



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109586463 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201710912478.5

H02K 3/50 (2006.01)

(22) 申请日 2017.09.29

H02K 3/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109586463 A

(56) 对比文件  
CN 105914916 A, 2016.08.31  
CN 104205575 A, 2014.12.10

(43) 申请公布日 2019.04.05

审查员 宗雪娇

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司  
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚  
迪路3009号

(72) 发明人 林焕炜 游斌 齐文明

(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

(51) Int. Cl.  
H02K 3/28 (2006.01)  
H02K 3/04 (2006.01)

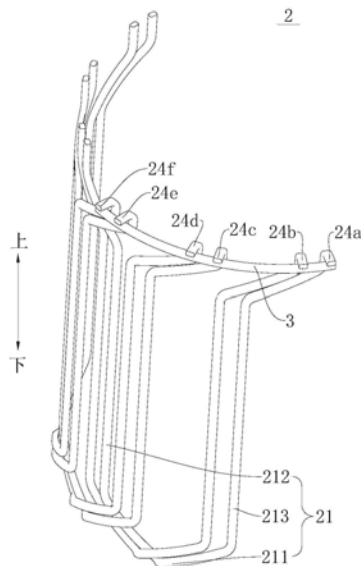
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

定子组件和具有其的电机和车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种定子组件和具有其的电机和车辆,所述定子组件包括:圆筒形定子铁芯,定子铁芯上具有多个定子槽;定子绕组,定子绕组包括多个导体段;每个所述导体段包括设置在定子铁芯的定子槽中的槽内部分、设置在所述定子铁芯外部的第一端和第二端,槽内部分连接在第一端和第二端之间,多个导体段的所述第二端形成焊接端,定子绕组各相的星点引出线均位于焊接端上,且定子绕组各相星点引出线的线端沿定子铁芯径向向外延伸并折弯预设角度,形成径向突出部;中性线,中性线沿周向环绕所述定子绕组的焊接端,且中性线与径向突出部分别直接相连。根据本发明的定子组件,可以简化星点引出线与中性线的连接结构,减少其占用空间,结构紧凑。



1. 一种定子组件,其特征在于,包括:

圆筒形的定子铁芯,所述定子铁芯上具有沿所述定子铁芯的圆周方向间隔排列的多个定子槽;

定子绕组,所述定子绕组包括多个导体段,每个所述导体段包括设置在定子铁芯的定子槽中的槽内部分、设置在所述定子铁芯外部的第一端和第二端,所述槽内部分连接在所述第一端和所述第二端之间,多个导体段的所述第二端形成焊接端,所述导体段为U形导体段,所述U形导体段包括设置在定子槽中的第一槽内部分和第二槽内部分,所述第一端为连接所述第一槽内部分和第二槽内部分的U形折弯部;多个所述U形导体段中的U形折弯部形成所述定子绕组的发卡端、且所述第一槽内部分和所述第二槽内部分的第二端形成所述定子绕组的焊接端,

所述定子绕组各相的星点引出线均位于所述焊接端上,所述定子绕组各相的星点引出线位于定子绕组径向上次外层,且所述定子绕组各相星点引出线的线端沿定子铁芯径向向外延伸并折弯预设角度,形成径向突出部;

中性线,所述中性线沿周向环绕所述定子绕组的所述焊接端,且所述中性线与所述径向突出部分别直接相连。

2. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述导体段的横截面为矩形形状。

3. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述径向突出部超过所述焊接端的绕组最外层预定距离,所述预定距离大于等于所述中性线的在定子铁芯轴径向上的尺寸。

4. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述中性线与所述径向突出部的径向外表面焊接固定。

5. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述定子绕组各相星点引出线向外延伸折弯的角度为60度-150度。

6. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述定子绕组各相星点引出线向外延伸折弯的角度为90度。

7. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述中性线形成为弧形线段形状。

8. 根据权利要求7所述的定子组件,其特征在于,所述中性线的横截面为圆形或矩形。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的定子组件,其特征在于,所述中性线在所述定子铁芯周向上的跨度大于等于各相所述星点引出线在周向上的最大跨度。

10. 根据权利要求1-8中任一项所述的定子组件,其特征在于,所述中性线的横截面面积大于等于每相的所述星点引出线的横截面积。

11. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,在所述中性线的延伸方向上,其横截面面积相同。

12. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述中性线为压制成形的铜排或横截面为圆形的铜线。

13. 根据权利要求1所述的定子组件,其特征在于,所述中性线的材料与所述导体段的材料一致。

14. 一种电机,其特征在于,包括根据权利要求1-13中任一项所述的定子组件。

15. 一种车辆,其特征在于,包括根据权利要求14中所述的电机。

## 定子组件和具有其的电机和车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其涉及一种定子组件和具有其的电机和车辆。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,中性线具有将U相绕组的中性点连接部与V相绕组的中性点连接部连接的UV连接线和将V相绕组的中性点连接部与W相绕组的中性点连接部连接的VW连接线。上述技术中的中性线是由两根线U形线分别将三个连接部位两两相连,这样会导致中间焊接部位较厚,占用空间较大,且焊接性能难以保证。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种定子组件,所述定子组件的星点引出线与中性线连接简单,占用空间少。

[0004] 本发明第二方面在于提出一种具有上述定子组件的电机。

[0005] 本发明第三方面在于提出一种具有上述电机的车辆。

[0006] 根据本发明的定子组件,包括:圆筒形的定子铁芯,所述定子铁芯上具有沿所述定子铁芯的圆周方向间隔排列的多个定子槽;定子绕组,所述定子绕组包括多个导体段,每个所述导体段包括设置在定子铁芯的定子槽中的槽内部分、设置在所述定子铁芯外部的第一端和第二端,所述槽内部分连接在所述第一端和所述第二端之间,多个导体段的所述第二端形成焊接端,所述定子绕组各相的星点引出线均位于所述焊接端上,且所述定子绕组各相星点引出线的线端沿定子铁芯径向向外延伸并折弯预设角度,形成径向突出部;中性线,所述中性线沿周向环绕所述定子绕组的所述焊接端,且所述中性线与所述径向突出部分别直接相连。

[0007] 根据本发明的定子组件,通过设置中性线,并将星点引出线分别与中性线相连,替代现有技术中,中性线是由两根线U形线分别将三个星点引出线的连接部位两两相连,由此,可以简化星点引出线与中性线的连接结构,减少焊接部位,减少其占用的定子组件的轴向空间,结构紧凑,使电机的机壳和端盖占用的空间尽量减小,达到电机小型化的要求。

[0008] 在本发明的一些实施例中,所述导体段的横截面为矩形形状。

[0009] 在本发明的一些实施例中,所述导体段为U形导体段,所述U形导体段包括设置在定子槽中的第一槽内部分和第二槽内部分,所述第一端为连接所述第一槽内部分和第二槽内部分的U形折弯部;多个所述U形导体段中的U形折弯部形成所述定子绕组的发卡端、且所述第一槽内部分和所述第二槽内部分的第二端形成所述定子绕组的焊接端。

[0010] 在本发明的一些实施例中,所述径向突出部超过所述焊接端的绕组最外层预定距离,所述预定距离大于等于所述中性线的在定子铁芯轴径向上的尺寸。

[0011] 在本发明的一些实施例中,所述中性线与所述径向突出部的径向外表面焊接固定。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述定子绕组各相星点引出线向外延伸折弯的角度为

60度-150度。

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述定子绕组各相星点引出线向外延伸折弯的角度为90度。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述定子绕组各相的星点引出线位于定子绕组径向上次外层。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述中性线形成为弧形线段形状。

[0016] 进一步地,所述中性线的横截面为圆形或矩形。

[0017] 在本发明的一些实施例中,所述中性线在所述定子铁芯周向上的跨度大于等于各相所述星点引出线在周向上的最大跨度。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述中性线的横截面面积大于等于每相的所述星点引出线的横截面积。

[0019] 在本发明的一些实施例中,在所述中性线的延伸方向上,其横截面面积相同。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述中性线为压制成形的铜排或横截面为圆形的铜线。

[0021] 在本发明的一些实施例中,所述中性线的材料与所述导体段的材料一致。

[0022] 根据本发明第二方面的电机,包括根据本发明第一方面的定子组件。

[0023] 根据本发明第二方面的电机,通过设置根据本发明第一方面的定子组件,从而提高了电机的整体性能。

[0024] 根据本发明第三方面的车辆,包括根据本发明第二方面的电机。

[0025] 根据本发明第三方面的车辆,通过设置根据本发明第二方面的电机,从而提高了车辆的整体性能。

[0026] 本发明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,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0027] 本发明的上述和/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:

[0028] 图1是根据本发明实施例的定子组件的示意图,其中星点引出线的线端向外折弯;

[0029] 图2是图2中所示的星点引出线与中性线连接的示意图;

[0030] 图3为根据本发明实施例的定子组件中定子铁芯的示意图;

[0031] 图4为根据本发明实施例的定子组件中U形导体段的示意图;

[0032] 图5a-图5d是根据本发明实施例的定子组件绕线时采用的第一至第四U形导体段的示意图;

[0033] 图6为根据本发明实施例的作为初始设置的定子组件的示意图,其中以8极48槽 3相为例示出;

[0034] 图7为图6中的定子组件的绕线方式示意图,其中以U相1路为例示出;

[0035] 图8为图6中定子组件经过加工后形成2路接线方式的最终定子组件;

[0036] 图9为图6中定子组件经过加工后形成1路接线方式的最终定子组件。

[0037] 附图标记:

- [0038] 定子组件100,
- [0039] 定子铁芯1,
- [0040] 定子绕组2,
- [0041] 导体段21,U形折弯部211,第一槽内部分212,第二槽内部分213,
- [0042] 发卡端22,焊接端23,
- [0043] 星点引出线24,引出线25,
- [0044] 中性线3,
- [0045] 避让空间5。

### 具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,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,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0047] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,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发明的限制。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或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0048] 在本发明的描述中,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发明中的具体含义。

[0049] 下面参考图1-图2描述根据本发明实施例的定子组件100。其中,本发明实施例的定子组件100可以用于m相电机中,且 $m=1,2,3,\dots$ 。也就是说,定子组件100 可以用于一相电机、两相电机、三相电机等。下面仅以m相电机为三相电机为例进行说明,当然,本领域技术人员在阅读了下面的技术方案后显然可以理解m相电机为其他相电机的技术方案,因此这里不再一一赘述。

[0050] 如图1所示,本发明实施例的定子组件100包括定子铁芯1、定子绕组2和中性线 3。

[0051] 具体地,所述定子铁芯为圆筒形,定子铁芯1上具有多个定子槽;定子槽形成于定子铁芯1的内周壁上,并沿轴向(例如图1中所示的上下方向)贯穿定子铁芯1,且多个定子槽沿定子铁芯1的圆周方向间隔布置,所述定子槽的深度方向与定子铁芯的径向方向一致。

[0052] 在一个实施例中,三相电机的转子包括八个磁极,相应地,设置在定子铁芯上定子槽的总数目为48。

[0053] 定子绕组,所述定子绕组2包括多个导体段21,每个导体段21包括设置在定子铁芯的定子槽中的槽内部分、设置在定子铁芯外部的第一端和第二端,槽内部分连接在第一端

和第二端之间,多个导体段21的第二端形成焊接端23,定子绕组2各相的星点引出线24均位于焊接端23上。

[0054] 如图1所示,每个导体段21包括:槽内部分(例如下文中所述的第一槽内部分212和第二槽内部分213)和折弯部,其中,槽内部分设置在定子槽中,折弯部连接槽内部分,槽内部分穿过定子槽后其端部(例如图1中所示的槽内部分的上端)超出定子铁芯1,槽内部分的端部所在的一端(例如图1中所示的槽内部分的上端)形成定子绕组2的焊接端23。定子绕组2各相的星点引出线均位于焊接端23上,也就是说,定子绕组2的各相星点引出线24均从焊接端23引出。

[0055] 有利地,中性线3沿定子铁芯的周向环绕定子绕组2的焊接端23,由此,可以减小星点引出线24与中性线3之间的距离,方便中性线3与焊接端23的星点引出线24连接。

[0056] 进一步地,中性线3与各相的星点引出线24相连。也就是说,定子绕组的每相星点引出线24分别与中性线3相连。这样,可以使每个星点引出线24与中性线3的连接位置占用空间小,且连接方式更为简单。

[0057] 如图1和图2所示,定子绕组2的各相星点引出线24的线端可以沿定子铁芯1的径向向外延伸并折弯预设角度,以形成径向突出部,中性线3与径向突出部分别连接。由此,方便中性线3沿定子铁芯1的径向避开焊接端23上的最外层线,以避免干涉。

[0058] 下面描述本发明定子组件100的一个具体实施例。

[0059] 如图1所示,本实施例的定子组件100用于三相电机,三相电机的定子绕组2为三相绕组:U相绕组、V相绕组和W相绕组,每相绕组中的并联支路数为2,即2路并联。当然,每相绕组的并联支路数也可以为1、3、4或5以上等等。下面仅以每相绕组并联支路数为2为例进行说明,本领域技术人员在阅读了下面的技术方案后显然可以理解每相绕组的并联支路数为1、3、4或5的技术方案,因此这里不再一一赘述。

[0060] 当三相绕组采用Y形连接(即星形连接)时,每一相绕组中的每一路的一端为引出线25且另一端为星点引出线24,即:定子绕组2共具有六条引出线25和六条星点引出线24,引出线25用于与外部电路电连接,星点引出线通过连接在一起引出中线。

[0061] 具体地,如图1所示,三相绕组的六条引出线25分别为:U相一路引出线25a、U相二路引出线25b、V相一路引出线25c、V相二路引出线25d、W相一路引出线25e、W相二路引出线25f。三相绕组的六条星点引出线24分别为:U相一路星点线a、U相二路星点线b、V相一路星点线c、V相二路星点线d、W相一路星点线e、W相二路星点线f。

[0062] 进一步地,六条星点引出线24分别与中性线3相连,也就是说,每一相中每一路的星点引出线24均分别与中性线3相连。

[0063] 相关技术中,中性线具有将U相绕组的中性点连接部与V相绕组的中性点连接部连接的UV连接线和将V相绕组的中性点连接部与W相绕组的中性点连接部连接的VW连接线,上述技术中的中性线是由两根线U形线分别将三个连接部位两两相连,这样会导致中间焊接部位较厚,占用空间较大,且焊接性能难以保证。由此,在本发明的实施例中,可以减少由于中性线3与星点引出线24连接部位而占用的定子组件100的轴向及径向的空间,使结构更为紧凑。且连接方式简单,便于批量生产。

[0064] 根据本发明实施例的定子组件100,通过设置中性线3,并将各相的星点引出线24分别与中性线3相连,替代现有技术中,中性线是由两根线U形线分别将三个星点引出线的

连接部位两两相连,由此,可以简化星点引出线24与中性线3的连接结构,减少焊接部位,减少其占用的定子组件100的径向空间,结构紧凑,使电机的机壳和端盖占用的空间尽量减小,达到电机小型化的要求。

[0065] 在一些实施例中,导体段21垂直于其长度方向的横截面为非圆形。优选地,导体段21的横截面的形状为矩形。导体段21垂直于其长度方向的横截面为矩形形状,由此,可以提高定子槽内线圈的槽满率,也就是说,通过将导体段21的横截面设置为矩形,在同样容积的定子槽内,可以布置更多的导体段21,从而使定子槽内的多个导体段21布置更为紧凑。当然,导体段21垂直于其长度方向的横截面还可以为其他形状例如梯形等等。

[0066] 在一些实施例中,导体段21可以为U形导体段,U形导体段包括设置在定子槽中的第一槽内部分和第二槽内部分,所述第一端为连接第一槽内部分和第二槽内部分的U形折弯部;多个U形导体段中的U形折弯部形成定子绕组的发卡端,且第一槽内部分和第二槽内部分的第二端形成定子绕组的焊接端。

[0067] 如图1所示,所述U形导体段21均包括:U形折弯部211、第一槽内部分212和第二槽内部分213,其中,第一槽内部分212和第二槽内部分213设置在定子槽内,且第一槽内部分212和第二槽内部分213分别与U形折弯部211连接,且第一槽内部分212和第二槽内部分213穿过定子槽后其端部超出定子铁芯1。例如图2所示,第一槽内部分212的下端和第二槽内部分213的下端均与U形折弯部211相连,且第一槽内部分212的上端和第二槽内部分213的上端均穿过定子槽,并伸出定子铁芯1的轴向的端部(例如图1中所示的定子铁芯1的上端),以方便多个导体段21相连。

[0068] 其中,多个导体段21中的U形折弯部211所在一端为定子绕组2的发卡端22、且第一槽内部分212和第二槽内部分213的端部所在一端称为定子绕组2的焊接端23,在本发明中,为了描述清楚,假定图中的焊接端23所在一端为上端,发卡端22所在一端为下端。

[0069] 在本发明的一些实施例中,定子绕组2的星点引出线24通过中性线3直接连接。也就是说,星点引出线24均直接与中性线3连接,通过与中性线3连接实现将多个星点引出线24连接在一起,而不是通过中间的过渡连接物间接与中性线3连接,简言之,利用中性线3直接将定子绕组2内的所有星点引出线24连接在一起。由此,连接方便,简单快捷。例如,定子绕组2中每相绕组中的每路星点线24均分别直接与中性线3焊接连接。

[0070] 其中,当每相中包括多路星点引出线时,每相中的多路星点引出线可以单独与中性线连接。

[0071] 另外,每相中的多路星点引出线也可以合并连接后与中性线连接。具体地,每相中的多路星点引出线之间可以直接焊接或通过连接条焊接。

[0072] 例如,每相中多路星点引出线的线端均竖直向上延伸,且每相中多路星点引出线的线端焊接连接后,再与中性线焊接。

[0073] 在一些示例中,当每相中包括多路星点引出线时,每相中多路星点引出线的线端可以均沿定子铁芯1的径向向外延伸并折弯预设角度并且焊接连接后,再与中性线焊接。由此,方便中性线3沿定子铁芯1的径向避开焊接端23上的最外层线,以避免干涉。

[0074] 进一步地,径向突出部超过焊接端的绕组最外层预定距离,预定距离大于等于中性线在定子铁芯径向上的尺寸。优选地,预定距离大于中性线的在定子铁芯径向上的尺寸。这里,中性线在定子铁芯径向上的尺寸是指,中性线在定子铁芯径向方向的厚度尺寸。

[0075] 进一步地,中性线与径向突出部的径向外表面焊接固定。简化结构,方便焊接,且减少轴向上的占用空间。

[0076] 进一步地,定子绕组各相星点引出线24向外延伸折弯的角度为60度-150度。更进一步地,定子绕组各相星点引出线24向外折弯的角度为90度。

[0077] 优选地,如图1所示,定子绕组的各相引出线25位于径向上最外层。优选地,如图1所示,定子绕组的各相星点引出线24位于径向上次外层。

[0078] 下面结合附图对中性线3进行进一步描述。

[0079] 在一些实施例中,如图1和图2所示,中性线3可以形成为弧形线段形状。此时,弧形线段状的中性线3可以大体平行于定子铁芯1的周向,以方便中性线3与沿定子铁芯1周向间隔的多个星点引出线24连接。

[0080] 在本发明的一些实施例中,中性线在定子铁芯周向上的跨度大于等于各相星点引出线在周向上的最大跨度。以保证中性线有足够的长度可以连接各相的星点引出线。例如如图1所示,中性线沿定子铁芯周向上的长度不小于三相星点引出线中距离最远的两星点引出线之间沿定子铁芯周向上的距离,也就是说,中性线在周向上的跨度大于等于三相星点引出线在周向上的跨度,这样中性线才能连接到三相的星点引出线。

[0081] 可选地,中性线的横截面面积大于或者等于每相的星点引出线的横截面积。

[0082] 具体地,中性线垂直于其长度方向的横截面面积大于等于星点引出线的垂直于其长度方向的横截面积。

[0083] 在本发明的一些实施例中,中性线3的沿定子铁芯径向方向的横截面面积大于等于每相中各路星点引出线24的截面积之和。具体地,定子绕组2的绕线并联支路数为1路时,中性线3的横截面面积大于等于星点引出线24的横截面面积;定子绕组2的绕线并联支路数为2路时,中性线3的横截面面积大于等于两路的截面积之和,由此,可以满足中性线3与星点引出线24电连接需求。具体地,根据电阻的计算公式,导体的电阻的大小与导体的截面积大小呈反比,因此,中性线3的截面积大于等于每相中各路的星点引出线24垂直于其长度方向的横截面积之和,中性线3单位长度的电阻小于或等于每相中各路的星点引出线24单位长度的电阻,所以中性线3的单位长度的发热量小于或等于每相中各路的星点引出线24单位长度的发热量,避免了中性线3局部过热的问題。

[0084] 在本发明的一些实施例中,中性线3可以被构成为横截面为长方形的扁线。进一步地,在中性线3的延伸方向上,其横截面面积相同。

[0085] 在本发明的一些实施例中,中性线3可以为压制成型的铜排。中性线3也可以为横截面为圆形的铜线。当然,在本发明的一些实施例中,中性线3也可以为散线。

[0086] 优选地,中性线3的材料可以与导体段21的材料一致,以提高中性线3与星点引出线24之间连接的可靠性。

[0087] 在本发明的一些实施例中,每相中的多路星点引出线24合并连接后、再与中性线3连接。可选地,每相中的多路星点引出线24之间可以直接焊接,也可以通过连接条焊接。

[0088] 例如,每相绕组的并联支路数为2,在连接中性线3的过程中,同一相中的两路星点引出线24可以先焊接在一起,然后再将其中一路星点引出线24与连接块4焊接,连接块4再与中性线3焊接。

[0089] 在本发明的一些实施例中,定子绕组2的绕线并联支路数为至少一路,每相每路星

点引出线24均单独与中性线3连接,例如,定子绕组2的绕线并联支路数为2路,所述定子绕组设置两个中性线3,每个中性线3与每相每路星点引出线24连接,所述两个中性线3在定子绕组的轴向上平行设置,可减小定子绕组径向上的空间。

[0090] 根据本发明第二方面实施例的电机,包括根据本发明第一方面实施例的定子组件。

[0091] 根据本发明实施例的电机的其他构成例如转子等的结构和操作均为本领域技术人员所熟知的,这里不再赘述。

[0092] 根据本发明实施例的电机,通过设置根据本发明第一方面实施例的定子组件,从而提高了电机的整体性能。

[0093] 根据本发明第三方面的车辆,包括根据发明第二方面实施例的电机。

[0094] 根据本发明实施例的车辆,通过设置根据本发明第二方面实施例的电机,从而提高了车辆的整体性能。

[0095] 参照图3-图9,下面以本发明实施例的定子组件用于8极48槽3相的电机为例对本发明实施例的定子组件中的定子绕组的绕线方法进行说明:即定子槽数 $z=48$ ,相数  $m=3$ ,其中,三相包括U相、V相和W相;极数 $2p=8$ (即极对数为4),且三相中的每相均包括两路。

[0096] 如图6所示,定子组件100的定子绕组2中,U形导体段20的第一槽内部分202 和第二槽内部分203之间的节距均为 $y$ 个定子槽,其中 $y$ 为整数且 $y=z/2p$ 。对于8极 48槽的定子组件100来说, $y=6$ 。也就是说,每个U形导体段20的第一槽内部分202 和第二槽内部分203之间相差6个定子槽。

[0097] 在下面的描述中,以每个定子槽11中以6层为例对本发明进行说明,6个槽层包括依次排列的a、b、c、d、e、f各层,在每个定子槽11中,在定子铁芯1的径向方向上位于最内层的为a层,位于最外层的为f层。

[0098] 如图6所示的定子组件中,U相每一路的星点引出线和端子引出线之间相差6个定子槽,各相的两路之间在周向上相差1个定子槽;U相、V相、W相对应的星点引出线在周向上相差4个定子槽;U相、V相、W相对应的端子引出线在周向上相差4个定子槽。

[0099] 更具体地,如图7和图8中所示,U相1路的端子引出线U1A和U相2路的端子引出线U2A之间相差1个定子槽,V相1路的端子引出线V1A和V相2路的端子引出线 V2A之间相差1个定子槽;W相1路的端子引出线W1A和W相2路的端子引出线W2A之间相差1个定子槽。

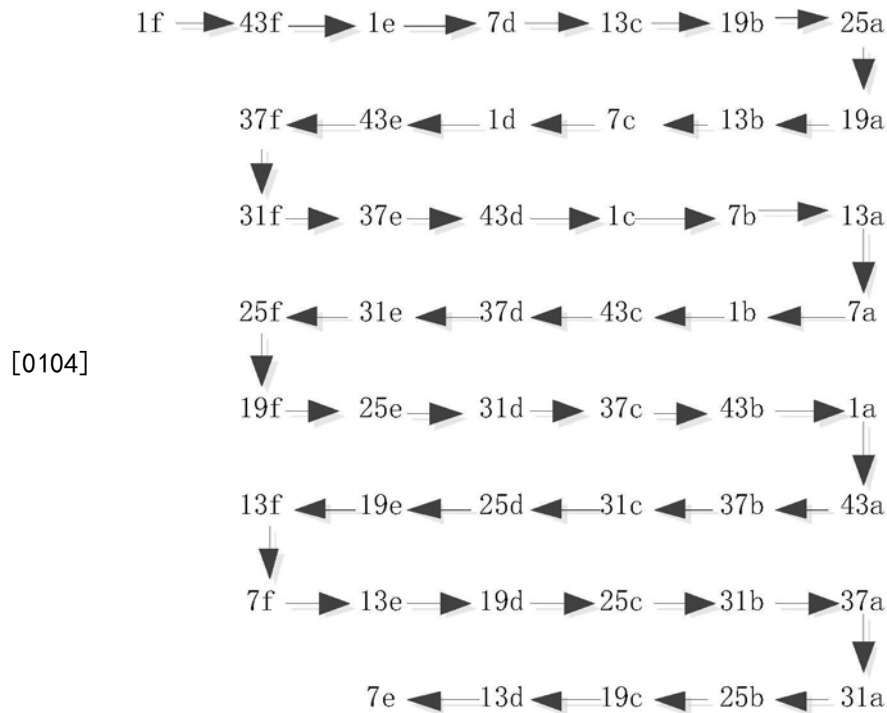
[0100] 如图7和图8中所示,U相1路的端子引出线U1A和U相1路的星点引出线U1B之间相差6个定子槽,U相2路的端子引出线U2A和U相2路的星点引出线U2B之间相差 6个定子槽;同样地,V相中两路的端子引出线V1A和星点引出线V1B、端子引出线V2A 和星点引出线V2B之间也相差6个定子槽;W相中两路的端子引出线W1A和星点引出线 W1B、端子引出线W2A和星点引出线W2B之间也相差6个定子槽。

[0101] 进一步地,U相、V相、W相对应的星点引出线在周向上相差4个定子槽,具体而言,以第一路为例,U相1路的星点引出线U1B、V相1路的星点引出线V1B、和W相1 路的星点引出线W1B在周向上依次相差4个槽,例如图6中所示,U1B从07槽e层引出,V1B从03槽e层引出,W1B从47槽e层引出。类似地,第二路的U2B、V2B和W2B 分别从08槽e层、04槽e层和48槽e层引出,它们之间依次相差4个定子槽。

[0102] 相应地,U相、V相、W相对应的端子引出线在周向上相差4个定子槽。具体而言,以第

一路为例,U相1路的端子引出线U1A、V相1路的端子引出线V1A、W相1路的端子引出线W1A在周向上依次相差4个槽,例如图6中所示,U1A自01槽f层引入,V1A 从45槽f层引入,而W1A自41槽f层引入。类似地,第二路的U2A、V2A和W2A分别自02槽f层、46槽f层和42槽f层引入,它们之间依次相差4个定子槽。

[0103] 而上述绕线线圈结构可以通过如下绕线方法进行绕制,如图7和图8所示,以U 相第一路为例,其绕线路径如下:



[0105] 其中U相第二路的绕线路径在周向上与所述U相第一路相差1个定子槽,

[0106] U相、V相、W相对应的星点引出线在周向上相差4个定子槽;

[0107] U相、V相、W相对应的端子引出线在周向上相差4个定子槽。

[0108] 在通过上述线圈绕制方法进行绕制时,采用了多个第一U形导体段、多个第二U形导体段2002、多个第三U形导体段2003和多个第四U形导体段2004,仍以U相第一路为例,参考图7和上述绕线路径,绕线情况具体如下:

[0109] 端子引出线U1A在焊接端上引入初始槽第1槽的径向最外槽层1f,与第一U形导体段2001的第一槽内部分连接,第一U形导体段2001沿反向同层跨越6个定子槽,到达43f;其中,正向为电机转子旋转的方向,反向为电机旋转转子的反方向。

[0110] 通过多个第二U形导体段2002沿正向跨越且依次连接,每个第二U形导体段2002跨越6个定子槽,每个第二U形导体段2002的第二槽内部分所在槽层比第一槽内部分所在槽层沿径向向内一层,直至第二槽内部分位于径向最内槽层为止,即通过一个第二U形导体段2002从43f跨越至1e,通过下一个第二U形导体段2002从1e跨越至 7d,以此类推,直至到达第25槽的径向最内层25a;

[0111] 通过一个第三U形导体段2003沿反向同层跨越6个定子槽,到达19a;

[0112] 通过多个第四U形导体段2004沿反向跨越且依次连接,每个第四U形导体段2004跨越6个定子槽,每个第四U形导体段2004的第二槽内部分所在槽层比第一槽内部分所在槽层沿径向向外一层,直至第二槽内部分位于径向最外槽层为止,即,通过一个第四U形导体

段2004从19a跨越至13b,通过下一个第四U形导体段2004从13b 跨越至7c,以此类推,直至到达第37槽的径向最外层37f;

[0113] 再采用第一U形导体段2001、第二U形导体段2002、第三U形导体段2003和第四U形导体段2004重复上述设置,直至某个第四U形导体段2004的第二槽内部分到达终止槽第7槽的径向最外槽层的相邻层(即次外槽层7e)且连接该相该路的星点引出线U1B,其中终止槽第7槽在在正向上距离初始槽6个定子槽。

[0114] 在一些实施例中,针对适用于8极48槽3相的电机的定子组件,在其初始定子组件100的基础上,可选择将其加工成两路方案或一路方案。

[0115] 当用户选择为两路方案时,将U、V、W三相的第一路星点引出线U1B、V1B、W1B、以及第二路星点引出线U2B、V2B、W2B分别向外折弯,并通过中心线3焊接相连,如图9所示,最后将U、V、W三相的第一路端子引出线U1A、V1A、W1A、以及第二路端子引出线U2A、V2A、W2A通过焊接端子焊接固定后与外部控制器接口相连。

[0116] 当用户选择为一路方案时,将U、V、W三相的第二路端子引出线U2A、V2A、W2A 拉长折弯后,与U、V、W三相的第一路星点引出线U1B、V1B、W1B分别焊接固定,且第二路星点引出线U2B、V2B、W2B分别向外折弯,通过中性线3焊接相连。最后,将U、V、W三相的第一路端子引出线U1A、V1A、W1A通过焊接端子焊接固定后与外部控制器接口相连。

[0117] 当然,当定子槽数、极数和相数不同时,每相每路的绕线结构也是不同的。

[0118] 例如,当定子槽数为72,极数为8,相数为3且包括U相、V相和W相,每相包括三路(图未示出),其中,U相每一路的星点引出线和端子引出线之间相差9个定子槽 11,U相的三路之间两两在周向上相差1个定子槽11;V相的三路之间两两在周向上相差1个定子槽11,W相的三路之间两两在周向上相差1个定子槽11,U相、V相、W相对应的星点引出线在周向上相差6个定子槽11,U相、V相、W相对应的端子引出线在周向上相差6个定子槽11。

[0119] 值得注意的是,在一些优选的实施例中,在线圈绕组的焊接端II上,任一相每一路的星点引出线位于径向上最外层,且任一相每一路的端子引出线位于径向上的次外层,这样便于端子引出线的引入、星点引出线的引出,而且整个线圈绕组结构简单。

[0120] 综上所述,采用上述绕线方法的根据本发明实施例的定子组件100,仅在焊接端上有焊接点,而在发卡端上无焊接端子,焊接工艺简单方便;绕线所需线圈种类少,所需设备少,容易实现批量生产。另外,采用此种绕线方法,使得同槽内相邻槽层之间的扁线电压差比现有方案小,能有效减少电机绝缘击穿风险,可靠性高;此外,绕组路数容易调整。

[0121] 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发明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。

[0122] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

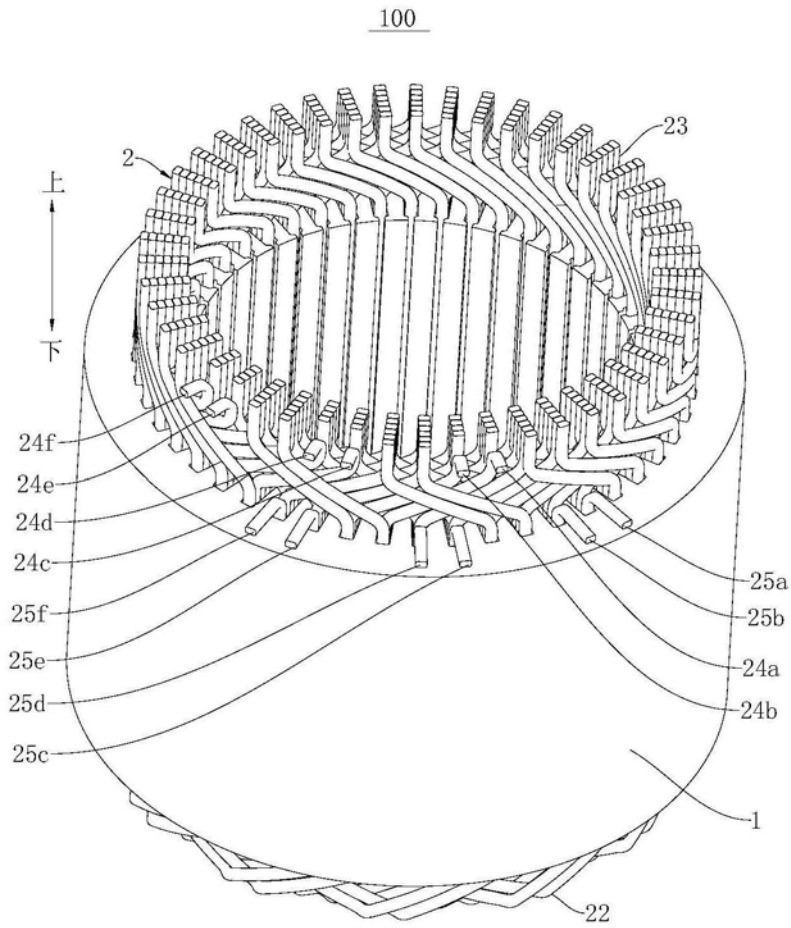


图1

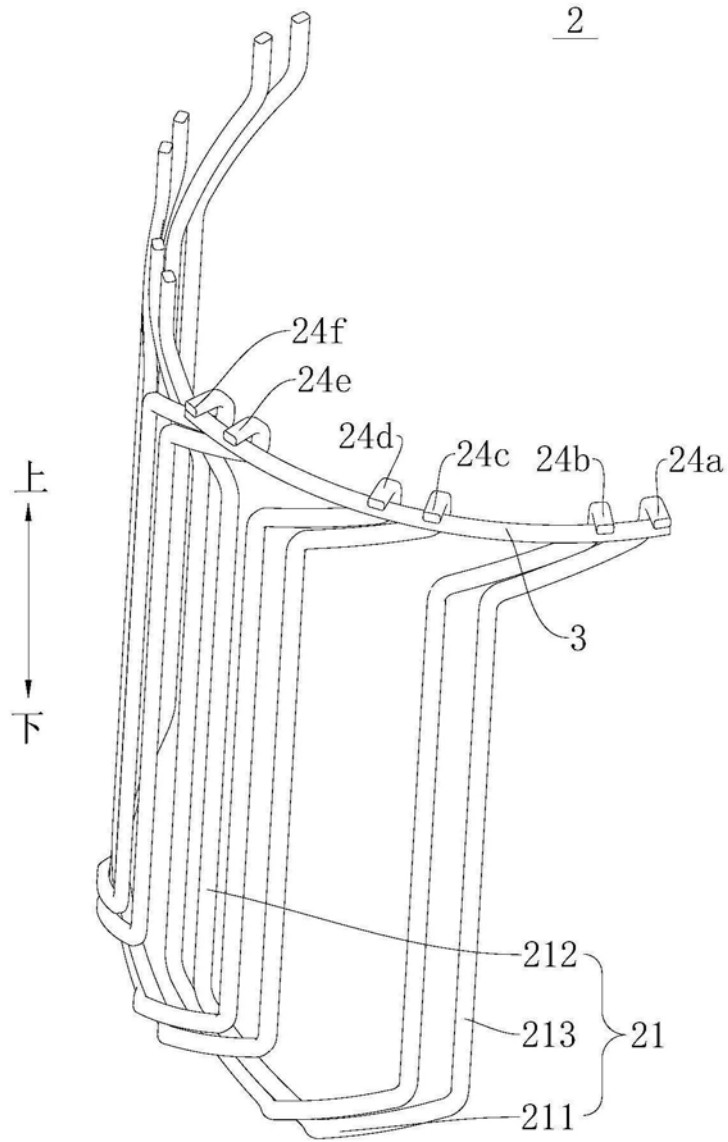


图2

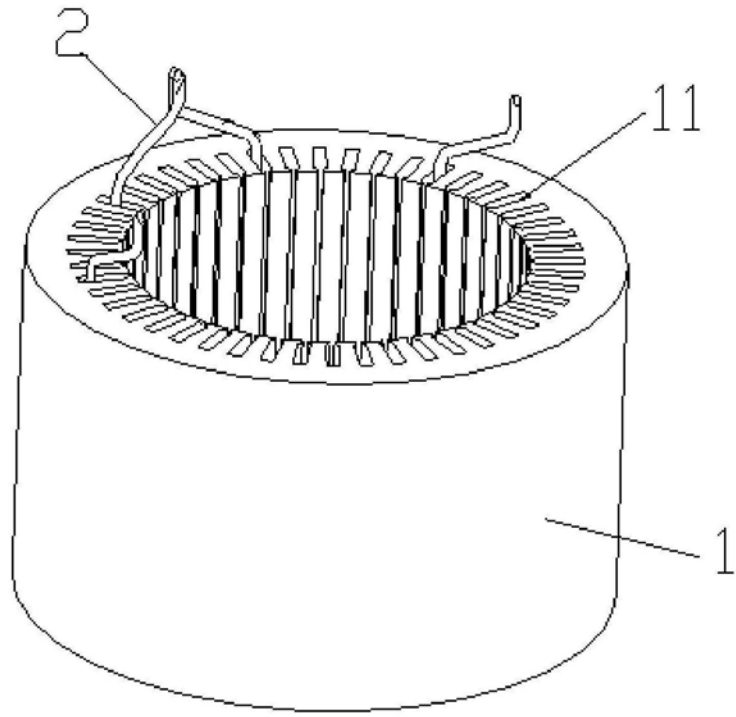


图3

20

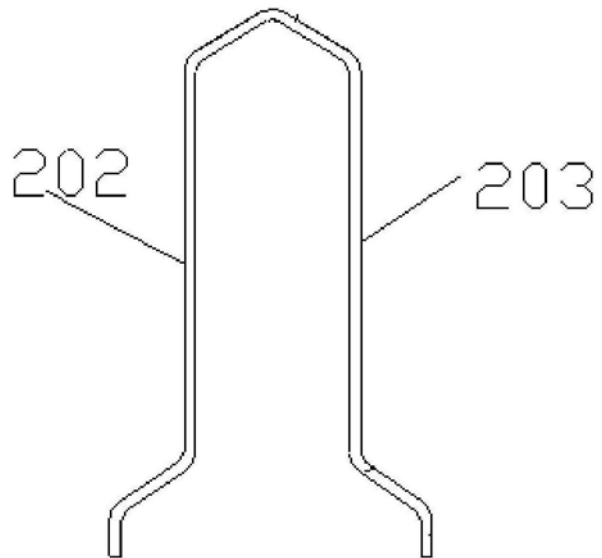


图4

2001

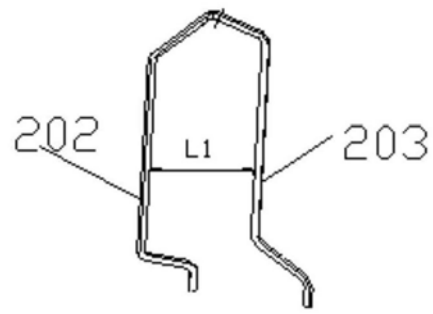


图5a

2002

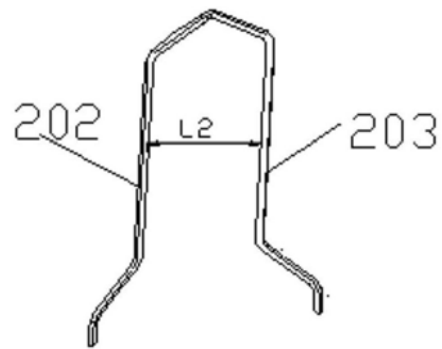


图5b

2003

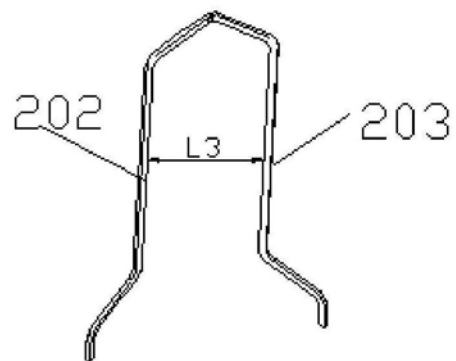


图5c

2004

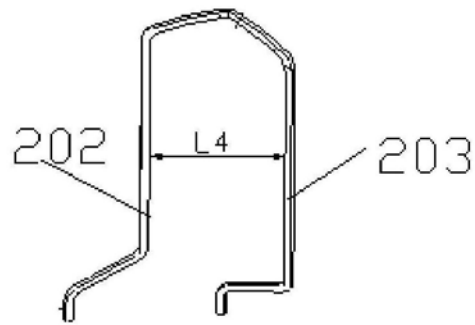


图5d

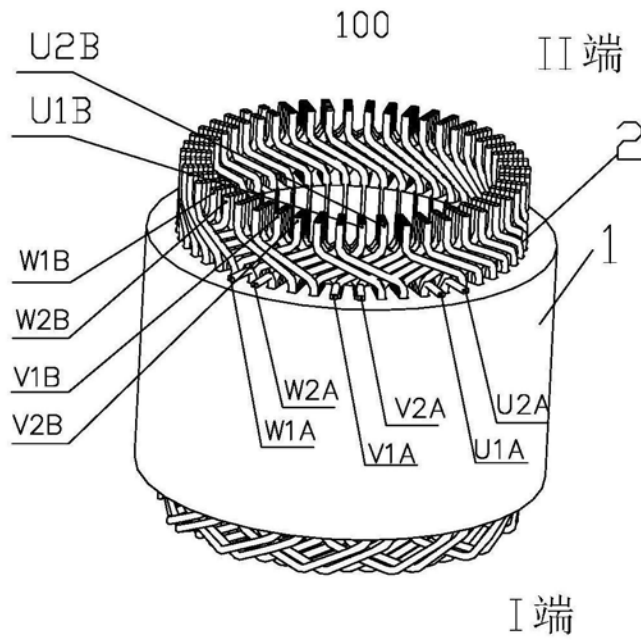


图6

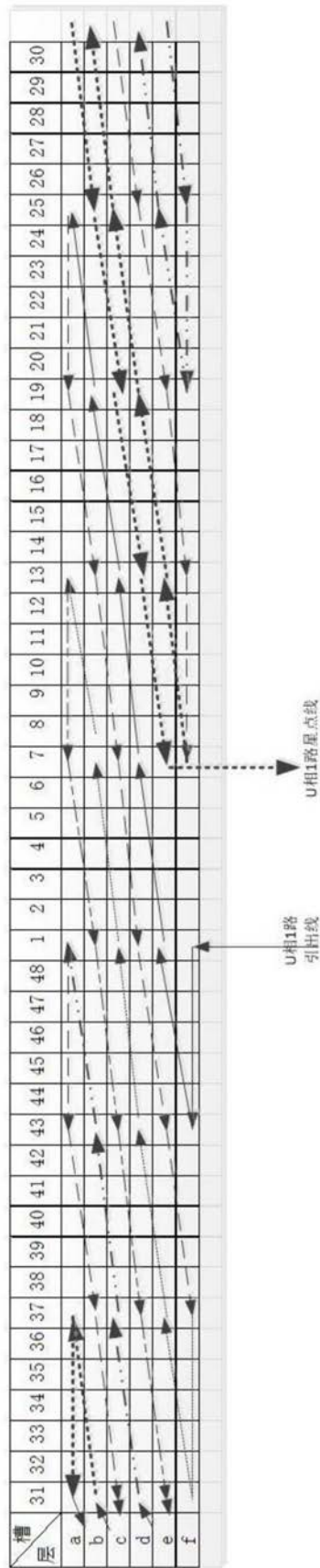


图7

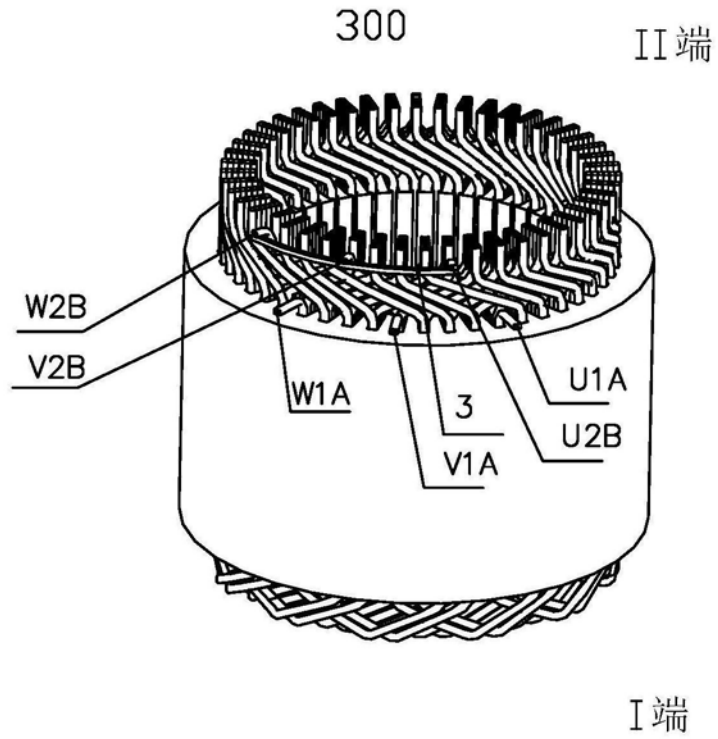


图8

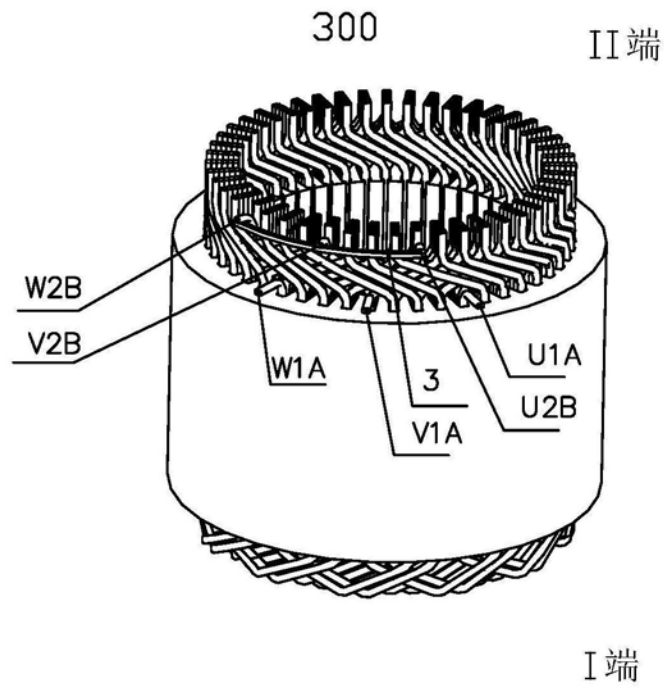


图9