

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202493391 U
(45) 授权公告日 2012. 10. 17

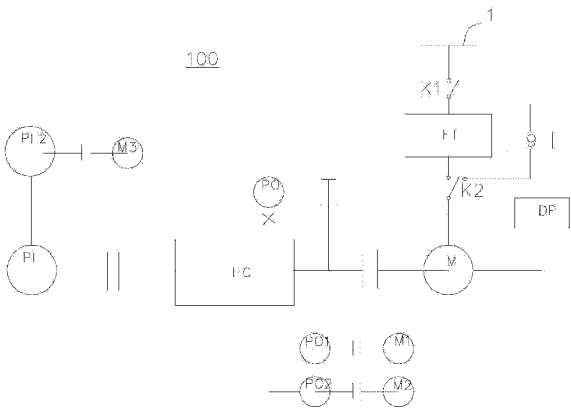
(21) 申请号 201220401772. 2
(22) 申请日 2012. 08. 14
(73) 专利权人 苏正祥
地址 100080 北京市海淀区北四环西路 67
号大地科技大厦 515 室
(72) 发明人 苏正祥
(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所 (普通合伙) 11201
代理人 黄德海 宋合成
(51) Int. Cl.
F04B 17/03 (2006. 01)
F16H 47/06 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称
用于驱动给水泵的系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于驱动给水泵的系统。该系统包括：变频器，所述变频器通过断路器连接至高压电源；主电动机，所述主电动机与所述变频器电连接；变频差动保护器，所述变频差动保护器与所述主电动机电连接并对所述电动机进行变频差动保护；液力耦合器，所述液力耦合器分别与所述主电动机和所述给水泵相连，并在所述主电动机的操作下驱动所述给水泵转动；以及独立液压油供给单元，所述液压油供给单元将液压油供给至所述液力耦合器。由此，采用变频的方式来驱动给水泵，不仅降低了系统运行的成本，而且提高了该系统中主电动机的安全性。



1. 一种用于驱动给水泵的系统,其特征在于,包括:
变频器,所述变频器通过断路器连接至高压电源;
主电动机,所述主电动机与所述变频器电连接;
变频差动保护器,所述变频差动保护器与所述主电动机连接并对所述主电动机进行变频差动保护;
液力耦合器,所述液力耦合器分别与所述主电动机和所述给水泵相连,并在所述主电动机的操作下驱动所述给水泵转动;以及
独立液压油供给单元,所述独立液压油供给单元将液压油供给至所述液力耦合器。
2. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述独立液压油供给单元包括:
第一主油泵,所述第一主油泵由第一电动机拖动并向所述液力耦合器供给所述液压油;以及
备用主油泵,所述备用主油泵由第二电动机拖动并在第一主油泵发生故障时向所述液力耦合器供给所述液压油。
3. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述变频差动保护器为自平衡差动继电器,所述自平衡差动继电器安装在所述主电动机的接线盒内。
4. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述液力耦合器为增速型液力耦合器。
5. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述系统还包括:
工频旁路控制单元,所述工频旁路控制单元与所述变频器并联设置;以及
选择开关,所述选择开关将所述主电动机与所述工频旁路控制单元和所述变频器中的一个电连接。
6. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,在所述选择开关将所述主电动机与所述变频器电连接时,通过控制所述变频器的变频来对所述主电动机进行调速,以控制所述给水泵的驱动;以及
在所述选择开关将所述主电动机与所述工频旁路控制单元电连接时,通过对所述液力耦合器进行调速来控制所述给水泵的驱动。
7. 根据权利要求2所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述液力耦合器包括:
输入轴,所述输入轴与所述主电动机的输出轴相连;
主动齿轮,所述主动齿轮与所述输入轴固定连接;
从动齿轮,所述从动齿轮与所述主动齿轮啮合;
泵轮,所述泵轮与所述从动齿轮固定连接;以及
涡轮,所述涡轮通过输出轴驱动所述给水泵,其中所述第一主油泵或者所述备用主油泵将所述液压油供给至所述泵轮和所述涡轮。
8. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述系统还包括:
前置泵,所述前置泵与所述给水泵的进口相连并由第三电动机拖动。
9. 根据权利要求1所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述系统包括多个主电动机、多个给水泵,多个变频差动保护器和多个液力耦合器,其中
每个所述主电动机分别与对应的液力耦合器和变频差动保护器相连,所述液力耦合器

分别驱动所述给水泵中的一个,且所述变频器与所述多个主电动机中的一个相连。

10. 根据权利要求 9 所述的用于驱动给水泵的系统,其特征在于,所述独立液压油供给单元将液压油供给至每个液力耦合器。

用于驱动给水泵的系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及给水设备领域,特别是涉及一种改进的用于驱动给水泵的系统。

背景技术

[0002] 在现有技术中,发电厂电动机通过液力耦合器驱动给水泵。但是,由此导致耗电量较大,且给水泵的耗电量通常占到发电厂用电率的 30% 或者更大,并增加了能源消耗。

[0003] 有鉴于此,在现有的用于驱动给水泵的回路或者系统中,如图 1 所示,提出了一种在断路器 K1 和主电动机 M 之间设置变频器 FT,从而实现对整个驱动给水泵的回路或者系统的变频控制,以降低整个回路或者系统的运行成本。但是,由于引入了变频器 FT 的缘故,主电动机 M 的内部的短路保护机制已经不起作用。即原来的工频差动保护失效,从而很容易导致主电动机 M 的损坏,特别是在用于火电厂的例如 2000kVA 的大型电动机中尤其如此。

[0004] 此外,由于引入变频器 FT 的缘故,主电动机 M 的工作转速下降,由此由主电动机驱动的液力耦合器 HC 中的原有主油泵 P0 会发生供给液压油的动力不足的现象,由此在液力耦合器 HC 驱动给水泵 PF 时可能损坏该液力耦合器 HC,从而引起工厂责任事故。

[0005] 此外,在带有前置泵的给水泵中,由于前置泵通常通过主泵用主电动机 M 来驱动,由此在变频器 FT 变频时,由于主电动机 M 也会导致前置泵有时不能正常工作。

实用新型内容

[0006] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0007] 为此,本实用新型需要提供一种用于驱动给水泵的系统,所述系统不仅可以降低运行成本,而且可以提高整个系统的安全性。

[0008] 根据本实用新型的实施例的用于驱动给水泵的系统包括:变频器,所述变频器通过断路器连接至高压电源;主电动机,所述主电动机与所述变频器电连接;变频差动保护器,所述变频差动保护器与所述主电动机连接并对所述主电动机进行变频差动保护;液力耦合器,所述液力耦合器分别与所述主电动机和所述给水泵相连,并在所述主电动机的操作下驱动所述给水泵转动;以及独立液压油供给单元,所述液压油供给单元将液压油供给至所述液力耦合器。由此,采用变频的方式来驱动给水泵,不仅降低了系统运行的成本,而且提高了该系统中主电动机的安全性。

[0009] 另外,根据本实用新型的用于驱动给水泵的系统还具有如下附加技术特征:

[0010] 根据本实用新型的一个实施例,所述独立液压油供给单元包括:第一主油泵,所述第一主油泵由第一电动机拖动并向所述液力耦合器供给所述液压油;以及备用主油泵,所述备用主油泵由第二电动机拖动并在第一主油泵发生故障时向所述液力耦合器供给所述液压油。

[0011] 由此,通过改造现有的液力耦合器的供油系统,从而可以降低因为引入变频器所导致的液压油供给动力不足的现象。此外,通过一用一备的方式,提高了整个系统运行的安全性和连续性。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例,所述变频差动保护器为自平衡差动继电器,所述自平衡差动继电器安装在所述主电动机的接线盒内。由此,在保护接线简单的情况下,获得灵敏的结果,并保护主电动机不会被短路电流所损坏。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例,所述液力耦合器为增速型液力耦合器。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例,所述系统还包括:工频旁路控制单元,所述工频旁路控制单元与所述变频器并联设置;以及选择开关,所述选择开关将所述主电动机与所述工频旁路控制单元和所述变频器中的一个电连接。

[0015] 根据本实用新型的一个实施例,在所述选择开关将所述主电动机与所述变频器电连接时,通过控制所述变频器的变频来对所述主电动机进行调速,以控制所述给水泵的驱动;以及在所述选择开关将所述主电动机与所述工频旁路控制单元电连接时,通过对所述液力耦合器进行调速来控制所述给水泵的驱动。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例,所述液力耦合器包括:输入轴,所述输入轴与所述主电动机的输出轴相连;主动齿轮,所述主动齿轮与所述输入轴固定连接;从动齿轮,所述从动齿轮与所述主动齿轮啮合;泵轮,所述泵轮与所述从动齿轮固定连接;以及涡轮,所述涡轮通过输出轴驱动所述给水泵,其中所述第一主油泵或者所述备用主油泵将所述液压油供给至所述泵轮和所述涡轮。

[0017] 根据本实用新型的一个实施例,所述系统还包括:前置泵,所述前置泵与所述给水泵的进口相连并由第三电动机拖动。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,所述系统可以包括多个主电动机、多个给水泵,多个变频差动保护器和多个液力耦合器,每个所述主电动机分别与对应的液力耦合器和变频差动保护器相连,所述液力耦合器分别驱动所述给水泵中的一个,且所述变频器与所述多个主电动机中的一个相连。

[0019] 由此本实用新型可以应用到变频器的一拖多的系统中,从而提高变频器的利用效率。

[0020] 根据本实用新型的一个实施例,所述独立液压油供给单元将液压油供给至每个液力耦合器。

[0021] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0022] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是根据现有的用于驱动给水泵的系统的结构示意图;

[0024] 图2是根据本实用新型的一个实施例的、用于驱动给水泵的系统的结构示意图;

[0025] 图3是根据本实用新型的一个实施例的、用于驱动给水泵的系统中的自平衡差动继电器的使用示意图;

[0026] 图4是根据本实用新型的一个实施例的液力耦合器的结构示意图;以及

[0027] 图5是显示了根据本实用新型的另外一个实施例的、用于驱动给水泵的系统的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0030] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0031] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本实用新型的不同结构。为了简化本实用新型的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本实用新型。此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外,本实用新型提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用性和/或其他材料的使用。

[0032] 下面参考附图来详细根据本实用新型的用于驱动给水泵的系统 100,其中图 2 是根据本实用新型的一个实施例的、用于驱动给水泵的系统 100 的结构示意图。

[0033] 如图 2 中所示,该系统 100 包括变频器 FT、主电动机 M、变频差动保护器 DP、液力耦合器 HC、给水泵 PF、独立液压油供给单元。所述变频器 FT 通过断路器 K1 连接至高压电源 1,根据本实用新型的一个实施例,该高压电源 1 可以是工业用高压电源。主电动机 M 与变频器 FT 电连接。由于在高压电源 1 和主电动机 M 之间设置了变频器 FT,从而可以通过变频操作来降低给水泵 PF 的功耗,提高整个系统 100 的用电效率。根据本实用新型的一个实施例,该变频器 FT 可以为中压变频器。

[0034] 根据本实用新型的一个实施例,变频差动保护器 DP 与主电动机 M 连接并对所述主电动机 M 进行变频差动保护。在现有的电动机中,特别是对高压电动机当容量在 2000kW 及以上,或容量虽小于 2000kW 的电动机需要差动保护,但现有的电动机中的差动保护机构仅对工频有效,当频率改变时,现有的电动机中的差动保护机构不能有效的工作。

[0035] 有鉴于此,在本实用新型中采用了变频差动保护器 DP。根据本实用新型的一个实施例,例如所述变频差动保护器 DP 可以为自平衡差动继电器,该自平衡差动继电器 2 可以安装在主电动机 M 的接线盒(未示出)内。自平衡差动继电器 2 通过磁通平衡的原理工作,

例如当电动机内部出现故障时,故障电流会破坏自平衡差动继电器 2 磁通平衡,从而在电磁感应的二次侧产生电流,当电流达到预定值时,启动自平衡差动继电器 2,从而自平衡差动继电器切断该主电动机 M 的电源,从而达到对主电动机 M 的保护的目的,在图 3 中 K01 和 K02 表示二次接线。由此,在保护接线简单的情况下,获得灵敏的结果,并保护主电动机 M 不会被短路电流所损坏。由此,在采用变频的方式来驱动给水泵的情况下,不仅降低了系统运行的成本,而且提高了该系统中主电动机 M 的安全性。此外,现有的主电动机中的工频差动保护器可以相应地拆除。

[0036] 如图 2 中所示,液力耦合器 HC 分别与所述主电动机 M 和所述给水泵 PF 相连,并在所述主电动机 M 的操作下驱动所述给水泵 PF 转动。根据本实用新型的一个实施例,如图 4 中所示,所述液力耦合器 HC 包括:输入轴 3,所述输入轴 3 与所述主电动机 M 的输出轴 4 相连;主动齿轮 5,所述主动齿轮 5 与所述输入轴 3 固定连接;从动齿轮 6,所述从动齿轮 6 与所述主动齿轮 5 啮合;泵轮 7,所述泵轮 7 与所述从动齿轮 6 固定连接;以及涡轮 8,所述涡轮 8 通过输出轴 9 驱动所述给水泵 M。

[0037] 根据本实用新型的一个实施例,如上所述,该系统 100 还包括独立液压油供给单元,所述液压油供给单元将液压油供给至液力耦合器 HC。与传统的设计不同,该液压供给单元独立于主电动机的拖动,而单独地对液力耦合器 HC 供给液压油,从而克服了传统的、在主电动机 M 速度发生变化时所拖动的液力耦合器 HC 的原配主油泵 P0 供油不足或者不连续的情况。根据本实用新型的一个实施例,如图 2 中所示,该独立液压油供给单元包括:第一主油泵 P01,所述第一主油泵 P01 由第一电动机 M1 拖动并向所述液力耦合器 HC 供给所述液压油;以及备用主油泵 P02,所述备用主油泵 P02 由第二电动机 M2 拖动并在第一主油泵 P01 发生故障时向所述液力耦合器 HC 供给所述液压油。第一主油泵 P01 或者所述备用主油泵 P02 将所述液压油供给至泵轮 7 和涡轮 8。需要说明的是,该独立液压油供给单元还可以包括更多个备用主油泵和分别驱动其的电动机。

[0038] 由此,通过改造现有的液力耦合器的供油系统,从而可以降低因为引入变频器 FT 所导致的液压油供给动力不足的现象。此外,通过一用一备的方式,提高了整个系统运行的安全性和工作的连续性。此外,通过将用于液力耦合器的输入轴 3 驱动的原配主油泵 P0 替换成在液力耦合器之外设置的单独的电动机直接拖动的主油泵,而将液力耦合器 HC 的调速功能改变成定速输出功能,从而降低给水泵的功耗。

[0039] 此外,在上述情况下,液力耦合器上所设置的原配主油泵 P0 可以被切断或者拆除,如图 2 中原配主油泵 P0 和液力耦合器 HC 之间的“X”所示。但在一些情况下,该原配主油泵 P0 可以保留,以供备用。

[0040] 根据本实用新型的一个实施例,所述系统 100 还包括:工频旁路控制单元 9,所述工频旁路控制单元 9 与所述变频器 FT 并联设置;选择开关 K2,所述选择开关 K2 将主电动机 M 与工频旁路控制单元 9 和变频器 FT 中的一个电连接。由此通过选择开关 K2 并配套工频旁路控制单元 9,在正常操作时,选择开关 K2 与变频器 FT 连接,此时液力耦合器 HC 定速输出,并通过变频器 FT 来调速,以降低给水泵的功耗。需要说明的是,此处的“选择开关”指的是能对变频器 FT 和工频旁路控制单元 9 进行选择的任何开关组件,例如该选择开关可以是单独的选择开关装置,也可以是两个或者多个单独的开关组合或者是任何其他能实现对变频器 FT 和工频旁路控制单元 9 的选择进行实施的任何切换装置。当变频器 FT 出现故

障或者需要检修或者在需要切换的其他情形时,通过选择开关 K2 与工频旁路控制单元 9 连接,从而使得工频旁路控制单元 9 运行,此时由液力耦合器 HC 来进行调速,并驱动给水泵运转,由此确保整个系统 100 的安全可靠性。

[0041] 根据本实用新型的一个实施例,所述液力耦合器为增速型液力耦合器。由此,在工作过程中,当变频器 FT 正常工作时,液力耦合器 HC 可以定速输出,而当变频器 FT 发生故障时,通过液力耦合器 HC 可以直接进行调速,以驱动该给水泵 PF 的运转。

[0042] 根据本实用新型的一个实施例,在选择开关 K2 将主动电动机 M 与变频器 FT 电连接时,通过控制所述变频器 FT 的变频来对主动电动机 M 进行调速,以控制给水泵 PF 的驱动。在选择开关 K2 将主动电动机 M 与所述工频旁路控制单元 9 电连接时,通过对液力耦合器 HC 进行调速来控制该给水泵 PF 的驱动。

[0043] 图 5 显示了根据本实用新型的另一个实施例的用于驱动给水泵的系统的结构示意图。在图 5 中,变频器 FT 采用了 1 拖 2 或者 1 拖多的构造。下面将以 1 拖 2 的结构简单进行说明。如图 5 中所示,系统 100 中可以包括例如 2 个的多个主电动机 M、多个给水泵 PF,多个变频差动保护器 DP 和多个液力耦合器 HC。需要说明的是,每个主电动机 M 分别与对应的液力耦合器 HC 和变频差动保护器 DP 相连。需要说明的是,在图 5 中,在主电动机 M 至给水泵 PF 之间的所有连接结构与前述是相同或者相似的,由此对其的详细说明此处从略。

[0044] 如图 5 中所示,液力耦合器 HC 分别驱动对应的给水泵 PF,且变频器 FT 与所述多个主电动机 M 中的一个相连。在图 5 中,通过如图所示的切换开关 K11、K11'、K12、K12'、K13、K13' 的结构而实现变频器 FT 与两个主电动机 M 中的一个相连。例如,切换开关 K11、K12 闭合,K13 断开,K11'、K12' 断开,K13' 闭合,从而实现第一个给水泵为变频运行,第二个给水泵为工频备用。可选地,切换开关 K1、K2 可以断开,K3 闭合,K1'、K2' 闭合,K3' 断开,此时第一个给水泵为工频备用,而第二个给水泵为变频运行。

[0045] 由此本实用新型可以应用到变频器 FT 的一拖多的系统中,从而可以把变频器切换到当前运行的给水泵系统中,而提高变频器 FT 以及其他设备的同步利用效率。

[0046] 根据本实用新型的一个实施例,所述独立液压油供给单元将液压油供给至每个液力耦合器。由此克服了传统的、在主电动机 M 速度发生变化时所拖动的液力耦合器 HC 的原配主油泵 P0 供油不足或者不连续的情况。

[0047] 在图 5 中,在正常的工作模式下,可选地,通过变频器 FT 变频的方式来带动其中的一个给水泵(未示出)进行操作,另一个给水泵(未示出)备用。同样可选地,另一个给水泵也可以通过液力耦合器 HC 的调速来进行驱动,而该其中的一个给水泵备用。此外,该第一给水泵和第二给水泵之间可以进行定期的切换,以同步维持整个系统 100 的耗损,以使得整个系统 100 的使用寿命最佳。

[0048] 在本实施例中,变频器 FT 采用一拖二的工作方式,既增加了给水泵的定期切换,也增加了整个系统的安全性,相互备用。在根据本实用新型的一种工作模式下,两个给水泵中的一个通过变频器 FT 的控制而进行调速运行。在根据本实用新型的另一种工作模式下,所述变频器 FT 停止变频且所述给水泵中的另一个通过液力耦合器的调速而运行。由此实现该两个泵的备用和定期切换。

[0049] 进一步地,根据本实用新型的一个实施例,如图 2 中所示,系统 100 还包括前置泵 PF2。前置泵 PF2 与给水泵 PF 相连并由第三电动机 M3 拖动。前置泵用来提高给水泵进口

压力,防止给水泵 PF 被汽蚀。由于第三电动机 M3 是单独拖动前置泵 PF2,由此克服了现有技术中在变频器 FT 变频时由于主电动机 M 驱动力下降导致的前置泵 PF2 不能正常工作的

问题。

[0050] 下面将简单说明下如图 2 中所示的、用于驱动给水泵的系统 100 的工作过程。

[0051] 在正常工作情况下,变频器 FT 通过选择开关 K2 与主电动机 M 电连接。此时,将液力耦合器 HC 设置为最高速度,通过变频器 FT 变频而对驱动电动机进行调速运行,然后通过该增速型液力耦合器的增速后,拖动给水泵进行运行,此时,该液力耦合器 HC 定速输出,此时由于变频器 FT 的变频的作用,而使得整个系统 100 的功耗极大降低。在上述过程中,变频差动保护器 DP 对主电动机 M 提供变频短路保护,防止主电动机 M 被短路电流所损坏。

[0052] 一旦与给水泵的运行相对应的变频器发生故障或者需要进行切换时,选择开关 K2 将工频旁路控制单元 9 与主电动机 M 电连接。由此,通过对液力耦合器 HC 的调速,以控制对该给水泵的拖动。此时,发生故障的变频器 FC 可以停止操作,并将整个系统 100 切换回液力耦合调速模式,从而通过拖动该给水泵而维持整个系统的运行,防止整个火力发电厂发电过程中的停机。

[0053] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0054] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

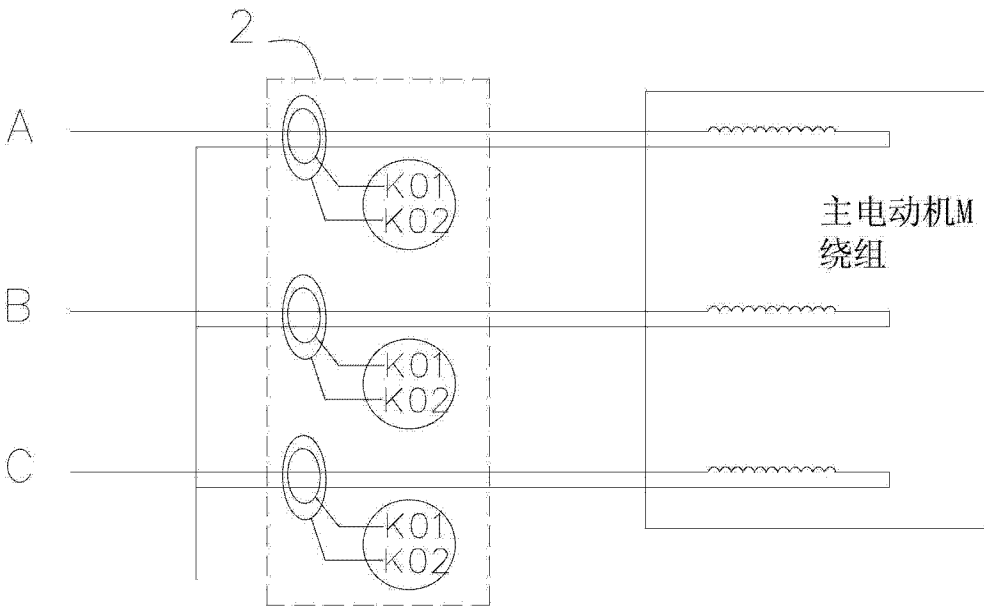


图 3

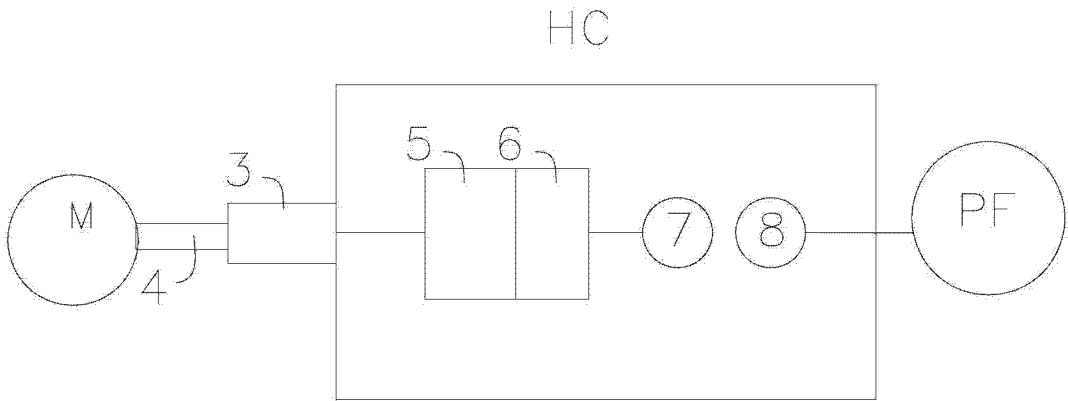


图 4

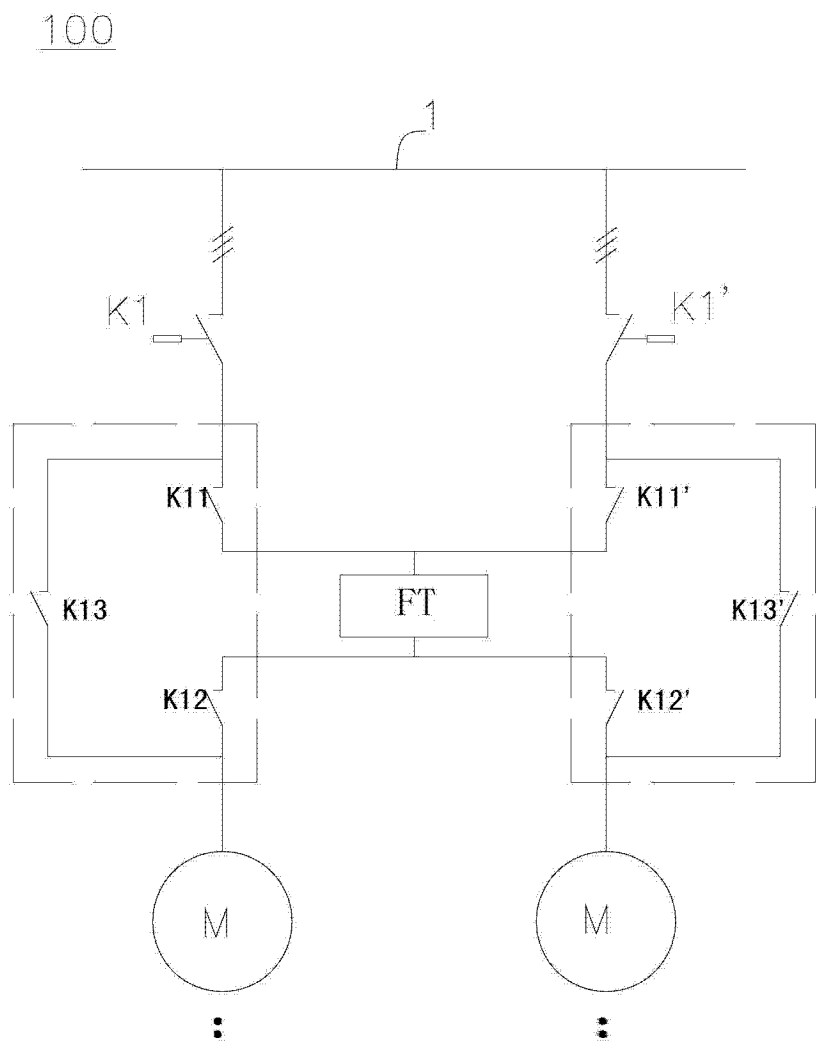


图 5