

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 413 915 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90111559.2

51 Int. Cl.⁵: **D06F 37/30**

22 Anmeldetag: 19.06.90

30 Priorität: 19.08.89 DE 3927426

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.91 Patentblatt 91/09

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **ebm Elektrobau Mulfingen GmbH & Co.**

D-7119 Mulfingen(DE)

72 Erfinder: **Wagner, Martin**
Am Breter 6
D-7118 Ingelfingen(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Zeppelinstrasse 53
D-8000 München 80(DE)

54 **Antriebseinheit für eine Wäsche-Behandlungsmaschine.**

57 Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine Wäschebehandlungsmaschine, insbesondere Waschmaschine und/oder Trockner, mit einer Waschtrommel und einer mit dieser verbundenen Antriebswelle (4), bestehend aus einem Elektromotor und einem Drehbewegungsübertragungsteil zum Antrieb der Antriebswelle (4) sowie aus einer Buchse für die Antriebswelle. Der Elektromotor ist als kollektorloser Außenläufer-Gleichstrommotor (30) ausgebildet und dessen Rotor (6) bildet das Drehbewegungsübertragungsteil.

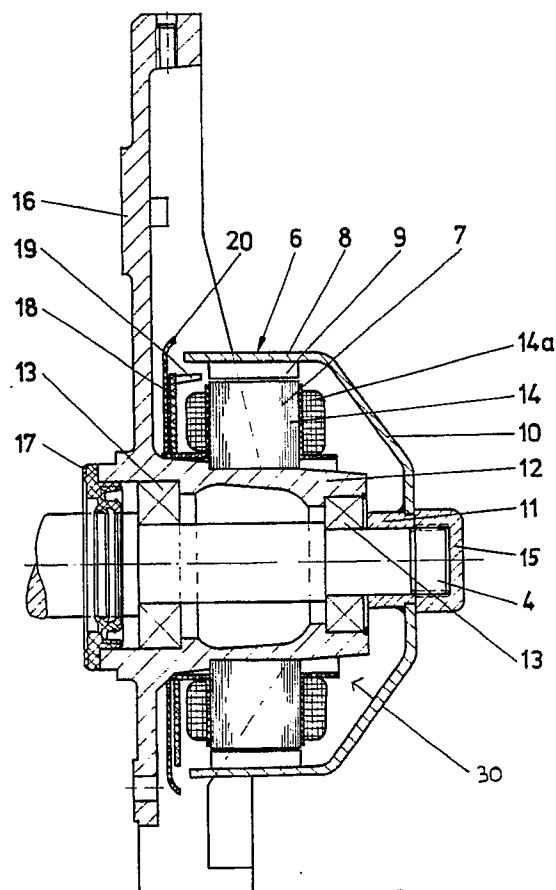


Fig. 3

EP 0 413 915 A1

ANTRIEBSEINHEIT FÜR EINE WÄSCHE-BEHANDLUNGSMASCHINE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine Wäsche-Behandlungsmaschine, insbesondere eine Waschmaschine und/oder einen Wäschetrockner mit einer Waschtrommel und einer mit dieser verbundenen Antriebswelle, bestehend aus einem Elektromotor und einem Drehbewegungsübertragungsteil zum Antrieb der Antriebswelle sowie aus einer Lagerbuchse für die Antriebswelle.

Bei bekannten Wäschebehandlungsmaschinen, insbesondere Waschmaschinen oder Wäschetrocknern, erfolgt der Antrieb der Waschtrommel über einen Wechselstrom-Elektromotor, der unterhalb der Waschtrommel angeordnet ist und wobei das Drehbewegungsübertragungsteil aus einem Riemenantrieb besteht, der aus einer mit dem Elektromotor verbundenen Riemenscheibe und einer mit der Antriebswelle der Waschtrommel verbundenen Riemenscheibe sowie einem über diese beiden Riemenscheiben verlaufenden Antriebsriemen besteht.

Damit ist die bekannte Antriebseinheit relativ platzaufwendig und insofern stör anfällig, da es immer wieder zu einem Schleifen bzw. einem Reißen des Antriebsriemens kommen kann. Zudem ist die Motorcharakteristik des Wechselstrommotors und dessen Regelbarkeit nicht optimal.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine platzsparende Antriebseinheit der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, und zwar unter Verwendung von Elektromotoren mit einer günstigen Motorcharakteristik und einem guten Wirkungsgrad.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Elektromotor als kollektorloser Außenläufer-Gleichstrommotor ausgebildet ist, dessen Rotor das Drehbewegungsübertragungsteil bildet. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Rotor konzentrisch die Lagerbuchse der Antriebswelle umgibt und mit dieser Antriebswelle form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung ermöglicht eine sehr platzsparende und kompakte Ausführung der Antriebseinheit, da der erfindungsgemäß verwendete Elektromotor unmittelbar konzentrisch zur Antriebswelle an ihrem freien Ende angeordnet ist und wobei eine unmittelbare kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen dem Rotor des Elektromotors und der Antriebswelle gegeben ist, so daß Übertragungsverluste vermieden werden und zusätzliche Übertragungsmittel wie Treibriemen oder dergleichen entfallen können. Zudem ermöglicht der verwendete Gleichstrom-Außenläufermotor eine vielfäl-

tige Regelungsmöglichkeit, wodurch sich der Bedienungskomfort einer mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit ausgestatteten Wäschebehandlungsmaschine wesentlich verbessern läßt.

Anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Waschmaschinen-einheit mit erfindungsgemäßer Antriebseinheit,

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeils II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Schnittlinie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 zwei weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Antriebseinheit im Schnitt gemäß Fig. III, jedoch nur jeweils eine obere bzw. untere Hälfte,

Fig. 5 eine Prinzipansicht der in Fig. 4 oberhalb der Achsmittellinie verwendeten Getriebereinheit, Fig. 6 eine Variante einer Getriebereinheit zur Ausführungsform gemäß Fig. 5, entsprechend Fig. 4 unterhalb der Achsmittellinie,

Fig. 7 ein Prinzipschaltbild einer Antriebsschaltung für den erfindungsgemäß verwendeten kollektorlosen Gleichstrommotor.

In den Fig. 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Antriebseinheit 1 als Antriebseinheit für eine Waschmaschine 2 dargestellt. Diese Waschmaschine besteht bekannterweise aus einem äußeren Behälter 3, in dem eine Waschtrommel (nicht dargestellt) drehbar und über eine aus dem Behälter 3 einseitig herausgeführte Antriebswelle 4 über die Antriebseinheit 1 angetrieben wird. Das Behälter 3 ist an der der Antriebseinheit 1 gegenüberliegenden Seite mittels einer Tür 5 wasserdicht verschließbar.

Aus Fig. 3 ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Antriebseinheit näher zu entnehmen. Diese wird von einem kollektorlosen Gleichstrommotor mit einem Außenläufer (Rotor) 6 und einem Stator 7 gebildet. Der Rotor besteht aus einem Hohlzylinderabschnitt 8, an dessen Innenseite Magnetsegmente 9 mit in Umfangsrichtung wechselnder Polarität angeordnet sind, sowie aus einem Rotorboden 10, der als Rückflußring dient, in dem eine Rotorbuchse 11 befestigt ist. Die Rotorbuchse 11 ist vorzugsweise mit dem Rotor 10 einteilig ausgebildet. Der Rotor 6 ist über die Rotorbuchse 11 auf der Antriebswelle 4 kraft- und/oder formschlüssig, vorzugsweise über eine Keilnutverbindung, befestigt. Die Antriebswelle ist in einer Lagerbuchse 12, vorzugsweise über zwei axial beabstandet in dieser angeordnete Kugellager 13 gelagert. Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, dient die Lagerbuchse 12 gleichzeitig als Statorbuchse und trägt auf ihrer Außenseite

ein Statorblechpaket 14 mit Statorwicklungen 14a. Das Statorblechpaket 14 ist auf der Lagerbuchse 12 vorzugsweise im Preßsitz oder durch Kleben befestigt. Der Rotor 6 ist über eine auf dem freien Ende der Antriebswelle 4 aufgeschraubte Mutter 15, insbesondere eine Hutmutter, axial über die Rotorbuchse 11 gegen den inneren Kugellagering des angrenzenden Kugellagers 13 gespannt. Im dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Lagerbuchse 12 Bestandteil eines Lagerkreuzes 16, das an dem Behältnis 3 rückseitig befestigt ist. In diesem Lagerkreuz 16 ist auch ein Simmerring 17 angeordnet, der zur Abdichtung des Innenraums des Behältnisses 3, das beim Waschen mit Wasser gefüllt ist, nach außen im Durchführungsbereich der Antriebswelle 4 dient. Zwischen dem Statorblechpaket 14 und dem Lagerkreuz 16 ist auf der Lagerbuchse 12 vorzugsweise eine Leiterplatte 18 befestigt, auf der sich die gesamte Motorsteuerungselektronik befindet, und zwar beispielsweise einschließlich eines Hall-Generators 19, sowie ein Isolationsteil 20 zur elektrischen Abschirmung der Leiterplatte 18 gegenüber dem Lagerkreuz 16. Das Lagerkreuz 16 ist mit der Lagerbuchse 12 vorteilhafterweise einstückig als Druckgußteil aus Metall hergestellt.

In den Fig. 4 bis 6 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, wobei gleich Teile wie in den Fig. 1 bis 3 mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet sind. Diese Ausführungsformen unterscheiden sich gemäß den Fig. 1 bis 3 dadurch, daß der Motor 6 nicht direkt mit der Antriebswelle 4 form- und kraftschlüssig verbunden ist, sondern über ein Getriebe 29, so daß mit diesen Ausführungen höhere Drehmomente erzeugt werden können. Hierbei ist gemäß Fig. 4 (oberhalb der Achsmittellinie) und Fig. 5 der Rotor 6 mit seiner Lagerbuchse 11 auf einem auf der Antriebswelle 4 angeordneten Freilaufager 21 gelagert. An dem Rotor 6 ist konzentrisch zur Antriebswelle 4 ein ringförmiger Zahnkranz 22 mit einer Innenverzahnung 23 befestigt. Dieser Zahnkranz 22 kann insbesondere aus Kunststoff bestehen. Auf der Antriebswelle 4 ist form- und kraftschlüssig eine Nabe 24 gelagert, die vorzugsweise drei an ihrem Umfang in gleichen Abständen zueinander angeordnete, radial abstehende Stege 25 besitzt. An den freien Enden der Stege 25 ist jeweils ein Zahnrad 26 gelagert, das mit der Innenverzahnung 23 des Zahnkranzes 22 in Eingriff ist. Durch entsprechende Auswahl und Abstimmung der Übersetzungsverhältnisse zwischen dem Zahnkranz 22 und den Zahnradern 26 kann die Drehzahl der Antriebswelle 4 und das zu übertragende Drehmoment bestimmt werden.

Fig. 6 zeigt in Verbindung mit Fig. 4 unterhalb der Achsmittellinie eine weitere Ausführungsvariante des Getriebes 29. Hierbei sitzt auf der Antriebs-

welle 4 form- und kraftschlüssig ein Zahnrad 27 mit einer Außenverzahnung und zwischen diesem Zahnrad 27 und dem Zahnkranz 22 sind nach Art eines Planetengetriebes Zwischenzahnräder 28 angeordnet, die sowohl mit dem Zahnkranz 22 als auch mit dem Zahnrad 27 in Eingriff stehen.

Bei den Ausführungen der Fig. 4 bis 6 ist die Nabe 24 bzw. das Zahnrad 27 sowie die einzelnen Lager axial durch die endseitige Mutter 15 auf der Antriebswelle 4 gespannt.

Es liegt ebenfalls im Rahmen der Erfindung, die erfindungsgemäße Antriebseinheit 1 nicht konzentrisch zur Antriebswelle anzuordnen. Hierbei kann beispielsweise bei der Verwendung für einen Wäschetrockner der kollektorlose Außenläufer-Gleichstrommotor oben seitlich neben der Wäschetrommel angeordnet werden. Mit einem an dem Rotor befestigten Zahnkranz mit Außenverzahnung kann dann durch eine oberhalb des Wasserstandsbereiches liegende Öffnung in der Behälteraußenwand 3 die Wäschetrommel unmittelbar über einen an ihrem Umfang befestigten Außenzahnkranz angetrieben werden oder mittelbar über einen Zahnriemen.

In Fig. 7 ist eine Grundschialtung für den erfindungsgemäßen Gleichstrommotor dargestellt. Hierbei wird der Gleichstrommotor 30 direkt von einer Netzspannung mit vorzugsweise 220 V und einer Netzfrequenz von 50-60 Hz betrieben. Diese Netzspannung (Wechselspannung) wird über einen Brückengleichrichter 31 in eine pulsierende Gleichspannung gewandelt und mit einem Stützkondensator 32 geglättet. Der Höchstwert einer sinusförmigen Wechselgröße ergibt sich durch Multiplikation des Effektivwertes mit dem Wert $\sqrt{2} = 1,41$. Daraus ergibt sich für die am Brückengleichrichter anstehende Gleichspannung ein Spitzenwert von 311 V. Durch den Stützkondensator ergibt sich dann die Gleichspannung von 300 V. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung der Antriebsschaltung entfällt der sonst übliche, aufwendige Power Supply für Gleichstrommotoren, bestehend aus Transformator und Gleichrichter. Erfindungsgemäß wird somit der Gleichstrommotor 30 unmittelbar vom Netz betrieben, ohne daß ein Transformator erforderlich ist.

Wie oben beschrieben, weist die erfindungsgemäße Antriebseinheit eine interne, auf der eventuell vergrößerten Leiterplatte 18 befindliche Kommutierungselektronik auf. Es ist jedoch auch möglich, eine externe Elektronik einzusetzen, wobei die Verbindung vom Motor zur Elektronik über Litzen und eine Steckverbindung erfolgt. Die erfindungsgemäß vorgesehene Drehzahlregelschaltung kann je nach der auftretenden Motorbelastung eine einstellbare Anlaufstrombegrenzung aufweisen und sollte für das relativ hohe Anlaufmoment des Motors einen ausreichenden Regelüberschuß aufweisen. Zudem

ist ein Blockierschutz über Einbau eines Temperaturwächters in der Wicklung des Motors vorgesehen. Beispielsweise erfolgt die Drehzahlüberwachung mittels eines Drehzahlüberwachungssignals, das über eine Rechteckspannung mit zwei Perioden pro Umdrehung gewonnen wird. Der verwendete, kollektorlose Gleichstrommotor kann auf Wunsch mit folgenden Optionen ausgerüstet werden:

- a) die Drehrichtung kann umgekehrt werden, auch unter Voll-Last,
- b) Bremsschalter auch mit Statusanzeige über LED,
- c) Drehzahlsteuerung z.B. über Potentiometer,
- d) Temperaturabhängige Drehzahlsteuerung über NTC- bzw. PTC-Fühler,
- e) Drehzahlregelung (geschlossener Regelkreis); der Sollwert wird als lineare Spannung vorgegeben und das von dem Hall-Generator erzeugte Hall-Signal als Istwert.

Ansprüche

1. Antriebseinheit für eine Wäschebehandlungsmaschine, insbesondere Waschmaschine und/oder Trockner, mit einer Waschtrommel und einer mit dieser verbundenen Antriebswelle, bestehend aus einem Elektromotor und einem Drehbewegungsübertragungsteil zum Antrieb der Antriebswelle sowie aus einer Buchse für die Antriebswelle,

dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als kollektorloser Außenläufer-Gleichstrommotor (30) ausgebildet ist, dessen Rotor (6) das Drehbewegungsübertragungsteil bildet.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (6) konzentrisch die Lagerbuchse (12) der Antriebswelle (4) umgibt und mit dieser form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stator (7) des Außenläufermotors (30) unmittelbar auf der Lagerbuchse (12) befestigt ist.

4. Antriebseinheit nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (7) im Preßsitz oder durch Kleben auf der Lagerbuchse (12) angeordnet ist.

5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4

dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbuchse (12) ein Teil eines Lagerkreuzes (16) darstellt, das mit einem Behältnis (3) für die Wäschetrommel verbindbar ist.

6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (6) über ein Getriebe (29) mit der Antriebswelle (4) verbun-

den ist.

7. Antriebseinheit nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor (6) ein Zahnkranz (22) mit einer Innenverzahnung (23) befestigt ist sowie auf der Antriebswelle (4) eine Nabe (24) form- und kraftschlüssig gelagert ist, die mindestens drei an ihrem Umfang angeordnete radiale Stege (25) besitzt, die endseitig Zahnräder (26) drehbar gelagert aufweisen, die mit dem Zahnkranz (22) in Eingriff stehen.

8. Antriebseinheit nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (29) aus einem auf der Antriebswelle (4) form- und kraftschlüssig gelagerten Zahnrad (27) mit Außenverzahnung besteht sowie aus zwischen dem Zahnkranz (22) und dem Zahnrad (27) angeordneten Zwischenzahnrädern (28), die sowohl mit der Innenverzahnung (23) als auch mit der Außenverzahnung des Zahnrades (27) in Eingriff stehen.

9. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stator (7) und dem Lagerkreuz (16) auf der Lagerbuchse (12) eine Leiterplatte (18) für die Motorelektronik befestigt ist.

10. Antriebseinheit nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Leiterplatte (18) und dem Lagerkreuz (16) auf der Lagerbuchse (12) ein Isolationsteil (20) angeordnet ist.

11. Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) innerhalb der Lagerbuchse (12) mit Kugellagern (13) gelagert ist.

12. Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, daß auf dem freien Ende der Antriebswelle (4) eine Mutter (15), insbesondere eine Hutmutter, aufschraubbar ist, und zwar zur Verspannung der auf der Antriebswelle (4) angeordneten Antriebsteile.

13. Antriebseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß die Speisespannung des Gleichstrommotors (30) 300 V Gleichspannung beträgt und diese Gleichspannung aus einer Wechselspannung von 220 V mit einer Netzfrequenz von 50 bis 60 Hz über einen Brückengleichrichter (31) und einen Glättungskondensator (32) gewonnen wird.

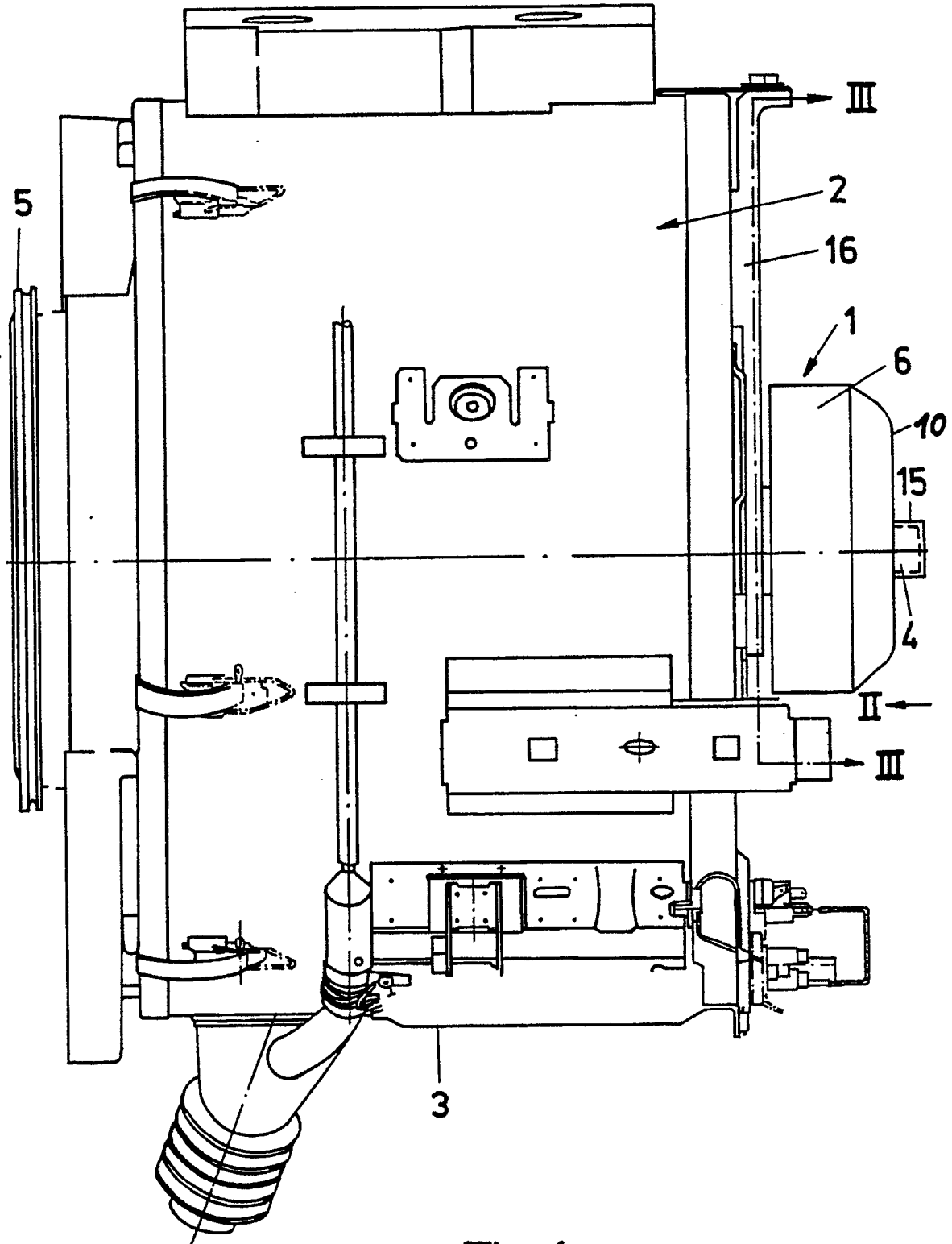


Fig. 1

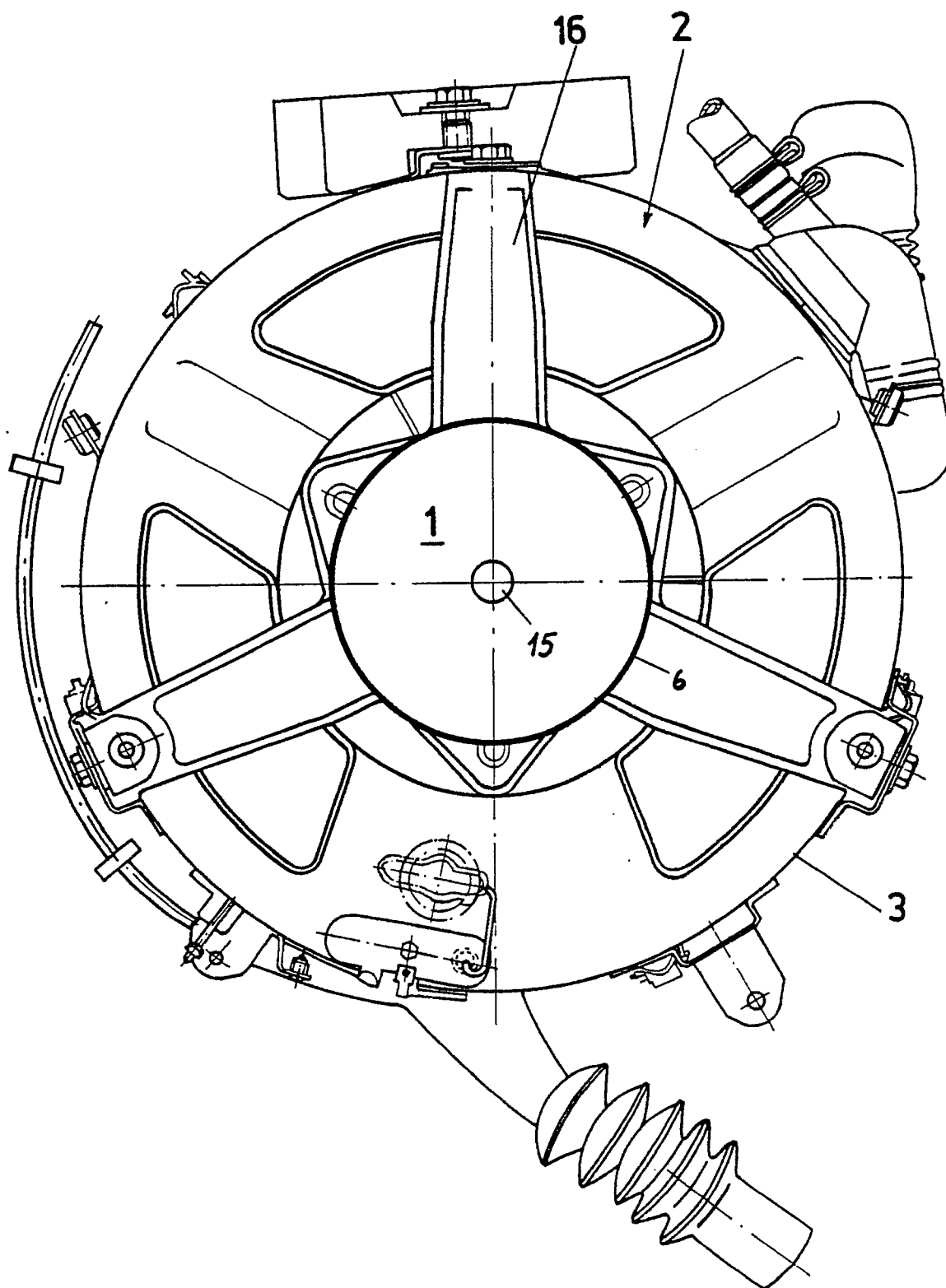


Fig. 2

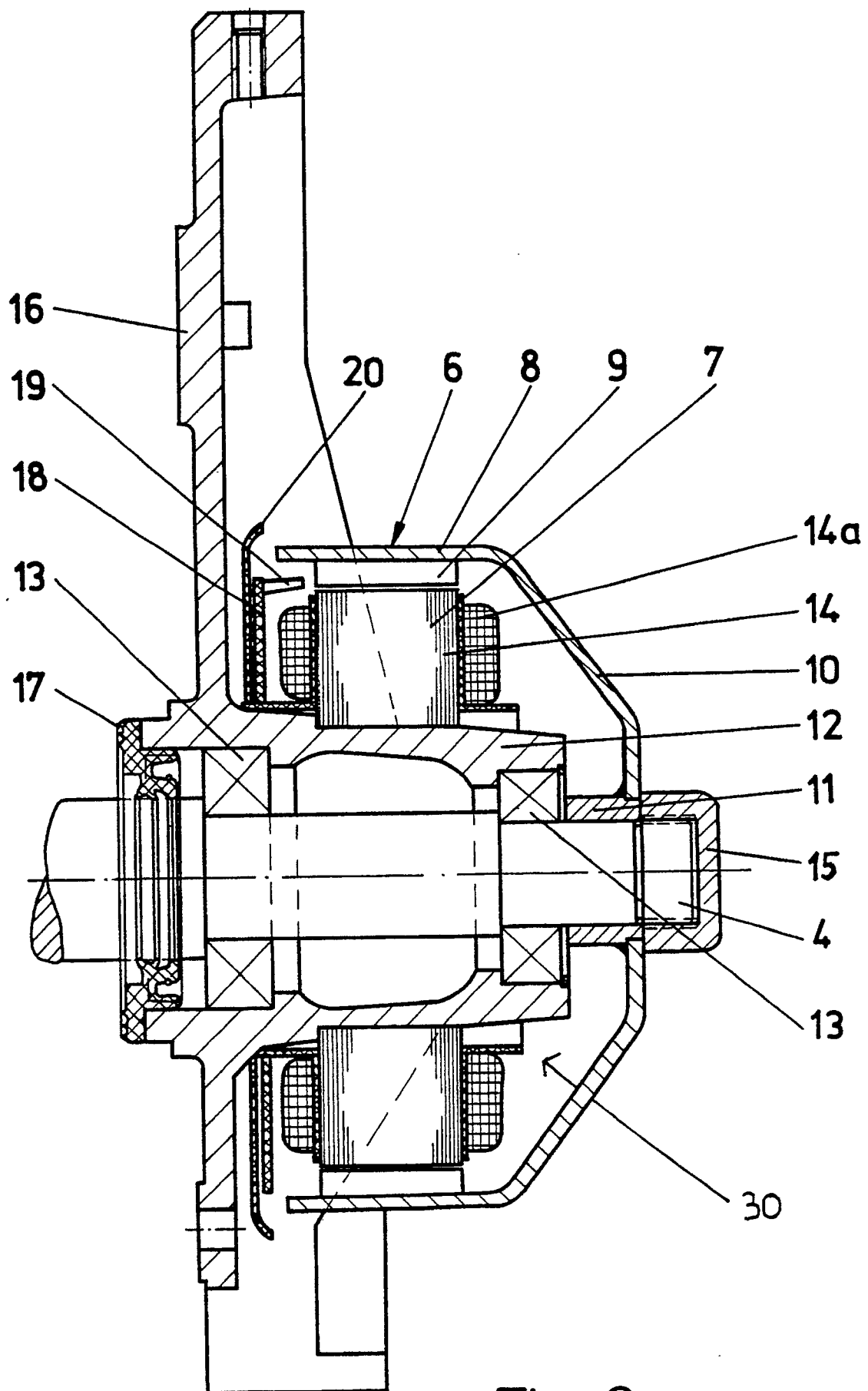


Fig. 3

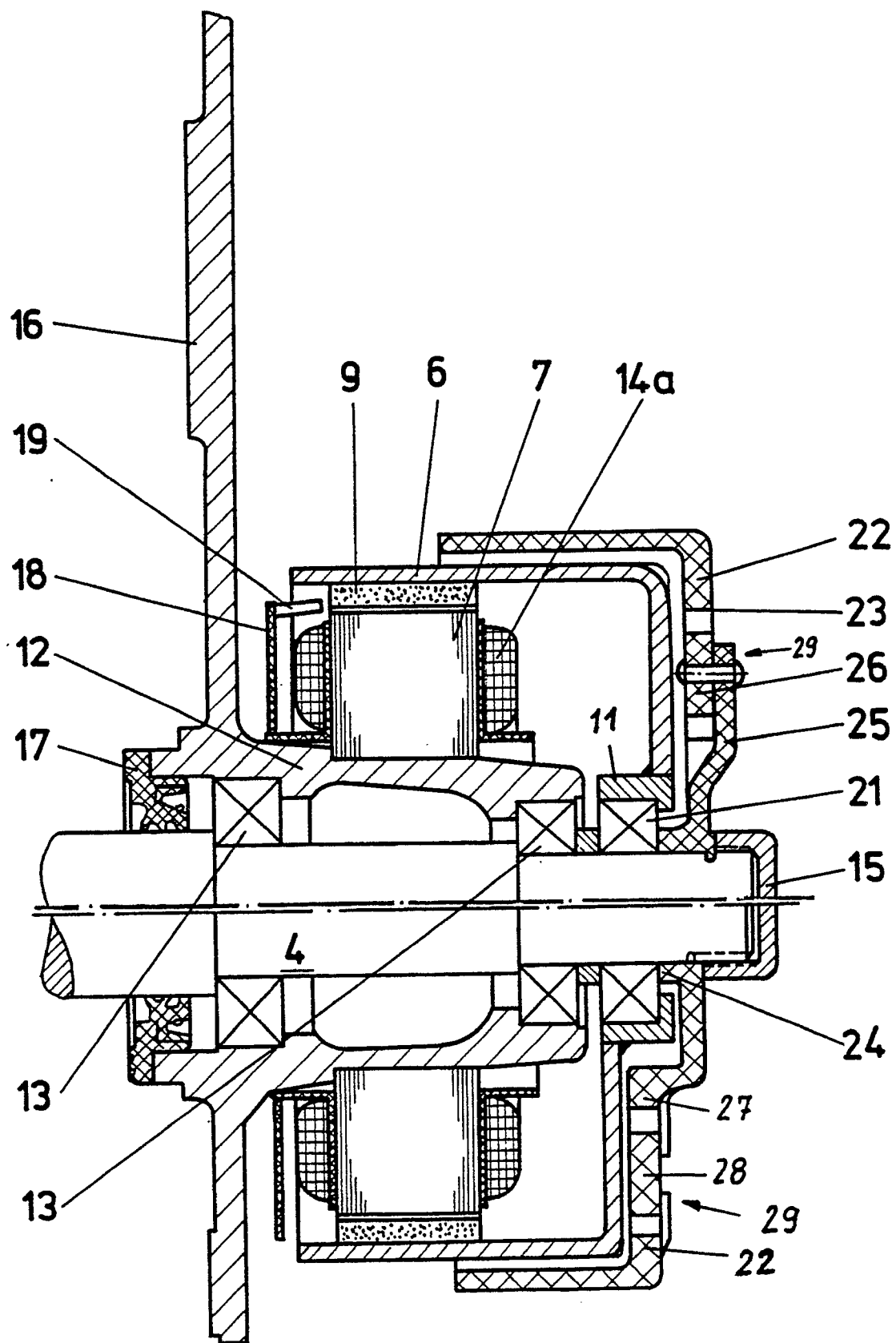


Fig. 4

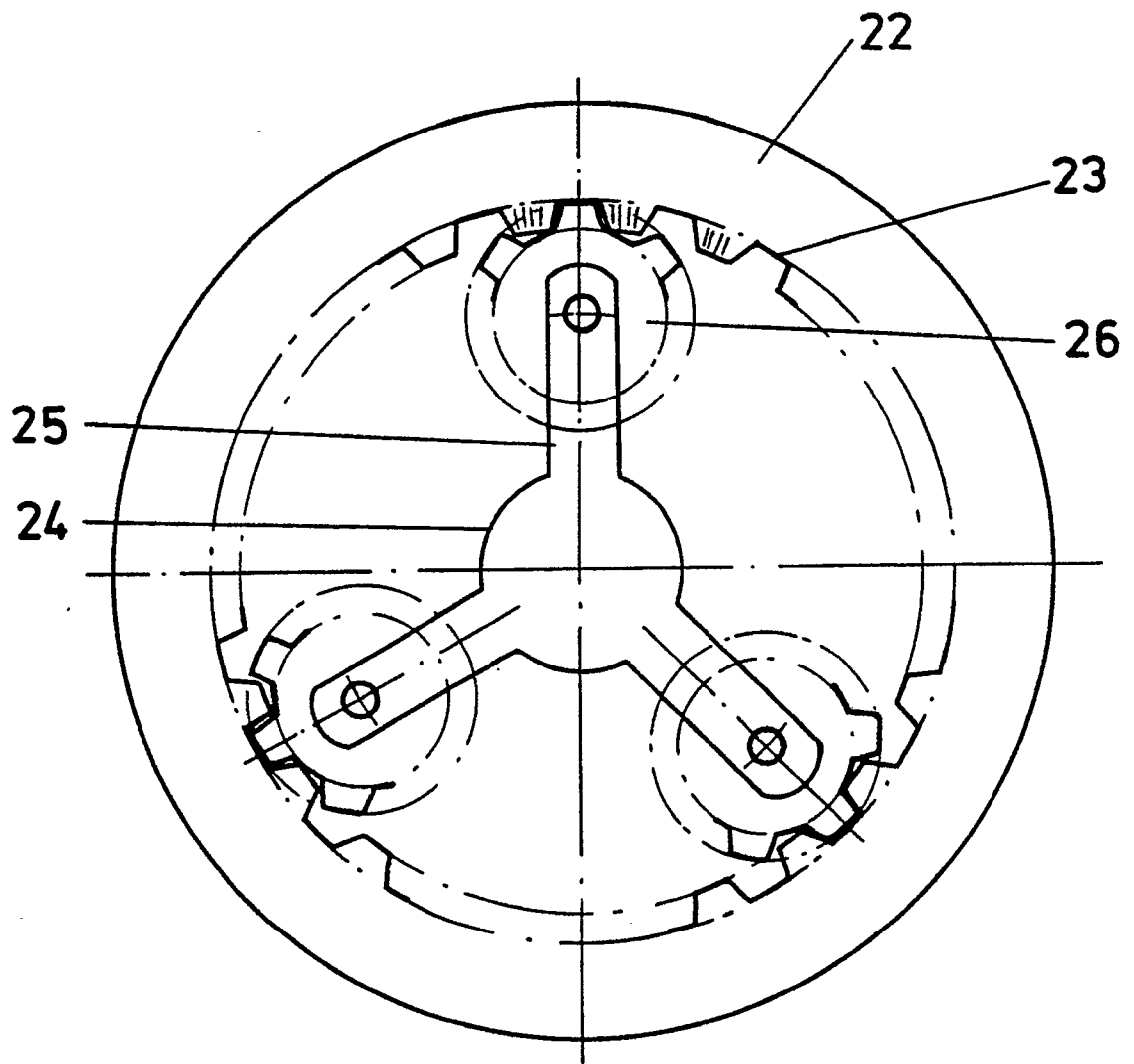


Fig. 5

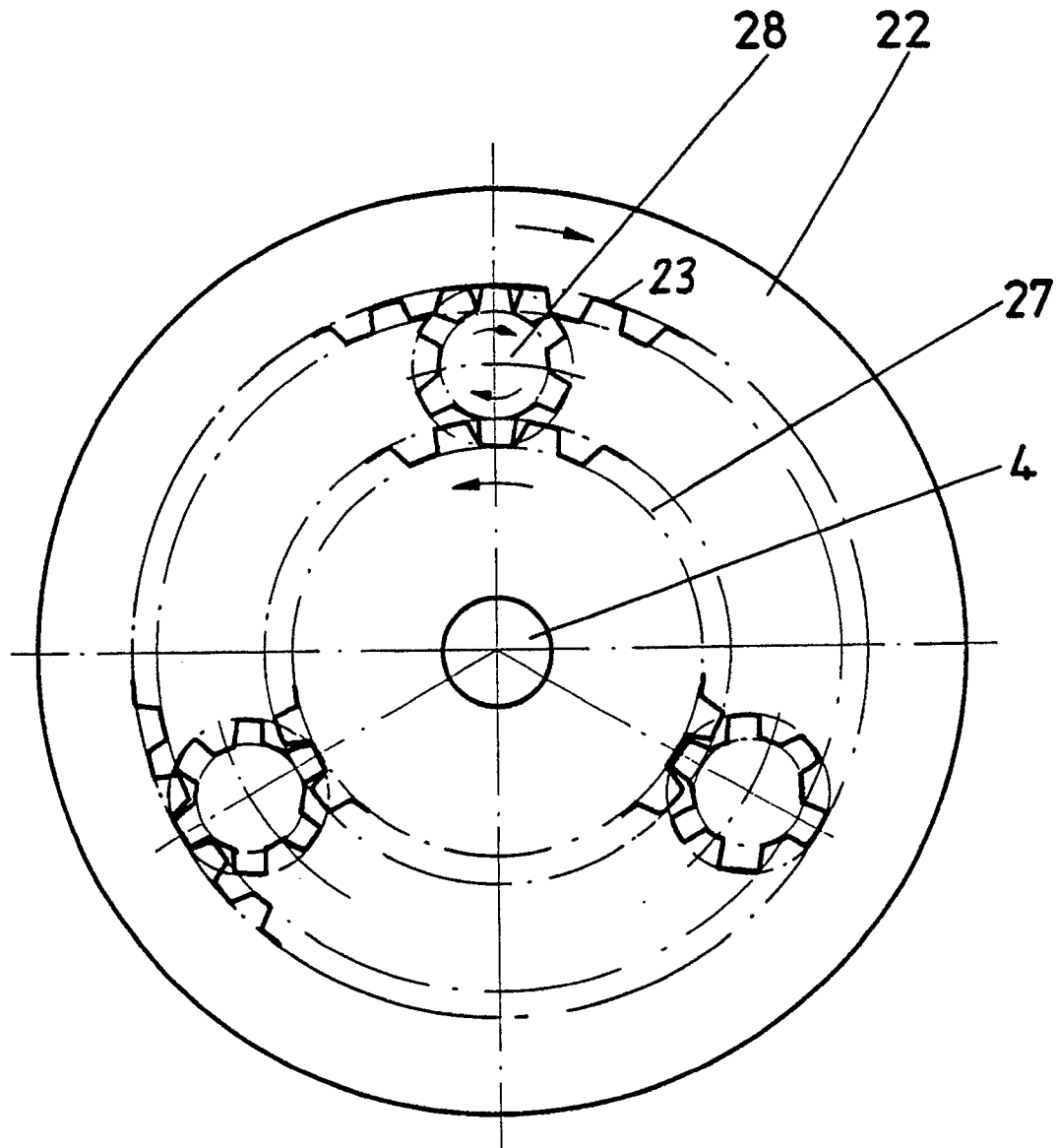


Fig. 6

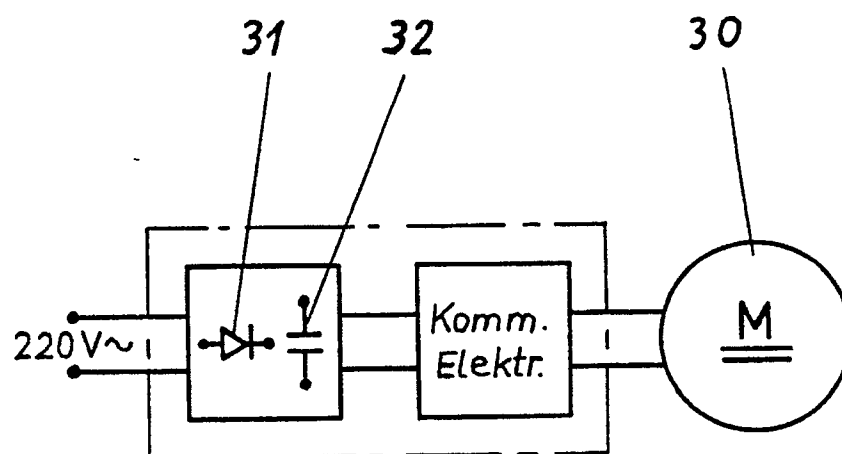


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 1559

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-2 183 932 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) * Seite 14, Zeilen 6 - 31; Anspruch 72; Figuren 24, 29 * - - -	1-4,11-13	D 06 F 37/30
X,A	EP-A-0 239 261 (FISHER & PAYKEL LIMITED) * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 12 ** Spalte 9, Zeilen 1 - 11; Figuren 2, 3 * - - -	1-5,11, 12,9,10, 13	
X,A	GB-A-2 202 867 (FAINI S.P.A.) * Zusammenfassung; Figuren 1, 2 * - - -	1,2,5,6, 11,12,3,4, 7,8	
X	DE-A-1 907 719 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS-GMBH) * Figur * - - - - -	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D 06 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20 November 90	COURRIER,G.L.A.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			