



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102005877 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201010289645. 3

CN 101417607 A, 2009. 04. 29,

(22) 申请日 2010. 09. 21

CN 201366956 Y, 2009. 12. 23,

CN 201118405 Y, 2008. 09. 17,

(73) 专利权人 深圳创维 -RGB 电子有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新南一
道创维大厦 A13-16 层

审查员 霍艳

(72) 发明人 陈锡彬 杨秀凤 张天龙

(74) 专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有
限公司 44247

代理人 胡朝阳 孙洁敏

(51) Int. Cl.

H02K 16/04 (2006. 01)

H02J 7/14 (2006. 01)

H02K 1/18 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007261342 A, 2007. 10. 11,

CN 2688534 Y, 2005. 03. 30,

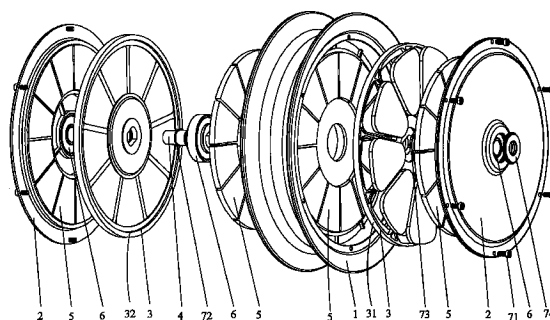
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种节能轮毂电机

(57) 摘要

本发明公开一种节能轮毂电机, 包括一轮毂和电机, 所述轮毂电机还包括一固定轴、蓄电池、一控制器、整流装置和一受所述控制器控制的第二控制开关, 所述轮毂与固定轴可转动连接, 所述电机包括至少一第一定子和一第二定子和与所述定子对应的至少一转, 所述定子固定连接在固定轴上, 所述定子包括一定子架和固定于定子架上的线圈绕组, 所述定子架固定连接于固定轴上; 所述轮毂即为所述转子, 所述轮毂内设有夹持所述定子线圈绕组的磁体, 所述第二定子的线圈绕组串联所述第二控制开关和整流装置后与所述蓄电池连接; 在刹车时, 所述控制器控制所述第二控制开关闭合将第二定子的线圈绕组产生的电能对蓄电池充电。本发明可用于电动车车轮。



1. 一种节能轮毂电机,包括一轮毂和驱动所述轮毂转动的电机,其特征在于:所述轮毂电机还包括一固定轴,所述轮毂与固定轴可转动连接,所述电机包括至少一个定子和与该定子对应的至少一个转子,而所述定子由一个第一定子和一个第二定子构成,定子固定连接在固定轴上,所述定子包括定子架和固定于定子架上的线圈绕组,所述定子架固定连接于固定轴上;所述轮毂即为所述转子,所述轮毂内设有夹持所述定子线圈绕组的磁体;所述轮毂电机还包括一蓄电池、一控制器、整流装置和一受所述控制器控制的第二控制开关,所述第二定子的线圈绕组串联所述第二控制开关和整流装置后与所述蓄电池连接;在刹车时,所述控制器控制所述第二控制开关闭合将第二定子的线圈绕组产生的电能对蓄电池充电;

所述轮毂电机还包括与所述第二定子对应的第二牵引开关和一复位开关,所述复位开关具有一充电端和牵引端,所述第二定子的一端依次串联所述第二控制开关、第二牵引开关后与蓄电池的一极连接,另一端串联所述复位开关,且所述复位开关的牵引端与蓄电池的另一极相连;所述整流装置的两输入端一端与所述充电端连接,另一端连接在所述第二控制开关与第二牵引开关的连接点,所述整流装置的两输出端分别连接蓄电池的两极。

2. 根据权利要求1所述的节能轮毂电机,其特征在于:所述第二定子的线圈绕组包括至少两组并联的线圈,所述第二控制开关包括与所述并联的线圈一一对应的至少两线圈开关,且所述线圈开关与所述并联的线圈一一对应串联后再并联;在刹车时,所述控制器控制至少一线圈开关闭合、而使与该闭合的线圈开关串联的线圈切割转子磁体的磁场、从而在所述线圈中产生电能对蓄电池充电。

3. 根据权利要求1所述的节能轮毂电机,其特征在于:所述轮毂电机还包括与所述第一定子对应且受所述控制器控制的第一牵引开关,所述第一定子的线圈绕组串联所述第一牵引开关后连接于所述蓄电池的两端,且所述第一定子的线圈绕组和第二定子的线圈绕组并联于蓄电池的两端。

4. 根据权利要求1所述的节能轮毂电机,其特征在于:所述轮毂包括一轮毂主体和可拆卸固定于所述轮毂主体两侧的转子盘,且所述轮毂主体的两侧均设有一第一凹槽,所述转子盘在与第一凹槽相对应位置设有一第二凹槽,所述磁体固定于第一凹槽和第二凹槽内;所述第一定子和第二定子分别置于所述轮毂主体的两侧与转子盘之间,所述轮毂主体和转子盘均通过轴承与所述固定轴可转动连接。

5. 根据权利要求1所述的节能轮毂电机,其特征在于:所述定子架上设有与所述线圈绕组形状相同的凹槽,且所述凹槽内设有与所述夹持绕组线圈的磁体相通的通孔。

6. 根据权利要求1所述的节能轮毂电机,其特征在于:所述定子架由高强度、高硬度、耐热、耐冲抗击、抗老化的工程塑料注塑成型而成。

一种节能轮毂电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轮毂电机,尤其是涉及一种节能轮毂电机。

背景技术

[0002] 近年来,随着环境问题和能源问题的日益凸显,机动车作为城市空气的主要污染源以及原油主要消耗者之一,正面临着一场节能减排的技术革命。随着能源价格的日益攀升,国家对排放法规的不断加严,电动车作为新型能源车,凭借节能、环保等优点,已经成为现在乃至未来交通行业发展势不可当的潮流。电机作为电动车的核心组件,其性能的好坏直接影响整车的性能,并且车轮的驱动从过去采用的间接驱动车轮,发展到现在的直接驱动车轮。众所周知,电动车或燃油车在下坡、滑行或需要刹车使车轮的转速减低或停止时,会用到机械刹车装置,在刹车过程中要靠刹车装置来消耗车轮高速转动的机械能量,使得车轮的转速减慢或者完全停止,而刹车过程中损失的机械能得不到合理利用,造成了能源的浪费。

[0003] 因此,如何开发设计一种能使刹车过程中车轮高速转动的机械能得到合理利用,节约能源的技术已经成为急需解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术刹车过程中造成机械能得不到合理利用,浪费能源的技术问题,提供了一种节能轮毂电机。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为设计一种节能轮毂电机,包括一轮毂和驱动所述轮毂转动的电机,所述轮毂电机还包括一固定轴,所述轮毂与固定轴可转动连接,所述电机包括至少一第一定子和一第二定子和与所述定子对应的至少一转,所述定子固定连接在固定轴上,所述定子包括一定子架和固定于定子架上的线圈绕组,所述定子架固定连接于固定轴上;所述轮毂即为所述转子,所述轮毂内设有夹持所述定子线圈绕组的磁体,所述轮毂电机还包括一蓄电池、一控制器、整流装置和一受所述控制器控制的第二控制开关,所述第二定子的线圈绕组串联所述第二控制开关和整流装置后与所述蓄电池连接;在刹车时,所述控制器控制所述第二控制开关闭合将第二定子的线圈绕组产生的电能对蓄电池充电。

[0006] 所述轮毂电机还包括与所述第二定子对应的第二牵引开关和一复位开关,所述复位开关具有一充电端和牵引端,所述第二定子的一端依次串联所述第二控制开关、第二牵引开关后与蓄电池的一极连接,另一端串联所述复位开关,且所述复位开关的牵引端与蓄电池的另一极相连;所述整流装置的两输入端一端与所述充电端连接,另一端连接在所述控制开关与牵引开关的连接点,所述整流装置的两输出端分别连接蓄电池的两极。

[0007] 所述第二定子的线圈绕组包括至少两组并联的线圈,所述第二控制开关包括与所述并联的线圈一一对应的至少两线圈开关,且所述线圈开关与所述并联的线圈一一对应串联后再并联;在刹车时,所述控制器控制至少一线圈开关闭合而使与该闭合的线圈开关串

联的线圈切割转子磁体的磁场而在所述线圈中产生的电能对蓄电池充电。

[0008] 所述轮毂电机还包括与所述第一定子对应且受所述控制器控制的第一牵引开关,所述第一定子的线圈绕组串联所述第一牵引开关后连接于所述蓄电池的两端,且所述第一定子的线圈绕组和第二定子的线圈绕组并联于蓄电池的两端。

[0009] 所述轮毂包括一轮毂主体和可拆卸固定于所述轮毂主体两侧的转子盘,且所述轮毂主体的两侧均设有一第一凹槽,所述转子盘在与第一凹槽相对应位置设有一第二凹槽,所述磁体固定于第一凹槽和第二凹槽内;所述第一定子和第二定子分别置于所述轮毂主体的两侧与转子盘之间,所述轮毂主体和转子盘均通过轴承与所述固定轴可转动连接。

[0010] 所述定子架上设有与所述线圈绕组形状相同的凹槽,且所述凹槽内设有与所述夹持绕组线圈的磁体相通的通孔。

[0011] 所述定子架由高强度、高硬度、耐热、耐冲抗击、抗老化的工程塑料注塑成型而成。

[0012] 本发明节能轮毂电机设置一轮毂和电机,且轮毂构成电机的转子,电机包括至少两定子,其中至少一定子在控制器的控制下可在刹车时将其中产生的电能对蓄电池充电,从而将刹车时的车轮告诉转动的机械能转化为电能,使其得到合理利用,节约了能源。

附图说明

[0013] 下面结合实施例和附图对本发明进行详细说明,其中:

[0014] 图1是本发明轮毂电机结构的立体分解图;

[0015] 图2是本发明轮毂电机的剖面图的一半;

[0016] 图3是本发明轮毂电机的优选控制原理图;

[0017] 图4是本发明轮毂电机第二定子的线圈绕组的一个线圈接通的状态图;

[0018] 图5是本发明轮毂电机第二定子的线圈绕组的二个线圈接通的状态图;

[0019] 图6是本发明轮毂电机第二定子的线圈绕组的三个线圈接通的状态图;

[0020] 图7是本发明轮毂电机第二定子的线圈绕组的N个线圈均接通的状态图。

具体实施方式

[0021] 请参见图1和图2。本发明轮毂电机包括轮毂主体1、转子盘2、定子3和固定轴4。轮毂主体1、转子盘2和定子3均为一中心对称结构,且固定轴4连接于轮毂主体1、转子盘2和定子3的中心。其中,

[0022] 轮毂主体1采用导磁性金属材料制成,可以是铁、钢、粉末合金等,其外形尺寸根据使用场合及功率大小而定。轮毂主体1的两侧均设有一用于安放固定永磁体的第一凹槽11,第一凹槽11呈扇形或环形槽,其形状与永磁体的形状相对应。第一凹槽11内固定有永磁体5,永磁体5可以是钕铁硼等稀土永磁材料加工而成。由于永磁体5固定于第一凹槽11内,从而使得永磁体与轮毂的组装固定更加简易可靠。轮毂主体1通过一轴承6与固定轴4可转动连接。

[0023] 两转子盘2通过螺钉71固定于轮毂主体1的两侧,所述转子盘2在与第一凹槽11相对位置均设有第二凹槽21,第二凹槽21与第一凹槽11的形状相同,且其内也固定有永磁体5。两转子盘2也采用导磁性金属材料制成,可以是铁、钢、粉末合金等。第一凹槽11和第二凹槽21的槽深一般为永磁厚度的一半到三分之二之间,以便于固定所述永磁体。

[0024] 轮毂主体 1 和转子盘 2 共同构成轮毂电机的轮毂,且其同时也为轮毂电机的电机转子,其均通过轴承 6 与所述固定轴 4 可转动连接,且在转子盘与固定轴连接的轴承外侧设置一卡簧 72 来限制转子盘沿固定轴的轴向的移动。由于转子和轮毂做成一体,使得轮毂的刚度、强度更强,体积更小,结构更加紧凑,组装更方便。

[0025] 定子 3 包括一第一定子 31 和第二定子 32,且其分别置于所述轮毂主体的两侧与转子盘之间。第一定子 31 和第二定子 32 均包括一定子架 330 和固定于定子架上的线圈绕组 331。且所述线圈绕组 331 被轮毂主体 1 侧边的永磁体和转子盘 2 的永磁体夹持。

[0026] 定子架 330 通过紧固螺母 73 固定于固定轴 4 上。其由高强度、高硬度、耐热、耐冲抗击、抗老化的工程塑料精密注塑成型而成。在定子架上设有若干个与绕组形状相同的凹槽,凹槽的个数可根据不同的设计需要选取,只要均布排列即可(如 3,6,9,12.....n),用于安放和固定电机的线圈绕组 331。凹槽大部分为通孔,通孔部分可以使电机的线圈绕组 331 与永磁体 5 的气隙靠得更近,气隙越小电机的效率就越高,最小间隙可以做到 0.1mm。线圈绕组 331 可以由扁平导线、圆形导线或其它导线经特殊绕线装置绕制而成,线圈绕组的形状可以做成扇形、圆形、多边形。线圈绕组 331 可由若干组并联的线圈构成。

[0027] 为了防止灰尘、油污、水等杂物进入电机,影响轮毂电机的性能,在转子盘的中间与固定轴连接处装有防尘盖 74,使得转子绕固定轴转动时更加安全、可靠。

[0028] 本发明的轮毂电机由两个定子,三个转子及其它组件组成,也可依据使用需要做成单转子双定子或者双转子双定子的组合。

[0029] 请参阅图 3。本发明轮毂电机的控制电路包括一蓄电池 201、第一定子的线圈绕组 203、第二定子的线圈绕组 204、复位开关 205、第一牵引开关 206、第二牵引开关 207、线圈开关 208、线圈开关 209、线圈开关 210、线圈开关 211 和整流装置 212。其中,复位开关 205 具有一充电端 II 和一牵引端 I。线圈开关 208、线圈开关 209、线圈开关 210、线圈开关 211 构成第二定子的第二控制开关。所述各开关均受一控制器的控制而关闭或断开。

[0030] 所述第一定子的线圈绕组 203 串联所述第一牵引开关 206 后连接于所述蓄电池 201 的两端,且所述第一定子的线圈绕组 203 和第二定子的线圈绕组 206 并联于蓄电池 201 的两端。所述第二定子的线圈绕组 204 一端依次串联所述线圈开关、第二牵引开关 207 后与蓄电池 201 的正极连接,另一端串联所述复位开关 205,且所述复位开关 205 的牵引端 I 与蓄电池 201 的负极相连;所述整流装置 212 的两输入端一端与所述充电端 II 连接,另一端连接在所述线圈开关与第二牵引开关 207 的连接点,所述整流装置 212 的两输出端分别连接蓄电池的两极。

[0031] 第一定子 A 和第二定子 B 互不干涉,可以独自进行相关的控制,且第二定子 B 的线圈绕组由 N 组并联的线圈构成。当电动车处于常态时,即轮毂电机通过控制器闭合控制开关 206、207 时,电机定子 A 的绕组通电,使转子及轮毂转动。同时复位开关 205 与 II 点接通,使电机定子 B 处于刹车发电状态。当电动车处于下坡、滑行以及刹车需要将车轮行驶的速度减慢或者停止时,感应开关 213 接收到刹车信号时,同步向控制器发信号,通过控制器使得控制电机定子 A 的控制开关 206 处于断开状态,同时控制器根据感应开关 213 发出的信号判断所需的刹车制动力的的大小,合理选择电机定子 B 的三相绕组 U、V、W 所需并联线圈的数量及闭合相关的绕组并联控制开关,由于此时电动车轮毂受惯性的作用仍然在高速

转动,当定子 B 的绕组接通时,绕组导线垂直切割转子上永磁体产生的磁场,在定子 B 的绕组中产生感应电动势,配合整流装置将输出的电流存储在蓄电池中,进而将刹车制动时减小的机械能转化为电能。每一相绕组并联的线圈越多,刹车的制动力越大,而由刹车发电装置所收集的电能也就越多。同时当车子需要紧急刹车时,由于需要在最短的时间内让车轮停止转动,刹车力制动力比较大,在刹车发电启用最大刹车制动力的同时,启动机械刹车装置,双管齐下,既安全、可靠,还可以发电节能。另外由于刹车力的大小可调,可以像现有机动车的智能 ABS 刹车装置一样,起到智能刹车的作用,并且在提供智能刹车的同时将刹车损失的机械能转化为电能,起到节能发电的作用。

[0032] 当电动车轮毂需要刹车制动力比较小时,控制器根据要求只需闭合开关 208 即可,如图 4 所示,闭合开关 208 对应的三相绕组只有一组线圈,所以发电机的功率比较小,刹车制动力也比较小。当电动车需大点的刹车制动力时,控制器根据要求闭合开关 208、209,如图 5 所示,使电机定子的 U、V、W 三相各有两组线圈并联在一起同时工作,使得发电机的功率比单闭合开关 208 的大一倍,相应的刹车制动力也随着提升。当电动车的轮毂需要比较大的刹车制动力时,控制器根据要求同时闭合开关 208、209、210 三个开关,如图 6 所示,使电机定子的 U、V、W 三相各有三组线圈并联在一起同时工作,使得发电机的功率比单闭合开关 208、209 大大增加,相应的刹车制动力也随着增大。而当电动车的刹车制动力需更大时,由于电机定子 U、V、W 三相绕组上已根据要求并联有多组线圈,只需控制器将并联线圈的控制开关 Z1、Z2、Z3、……Zn 同时闭合,如图 7 所示,即可得到最大的刹车制动力和发电功率。

[0033] 当电动车处于爬大斜坡、陡坡或平坦路段大载荷,单靠一个定子 A 的牵引力不能满足要求及行进速度太慢时,可以通过控制器及相关操作使得定子 B 上的绕组也一起接通电源当作牵引电动机使用,使得电动车的爬坡能力更强,行进的速度更快。当双定子需要同时作为牵引电动机使用时,启动复位开关 205 使开关与 I 点闭合,让定子 B 上的绕组转为电动机状态,并且根据所需增加的牵引力的大小,适当的选择定子 B 的三相绕组 U、V、W 各需并联线圈的个数。具体操作与刹车发电的模式一样,只是此操作不是通过感应开关操作,而是通过操作电动车的档位控制,档位控制与控制器的 Z1、Z2、Z3、Zn 相对应。当定子 B 上的三相绕组 U、V、W 各并联的线圈数量越多,电机的功率、扭力越大,爬坡能力越强,速度更快。并且可根据要求进行自由调控。而当需要刹车时,刹车感应开关发出刹车信号,控制器接收到刹车信号,断开复位开关的 I 点,接通 II 点,使定子 B 上绕组又重新回到初始的刹车发电状态,真正做到智能、快速、高效、节能于一体。

[0034] 本发明的轮毂电机既有以下优点:

[0035] 1、结构紧凑、体积小,组装、维修方便、可靠。适用于所有电动车领域。

[0036] 2、本发明的轮毂电机刹车发电装置可以将刹车制动损失的机械能转化为电能,合理利用,起节能的作用。

[0037] 3、本发明的轮毂电机刹车发电装置,刹车制动力的大小可以自由调控,操作简单,可靠,智能化。

[0038] 4、本发明的轮毂电机的牵引力大小同样可以根据需求自由调控,操作简单,可靠,智能化。

[0039] 5、本发明的轮毂电机是一种多功能轮毂电机,集牵引、刹车制动、发电于一体,是

一款智能的轮毂电机。

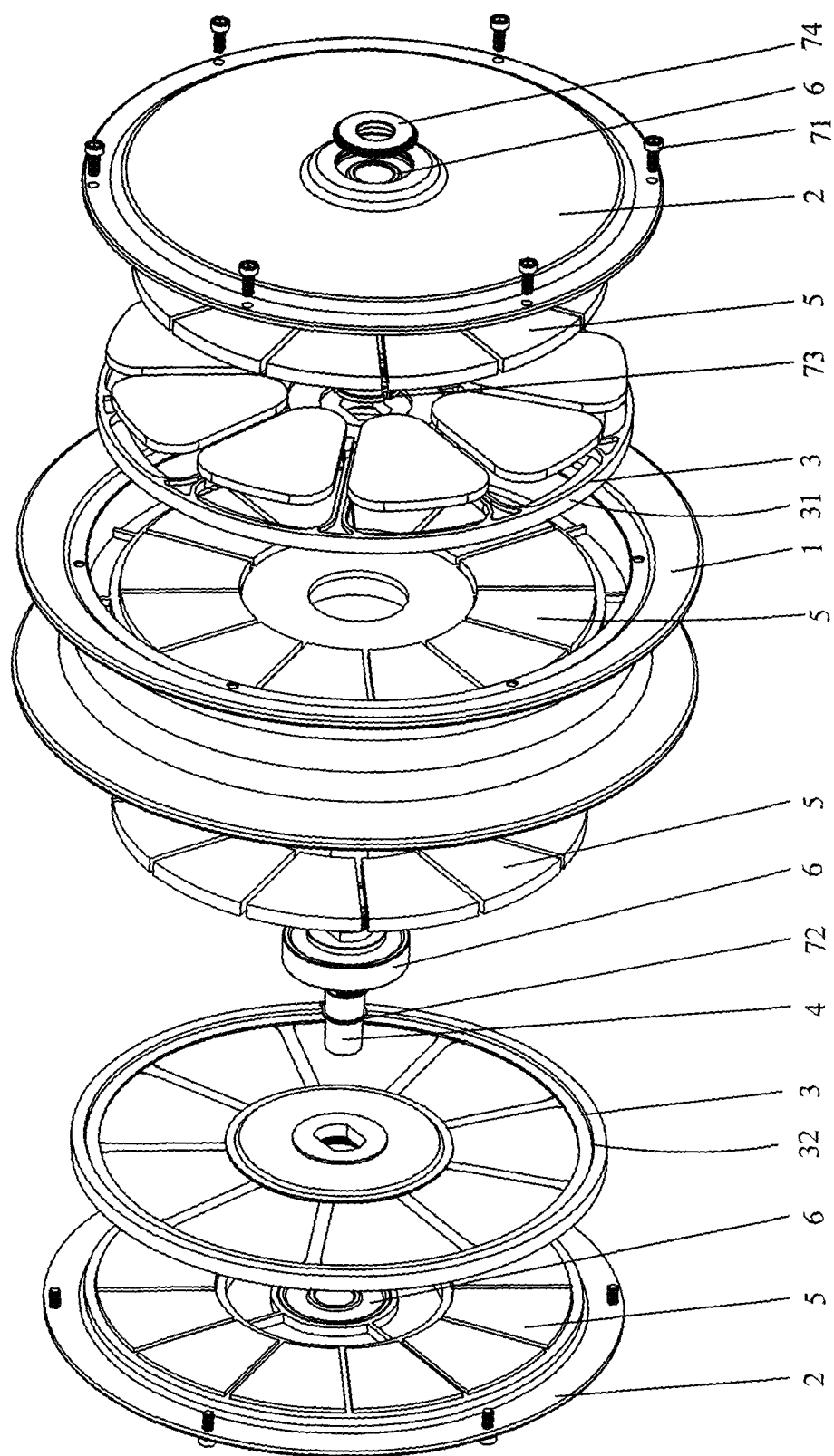


图 1

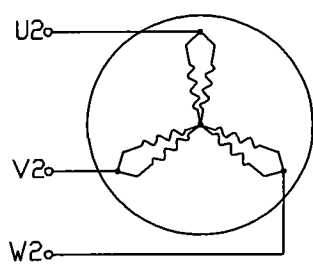


图 5

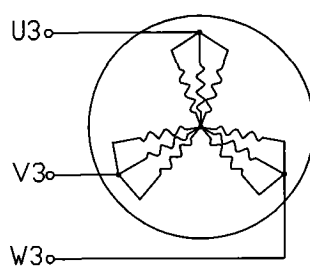


图 6

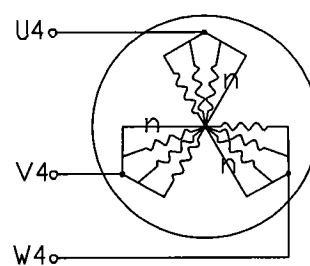


图 7