

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **87110850.2**

Int. Cl.4: **B63H 21/30 , B63H 23/06**

Anmeldetag: **27.07.87**

Priorität: **25.08.86 DE 3628385**
31.03.87 DE 3710792

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.88 Patentblatt 88/10

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

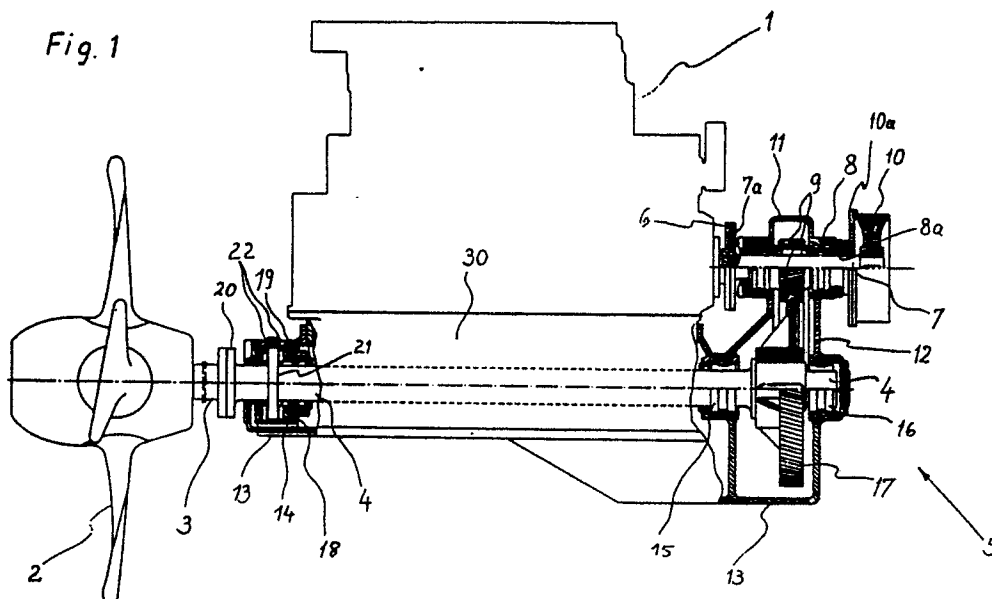
Anmelder: **RENK TACKE GmbH**
Gögginger Strasse 73
D-8900 Augsburg(DE)

Erfinder: **Teroerde, Erwin**
Schwalbenweg 1
D-4440 Rheine(DE)
 Erfinder: **Muenstermann, Johannes**
von Buchholtzstr. 24
D-4434 Ochtrup(DE)

Vertreter: **Arendt, Helmut, Dipl.-Ing.**
Hubertusstrasse 2
D-3000 Hannover 1(DE)

Schiffsmaschinenanlage.

Bei einer Schiffsmaschinenanlage mit einem mittelschnell laufenden Dieselmotor zum Antrieb der Propellerwelle über ein Getriebe ist die Propellerwelle unter dem Motor hindurchgeführt und das Untersetzungsgetriebe auf der dem Propeller abgekehrten Seite des Motors angeordnet.



EP 0 258 622 A1

Schiffsmaschinenanlage

Die Erfindung betrifft eine Schiffsmaschinenanlage mit einem die Propellerwelle über ein Getriebe antreibenden mittelschnell laufenden Dieselmotor.

Einfach wirkende langsam laufende Zweitakt-Dieselmotoren zeichnen sich durch einen sehr niedrigen Brennstoffverbrauch aus und gelten daher als verhältnismäßig günstige Antriebsmaschinen. Die Unterbringung und Befestigung dieser großen und schweren Motoren sowie die Beherrschung der Vibrationen sind jedoch vielfach schiffbaulich schwierig. Die Drehzahlen liegen im Mittel bei etwa 100 U/min, so daß eine direkte Verbindung mit der Wellenleitung möglich ist. Die Schwierigkeiten bei der Unterbringung der großen und schweren Langsamläufer führten zur Entwicklung mittelschnell laufender, einfach wirkender Viertakt-Dieselmotoren, die als Reihen- oder V-Motoren gebaut werden. Ihre Drehzahlen betragen im Mittel etwa 500 U/min und erfordern ein Getriebe zur Reduzierung der Motordrehzahl auf die Propellerdrehzahl. Mit den mittelschnell laufenden Dieselmotoren sollen vor allem die Schwierigkeiten, die durch die Beschränkung des Einbauraums infolge der Zuschärfung des Achterschiffs gegeben sind, behoben werden. Ausgehend von einer solchen Anlage liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine noch kompaktere Bauweise für eine günstige Einbaumöglichkeit im Achterschiff zu schaffen. Insbesondere soll erreicht werden, die Antriebsmaschine weiter als es bisher möglich war, in Richtung auf den Propeller versetzt im Achterschiff anzuordnen.

Die Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich dadurch aus, daß die Propellerwelle unter den Motor hindurchgeführt und das Untersetzungsgetriebe auf der dem Propeller abgekehrten Seite (Vorderseite) des Motors angeordnet ist. Dadurch wird eine besonders kompakte Bauweise mit noch geringeren Abmessungen erzielt, so daß der Motor weiter als bisher in das Hinterschiff zurückgestellt werden kann. Vorteilhaft ist, daß der Propeller-Zwischenwellenbereich für die Motoranordnung ausgenutzt werden kann, da die Länge des Motors in etwa einer Zwischenwellenlänge entspricht und diese unterhalb des Motors zurückgeführt ist. Die Installationsgewichte sind gering. Für einen Verstellpropeller kann eine Verstellbox auf der Vorderseite der Propellerzwischenwelle vorgesehen werden. Gegenüber den langsam laufenden Zweitaktmotoren, mit denen die vorliegende Ausführung bezüglich der Fundamentaufstellung technisch vergleichbar ist, sind die genannten Vorteile, die noch durch die einfachere Wartung mittelschnell laufender Dieselmotoren ergänzt werden, besonders gravierend.

Weitere, den Erfindungsgegenstand vorteilhaft gestaltende Merkmale sind vorgesehen, um insbesondere bei Drehzahländerungen, Inspektionen oder Havarien einen radialen Ein- und Ausbau des Getriebegroßrades aus dem Getriebegehäuse zu ermöglichen. Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Großradnabe mit einem zylindrischen Hohlraum versehen wird, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser der fluchtenden Axialbohrungen von Propellerzwischenwelle und zapfenförmiger Verlängerung der Radnabe. Dieser Hohlraum kann beispielsweise zur Aufnahme weiterer, vor dem radialen Ausbau des Großrades demontierbarer Elemente dienen.

Die Ausbildung des zylindrischen Hohlraumes wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß die zapfenförmige Verlängerung der Radnabe als getrenntes Teilstück mit dem Großrad verschraubt ist, wobei das Großrad eine übliche Hohl-nabe aufweist und selbst an dem Zwischenwellenflansch festgeschraubt ist. Dadurch wird der Hohlraum an einer Stirnseite von dem Zwischenwellenflansch und an der dieser gegenüberliegenden Stirnseite von der zapfenförmigen Verlängerung der Radnabe begrenzt. Diese Ausbildung hat herstellungstechnische und montagegemäße Vorteile. Ein weiterer Montagevorteil bei den beengten Raumverhältnissen ergibt sich bei einer Anordnung des den Propellerschub übertragenden Drucklagers im Getriebe. Hierfür können die Druckscheibe auf der zapfenförmigen Verlängerung der Radnabe angeordnet und die Drucksegmente im Getriebegehäuse gelagert werden.

Das Großrad kann nach der Demontage des Antriebsritzels und Abheben des Gehäuseoberteils radial herausgehoben werden, sobald die Befestigungsschrauben gelöst sind. Der Ausbau und die anschließenden Einbauarbeiten können dadurch selbst bei den beengten Raumverhältnissen im Achterschiff mit Bordmitteln auch auf See durchgeführt werden.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt und nachstehend erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Motoranordnung mit einem Drucklager auf der Propellerseite der Antriebseinheit,

Fig. 2 eine Ansicht der hinteren Stirnseite des Motors gem. Fig. 1,

Fig. 3 eine Motoranordnung mit einem zusätzlichen Nebenabtrieb für eine Schiffshilfsmaschine,

Fig. 4 eine Ansicht der hinteren Stirnseite des Motors gem. Fig. 3,

Fig. 5 eine Anordnung gemäß Fig. 1 mit der Anordnung des Drucklagers auf der Motorvorderseite,

Fig. 6 eine Anordnung des Motors gemäß Fig. 1 mit einer elastischen Motorbefestigung auf seinem Fundament,

Fig. 7 eine Ansicht der hinteren Stirnseite des Motors gem. Fig. 6 mit einer Ausschnittsvergrößerung im Bereich der elastischen Motorbefestigung,

Fig. 8 den Längsschnitt durch das Untersetzungsgetriebe mit einem angeflanschten Großrad,

Fig. 9 die Ausführung der Großradbefestigung gemäß Fig. 8, jedoch mit durch die Propellerzwischenwelle und die Großradnabe geführten Bohrungen zur Aufnahme eines Betätigungsgestänges für einen Verstellpropeller,

Fig. 10 die Befestigung des Großrades zwischen der Propellerzwischenwelle und dem separat angeordneten zapfenförmigen Verlängerungsstück der Großradnabe zur Bildung eines zylindrischen Hohlraumes und

Fig. 11 die Ausbildung des Großrades gemäß Fig. 9, jedoch mit der Anordnung des Propellerwellendrucklagers innerhalb des Getriebes.

Der Motor 1 ist mit dem Propeller 2, die Propellerwelle 3 und die Propellerzwischenwelle 4 über ein Untersetzungsgetriebe 5 verbunden, das sich auf der Motorvorderseite befindet. Die Motorwelle ist über einen Motorabtriebsflansch 6 mit einem Antriebsflansch 7a einer Flanschswelle 7 verbunden. Die Flanschswelle 7 durchsetzt eine Antriebshohlwelle 8 mit dem Antriebsritzel 9. Die Flanschswelle ist innerhalb der Hohlwelle 8 mit Hilfe eines Lagers 8a abgestützt. An seinem Ende trägt die Flanschswelle 7 eine drehelastische Kupplung 10, welche das Drehmoment über die Flanschscheibe 10a auf die Hohlwelle 8 überträgt. Das Großrad 17 ist zu beiden Seiten durch Lager 15 und 16 abgestützt. An der propellerseitigen Antriebseinheit ist für die Zwischenwelle 4 ein weiteres Stützlager 14 vorgesehen.

Das Getriebegehäuse besteht aus einem Unterteil 13 und aus einbautechnischen Gründen aus einem zweiteiligen Getriebeoberteil 11, 12. Das Lagergehäuseunterteil 18 an der hinteren Motorseite ist in das Getriebegehäuseunterteil 13 integriert. Aufgesetzt ist lediglich das Lagergehäuseteil 19. Der Propellerschub wird über den Wellendruckring 21 auf das Drucklager 22 übertragen. Das Getriebegehäuseunterteil 13 bildet mit dem Untergestell 30 des Motors eine Einheit. Der Propellerschub wird von dort in das Schiffsfundament eingeleitet. Die Zwischenwelle 4 trägt einen Flansch 20 und ist mit der Propellerwelle 3 verschraubt.

Bei allen Darstellungen sind die gleichen Teile mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Abweichend bei der Darstellung gem. Fig. 3 ist ein Nebenabtrieb 23 für eine nicht dargestellte Schiffshilfsmaschine. Das Nebenantriebsrad 24 auf der Hohlwelle 8 des Hauptantriebsritzels überträgt das Drehmoment auf das Nebenantriebsritzel 25 einer Nebenabtriebswelle 26, die beispielsweise mit einem Generator verbunden sein kann.

Bei dem Antriebskonzept nach den Figuren 1, 3, 6, 8, 9 und 10 befindet sich das Drucklager zur Aufnahme des Propellerschubs für die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt außerhalb des eigentlichen Untersetzungsgetriebes, jedoch genau fluchtend zu diesem, da die Wanne des Drucklager- und des Getriebegehäuses eine Einheit bildet. Ein Wellenversatz infolge nicht fluchtender Lagerungen, Durchbiegungen bzw. Verwindungen des Fundamentes oder des Schiffskörpers haben daher keine nachteiligen Einflüsse innerhalb des Motor-Getriebeblocks.

Gegenüber den vorgenannten Figuren zeigt die Variante nach den Figuren 5 und 11 die Anordnung des Drucklagers 27, 28, 41, 42 unmittelbar neben dem Großrad des Getriebes. Eine solche Lösung bietet sich dann an, wenn propellerseitig nicht genügend Raum für die Anordnung eines Drucklagers und dessen Inspektionsmöglichkeit gegeben ist. Bei den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 5 und 8 bis 11 sind die Motorenfundamente fest mit dem kombinierten Getriebe-Drucklagergehäuse verbunden. Die Integrierung von Motor - Getriebe - Kupplung - Drucklager innerhalb eines Bausystems unter Ausnutzung der Motorlänge für die Dimensionierung und Lagerung der Propellerwelle schafft nicht nur erhebliche wirtschaftliche Vorteile bei der Installation im Maschinenraum, sondern auch wichtige technische bei der Ausbildung des Fundamentes des gesamten Antriebsblocks.

Für bestimmte Schiffsausführungen ist es erforderlich, den Antriebsmotor mit seinem Gehäusefußflansch 29 auf seinem Untergestell 30 elastisch zu befestigen. Um die elastische Fundamentierung auch bei dem beschriebenen Antriebsblock durchführen zu können, wird, wie in Figuren 6, 7 dargestellt, der Motor in Längsrichtung an jeder Seite durch mehrere elastische Lagerelemente 31 auf dem Untergestell 30 befestigt. Eine Winkelleiste 32 in Verbindung mit einer elastischen Membrandichtung 33 sorgt für die notwendige Abdichtung gegen Eintritt von Fremdstoffen jeglicher Art in das Getriebe-Drucklagergehäuse und gegen den Austritt von Schmieröl. Hier bei ist es außerdem erforderlich, die Verbindung zwischen dem Motor und dem Antriebsritzel des Getriebes abweichend von der Konstruktion der Figuren 1 bis 5 und 8 bis 11 auszuführen. Zwischen dem Motorabtriebsflansch und Antriebsflansch 7a der

Flanschswelle wird beispielsweise eine kardanische Kupplung 34 eingebaut, die über die Flanschswelle 7 und die drehelastische Kupplung 10 die Hohlwelle 8 des Antriebsritzels 9 antreibt. Hierbei wird die Flanschswelle 7 sowohl in der kardanischen Kupplung 34 als auch über ein sphärisch ausgebildetes Lager 35 und eine Stützscheibe 10b über die elastische Kupplung 10 zur Antriebshohlwelle 8 abgestützt.

Bei der Ausführung nach den Figuren 8 bis 11 ist das Großrad 17 an einem Flansch 4a der Propellerzwischenwelle 4 durch Schrauben 36 befestigt. Die Radnabe zeigt eine zapfenförmige Verlängerung 17a, die im Gehäuselager 16 abgestützt ist. Praktisch die gleiche Ausführung des Großrades zeigt die Figur 9, jedoch mit dem Unterschied, daß sich durch die Propellerzwischenwelle 4 und die zapfenförmige Verlängerung 17a der Großradnabe ein axialer Hohlraum erstreckt, der sich aus den Bohrungen 38 der Propellerzwischenwelle und 39 der Großradnabe zusammensetzt. Durch den axialen Hohlraum erstreckt sich ein Gestänge 37 eines Verstellpropellers, das in eine Verstelleinrichtung 40 am Getriebegehäuse 12, 13 reicht.

Eine alternative Ausführungsform zeigt die Ausbildung nach Fig. 10. Die zapfenförmige Nabenverlängerung 17a ist vom Großrad 17 getrennt und lediglich mit diesem verschraubt. Zu diesem Zweck ist das Großrad mit einer üblichen Hohlwelle 41 ausgeführt. Der Durchmesser der Nabenbohrung ist größer als die Durchmesser der axialen Bohrungen 38 und 39 zur Aufnahme des Betätigungsgestänges für den Verstellpropeller. Der Hohlraum 42 wird stirnseitig von dem Flansch 4a der Propellerzwischenwelle und der zapfenförmigen Verlängerung 17a der Großradnabe begrenzt. Diese Befestigungskonstruktion bietet die Möglichkeit, weitere, demontierbare Getriebeelemente platzsparend innerhalb der Großradnabe anzuordnen.

Zur Demontage des Großrades nach den Fig. 8 und 10 ist es nach dem Abheben des Getriebegehäuseoberteils lediglich notwendig, die Befestigungsschrauben 36 zwischen der Radnabe und der Propellerzwischenwelle 4 zu lösen, so daß die Arbeiten erforderlichenfalls auch bei den beengten Platzverhältnissen auf See mit Bordmitteln durchgeführt werden können. Werden die Propellerzwischenwelle 4 und die Radnabe entsprechend Fig. 9 von einem Betätigungsgestänge für einen Verstellpropeller durchsetzt, so ist zunächst nach dem Lösen der Verstelleinrichtung 40 vom Getriebegehäuse das Betätigungsgestänge 37 in Axialrichtung so weit zu verschieben, bis eine radiale Bewegung des gelösten Großrades ermöglicht wird. Auch die Ausführung nach Fig. 11, welche die Anordnung des Propellerwellendruckla-

gers im Getriebe zeigt, läßt sich sowohl für Fest-als auch Verstellpropeller verwenden. Die zapfenförmige Verlängerung 17b der Radnabe trägt hierbei die Druckscheibe 41, flankiert von den im Getriebegehäuse 12, 13 gelagerten Drucksegmenten 42. Die Nabenverlängerung 17b weist zu diesem Zweck eine größere axiale Erstreckung auf als die Beispiele nach den Figuren 8 bis 10. Falls auch hier ein Gestänge 37 und Verstellgerät 40, wie durch die unterbrochene Strichführung angedeutet, eingebaut ist, müssen diese Teile vor dem Ausbau des Großrades 17 in Achsrichtung zur Maschinenraumseite hin ausgebaut werden. Um beim radialen Ein- und Ausbau des Großrades genügend axiale Freiheit zu erhalten, können die Drucksegmente durch eine im Getriebegehäuse vorgesehene Öffnung bzw. nach Trennung des zerteiligen Gehäuses aus- bzw. eingebaut werden.

Ansprüche

1. Schiffsmaschinenanlage mit einem die Propellerwelle über ein Getriebe antreibenden mittelschnell laufenden Dieselmotor, dadurch gekennzeichnet, daß die Propellerwelle (4) unter den Motor (1) hindurchgeführt und das Untersetzungsgetriebe (5) auf der dem Propeller (2) abgekehrten Seite (Vorderseite) des Motors angeordnet ist.

2. Schiffsmaschinenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Untergestell (30) des Motors mit dem Getriebegehäuseunterteil (13) und dem Drucklagergehäuseunterteil (18) eine Einheit bildet.

3. Schiffsmaschinenanlage nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drucklager (21, 22) zur Aufnahme des Propellerschubs außerhalb des Untersetzungsgetriebes (5), jedoch genau fluchtend zu diesem, angeordnet ist.

4. Schiffsmaschinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Drucklager (27, 28, 41) zur Aufnahme des Propellerschubs im Getriebe unmittelbar neben dem Großrad (17) angeordnet ist.

5. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Großrad (17) des Untersetzungsgetriebes mit einem Flansch (4a) der Propellerwelle verschraubt und die Radnabe zur Abstützung in einem im Getriebegehäuse angeordneten Lager (16) mit einer zapfenförmigen Verlängerung (17a) versehen ist.

6. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Propellerwelle (4) und die Radnabe (17a) mit fluchtenden axialen Bohrungen (38, 39) zur Durchführung des Betätigungsgestänges

(37) für einen Verstellpropeller bis zu einer am Getriebegehäuse (12, 13) befestigten Verstelleinrichtung (40) versehen sind.

7. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Großradnabe (17a) ein zylindrischer Hohlraum (42) vorgesehen ist. 5

8. Schiffsmaschinenanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die im Lager (16) abgestützte zapfenförmige Verlängerung (17a) der Radnabe als getrenntes Teilstück mit dem Großrad (17) verschraubt ist und gemeinsam mit dem Zwischenwellenflansch (4a) den zylindrischen Hohlraum (42) der Radnabe axial begrenzt. 10

9. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zapfenförmige Verlängerung der Radnabe die Druckscheibe (41) des Drucklagers trägt und die Drucksegmente im Getriebegehäuse (12) gelagert sind. 15 20

10. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (1) elastisch auf dem Untergestell (30) befestigt ist.

11. Schiffsmaschinenanlage nacheinem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor in Längsrichtung an jeder Seite durch mehrere elastische Lagerelemente (31) auf dem Untergestell (30) befestigt ist. 25

12. Schiffsmaschinenanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Motorabtriebsflansch (6) und dem Antriebsflansch (7a) der Flanschwelle (7) eine kardanische Kupplung (34) eingesetzt ist. 30 35

13. Schiffsmaschinenanlage nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschwelle (7) sowohl in der kardanischen Kupplung (34) als auch einer elastischen Kupplung (10) über ein sphärisch ausgebildetes Lager (35) zur Antriebshohlwelle (8) abgestützt ist. 40 45

45

50

55

5

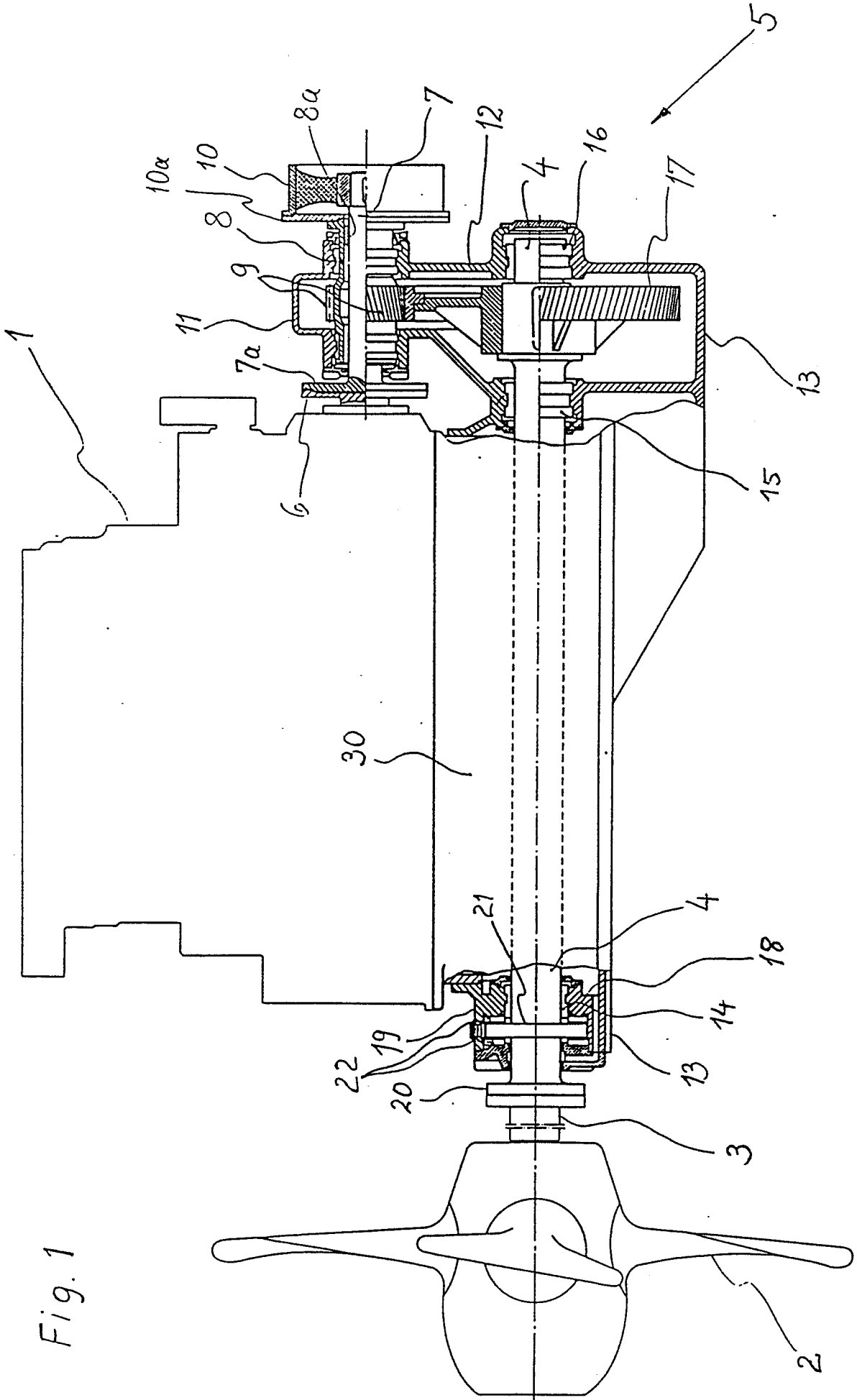


Fig. 1

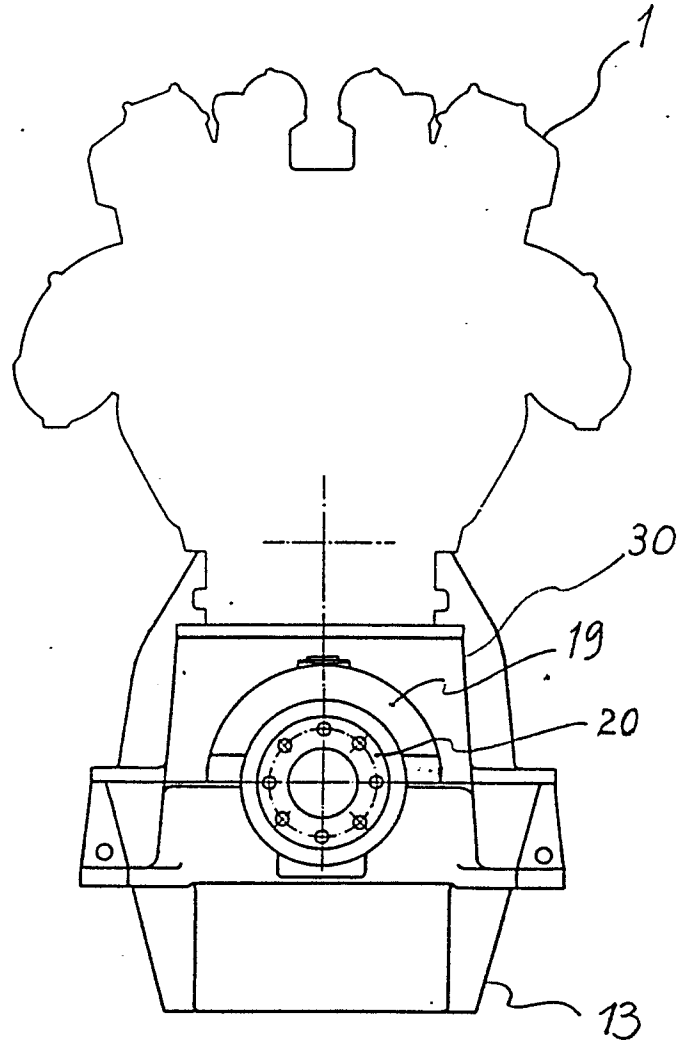
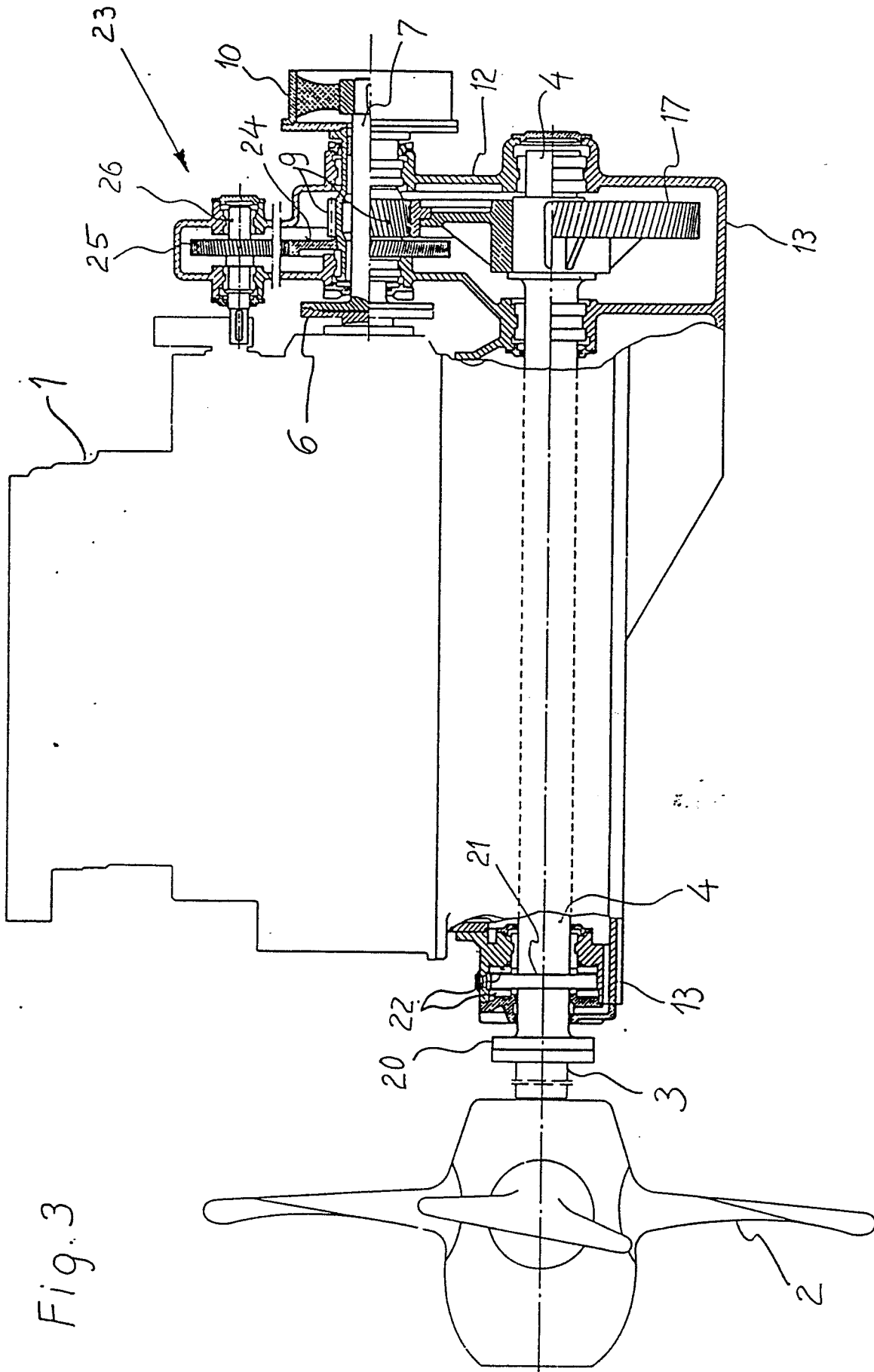


Fig. 2



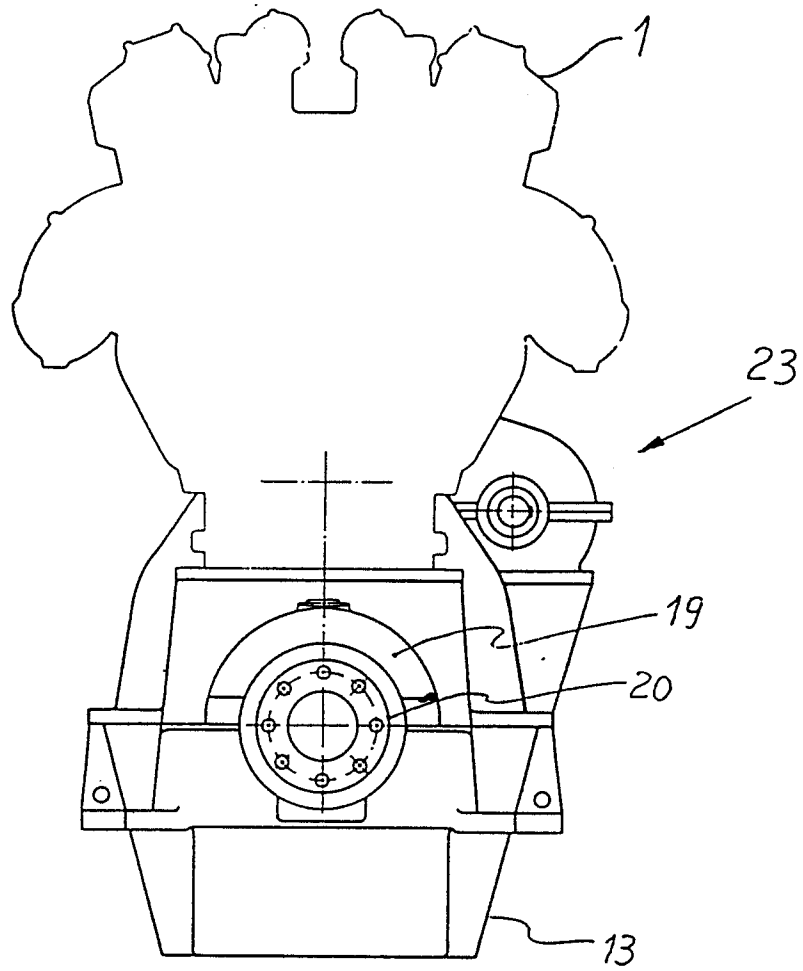
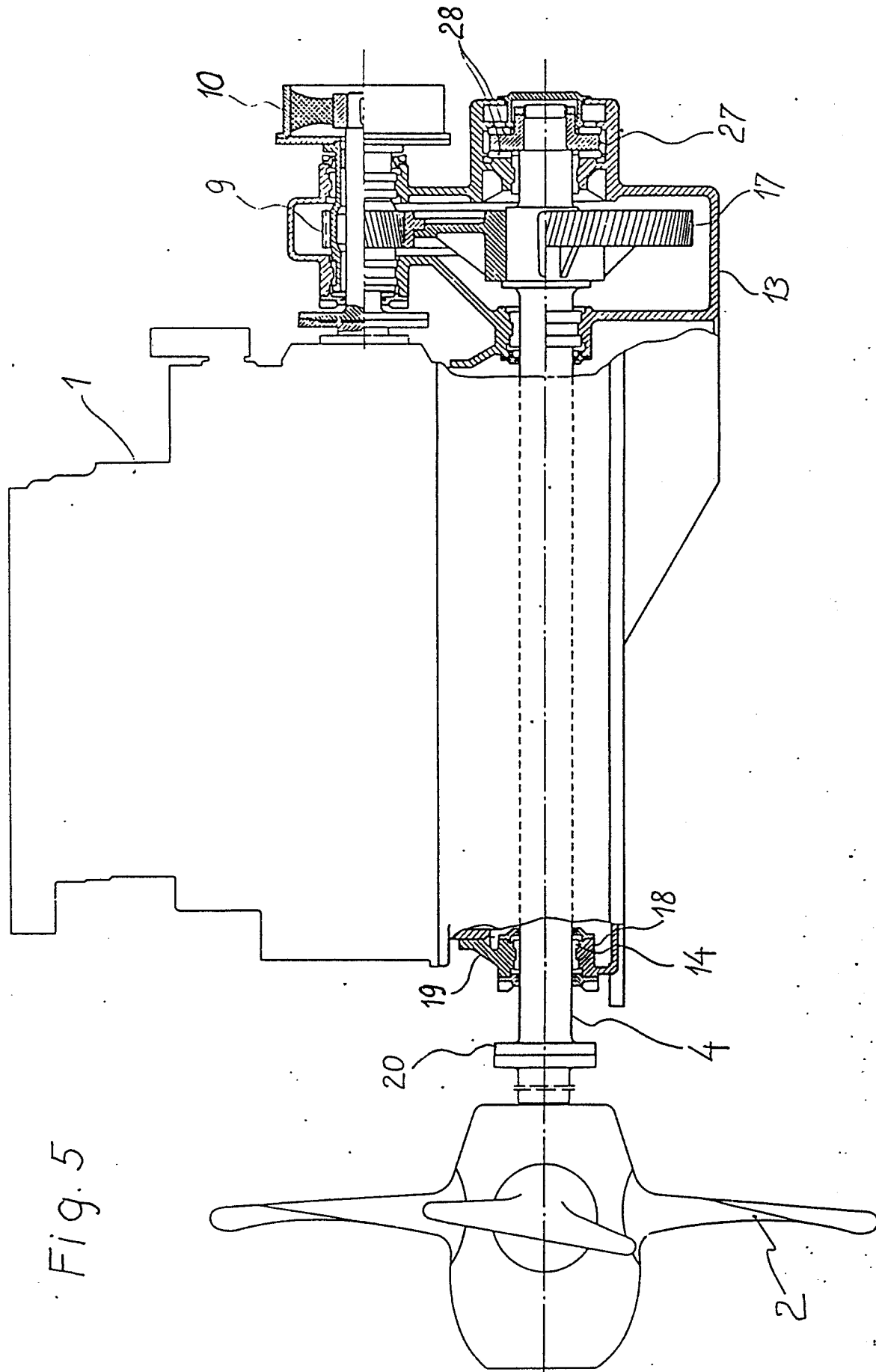


Fig. 4



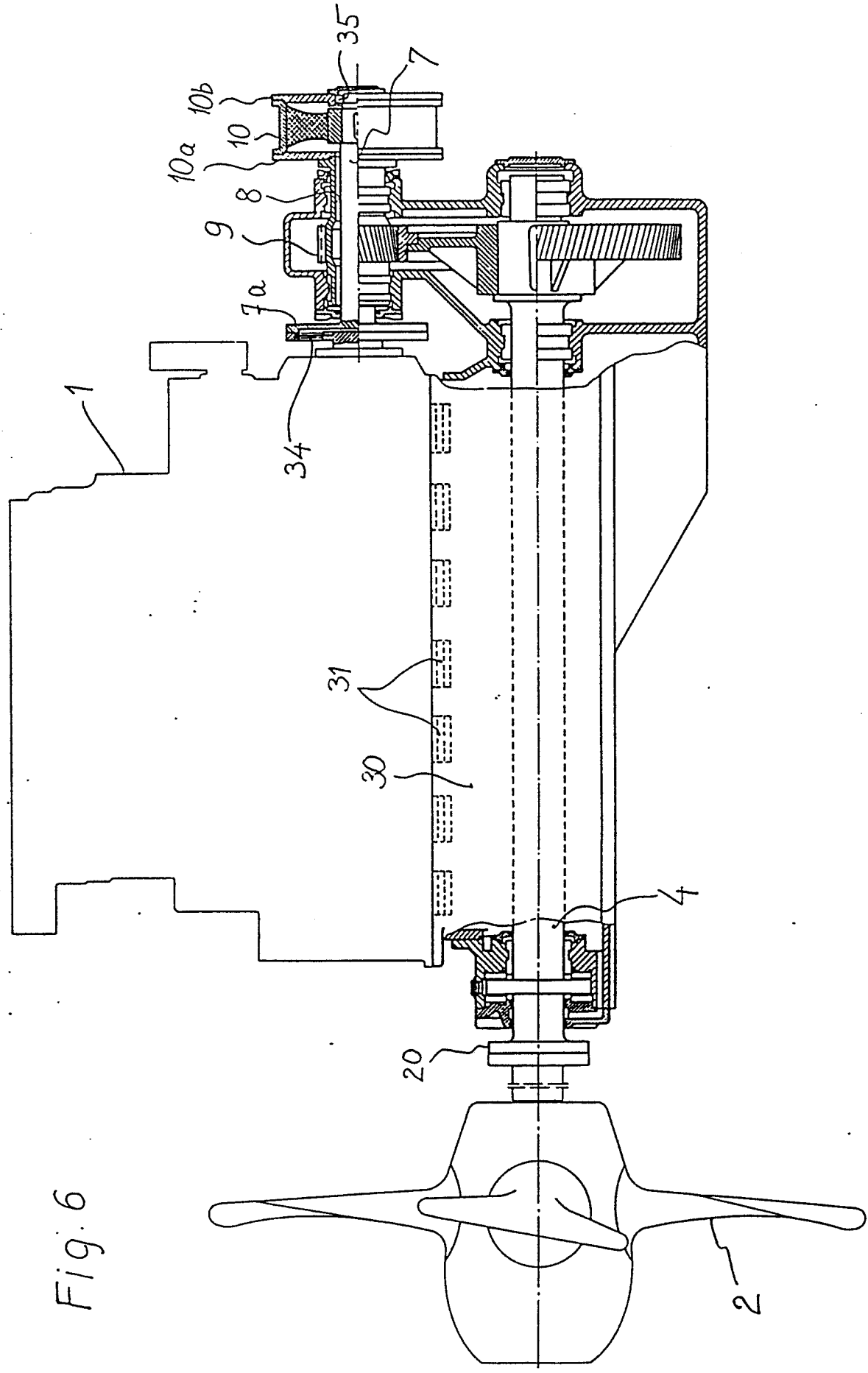


Fig. 6

Fig. 7

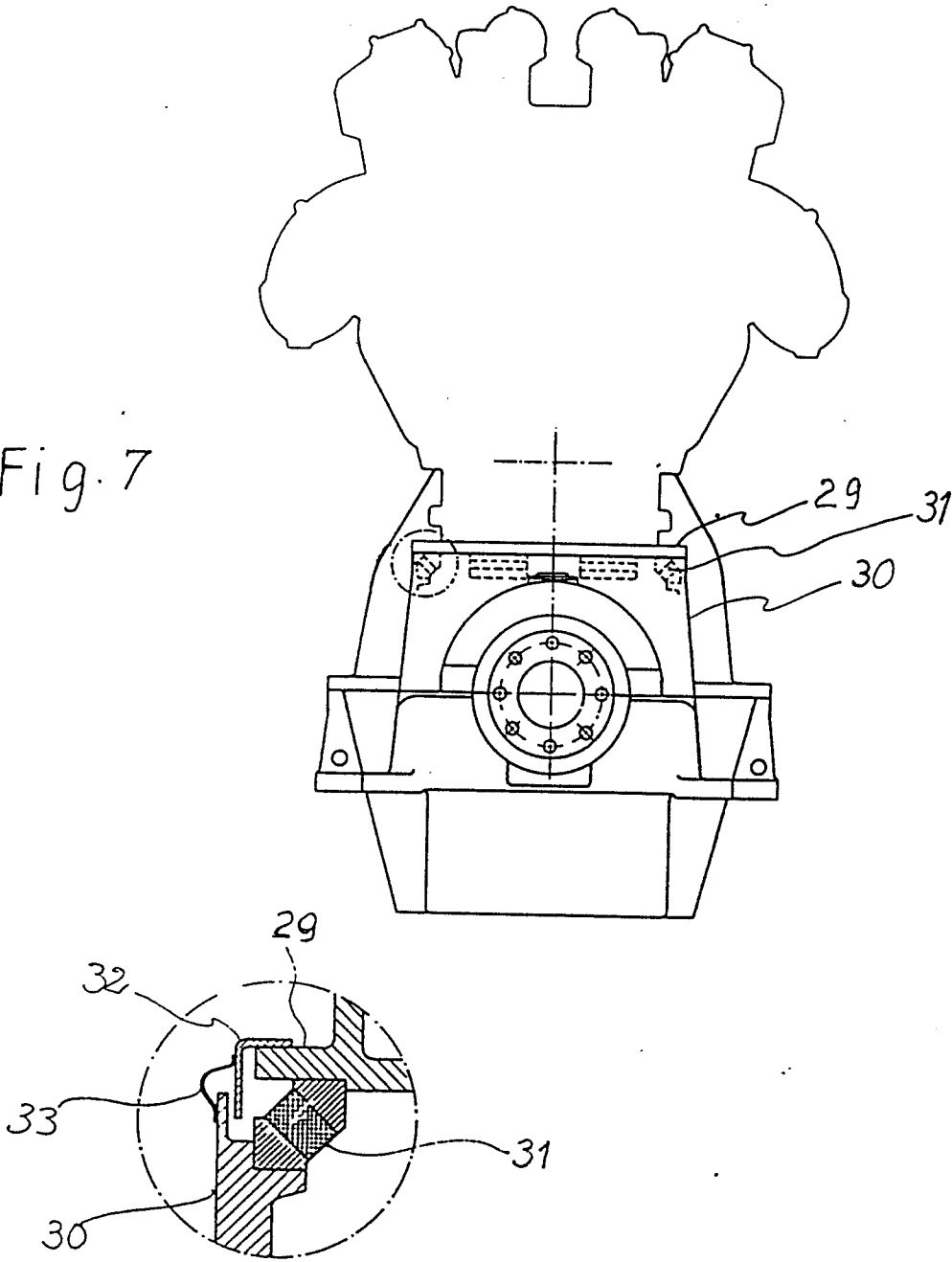


Fig.8

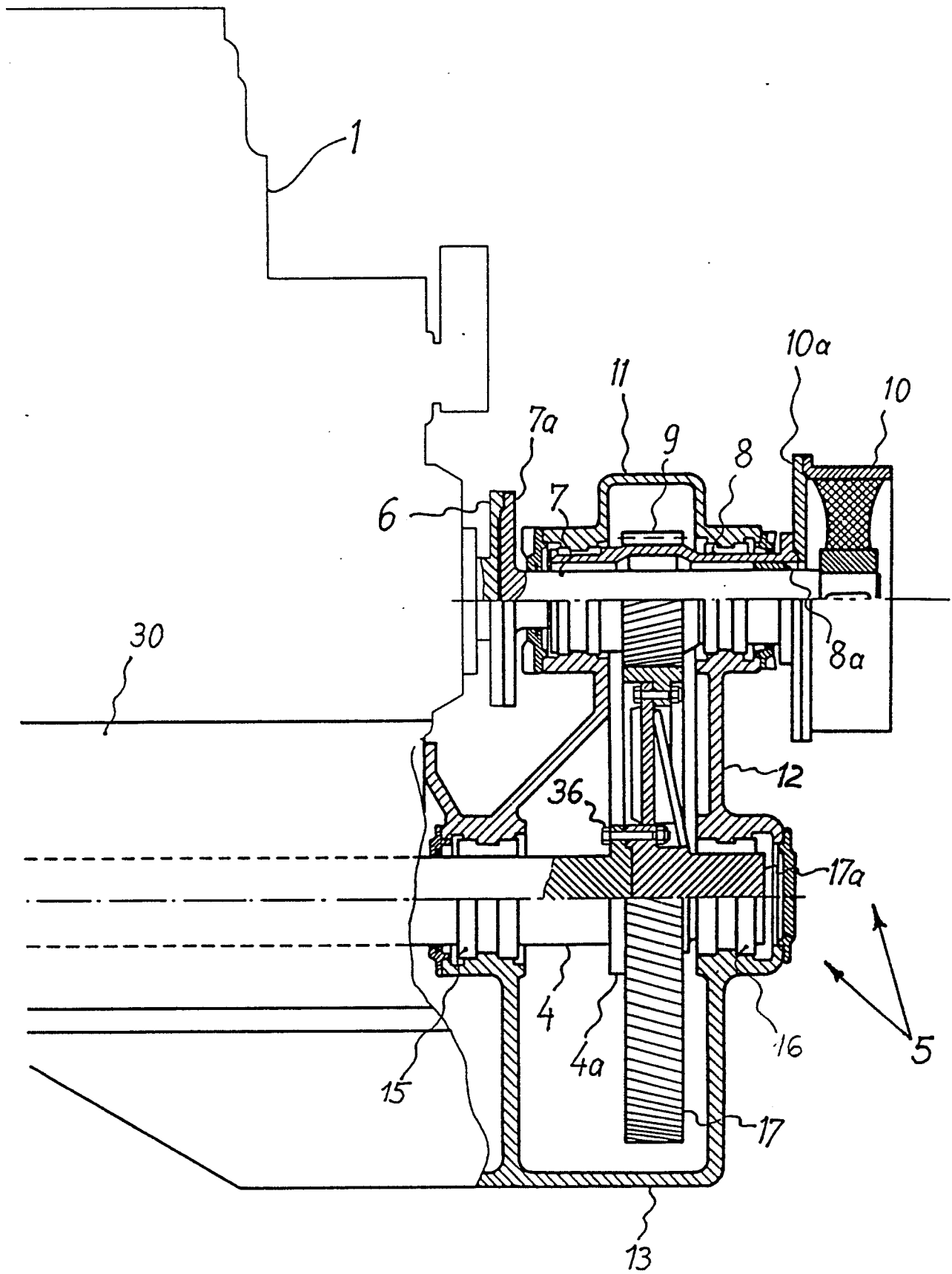


Fig. 9

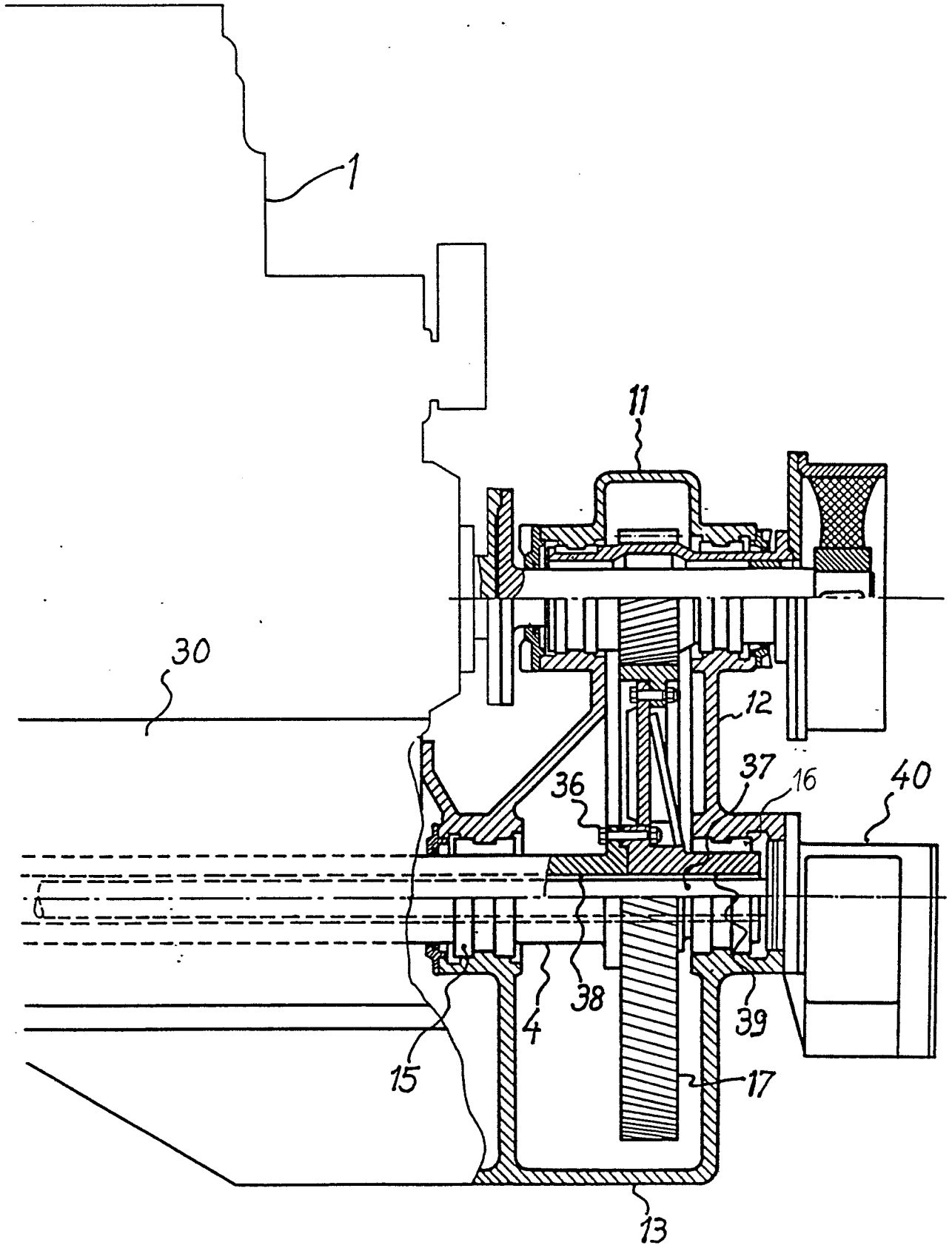


Fig. 10

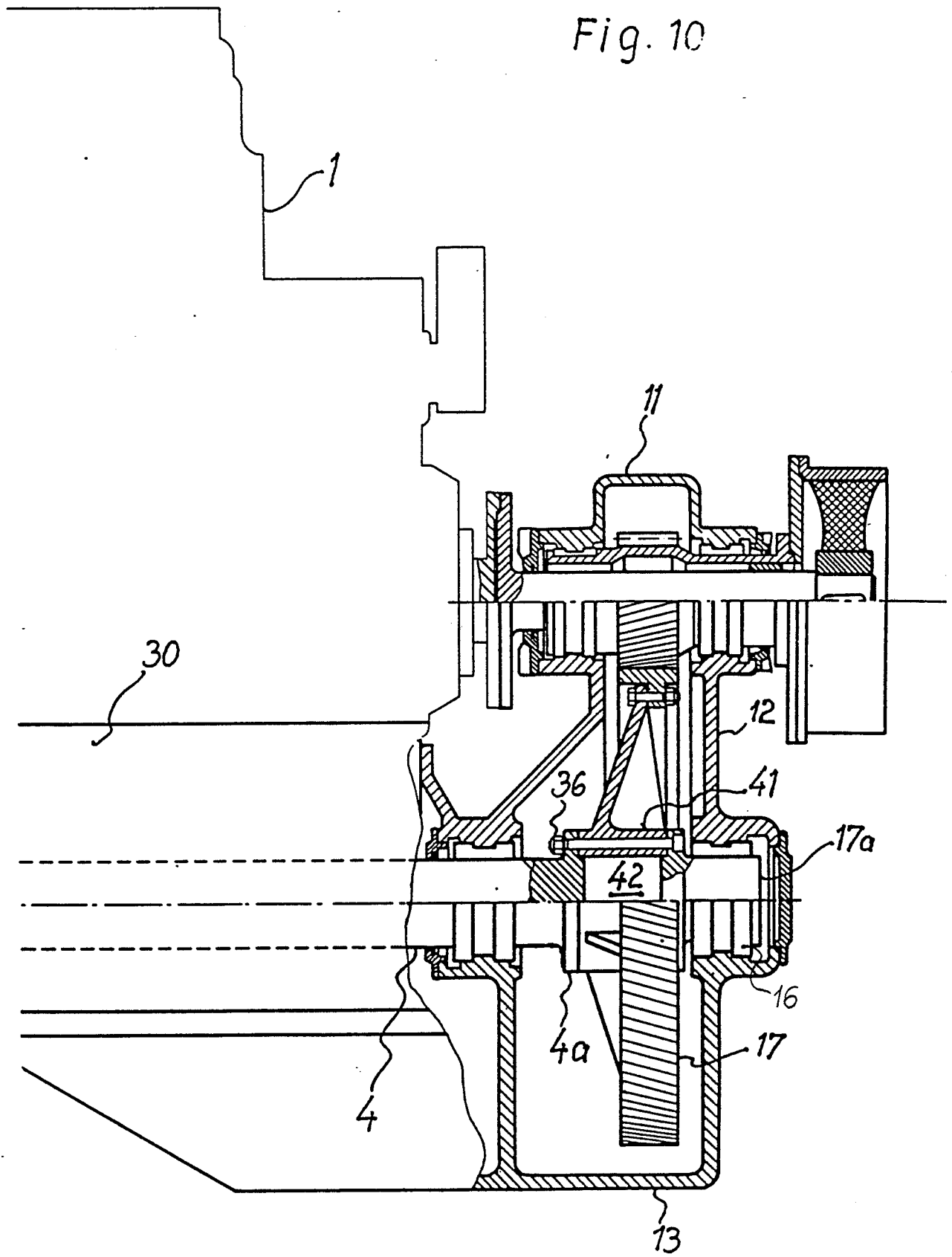
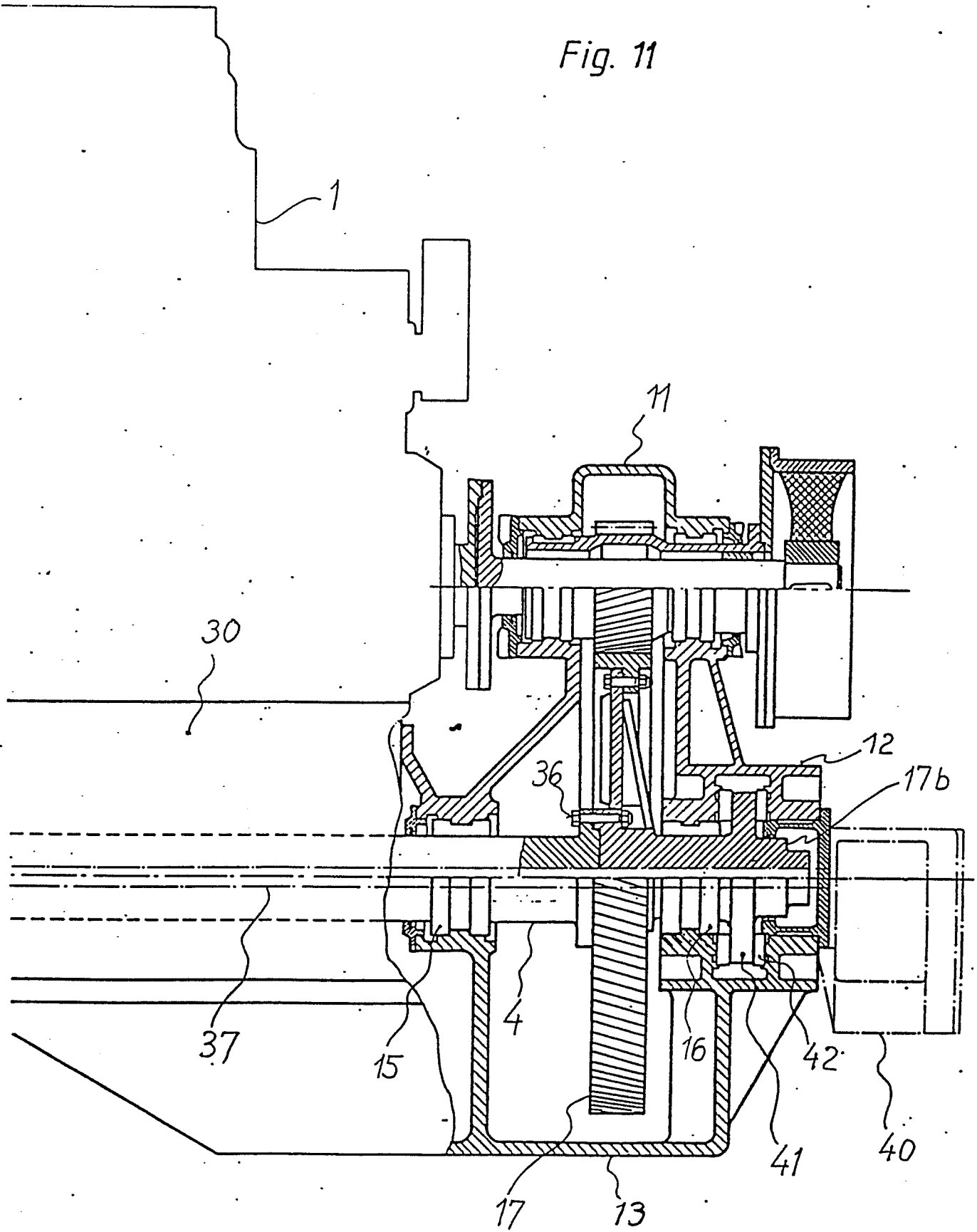


Fig. 11





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4 383 829 (H.L. ALLEN) * Figuren 1,3,4; Spalte 1, Zeilen 21-36; Spalte 4, Zeilen 30-35 * -----	1,3	B 63 H 21/30 B 63 H 23/06
A	GB-A-2 177 181 (R.I. BARKHAGE) * Seite 1, Zeilen 5-38; Anspruch 1; Figur 1 * -----	10,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 63 H B 63 J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-12-1987	Präfer VURRO, L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			