



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 099 624 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.05.2001 Patentblatt 2001/20**

(51) Int Cl.7: **B63H 21/30**, B63H 23/06,  
B63H 23/30

(21) Anmeldenummer: **00123782.5**

(22) Anmeldetag: **02.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **A. FRIEDR. FLENDER AG**  
**D-46395 Bocholt (DE)**

(72) Erfinder: **Schäfer, Wilhelm, Dr.**  
**58452 Witten (DE)**

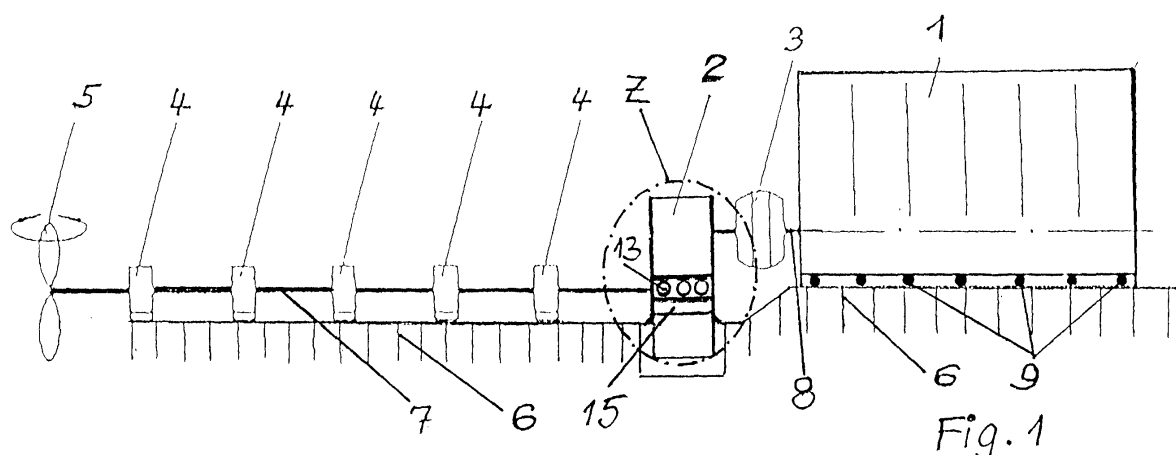
(30) Priorität: **13.11.1999 DE 19954691**

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.**  
**Schumannstrasse 100**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

### (54) **Schiffsantrieb mit einem Einmotoren-Getriebe**

(57) Ein Schiffsantrieb ist mit einem Einmotoren-Getriebe mit vertikalem oder horizontalem Achsversatz zum Antreiben einer mit einem Propeller (5) versehenen Propellerwellenleitung (7) ausgerüstet, die durch Traglager (4) positioniert ist. Das Getriebe (2) starr mit dem Antrieb (1) verbunden, weist ein eingebautes Drucklager zur Aufnahme und Übertragung des vom Propeller (5) über die Propellerwellenleitung 7 ausgeübten Schubes auf und ist mit einer Schaltkupplung (3) zum Zu-

oder Abschalten des Antriebes (1) verbunden. Der Antrieb (1) ist über elastische Auflager (9) und das Getriebe (2) ist über elastische Elemente (13) enthaltene Lagerungen (24) jeweils separat elastisch auf dem Schiffsfundament (6) gelagert. Die elastischen Elemente (13) sind in einem mit dem Schiffsfundament (6) fest verbundenen separaten Lagerbock (14) integriert und mit an dem Getriebe (2) seitlich ausgebildeten Fußspratzen (11) verbunden.



EP 1 099 624 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb mit einem Einmotoren-Getriebe mit vertikalem oder horizontalen Achsversatz mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

**[0002]** Einmotorengetriebe für Schiffsantriebe sind üblicherweise starr mit dem Getriebefundament des Schiffes verbunden. Der vorzugsweise als Antrieb dienende Dieselmotor ist ebenfalls starr mit dem Schiffsfundament verbunden. Das Getriebe weist ein eingebautes Drucklager zur Aufnahme des Propellerschubes auf, der sicher über entsprechende Verbindungselemente in das Schiffsfundament übertragen wird. Der Propellerschub führt zu einem Kippmoment, das jedoch bei der starren Getriebeaufstellung keine negative Auswirkung auf das in dem Getriebe eingebaute Drucklager und den Zahneingriff der Getriebezahnräder hat, da das Getriebe mit Paßschrauben fest mit dem Schiffsfundament verbunden und gegebenenfalls noch Stopper an die Fundamentpratzenenden gesetzt sind. Bei Einmotorengetrieben in vertikal achsversetzter Bauart ist ein kleiner Abstand zwischen den Fundamentpratzen gegeben, wodurch das aus der Differenz von Antriebs- zu Abtriebsdrehmoment resultierende Rückstellmoment bei der Auslegung der Paßschrauben zusätzlich zu berücksichtigen ist.

**[0003]** Bei den derzeitigen Fahrgastschiffen, wie Kreuzfahrtschiffen und Fähren, werden die Dieselmotoren elastisch aufgestellt. Darüber hinaus werden insbesondere bei Marineschiffen aus Gründen der hohen Anforderungen an niedrigen Körperschall wegen der möglichen SONAR-Erfassung dieser Schiffe auch die Getriebe elastisch aufgestellt. Der Antrieb und das Getriebe werden dann zum Beispiel auf einer gemeinsamen Plattform aufgestellt, die in der Form elastisch gelagert ist, daß die elastischen Elemente unter der Plattform angeordnet sind. Hierbei ist dann ein separat aufgestelltes Drucklager außerhalb des Getriebes erforderlich, das starr mit dem Schiffsfundament verbunden ist, um den Propellerschub sicher in das Schiffsfundament einzuleiten. Bei größerer elastischer Nachgiebigkeit der elastischen Elemente muß dann sogar eine verlagerungsfähige Kupplung zwischen Getriebe und Drucklager angeordnet werden. Diese verlagerungsfähige Kupplung muß dann nicht nur das Drehmoment zum Propeller übertragen sondern auch außerdem körperschalldämmende Eigenschaften haben.

**[0004]** Die Ausführung solchermaßen ausgebildeter Schiffsantriebe weist jedoch den Nachteil auf, daß Dieselmotor und Getriebe zur Reduzierung der Körperschallabstrahlung zwar elastisch gelagert sind, aber diese elastischen Lagerungen nicht optimal an die von dem Dieselmotor und dem Getriebe ausgehenden Frequenzen angepaßt werden können.

**[0005]** Aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 199 32 873.3 ist ein Schiffsantrieb mit einem Zweimotoren-Sammelgetriebe bekannt, bei dem

die beiden Antriebe getrennt von dem Getriebe elastisch auf dem Schiffsfundament gelagert sind.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Schiffsantrieb so auszubilden, daß mit geeigneter elastischer Lagerung die Körperschallabstrahlung wesentlich reduziert werden kann, wobei das Getriebefundament und das Schiffsfundament weniger aufwendig gestaltet werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Schiffsantrieb erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Als besonders vorteilhaft hat bei dem erfindungsgemäßen Schiffsantrieb zu gelten, daß durch die Anordnung der elastischen Elemente in der Höhe der Propellerwellenmittellinie kein schädliches Kippmoment auf das Drucklager und den Zahneingriff wirken kann. Weiterhin können die separaten elastischen Lagerungen von Motor und Getriebe an die unterschiedlichen Frequenzabstrahlungen angepaßt und damit optimiert werden. Das Getriebe bleibt prinzipiell auf den beiden Fundamentpratzen gelagert, die jedoch nach oben zur Propellerwellenmitte hin angeordnet werden und in die die elastischen Elemente eingebaut werden.

**[0009]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht eines Schiffsantriebes,

Fig. 2 die Draufsicht zu Fig. 1,

Fig. 3 die Einzelheit Z nach Fig. 1

Fig. 4 die Seitenansicht zu Fig.3

Fig. 5 die Einzelheit Y nach Fig. 4

Fig. 6 die Einzelheit Z nach Fig. 1 gemäß einer anderen Ausführungsform und

Fig. 7 die Seitenansicht zu Fig.6.

**[0010]** Der Schiffsantrieb weist einen einzigen Motor auf, der vorzugsweise ein Dieselmotor 1 ist. Die Abtriebswelle 8 des Dieselmotors 1 ist über eine Schaltkupplung 3 zum Zu- und Abschalten des Dieselmotors 1 mit der Antriebswelle eines als Einmotorengetriebes ausgebildeten Getriebes 2 starr verbunden. Die Schaltkupplung 3 kann innerhalb oder außerhalb des Getriebes 2 angeordnet sein.

**[0011]** Die Abtriebswelle des Getriebes 2 ist mit einer Propellerwellenleitung 7 gekoppelt. Die Propellerwellenleitung 7 ist durch Traglager 4 positioniert, die auf dem Schiffsfundament 6 abgestützt sind. An dem dem Getriebe 2 abgewandten Ende trägt die Propellerwellenleitung 7 einen Propeller 5. Zur Aufnahme des Propellerschubes ist in das Getriebe 2 ein Drucklager eingebaut, wodurch der Propellerschub in das Schiffsfundament 6 abgeleitet wird.

**[0012]** Die mit der Abtriebswelle 8 des Dieselmotors 1 verbundene Antriebswelle des Getriebes 2 ist in vertikaler Richtung achsversetzt zu der mit der Propeller-

wellenleitung 7 gekoppelten Abtriebswelle des Getriebes 2 angeordnet. Die genannte Wellen können auch in horizontaler Richtung achsversetzt angeordnet sein.

**[0013]** Der Dieselmotor 1 ist für sich und getrennt von dem Getriebe 2 über elastische Auflager 9 auf dem Schiffsfundament 6 abgestützt.

**[0014]** Das Getriebe 2 ist ebenfalls elastisch auf dem Schiffsfundament 6 abgestützt. Zu diesem Zweck sind an dem Gehäuse des Getriebes 2 zu beiden Seiten Fußpratzen 11 befestigt. Diese Fußpratzen 11 befinden sich in der Höhe der Mitte der Propellerwellenleitung. Die Fußpratzen 11 sind an der Unterseite nicht mehr zu bearbeiten und es entfallen die Löcher für die in das Schiffsfundament 6 eingreifenden Paßschrauben, die bei einer starren Aufstellung des Getriebes 2 notwendig sind. In diese hochgezogenen Fußpratzen 11 sind von der Seite her mehrere Bohrungen eingebracht, in die jeweils ein Bolzen 12 eingesetzt ist. Jeder Bolzen 12 trägt ein elastisches Element 13, das Teil einer elastischen Lagerung 24 ist.

**[0015]** Die elastische Lagerung 24 ist in der Fig. 5 näher gezeigt und besteht im wesentlichen aus dem elastischen Element 13, das in die Seitenwand eines Lagerbockes 14 integriert ist. Das elastische Element 13 ist als Gummihülsenfeder ausgebildet, die in eine Stahlbuchse 21 einvulkanisiert ist. Die Gummihülsenfeder umschließt konzentrisch den Bolzen 12.

**[0016]** Durch eine in den Bolzen 12 eingreifende Schraube 23 und eine Scheibe 22 wird das elastische Element 13 auf dem Bolzen 12 axial fixiert. Außerdem sind elastische Ringelemente 20, vorzugsweise aus Hartgummi, zwischen der Fußpratze 11 und dem Lagerbock 14 sowie zwischen der Scheibe 22 und dem Lagerbock 14 angeordnet. Die elastischen Ringelemente 20 gewährleisten gemeinsam mit den elastischen Elementen 13 die Körperschallreduzierung vom Getriebe 2 zum Lagerbock 14.

**[0017]** Der Lagerbock 14 ist über einen Aufnahmebock 15 starr mit dem Schiffsfundament 6 verbunden. Die den Propellerschub  $F_p$  übernehmenden Bolzen 12 sind in Höhe der Getriebeabtriebswelle, gleich der Propellerwellenleitung 7, angeordnet, um ein Kippmoment des Getriebes 2 zu vermeiden.

**[0018]** In den Fig. 6 und 7 ist eine Variante der elastischen Lagerung 24 gezeigt. Diese elastische Lagerung 24 umfaßt zusätzlich zu den elastischen Elementen 13 zwei weitere gleichartige elastische Elemente 19. Diese weiteren elastischen Elemente 19 sind um  $90^\circ$  versetzt zu den elastischen Elementen 13 angeordnet, um das Rückstellmoment und das Gewicht besser aufnehmen zu können. Jedes der weiteren elastischen Elemente 19 besteht ebenfalls aus einer Gummihülsenfeder, die in eine zusätzliche Seitenwand 17 integriert ist. Die zusätzliche Seitenwand 17 ist mit der die elastischen Elemente 13 aufnehmenden Seitenwand des Lagerbockes 14 und über diese mit dem Aufnahmebock 15 verbunden. Die weiteren elastischen Elemente 19 umschließen konzentrisch jeweils einen Bolzen 18. Die Bolzen

18 sind in eine gewinkelte Fußpratze eingesetzt, die an dem Gehäuse des Getriebes 2 befestigt ist.

**[0019]** Die die weiteren elastischen Elemente 19 umfassende Lösung gemäß den Fig. 6 und 7 wird dann vorgesehen, wenn insbesondere bei großen Getrieben, bei denen eine hohe Übertragungsleistung zugrunde liegt, auch hohe Rückstellmomente und hohe Gewichtskräfte vorliegen. In diesem Fall übertragen die elastischen Elemente 13 nur den Propellerschub  $F_p$ , während die weiteren elastischen Elemente 19 das Rückstellmoment aus der Differenz von Antriebsmoment und Abtriebsmoment aufzunehmen haben. Aufgrund der zueinander um  $90^\circ$  verdrehten Anordnung der elastischen Elemente 13 und 19 wird somit eine Überschneidung der jeweiligen Aufgabenstellung dieser Elemente 13, 19 vermieden und eine saubere Trennung in der Aufgabenstellung der Übernahme des Propellerschubes einerseits sowie des Drehmomentes und der Gewichtskraft andererseits geschaffen.

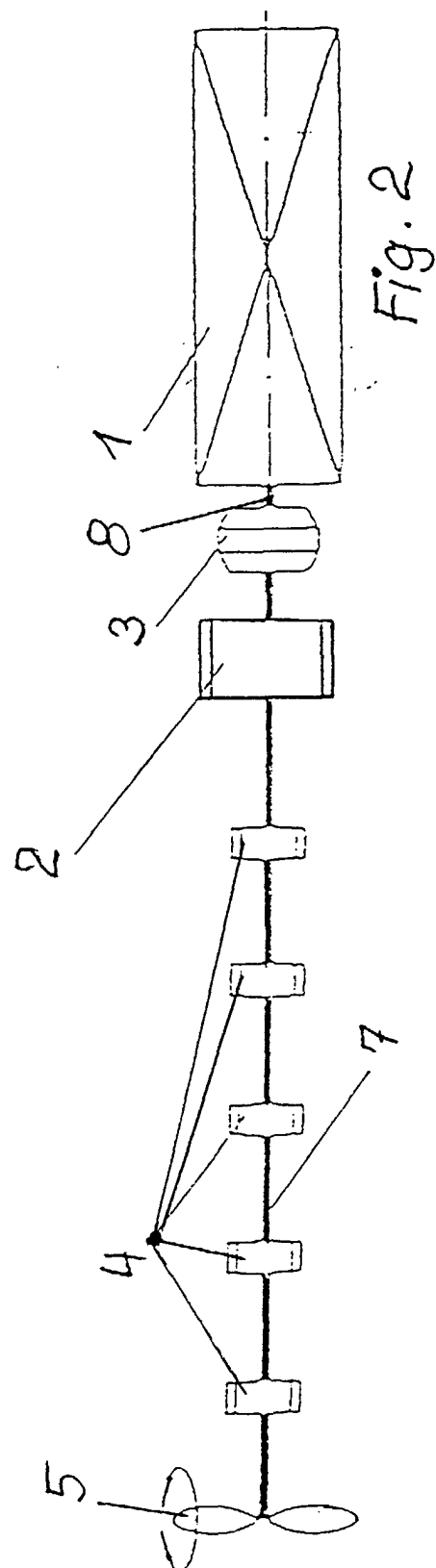
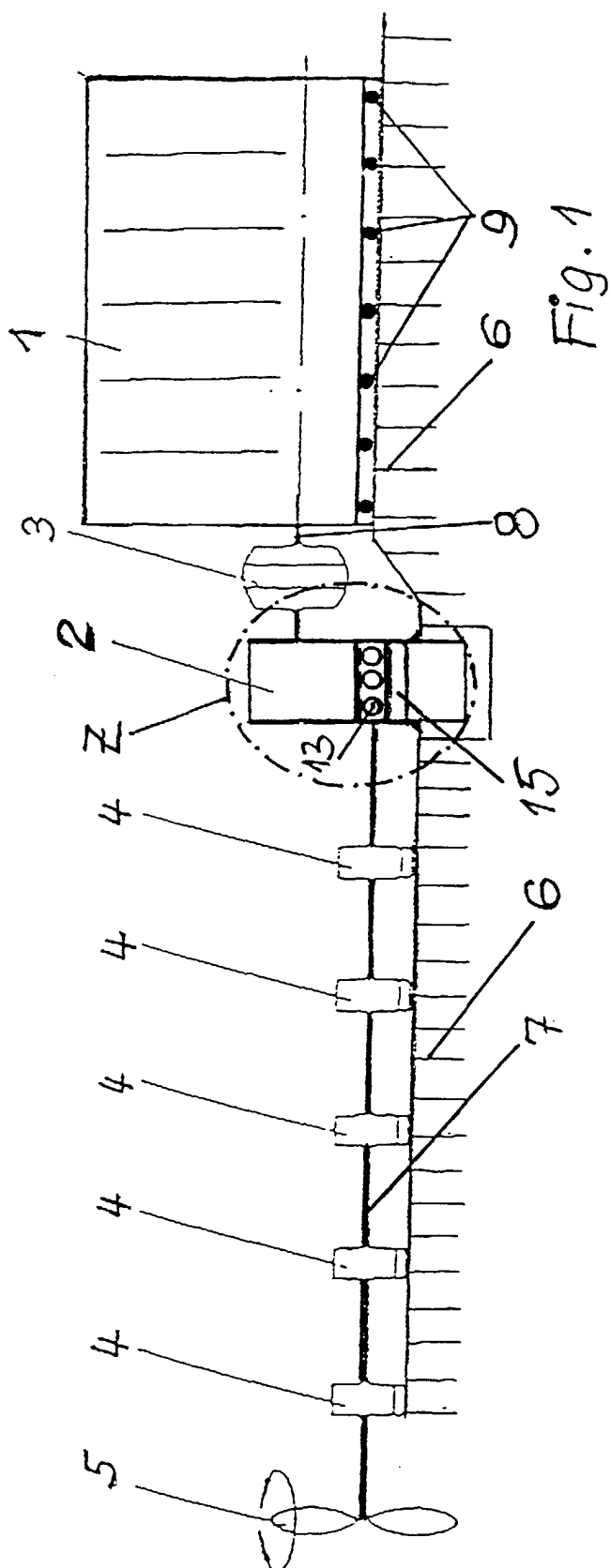
**[0020]** Bei dem beschriebenen Schiffsantrieb entfallen im Vergleich mit einer starren Aufstellung von Dieselmotor 1 und des Getriebe 2 komplett die entsprechenden zeitaufwendigen und somit auch teuren Bearbeitungen der Getriebefußleiste und des Schiffsfundaments sowie das kostspielige Auftreiben der Bohrungen bei Getriebe 2 und Schiffsfundament 6 zur Aufnahme der Paßbolzen. Weiterhin ist ein wichtiger Körperschalleffekt insofern eliminiert, als der Dieselmotor 1 separat elastisch aufgestellt und die Ausführung der elastischen Aufstellung auf die Frequenzlage des Dieselmotors 1 abstimmbare ist. Das Getriebe 2 ist ebenfalls separat elastisch aufgestellt, so daß die Ausführung der elastischen Aufstellung auf die Frequenzlage des Getriebes 2 mit den wesentlich höheren Frequenzen im Vergleich zum Dieselmotor 1 einstellbar ist. Aufgrund der jeweils separaten elastischen Lagerung des Dieselmotors 1 und des Getriebes 2 mit der möglichen Abstimmung der elastischen Aufstellung auf die Frequenzlage des Dieselmotors 1 und des Getriebes 2 ergibt sich eine akustische Entkopplung und die Möglichkeit einer Feinabstimmung, die nunmehr gegenüber früheren konstruktiven Ausführungen von Schiffsantrieben mit Einmotorengetrieben in vorteilhafter Weise erreicht werden kann.

## Patentansprüche

1. Schiffsantrieb mit einem Einmotoren-Getriebe mit vertikalem oder horizontalem Achsversatz zum Antreiben einer mit einem Propeller (5) versehenen Propellerwellenleitung (7), die durch Traglager (4) positioniert ist, wobei das Getriebe (2) starr mit dem Antrieb (1) verbunden ist, ein eingebautes Drucklager zur Aufnahme und Übertragung des vom Propeller (5) über die Propellerwellenleitung 7 ausgeübten Schubes aufweist und mit einer Schaltkupplung (3) zum Zu- oder Abschalten des Antriebes (1)

verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (1) über elastische Auflager (9) und das Getriebe (2) über elastische Elemente (13) enthaltene Lagerungen (24) jeweils separat elastisch auf dem Schiffsfundament (6) gelagert sind und daß die elastischen Elemente (13) in einem mit dem Schiffsfundament (6) fest verbundenen separaten Lagerbock (14) integriert und mit an dem Getriebe (2) seitlich ausgebildeten Fußspratzen (11) verbunden sind.

2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beiderseits des Getriebes (2) jeweils eine Fußspratze (11) angeordnet ist.
3. Schiffsantrieb nach den Ansprüchen 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Elemente (13) in der Höhe der Propellerwellenleitung (7) angeordnet sind.
4. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der elastischen Lagerung (24) um 90° gedreht zu den elastischen Elementen (13) weitere elastischen Elemente (19) vorgesehen sind, die als drehmomentabstützende und gewichtsaufnehmende Auflager ausgebildet sind.
5. Schiffsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Aufstellung von Antrieb (1) und Getriebe (2) jeweils für sich separat akustisch hinsichtlich hervorgerufener Körperschalleffekte wahlweise feinabgestimmt ist.



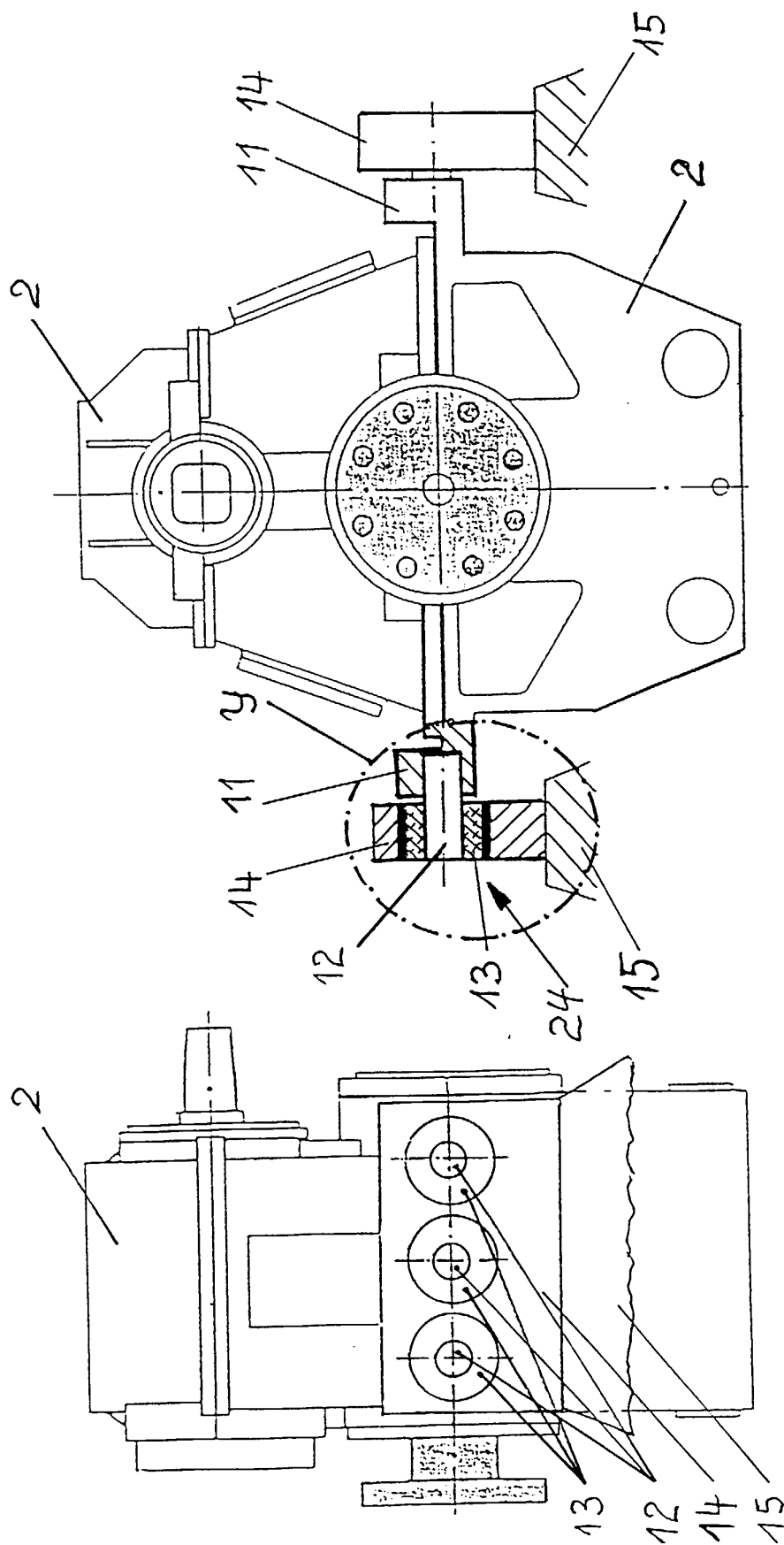


Fig. 4

Fig. 3

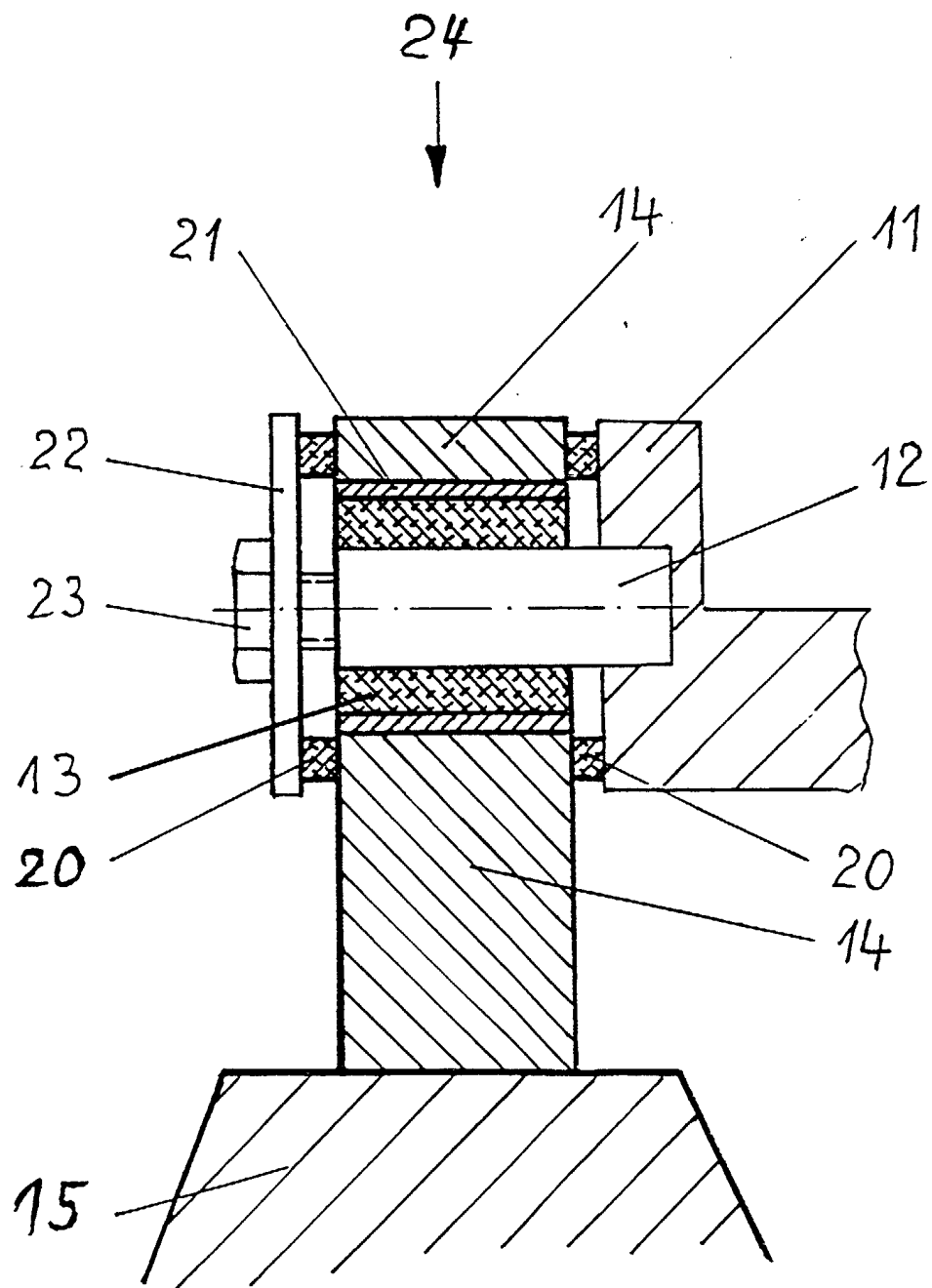


Fig. 5

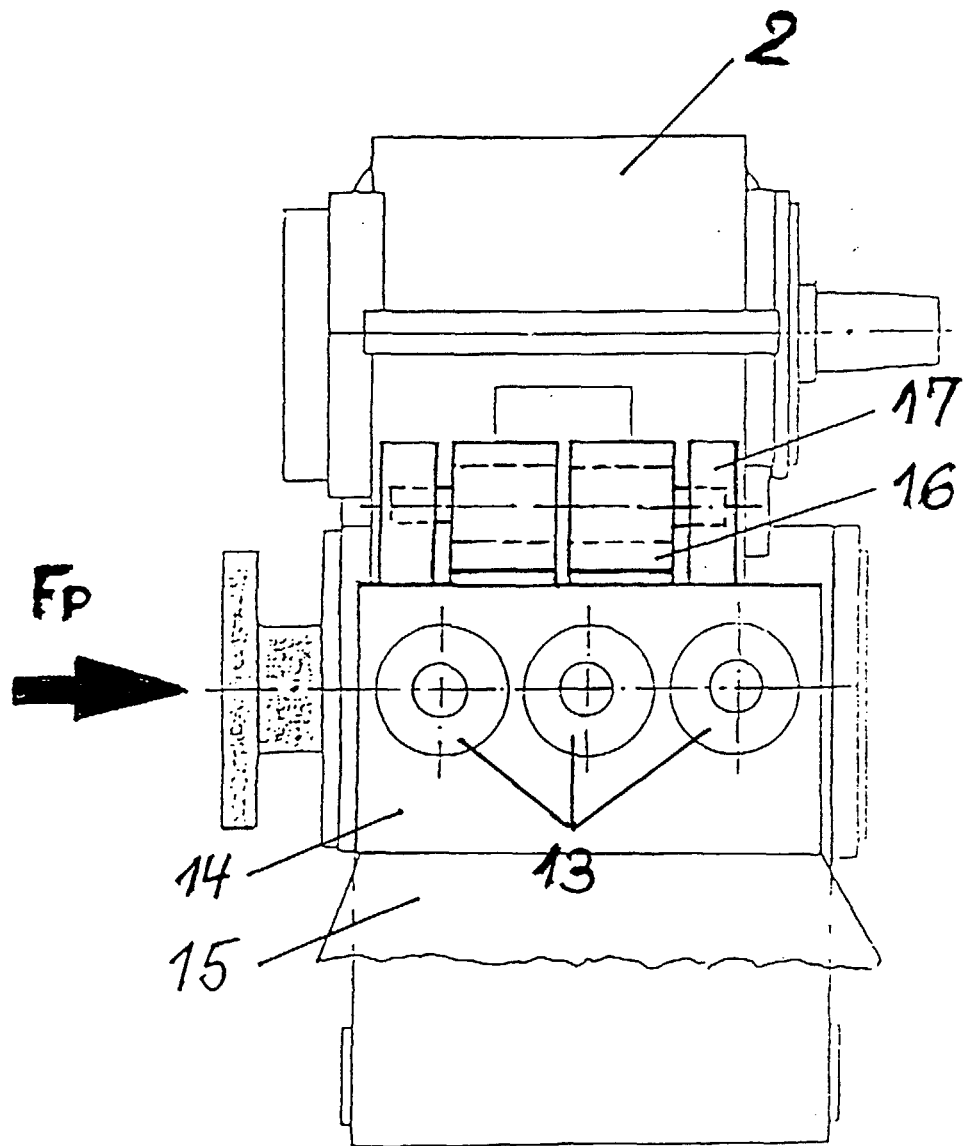


Fig. 6

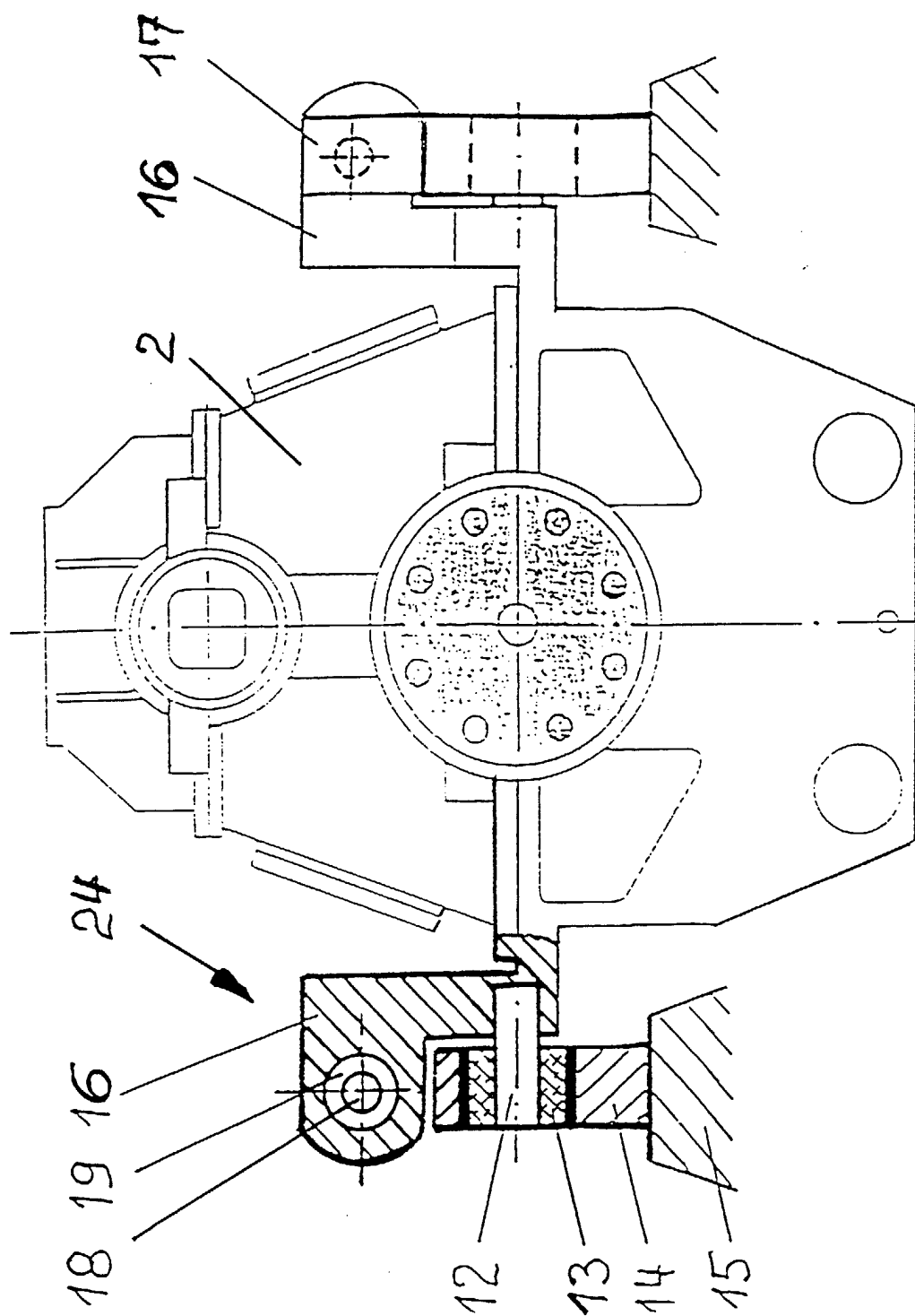


Fig. 7