



按照专利合作条约(PCT)所公布的国际申请

(51) 国际专利分类号 5:

H02K 16/02

A1

(11) 国际公布号:

WO94/26016

(43) 国际公布日:

1994年11月10日(10.11.94)

(21) 国际申请号: PCT/CN94/00022

(22) 国际申请日: 1994年4月5日(05.04.94)

(30) 优先权:

93105463.x 1993年4月27日(27.04.93) CN

(71) (72) 申请人及发明人:

罗明远(LAW, Mingyuen) [CN/HK]; 香港新界沙田嘉田苑E-604, N.T. (HK)。

(74) 代理人:

中国专利代理(香港)有限公司(CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.); 香港湾仔港湾道23号鹰君中心22字楼, Wanchai (HK)。

(81) 指定国:

AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, 欧洲专利(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI专利(BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:

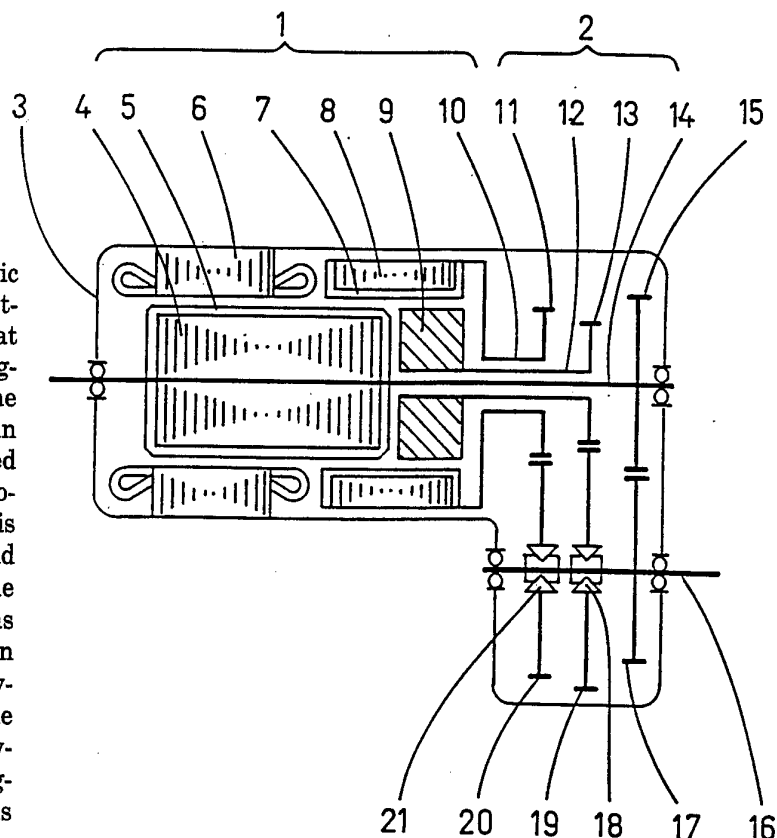
包括国际检索报告。

(54) Title: MULTI-ROTOR A.C. ELECTRODYNAMIC DEVICE

(54) 发明名称: 多转子交流电动装置

(57) Abstract

A multi-rotor A.C. electrodynamic device comprises a stator productive of rotary or alternating magnetic field and at least two rotors productive of electromagnetic torque at asynchronous speed. The rotors are respectively referred to main rotor and auxiliary rotor(s). In low speed operating mode of said motor, the electromagnetic torque of the auxiliary rotor is amplified through the gear portion, and drives an output part together with the main rotor. after the auxiliary rotor was accelerated to the synchronous speed, an automatic unload device relieves the driving function from the auxiliary rotor. The given examples relate to said electrodynamic device, several kinds of electromagnetic portions and gear portions as well as two kinds of automatic unload devices.



(57) 摘要

多转子交流电动装置, 包括一个可产生旋转或交变磁场的定子及至少两个可在非同步转速产生电磁扭矩的转子, 分别称为主转子及副转子。在所说电动机的低速工况下, 副转子经传动部分将其电磁力矩放大后与主转子一道驱动输出件; 在副转子加速到同步转速后, 自动卸荷装置解除该副转子对输出件的驱动作用。所举示例涉及所说电动装置、数种电磁部分、数种传动部分及两种自动卸荷装置。

以下内容仅供参考

在按照PCT所公布的国际申请小册子首页上所采用的PCT成员国国家代码如下:

AM 亚美尼亚	CN 中国	JP 日本	MD 莫尔多瓦	SI 斯洛文尼亚
AT 奥地利	CZ 捷克共和国	KE 肯尼亚	MG 马达加斯加	SK 斯洛伐克
AU 澳大利亚	DE 德国	KG 吉尔吉斯斯坦	ML 马里	SN 塞内加尔
BB 巴巴多斯	DK 丹麦		MN 蒙古	TD 乍得
BE 比利时	EE 爱沙尼亚	KP 朝鲜民主主义人民共和国	MR 毛里塔尼亚	TG 多哥
BF 布基纳法索	ES 西班牙		MW 马拉维	TJ 塔吉克斯坦
BG 保加利亚	FI 芬兰	KR 韩国	NE 尼日尔	TT 特立尼达和多巴哥
BJ 贝宁	FR 法国		NL 荷兰	UA 乌克兰
BR 巴西	GA 加蓬	KZ 哈萨克斯坦	NO 挪威	US 美国
BY 白俄罗斯	GB 英国	LI 列支敦士登	NZ 新西兰	UZ 乌兹别克斯坦
CA 加拿大	GE 格鲁吉亚	LK 斯里兰卡	PL 波兰	
CF 中非共和国	GN 几内亚	LR 利比里亚	PT 葡萄牙	VN 越南
CG 刚果	GR 希腊	LT 立陶宛	RO 罗马尼亚	
CH 瑞士	HU 匈牙利	LU 卢森堡	RU 俄罗斯联邦	
CI 科特迪瓦	IE 爱尔兰	LV 拉脱维亚	SD 苏丹	
CM 喀麦隆	IT 意大利	MC 摩纳哥	SE 瑞典	

- 1 -

说明书

多转子交流电动装置

技术领域

5 本发明涉及一类交流电动装置，包括交流电动机及机器中使用交流电源的动力部分。所说电动装置包括一个可产生旋转磁场或交变磁场的定子、一个可以在非同步转速下产生电磁扭矩的转子及一个被称为输出件而用以拖动机械负载的传动件。所说转子直接地或通过一个传动装置按固定速比驱动所说输出件旋转。

10

背景技术

所谓‘可以在非同步转速下产生电磁扭矩的转子’包括主要依靠感生电流的电磁效应产生扭矩的‘感应式转子’、主要依靠铁芯材料的磁滞效应产生扭矩的‘磁滞式转子’以及其他类似的转子，例如具
15 有整体钢质铁芯的转子。该转子在旋转或交变磁场作用下以非同步转速旋转时，既可因感生涡流的电磁效应产生扭矩，又可因铁芯钢材的磁滞效应产生扭矩。

现有用以拖动作功机械的电动装置中，以交流电动机应用最为普遍；而现有的交流电动机中，又以异步电动机，特别是鼠笼式电动机的应用最为广泛。异步电动机结构简单、工作可靠、寿命长、成本
20 低，但是起动扭矩较小而起动电流甚大，过载能力不大，机械特性较硬，通常只能在很窄的速度范围内工作。故普通的异步电动机及类似的电动装置不宜用以拖动起动负荷较大或用于要求速度须随负荷在较大范围内变动的机械。

25

异步电动机的这一缺点可以用加大其转子绕组的电阻的方法加以改善。这种方法能够限制起动电流，并在一定程度上加大其起动扭矩和软化其特性，但是并不能使其最大扭矩得以增加，并且通常将使所说电动机的额定效率大大下降。因此，每当异步电动机及类似的电动装置的性能不能满足使用者的要求时，往往不能不改用诸如换向器电动机之类更为复杂的电动装置。但是，这些电动装置如果不是较为昂贵，就是工作可靠性与寿命较差。

10 发明的公开

为了弥补现有异步电动机及类似的电动装置的不足，本发明的目的是提供一种结构较为简单、工作可靠、具有较大起动扭矩和过载能力、并能在较大速度范围内有效地拖动机械负载的交流电动装置，用作工作机械的原动机或其动力部分。

15 为了实现这一目的，本发明所提供的电动装置包括电磁部分和传动部分。所说电磁部分包括一个产生旋转或交变磁场的定子及至少两个可在非同步转速产生旋转力矩的转子。所说转子其中之一称为主转子，其余则称为副转子。所说传动部分具有若干彼此间有固定速比的传动件，包括一个被称为输出件而用以拖动机械负载的传动件。所说
20 各转子分别与所说传动件之一联接，从而可分别以各自不同的速比驱动输出件，并且，所说主转子对输出件的速比较之任何副转子对输出件的速比为小。这里所说某转子对输出件的速比是指该转子的转速对输出件转速之比。

在所说电动装置启动后，当各转子的转速均低于同步转速时，各
25 转子均处于电动机状态，并共同驱动输出件。随着所说电动装置的加速，由于各副转子对输出件的速比大于主转子对输出件的速比，各副转子将陆续先于主转子达到同步转速而进入发电机状态并产生反向力

- 3 -

矩, 使所说电动装置的输出扭矩减小。有时, 这种影响是轻微的; 但很多时, 也是不可忽视的。为了避免副转子产生所说影响, 可以在所说电动装置内加设自动卸荷装置。当副转子加速到某一大约等于同步转速的既定速度时, 所说自动卸荷装置立即使该转子失去对输出件的驱动作用, 例如, 解除该副转子与输出件间的传动联系、使之自由浮动, 或使该副转子不再产生电磁力矩。

如上所述, 所说电动装置在其低速工况下, 即各副转子未全部加速到同步转速之前, 输出轴受到各转子共同的驱动作用。此时, 所说电动装置的输出扭矩是各转子所产生的电磁力矩按不同速比放大后的总和, 其中包括了各副转子所产生的扭矩被传动系放大的部分。所以, 本发明的电动装置较之现有的普通异步电动机及其类似的电动装置具有更大的起动扭矩和过载能力。

一般说来, 与现有的异步电动机比较, 本发明的电动装置由于副转子的转速较主转子的转速为高, 在低速工况下, 副转子的转差率较小, 可以更有效地输出有功功率。故所说电动装置在低速工况下的效率较高, 能够在较阔的速度范围内有效地拖动机械负载。

特别地, 如果使本发明电动装置的副转子具有适当的铜耗或铁耗, 即有如在所说电动装置的等效电路内增加了额外的转子电阻, 这将可更好地限制所说电动装置的起动电流和加大起动扭矩。

又, 由于对本发明的电动装置的特性有影响的结构因素远较普通异步电动机为多, 包括各转子与定子间的电磁耦合关系、各转子的结构与尺寸比例、各转子对输出件的速比以及是否具有自动卸荷装置等, 故采用本发明可以开发出多种具有不同特性的电动装置以适应各种用途的要求。

附图的简要说明

下面将结合附图列举示例对本发明作进一步的说明。

图1 为本发明的一种包括两个副转子的电动装置的轴向剖面示意图

5 图2 和3 是本发明的电动装置的两种电磁部分的立体剖视示意图。

图4 和5 是本发明的电动装置的两种电磁部分的横向剖面示意图, 图4 也是沿图16、17和18的‘A-A’线截取的剖视图, 而图5 是沿图19的‘B-B’线截取的剖视图。

10 图6、7、8 和9 是本发明电动装置的传动部分的轴向剖面示意图。

图10、11、12和13是本发明的电动装置的四种不同实施例的轴向剖视示意图, 其中各电动装置除包括图2 所示电磁部分外, 还分别包括图6、7、8 和9 所示传动部分。

15 图14是本发明的电动装置的又一种实施例的轴向剖面示意图, 其中包括图3 所示电磁部分及图6 所示传动部分。

图15是图14所示电动装置的电路图。

图16和17是本发明的电动装置的其它两种实施例的轴向剖面示意图, 其中各电动装置除包括图4 所示电磁部分外, 还分别包括图8 和
20 9 所示传动部分。在这两种实施例中, 各电动装置的主转子均位于中空副转子的中心。

图18是本发明的又一种电动装置的实施例的轴向剖面示意图。其中, 包括图4 所示电磁部分及图8 所示传动部分。在这实施例中, 电动装置的副转子位于中空的主转子的中心。

25 图19是本发明的一种包括图5 所示电磁部分的电动装置的实施例的轴向剖面示意图。

图20是本发明的一种包括图4 所示电磁部分及图6 所示传动部分

- 5 -

的实施例的轴向剖面示意图。

图21是图20所示电动装置的电路图。

图22是本发明的一种包括图2所示电磁部分及图6所示传动部分的实施例的轴向剖面示意图。

5

实现本发明的最佳方式

如图1所示, 一种本发明的电动装置包括电磁部分1及传动部分2。

所说电磁部分包括固定于机架3上, 可产生旋转或交变磁场的定子6及可在非同步转速下产生扭矩的转子4、8和9分别称为主转子、第一副转子和第二副转子。所说定子及各转子分别具有各自的铁芯。转子4与8还分别具有导通感生电流的绕组或相当于绕组的导体5与7。定子6及转子8的一部分分别环绕转子4的不同部分, 转子8的另一部分又环绕转子9, 从而所说电磁部分具有三条导通主磁通的闭合磁路。第一条磁路包括定子铁芯及转子4的铁芯之一部分, 与转子绕组5交链; 第二条磁路包括转子4的铁芯及转子8的铁芯各一部分, 与转子绕组5及7交链; 第三条磁路包括转子8的铁芯之另一部分及转子9的铁芯, 与转子绕组7交链。

所说传动部分包括: 传动轴10、12和14; 作为输出件的传动轴16; 齿轮11、13、15、17、19和20及作为自动卸荷装置的单向离合器18和21。传动轴10与12是空心轴。传动轴12可转动地安装在传动轴14上, 传动轴10则可转动地安装在传动轴12上。齿轮11、13、15和17分别与传动轴10、12、14和16联接。齿轮19和20则分别通过单向离合器18和21与传动轴16联接。齿轮11、13和15分别与齿轮20、19和17啮合。

25

转子4作为主转子与传动轴14联接。转子8和9作为副转子分别与传动轴10和12联接。转子8和9按转子4的原定正向驱动传动轴16

- 6 -

时,单向离合器18和21结合;反之,若分别固定转子8和9,而令转子4驱动传动轴16按原正向旋转,则单向离合器8和9将分别解脱。各转子驱动传动轴16的速比,以副转子9的最大,副转子8的次之,主转子4的最小。

5 所说电动装置接通适当的交流电源后,定子6即产生旋转或交变磁场;该磁场在绕组5内产生感生电流并使转子4产生扭矩;绕组5内的感生电流又在包括转子8的铁芯的磁路内感生出磁场并在绕组7内感生电流,转子8亦因而产生扭矩;绕组7内的电流又在包括转子9的铁芯的磁路内感生出磁场并使转子9也产生扭矩,从而所说三个
10 转子均驱动传动轴16旋转。在所说电动装置加速过程中,副转子9与8按照对传动轴16的速比大小的顺序先后接近或达到同步转速后便不再加速,传动轴16在主转子4驱动下继续加速时,其速度将先后超越齿轮19与20,单向离合器18和21亦依次解脱,使副转子9与8先后进入浮动状态。

15 所说电动装置也可将传动轴14作为输出件。一般地说,本发明的电动装置可以将与主转子联接的传动件作为输出件,相应地,只须使各副转子通过传动部分驱动该输出件的速比大于1即可。

本发明所提供的电动装置的电磁部分可以包括少至一个的所说副转子,并且可以有多种不同的结构。

20 如图2所示,本发明的电动装置的一种电磁部分包括:可产生旋转或交变磁场的定子22,可在非同步转速产生扭矩的主转子26与副转子25。所说定子及各转子均具有各自的铁芯,所说主转子还具有导通感生电流的闭合绕组或相当于绕组的导体23。定子22与副转子25的铁芯分别环绕主转子铁芯的不同部分,从而该电磁部分具有两条各自与
25 主转子绕组23交链的闭合磁路。第一条所说磁路包括定子22的铁芯及主转子26的铁芯的一部分,第二条所说磁路包括副转子25的铁芯及主

- 7 -

转子26的铁芯的另一部分。在接通适当的交流电源之后, 定子22即在所说第一条磁路内激发出磁通24; 磁通24又在绕组23内产生感生电流并使主转子26产生扭矩; 绕组23内的电流又在所说第二条磁路内激发出磁通27, 从而使副转子25也产生扭矩。

5 所说副转子25的铁芯可以包括一个钢质或电工纯铁的整块。

如图3所示, 本发明电动装置的另一种电磁部分包括可产生旋转或交变磁场的定子31, 可在非同步转速产生扭矩的主转子28与副转子33。所说定子具有绕组30及铁芯, 所说各转子亦具有各自的铁芯。定子31的铁芯的不同部分分别环绕转子28与33, 从而使该电磁部分具有
10 两条各自与定子绕组交链的闭合磁路。所说两条磁路中的第一条磁路包括主转子28的铁芯及定子31的铁芯的一部分; 而第二条磁路则包括副转子33的铁芯及定子31的铁芯的另一部分。在接通适当的交流电源之后, 所说定子绕组30内的电流即分别在所说两条磁路内激发出磁通29和32。在磁通29和32的作用下, 所说转子28和33可产生扭矩。

15 如图4所示, 本发明的电动装置的一种电磁部分包括可产生旋转或交变磁场的定子36及可在非同步转速产生扭矩的转子37和38。定子36具有绕组34及铁芯; 转子38亦具有自己的铁芯; 转子37具有一包围转子38的金属圆筒, 而定子36又环绕该圆筒。从而使所说电磁部分具有包括定子36及转子38的铁芯、横穿转子37的金属圆筒壁并与定子绕组34交链的闭合磁路。在接通适当电源后, 绕组34内的电流即在该磁
20 路内产生磁通35, 转子37和38即可在其作用下产生扭矩。

转子37的金属圆筒可以采用铁磁材料, 例如电工纯铁、钢或半硬磁合金; 亦可采用非铁磁金属, 例如铜或铝。

25 如图5所示, 本发明的电动装置的另一种电磁部分包括可产生旋转或交变磁场的定子43及可在非同步转速产生扭矩的转子41、42。定子43位于所说电磁部分的中心, 具有绕组39及铁芯; 转子42具有一包

围定子43的金属圆筒；转子41具有一包围转子42的所说金属圆筒的铁芯。从而，所说电磁部分具有包括定子43及转子41的铁芯、横穿转子42的金属圆筒壁、并与定子绕组39交链的闭合磁路。在接通适当的电源后，绕组39内的电流即在该磁路内产生磁通40，转子41和42即可在其作用下产生扭矩。

转子42的所说金属圆筒可以采用铁磁材料，如电工纯铁、钢或半硬磁合金；亦可采用非铁磁金属，如铜或铝。

本发明所提供的电动装置的传动部分也可具有多种不同的结构形式。

10 如图6所示，一种本发明的电动装置的传动部分包括：齿轮46、47、49和50及传动轴44、45和48。传动轴45是一种空心轴，可转动地安装在传动轴44上。齿轮46和47分别与传动轴45和44联接；齿轮49和50均与传动轴48联接。齿轮46和47分别与齿轮50和49啮合。如是，传动轴44、45和48间具有固定的传动速比。

15 如图7所示，本发明的电动装置的另一种传动部分包括齿轮53和54分别称为第一和第二齿轮；双联齿轮56；传动轴51和52分别称为第一和第二传动轴及固定的心轴55。传动轴52是一种空心轴，可转动地安装在传动轴51上。齿轮53和54分别与传动轴52和51联接。双联齿轮56可转动地安装在心轴55上，其两个齿圈分别与齿轮53和54啮合。如是，传动轴51及52间具有固定的传动速比。

20 如图8所示，本发明的电动装置的又一种传动部分包括：传动轴57，内齿轮59，行星架60，行星轮61及中心轮62。内齿轮59可转动地安装在传动轴57上，行星架60与传动轴57联接，行星轮61可转动地安装在行星架60上并同时与中心轮62及内齿轮59啮合，中心轮62与机架58联接。如此，内齿轮59具有对于传动轴57的大于1的固定速比。

25 如图9所示，本发明的电动装置的又一种传动部分包括：传动轴

63, 中心轮64, 行星轮65, 行星架66及内齿轮67。中心轮64可转动地安装在传动轴63上, 行星架66与传动轴63联接, 行星轮65可转动地安装在行星架66上并同时与中心轮64及内齿轮67啮合, 内齿轮67与机架68联接。如此, 中心轮64具有对于传动轴63的大于1的固定速比。

5 本发明的电动装置可以包括前述任何一种电磁部分, 也可以包括前述任何一种传动部分。

图10示出了本发明的电动装置的一种实施例, 该电动装置包括如图2所示的电磁部分及图6所示的传动部分。所说传动部分中的传动轴45和44分别与所说电磁部分中的主转子26及副转子25联接, 从而使
10 所说两个转子均可驱动作为输出件的轴48。主转子26对传动轴48的速比小于副转子25对传动轴48的速比。

一种所说电动装置具有作为其自动卸荷装置的单向离合器69。所说传动部分中的齿轮49通过该单向离合器69与传动轴48联接, 该单向离合器69可在副转子25被固定而主转子26按原定正向旋转时脱离。在
15 所说电动装置的加速过程中, 副转子25的速度接近或达到同步转速后而主转子26继续加速时, 单向离合器69便自动解脱, 副转子25亦不再承受输出轴48上的负荷而自由浮动。

为了能使副转子25在加速到同步转速后能自由浮动, 所说单向离合器69也可以安装在副转子25驱动作为输出件的传动轴48的传动链中的任何两个相联传动件间, 例如用以联接传动轴44与齿轮47, 或联接
20 副转子25与传动轴44。

图11示出了包括如图2所示的电磁部分及图7所示的传动部分的本发明电动装置的另一个实施例。所说传动部分中的传动轴51和52分别与所说电磁部分中的主转子26及副转子25联接。传动轴51可作为所
25 说电动装置的输出件, 相应地, 副转子25通过所说传动部分驱动传动轴51的速比大于1。

一种所说电动装置具有作为其自动卸荷装置的单向离合器70。所说传动部分中的齿轮54通过该单向离合器70与传动轴51联接，该单向离合器70可在副转子25被固定而主转子26按原定正向旋转时脱离。从而使副转子25在加速到其速度接近或达到同步转速后即可转入浮动状态。

图12示出了包括如图2所示的电磁部分及图8所示的传动部分的本发明的电动装置又一个实施例。所说传动部分中的传动轴57与内齿轮59分别与所说电磁部分中的主转子26及副转子25联接。传动轴57可作为所说电动装置的输出件。

10 一种所说电动装置具有作为其自动卸荷装置的单向离合器71。所说传动部分中的中心轮62通过该单向离合器71与机架联接，该单向离合器71可在副转子25被固定而主转子26按原定正向旋转时脱离。在所说电动装置的加速过程中，当副转子25的转速达到同步转速后，主转子26继续加速时，单向离合器71会自动脱离，副转子25亦将转入浮动状态。

图13示出了包括图2所示的电磁部分和图9所示的传动部分的本发明的电动装置的又一个实施例。所说传动部分中的传动轴63和中心轮64分别与所说电磁部分中的主转子26和副转子25联接。传动轴63可作为所说电动装置的输出件。

20 一种所说电动装置有作为自动卸荷装置的单向离合器72。所说内齿轮67通过该单向离合器72与机架联接，该单向离合器可在副转子25被固定而主转子26按原正向旋转时便自动解脱，如是，所说电动装置的加速过程中，当副转子25的速度接近或达到同步转速后，该副转子将转入浮动状态。

25 图14和15示出了包括图3所示的电磁部分和图6所示的传动部分的本发明电动装置的另一个实施例。所说传动部分中的传动轴45和44

分别与所说电磁部分中的所说转子28和33联接,从而使所说两转子均可驱动作为输出件的传动轴48。图中示出所说电动装置的主转子28和副转子33。主转子28对传动轴48的速比小于副转子33对轴48的速比。

一种所说电动装置具有自动卸荷装置,其副转子33具有线绕式绕组73。所说自动卸荷装置包括一套按照传动件转速操作的自动开关装置74,该种自动开关装置可为例如众所周知的离心开关或速度继电器。所说自动开关装置具有若干对常闭触点75,如图15所示。所说副转子的绕组的每一相闭合回路中都串接有至少一对所说常闭触点。在所说电动装置加速过程中,当副转子,即传动轴44的转速达到一个大约等于同步转速的预定速度时,所说开关装置的各对常闭触点75便会开断。从而使副转子的各相绕组73内的感生电流断流,所说副转子即不再产生电磁力矩,对所说电动机的输出也不再产生影响。

图16示出了包括图4所示的电磁部分和图8所示的传动部分的本发明的电动装置的再一个实施例。所说传动部分中的传动轴57和内齿轮59分别与所说电磁部分中的转子38和所说具有金属圆筒的转子37联接。按照所说传动部分的结构,转子37驱动传动轴57的速比大于1,故转子38是所说电动装置的主转子而转子37是副转子。传动轴57可作为所说电动装置的输出件。

一种所说电动装置具有作为自动卸荷装置的单向离合器76,所说传动部分中的行星架60通过该单向离合器76与传动轴57联接。该单向离合器76可在副转子37被固定而主转子38按原定正向旋转时脱离。如是,当所说电动装置的副转子37加速到接近或达到同步转速后,主转子38继续加速时,该单向离合器76会自动脱离,而副转子37亦随之转入浮动状态。

图17示出了包括图4所示的电磁部分和图9所示的传动部分的本发明的电动装置的又一个实施例。所说传动部分中的传动轴63和中

心轮64分别与所说电磁部分中的转子38和具有金属圆筒的转子37联接。按照所说传动部分的结构, 转子37驱动传动轴63的速比大于1。故转子38是所说电动装置的主转子, 而转子37是副转子。传动轴63可作为所说电动装置的输出轴。

5 一种所说电动装置具有作为自动卸荷装置的单向离合器77。所说传动部分中的行星架66通过单向离合器77与传动轴63联接, 所说单向离合器77可在副转子37被固定而主转子38按原定正向旋转时脱离。如是, 所说副转子37在加速到接近或达到同步转速之后会转入浮动状态。

10 图18示出了包括图4所示的电磁部分及图8所示的传动部分的本发明的电动装置的又一个实施例。所说转子37与作为输出件的传动轴57联接, 所说转子38可转动地安装在传动轴57上并与所说内齿轮59联接。如是, 转子38驱动传动轴57的速比大于1, 转子37是主转子而转子38是副转子。

15 一种所说电动装置具有作为自动卸荷装置的单向离合器78。所说副转子38通过该单向离合器78与内齿轮59联接, 并且该单向离合器78可在副转子38被固定而主转子37按原定正向旋转时脱离。如是, 所说副转子38在加速到接近或达到同步转速之后会转入浮动状态。

图19示出了包括图5所示的电磁部分的本发明的电动装置的一个
20 实施例。所说电动装置包括一条固定于机架上的心轴84, 并且其传动部分包括传动轴80、82和87分别称为第一、第二和第三传动轴, 齿轮81、83、88和85分别称为第一、第二、第三和第四齿轮及作为输出件的旋转外壳79。传动轴80和82都是一种空心轴, 传动轴82可转动地安装于心轴84上, 传动轴80又可转动地安装于传动轴82上。齿轮81和83
25 分别与传动轴80和82联接; 齿轮85和88均与传动轴87联接。齿轮81和83分别与齿轮88和85啮合。旋转壳体79与传动轴80联接。所说电动装

- 13 -

置的电磁部分的定子43固定在心轴84上，转子41作为主转子安装于旋转壳体79的内壁。转子42作为副转子与传动轴82联接，并且该转子通过传动部分驱动旋转壳体79的速比大于1。

一种所说电动装置具有作为自动卸荷装置的单向离合器86。所说传动轴87通过该单向离合器86与齿轮85联接，并且，该单向离合器86可在副转子42被固定而主转子41按原定正向旋转时脱离。如是，所说副转子42在加速到接近或达到同步转速后会转入浮动状态。

图20及21示出了一种包括图4所示电磁部分及图6所示传动部分的本发明的电动装置。所说转子37及38分别与所说传动轴45及44联接，从而可以驱动作为输出件的轴48。转子37驱动轴48的速比较转子38的为小，37是主转子，38是副转子。

所说转子38具有一个用以导通感生电流的线绕式绕组89。所说电动装置具有自动卸荷装置，该装置包括整流元件90，例如众所周知的半导体二极管或包括可控硅晶体管的整流回路。所说副转子绕组89具有导通不同相感生电流的闭合回路；每一所说闭合回路内均至少串联了一个所说整流元件90。各所说整流元件的导流方向设定为导通副转子38沿既定正向旋转的速度低于同步转速时所产生的感生电流。

如果，在所说电动装置加速过程中，副转子38的转速低于同步转速时，其绕组89内可以产生感生电流，该转子亦可产生扭矩与主转子37共同驱动输出轴48。当转子38的转速超越同步转速后，绕组89内的感应电动势反向，转子电流即被整流元件阻断，从而副转子38将不能产生扭矩亦即失去了对轴48的驱动或阻滞作用。

所说副转子绕组89的各相回路中还可以串入适当的电气元件91，例如电阻或电容，如图21所示，以改善副转子的驱动特性。

图22示出了一种包括图2所示电磁部分及图6所示传动部分的电动装置。

所说传动轴44具有螺纹及台阶93。所说副转子25相应地具有与之配合的螺纹及台阶。在轴44与转子25的螺纹组成的螺旋副94旋合后，二者的台阶被压紧，副转子25即与轴44联接，从而可以驱动所说输出轴48。在所说螺旋副94旋离后，副转子25可以自由转动。所说主转子26与所说传动轴45联接。主转子26驱动轴48的速比较之副转子25的为小。

所说螺旋副94的旋向设定为，若固定传动轴44而令副转子25沿既定正向旋转，该螺旋副将被旋合而使台阶93被压紧。

如是，在所说电动装置的加速过程中，当所说副转子25的速度低于同步转速时。螺旋副94被旋合，所说主转子及副转子共同驱动输出轴。当副转子25的速度近于同步转速后，该副转子即不再加速，轴44的转速将超越该转子，所说螺旋副即被旋离，副转子25即转入浮动状态。

为使螺旋副94在所说电动装置的减速过程中，能自动地从旋离状态重新旋合，需要对副转子25施加一个适当的，指向该副转子在螺旋副94旋合时的轴向运动方向的力。

为此，一种所说电动装置具有弹簧95。该弹簧在所说螺旋副旋离时被迫变形，从而产生一个作用于副转子25并指向该副转子在所说螺旋副94旋合时的轴向运动方向的力。

另一种所说电动装置的主转子26的铁芯具有一个被副转子25的铁芯所包围的圆锥台形部分92。当所说螺旋副94旋合时，所说主转子的圆锥部分92与副转子间的气隙因副转子25的轴向移动而缩小。当这种电动装置工作时，所说主转子26的圆锥台部分92与副转子25间的电磁力将包括一个作用于副转子25并指向该副转子在所说螺旋副94旋合时的轴向运动方向的分力。

显然，只须变更上述各种电磁部分与传动部分的组合，又或变更

- 15 -

自动卸荷装置的种类或配置位置，还可以再作出多种不同于上述各实施例的本发明的电动装置。本发明所涉及的技术领域内的普通熟练技术人员根据前述的透露，已可按这样的方法作出属于本发明专利案的权利要求所限定范围内的不同设计。

5

10

15

20

25

多转子交流电动装置权 利 要 求 书

5 (1) 一种交流电动装置, 用作工作机械的原动机或其动力部分以拖动机械负载, 包括电磁部分、传动部分和支持它们的机架;

其特征在于 所说电磁部分包括一个可产生旋转或交变磁场的定子及至少两个可在非同步转速下产生扭矩的转子, 该两转子分别称为主转子及副转子; 所说传动部分具有彼此间有固定速比关系的传动件,
10 其中包括被称为输出件而用以拖动机械负载的传动件; 所说两个转子分别与所说传动件之一联接, 从而可分别按固定速比驱动所说输出件, 并且, 所说主转子对输出件的速比小于所说副转子对输出件的速比。

(2) 按照权利要求1 所说的电动装置,

15 其特征在于 所说电动装置还包括一个自动卸荷装置, 在所说电动装置的加速过程中, 当所说副转子加速到一个既定速度时, 所说自动卸荷装置自动地使所说副转子对所说输出件失去驱动作用。

(3) 按照权利要求2 所说的电动装置,

20 其特征在于 所说自动卸荷装置包括一个具有常闭触点的自动开关装置, 而所说副转子包括一个具有线绕式绕组的转子; 所说绕组具有导通不同相电流的闭合回路; 在每一所说闭合回路中都串接有最少一对所说常闭触点; 当所说副转子加速到一个既定的转速时, 所说各常闭触点自动开断, 使所说转子绕组的各相闭合回路断路。
25

(4) 按照权利要求2 所说的电动装置,

其特征在于 所说自动卸荷装置包括一个单向离合器; 所说传动

部分中的一个传动件通过所说单向离合器与另外的传动件或机架联接；该单向离合器结合时，所说副转子可按固定速比驱动所说输出件；该单向离合器脱离时，所说副转子相对于所说输出件自由浮动；若固定所说副转子而令主转子按原定正向旋转时，该单向离合器脱离。

5

(5) 按照权利要求1 所说的电动装置，

其特征在于 所说主转子和定子分别具有各自的铁芯，所说主转子并具有导通感生电流的绕组或导体，所说副转子具有铁芯；所说电磁部分具有两条各自与所说主转子绕组或导体交链的闭合磁路，其中，
10 第一条磁路包括定子铁芯及主转子铁芯的一部分，第二条磁路包括主转子铁芯的另一部分及所说副转子铁芯的至少一部分。

(6) 按照权利要求1 所说的电动装置，

其特征在于 所说定子包括定子铁芯及定子绕组；所说两个转子
15 分别具有各自的铁芯；所说电磁部分包括两条各自与所说定子绕组交链的闭合磁路，其中，第一条磁路包括第一个转子的铁芯及定子铁芯的一部分，第二条磁路包括第二个转子的铁芯及定子铁芯的另一部分。

20

(7) 按照权利要求1 所说的电动装置，

其特征在于 所说定子和第一个转子具有各自的铁芯，第二个转子具有一个金属圆筒；所说电磁部分具有一条与定子绕组交链的闭合磁路，该磁路包括所说定子和所说第一个转子的铁芯，并横穿所说第
25 二个转子的金属圆筒的筒壁。

(8) 按照权利要求1 所说的电动装置，

其特征在于 其中所说电磁部分包括三个可在非同步转速产生扭矩的转子, 其中之一是主转子, 其余分别为第一副转子及第二副转子; 所说各转子分别具有各自的铁芯, 所说主转子及第一副转子并分别具有导通感生电流的绕组或导体; 所说电磁部分具有三条闭合磁路, 其中, 第一条磁路包括定子铁芯及主转子铁芯的一部分并与主转子的绕组或所述导体交链; 第二条磁路包括主转子的铁芯与第一副转子的铁芯的各一部分并与主转子及第一副转子的所说绕组或所说导体交链; 第三条磁路包括第二副转子的铁芯及第一副转子的铁芯的一部分并与第一副转子的绕组或所述导体交链。

10

(9) 按照权利要求1 所说的电动装置,

其特征在于 其中, 所说传动部分包括三条传动轴, 分别为第一传动轴、第二传动轴及第三传动轴; 四个齿轮, 分别称为第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮及第四齿轮; 第二轴是空心轴, 可转动地安装在第一轴上; 第一齿轮与第二传动轴联接, 第二齿轮与第一传动轴联接, 第三齿轮及第四齿轮均与第三传动轴联接; 第一齿轮与第三齿轮啮合, 第二齿轮与第四齿轮啮合; 第一传动轴与第二传动轴分别与所说两个转子之一联接。

20 (10) 按照权利要求1 所说的电动装置,

其特征在于 所说传动部分包括两个齿轮, 分别称为第一齿轮与第二齿轮; 两条传动轴, 分别称为第一传动轴与第二传动轴; 一条心轴; 及一个双联齿轮; 第二传动轴是空心轴, 可转动地安装在第一传动轴上; 心轴固定在机架上; 第一齿轮与第二传动轴联接, 第二齿轮与第一传动轴联接; 双联齿轮可转动地安装在所说心轴上, 其两个外齿圈分别与第一齿轮和第二齿轮啮合; 第一传动轴与第二传动轴分别

25

与两个所说转子之一联接。

(11) 按照权利要求1 所说的电动装置,

5 其特征在于 所说传动部分包括一条传动轴, 一个内齿轮, 一个中心轮, 一个行星架及一个行星轮; 所说中心轮与机架联接; 所说行星轮可转动地安装在行星架上并同时与内齿轮及中心轮啮合; 所说行星架及主转子均与所说传动轴联接, 所说副转子与内齿轮联接。

(12) 按照权利要求1 所说的电动装置,

10 其特征在于 所说传动部分包括一条传动轴, 一个内齿轮, 一个中心轮, 一个行星架及一个行星轮; 所说内齿轮与机架联接; 所说行星轮可转动地安装在行星架上并同时与内齿轮及中心轮啮合; 所说行星架及主转子均与所说传动轴联接; 所说副转子与中心轮联接。

15 (13). 按照权利要求11所说的电动装置,

其特征在于 包括一个单向离合器; 所说中心轮通过该单向离合器与机架联接; 若固定所说副转子而令所说主转子按原定正向旋转, 该单向离合器便解脱。

20 (14). 按照权利要求11所说的电动装置,

其特征在于 包括一个单向离合器; 所说行星架通过该单向离合器与所说传动轴联接; 若固定所说副转子而令主转子按原定正向旋转, 该单向离合器便解脱。

25 (15). 按照权利要求11所说的电动装置,

其特征在于 包括一个单向离合器; 所说副转子通过该单向离合

- 20 -

器与所说内齿轮联接；若固定所说副转子而令所说主转子按原定正向旋转，该单向离合器便解脱。

(16). 按照权利要求12所说的电动装置，

- 5 其特征在于 包括一个单向离合器；所说内齿轮通过该单向离合器与机架联接；若固定所说副转子而令所说主转子按原定正向旋转，该单向离合器便解脱。

(17). 按照权利要求12所说的电动装置，

- 10 其特征在于 包括一个单向离合器；所说行星架通过该单向离合器与所说传动轴联接；若固定所说副转子而令所说主转子按原定正向旋转，该单向离合器便解脱。

(18). 按照权利要求2 所说的电动装置，

- 15 其特征在于 所说自动卸荷装置包括整流元件；所说副转子包括一个具有线绕式绕组的副转子；所说副转子绕组具有导通不同相感生电流的闭合回路；在每一所说闭合回路中都串接有至少一个所说整流元件；所说整流元件的导流方向被设定导通所说副转子在其转速低于同步转速时所产生的感生电流。

20

(19). 按照权利要求2 所说的电动装置，

- 25 其特征在于 所说自动卸荷装置包括属于一个所说传动件的螺纹及台阶，以及与之配合，并属于所说副转子的螺纹及台阶；所说传动件的螺纹及所说副转子的螺纹组成一个螺旋副；所说螺旋副旋合时，所说副转子的台阶压向所说传动件的台阶，从而所说副转子与所说传动件联接并可驱动所说输出件；所说螺旋副旋离后，所说副转子可相对

- 21 -

于所说传动件自由转动；按照所说螺旋副的旋向，若固定所说传动件而令所说副转子沿既定正向旋转，则所说螺旋副将被旋合。

(20). 按照权利要求19所说的电动装置，

- 5 其特征在于 所说电动装置包括一个弹簧；该弹簧在所说螺旋副旋离时被迫变形，从而产生一个作用于所说副转子，并指向该副转子在所说螺旋副旋合时的轴向运动方向的力。

(21). 按照权利要求19所说的电动装置，

- 10 其特征在于 所说电动装置的主转子的铁芯包括一个被所说副转子的铁芯所包围的圆锥台形部分；当所说螺旋副旋合时，所说主转子的圆锥台形部分与所说副转子间的气隙因所说副转子的轴向位移而缩小。

15

20

25

1/12

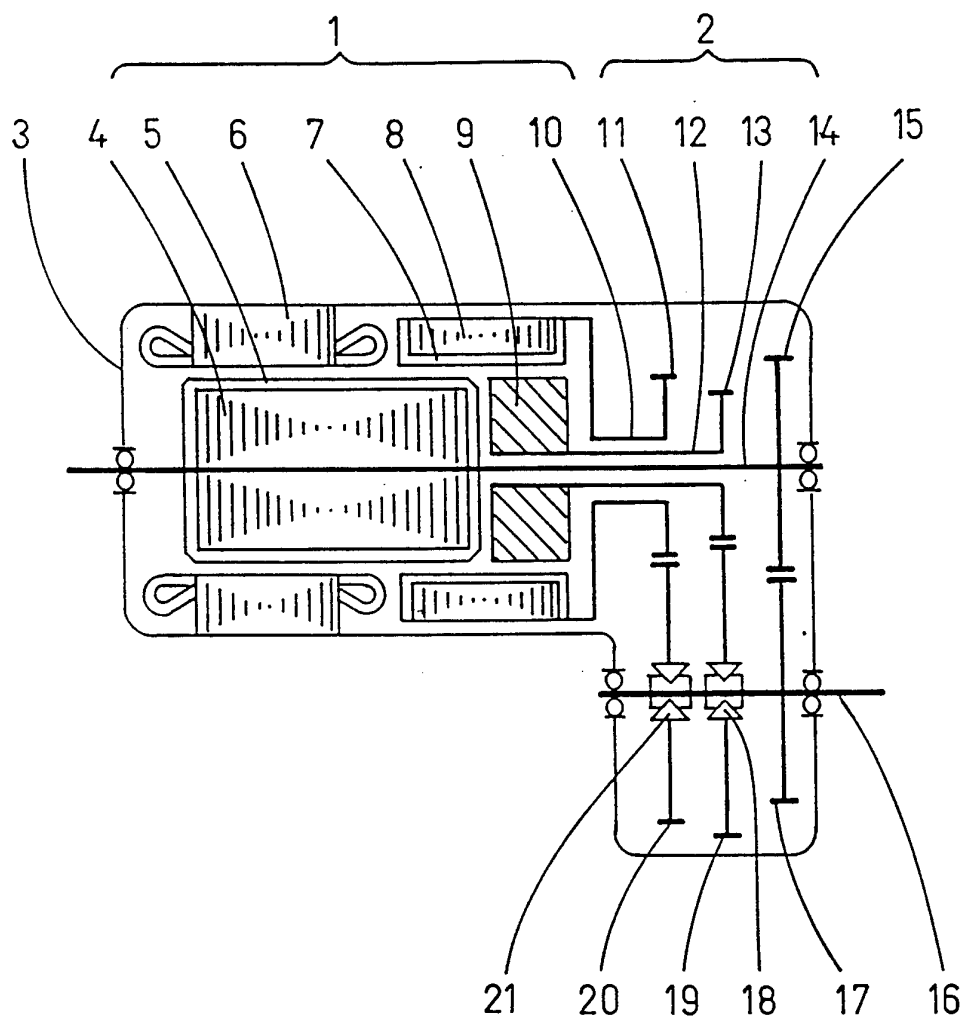


Fig. 1

2/12

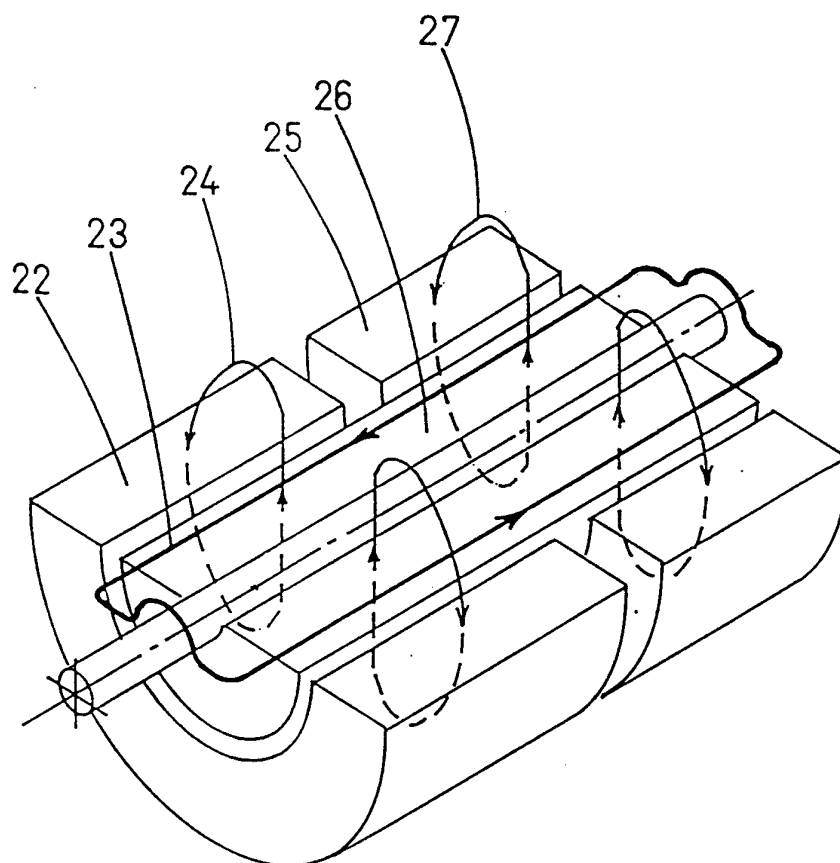


Fig.2

3/12

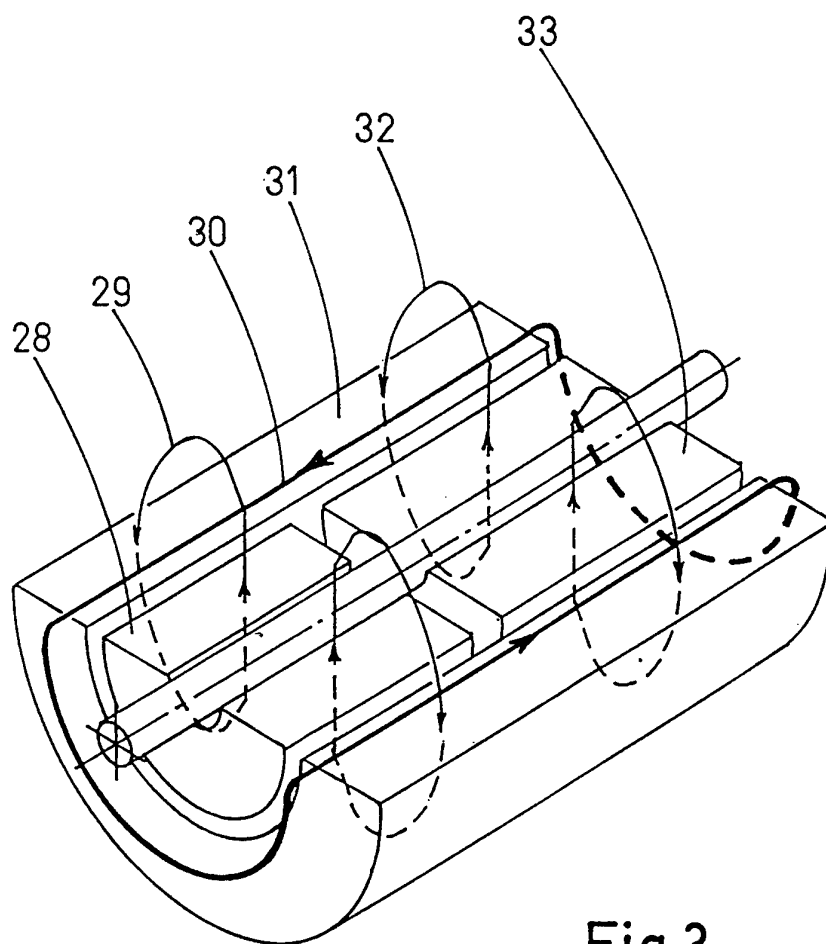


Fig.3

4/12

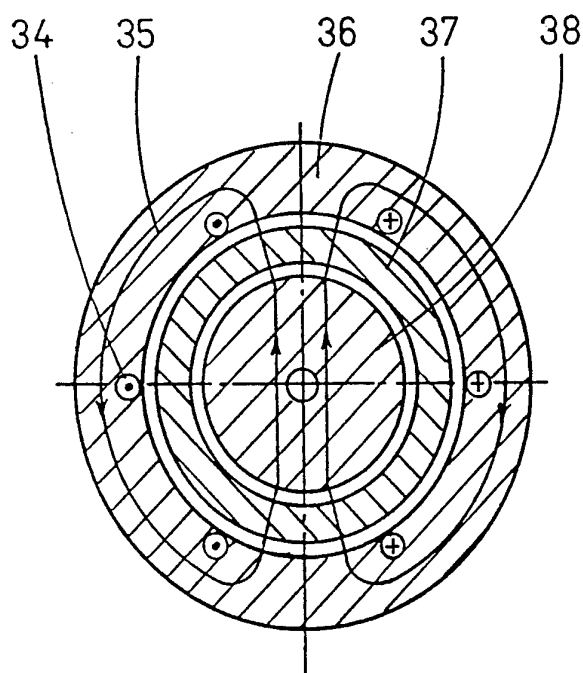


Fig.4 (A - A)

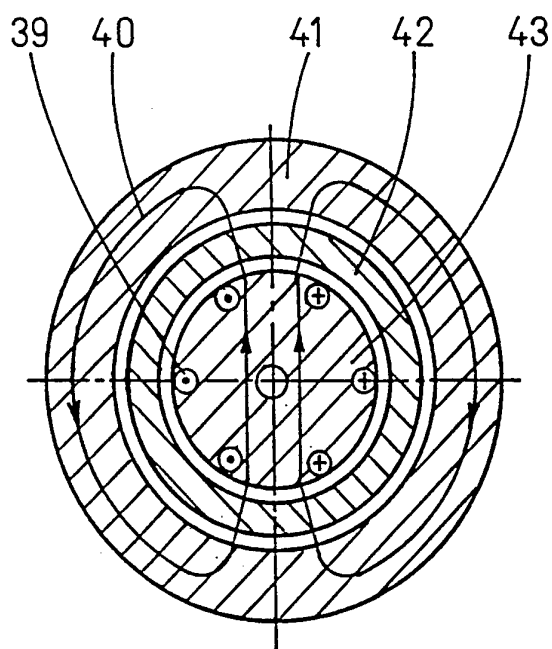


Fig.5 (B - B)

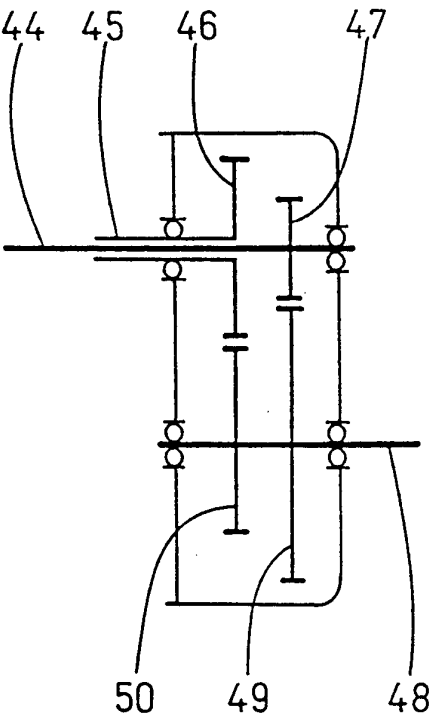


Fig.6

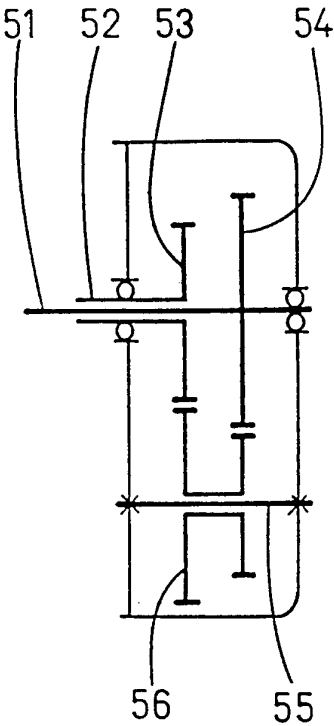


Fig.7

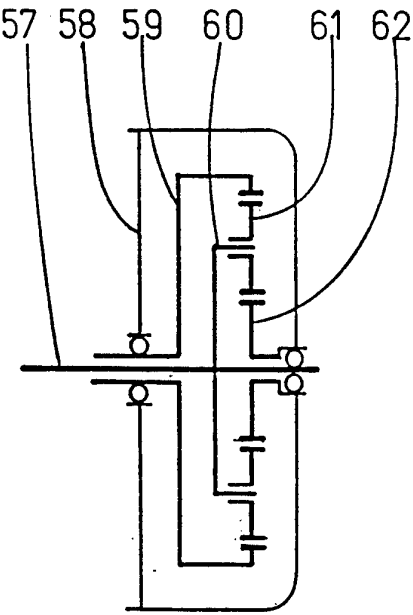


Fig.8

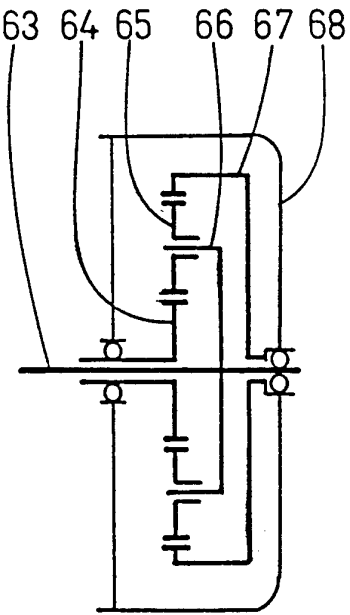


Fig.9

6/12

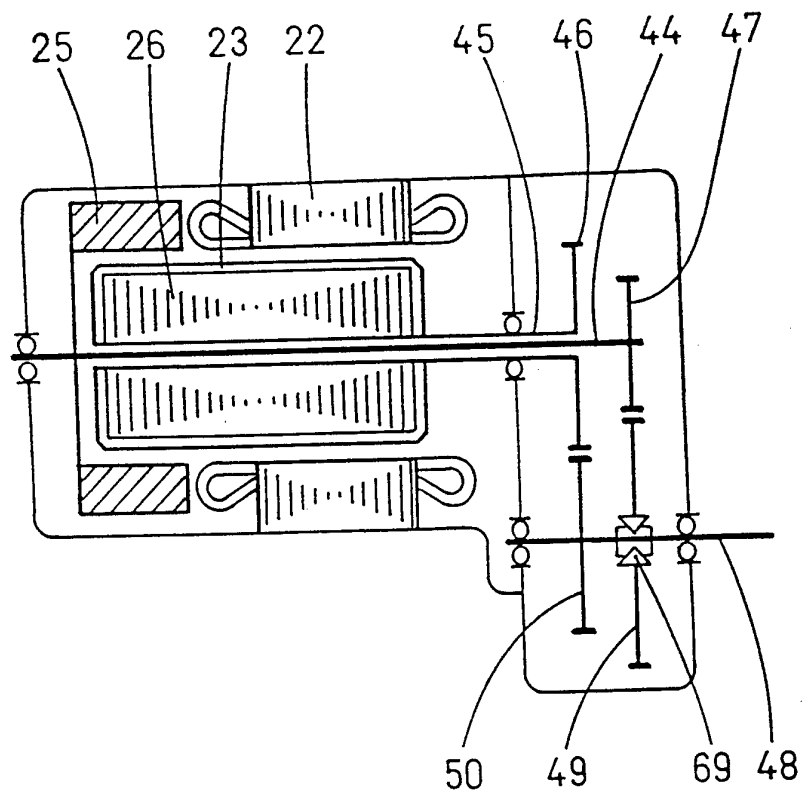


Fig.10

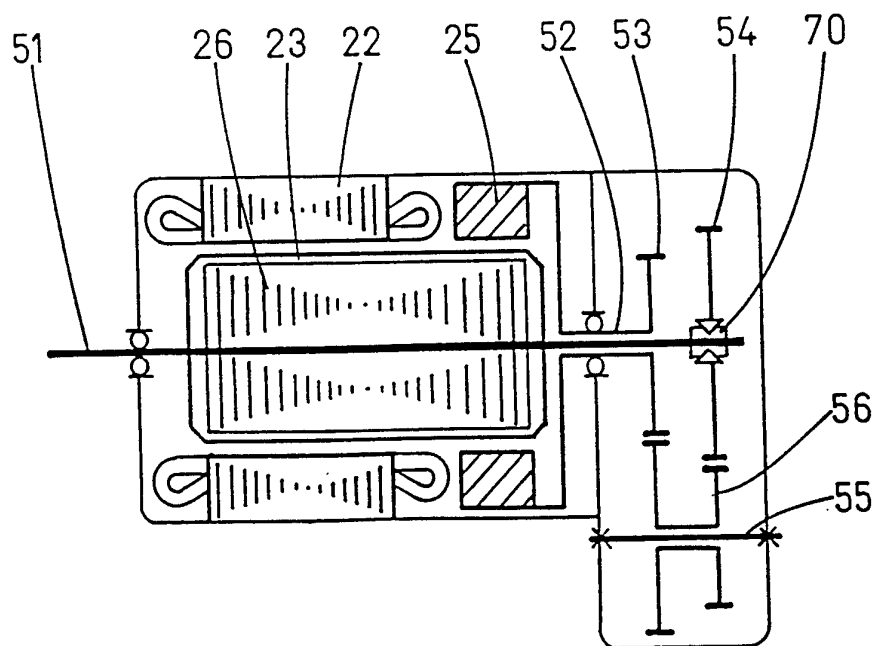


Fig.11

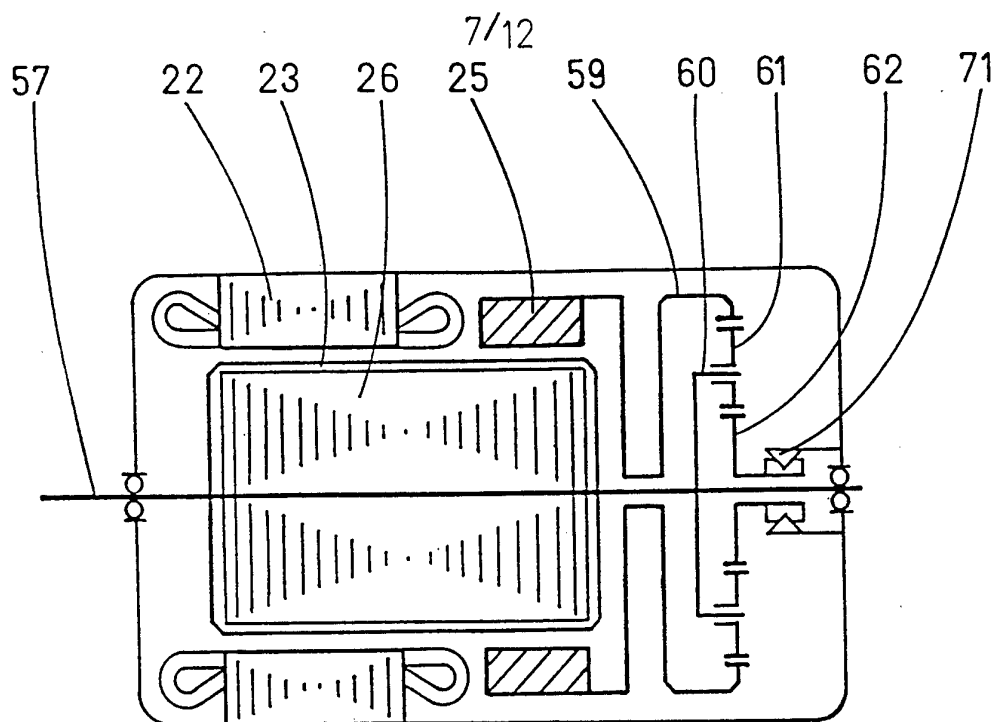


Fig.12

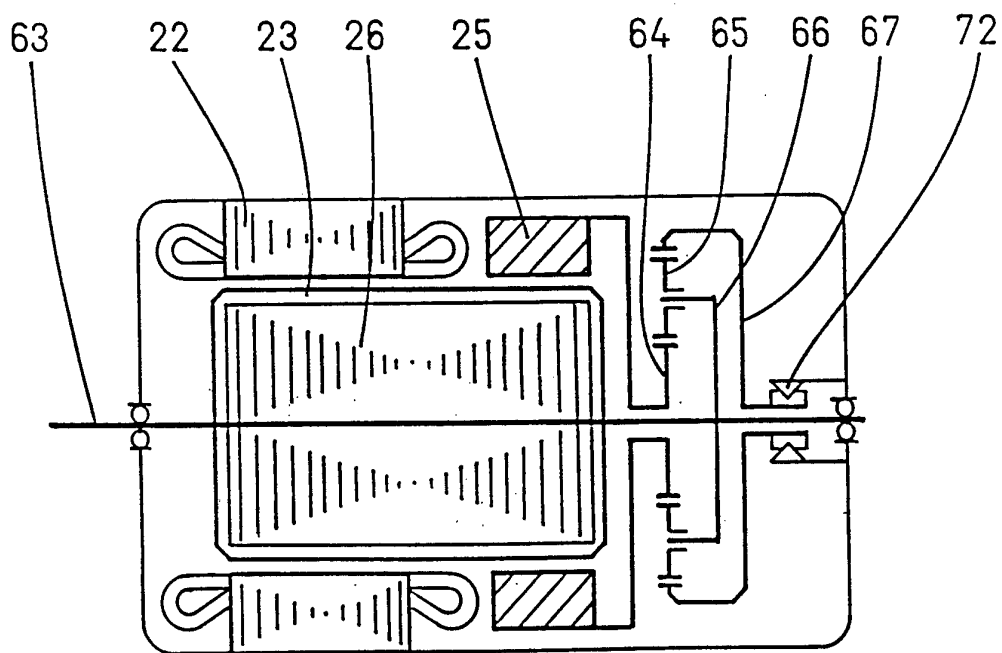


Fig.13

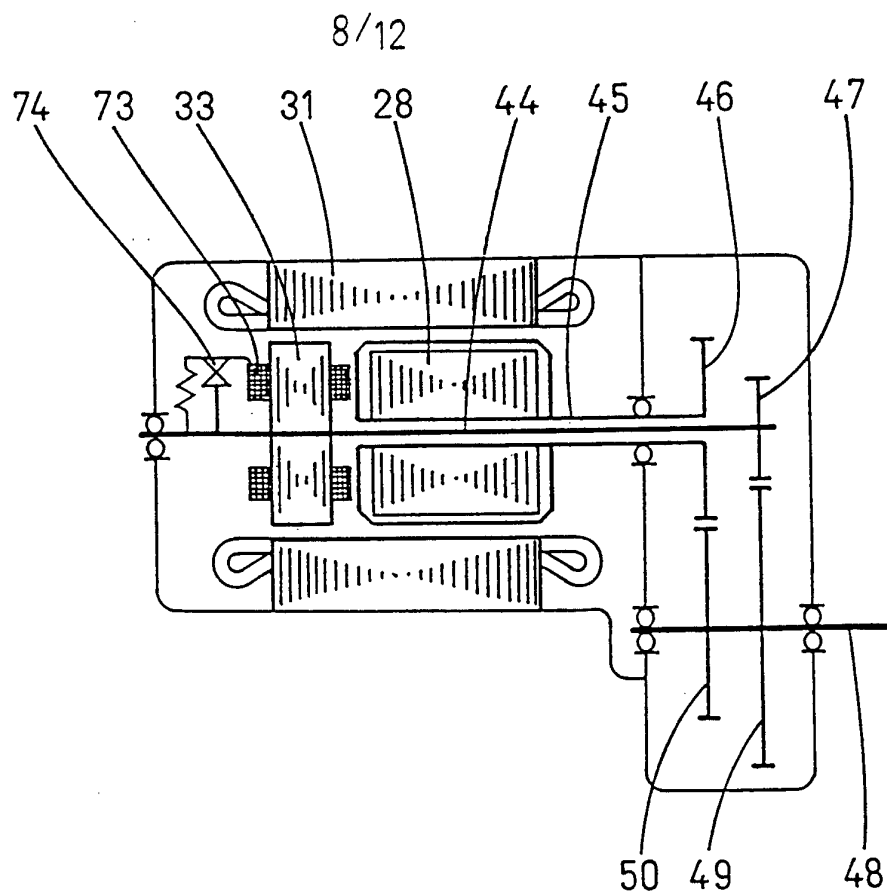


Fig.14

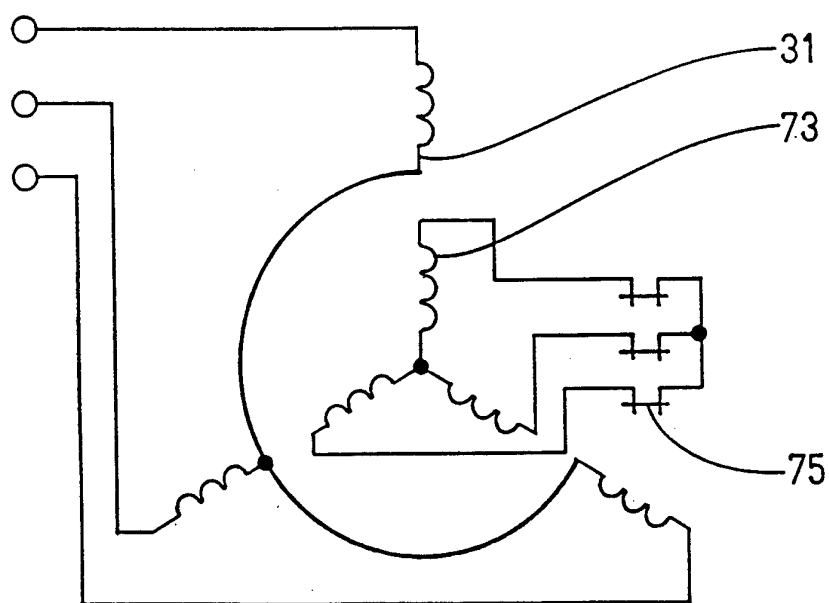


Fig.15

9/12

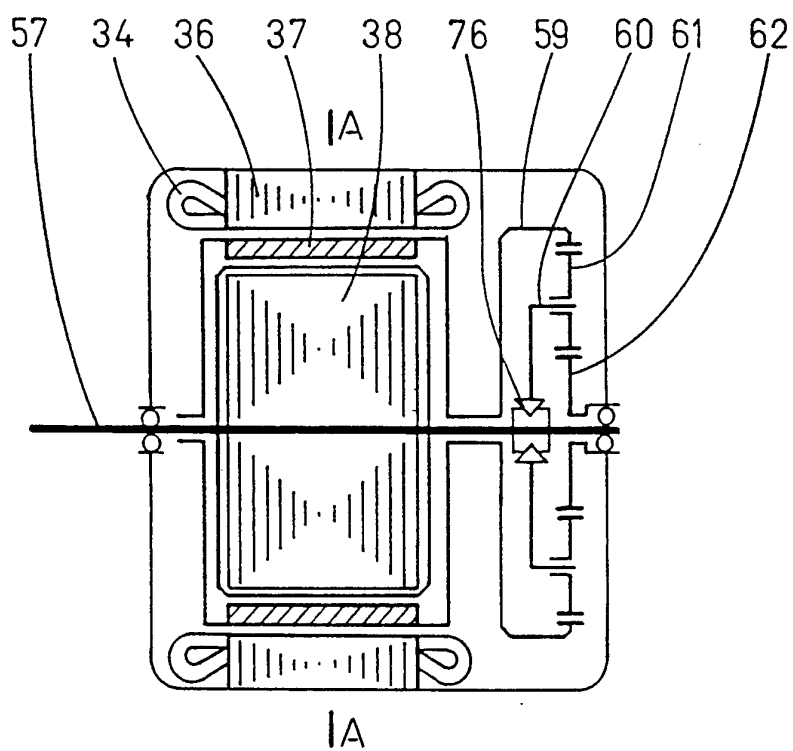


Fig.16

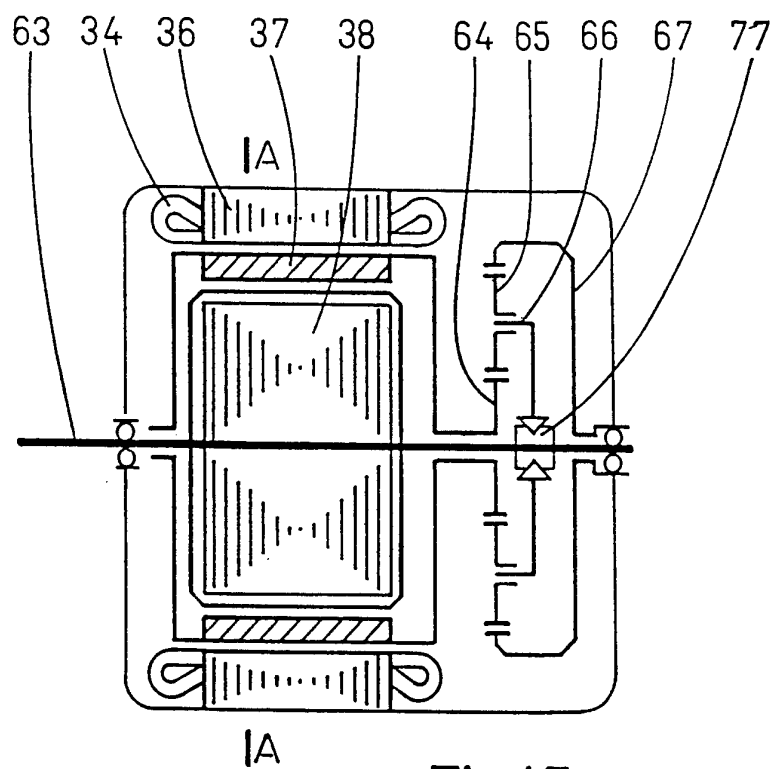


Fig.17

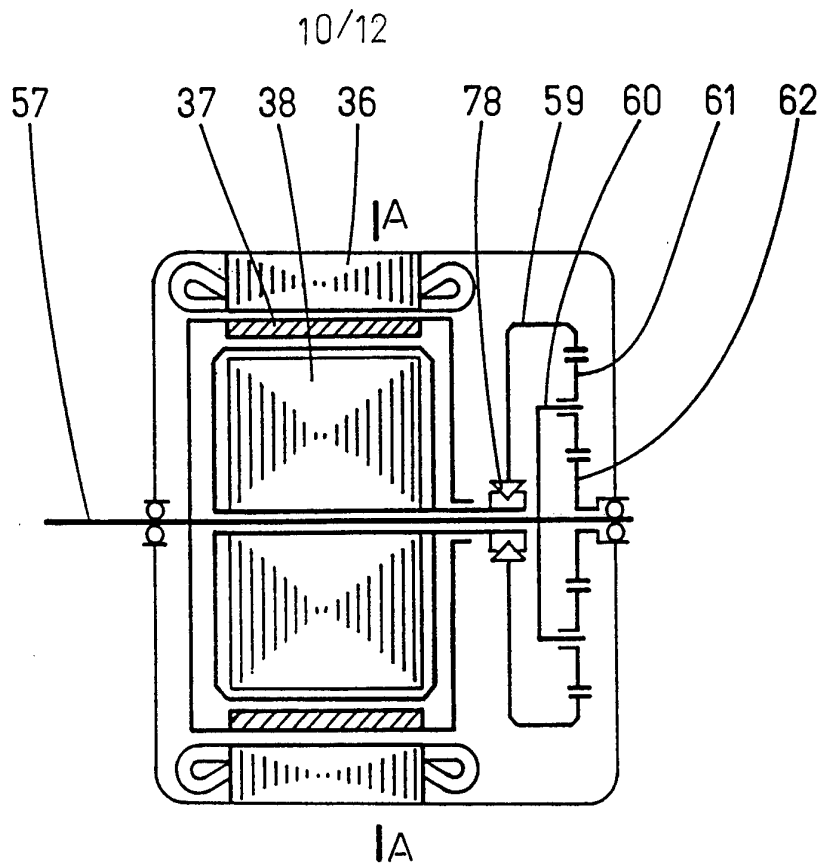


Fig.18

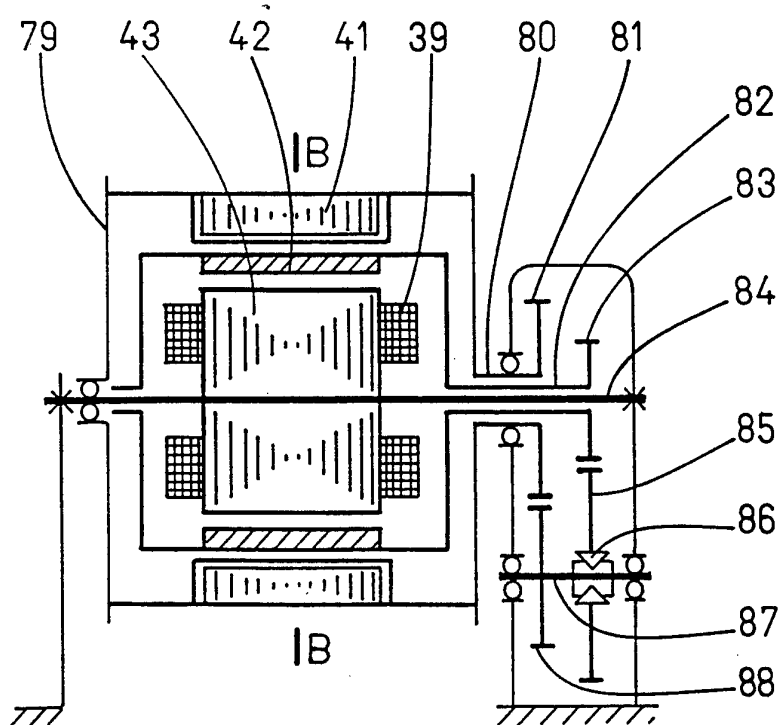


Fig.19

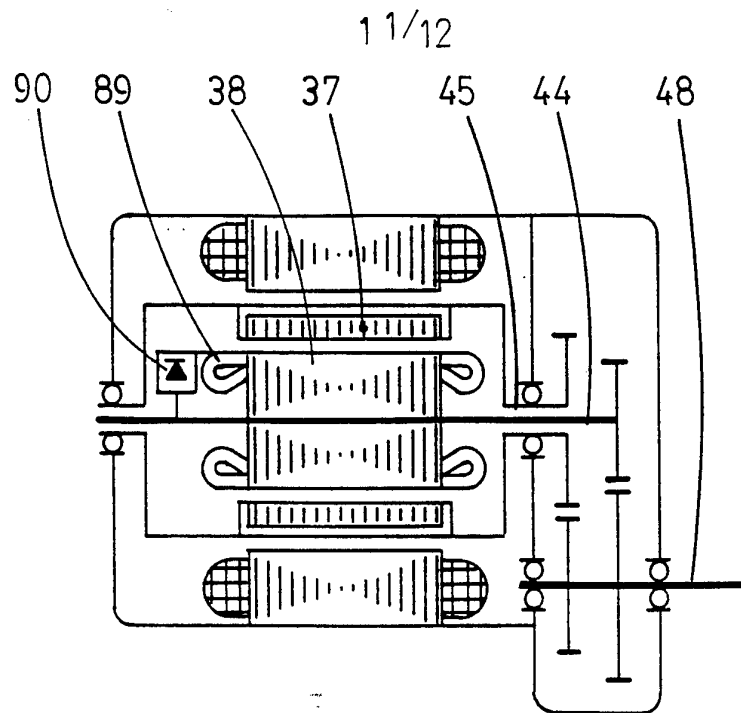


Fig.20

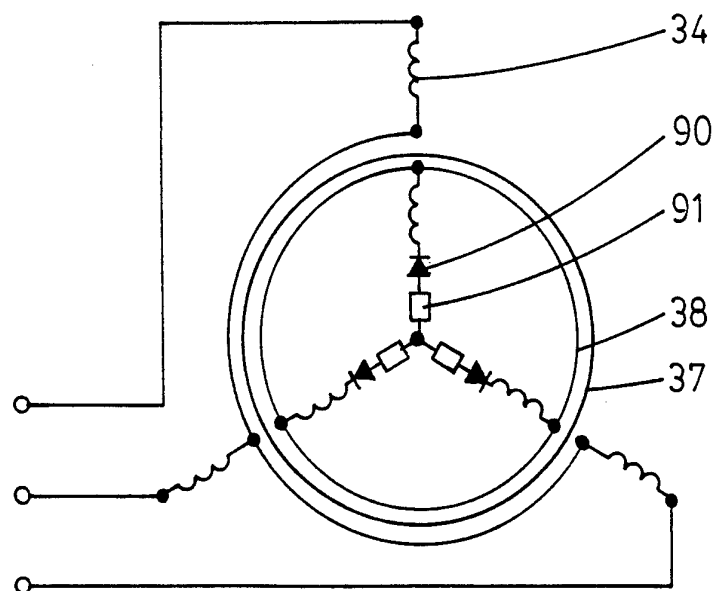


Fig.21

12/12

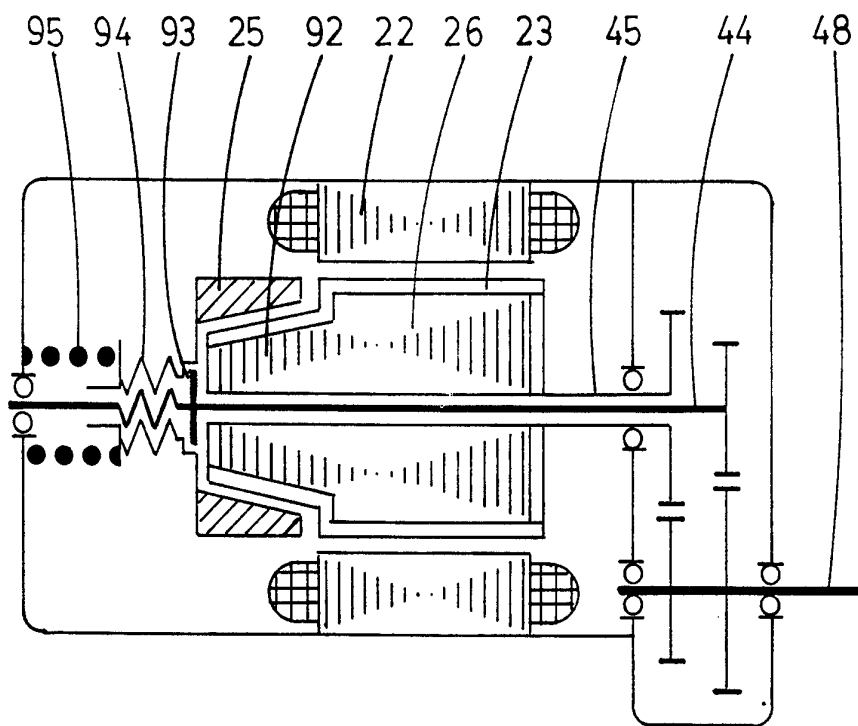


Fig.22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN 94/00022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁶ H01K 16/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁶ H02K 16/02, 16/00, 7/116, 7/10, 17/32; H02P 7/00, 7/747

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CN

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,2,864,017 (D. D. WALTSCHEFF) 9 December 1958 (09. 12. 58) see column 2, line 24—column 8, line 75; Fig. 1—14	1,2,4,5,7—10
Y		3,6,11—17
Y	US,A,2,860,296 (L. MOLLENBERG) 11 November 1958 (11. 11. 58) see column 2, line 58—65; Fig. 1,2	3
Y	CN,A,1063183 (LI RENZENG) 29 July 1992 (29. 07. 92) see page 3, line 5—page 4, line 7; Fig. 3,4	6,11—17
A	CN,A,88102119 (ZHAO DA'AN) 21 December 1988 (21. 12. 88) see page 7, line 8—page 9, line 20; Fig. 3	18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents.

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claims (s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 1994 (24. 06. 94)

Date of mailing of the international search report

07 JULY 1994 (07.07.94)

Name and mailing address of the ISA/

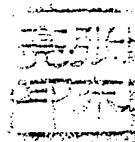
Chinese Patent Office, 6 Xitucheng Rd. Jimen Bridge,
Haidian District, 100088 Beijing, China

Facsimile No. (86—1)2019451

Authorized officer

Zhang Dong-liang

Telephone No. 2093815



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN 94/00022

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU,A,875,546 (FRUNZE POLY) 23 October 1981 (23. 01. 81) see the whole document	20

International application No.
PCT/CN 94/00022

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US,A,2,864,017	09. 12. 58	None	
US,A,2,860,296	11. 11. 58	None	
CN,A,1063183	29. 07. 92	None	
CN,A,88102119	21. 12. 88	None	
SU,A,875,546	23. 10. 81	None	

国际检索报告

申请号
PCT/CN 94/00022

A. 主题的分类 IPC⁵ H02K 16/02

按照国际专利分类表 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (表明分类体系和分类号)

IPC⁵ H02K 16/02, 16/00, 7/116, 7/10, 17/32; H02P 7/00, 7/747

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

CN

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

C. 相关文件

类 型 *	引用文件, 必要时, 包括相关段落的说明	相关的权利要求编号
X	US, A, 2, 864, 017. (D. D. WALTSCHEFF) 09. 12月. 1958 (09. 12. 58) 第二栏第24行至第八栏第75行, 图1至14	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10
Y		3, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Y	US, A, 2, 860, 296 (L. MOLLENBERG) 11. 11月. 1958 (11. 11. 58) 第二栏第58行至第65行, 图1, 2	3
Y	CN, A, 1063183 (李仁增) 29. 7月. 1992 (29. 07. 92) 第3页第5行至第4页第7行, 图3, 4	6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
A	CN, A, 88102119 (赵大安等) 21. 12月. 1988 (21. 12. 88) 第7页第8行至第9页第20行, 图3	18
A	SU, A, 875546 (FRUNZE POLY) 23. 10月. 1981 (23. 10. 81) 全文	20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

- 'A' 明确表示了一般现有技术、不认为是特别相关的文件
- 'E' 在先文件, 但是在国际申请日的同一日或之后公布的
- 'L' 对优先权要求可能产生怀疑或者用来确定另一篇引用文件的公布日期或其它特殊理由而引用的文件 (如详细说明)
- 'O' 涉及口头公开、使用、展览或其它手段的文件
- 'P' 在国际申请日之前但迟于所要求的优先权日公布的文件

'T' 在国际申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

'X' 特别相关的文件; 当该文件被单独使用时, 要求保护的发明不能认为是新颖的或不能认为具有创造性

'Y' 特别相关的文件; 当该文件与其它一篇或多篇这类文件结合在一起, 这种结合对本领域技术人员是显而易见的, 要求保护的发明不能认为具有创造性

'&' 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

24. 6月, 1994 (24. 06. 94)

国际检索报告邮寄日期

07. 7月 1994 (07. 07. 94)

国际检索单位名称和通讯地址 中国专利局
100088 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号

传真号 (86-1) 2019451

受权官员 张东亮

电话号码 (86-1) 2093815

国际检索报告
同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN94/00022

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US, A, 2864017	09. 12. 58	无	
US, A, 2860296	11. 11. 58	无	
CN, A, 1063183	29. 07. 92	无	
CN, A, 88102119	21. 12. 88	无	
SU, A, 875546	23. 10. 81	无	