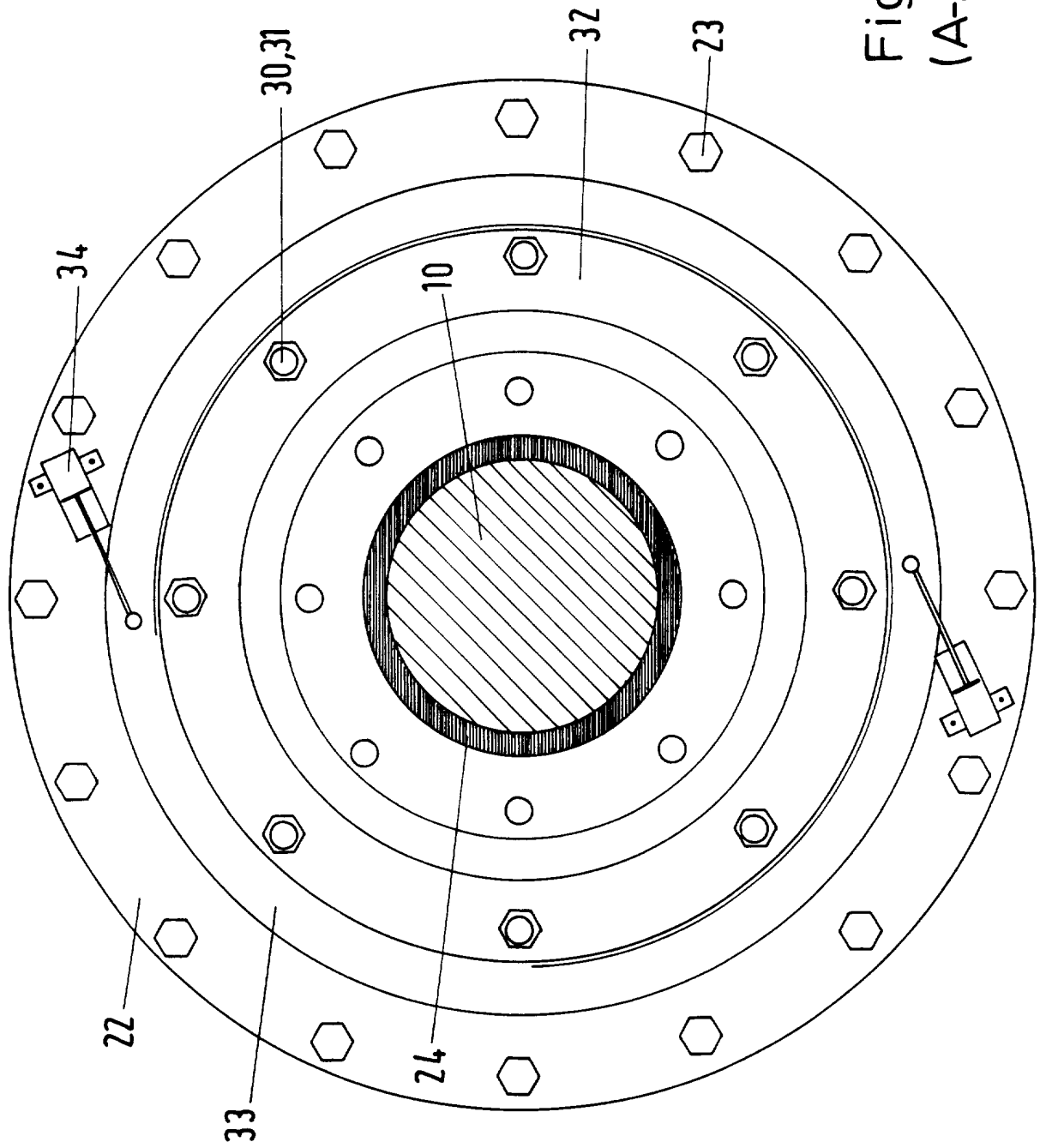


Fig.2
(A-A)