



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118971449 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202310542658.4

(22) 申请日 2023.05.15

(71) 申请人 舍弗勒技术股份两合公司
地址 德国黑措根奥拉赫工业街1-3,91074

(72) 发明人 许楠楠 黄建成 陈达

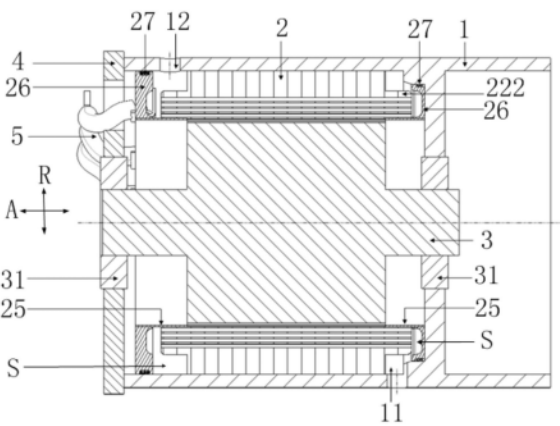
(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 张会华 岳红杰

(51) Int. Cl .
H02K 3/24 (2006.01)
H02K 1/20 (2006.01)
H02K 9/19 (2006.01)
H02K 3/34 (2006.01)
H02K 3/48 (2006.01)
H02K 3/28 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称
具有冷却结构的电机

(57) 摘要
本申请提出一种具有冷却结构的电机,包括:壳体(1);转子(3),其能够相对于所述壳体(1)转动地连接于所述壳体(1);以及定子(2),所述定子(2)套设于所述转子(3)的径向外侧,所述定子(2)包括定子铁芯(21)和定子绕组(22),所述定子绕组(22)安装于所述定子铁芯(21),所述定子绕组(22)设置有中空的油液通道(23),所述油液通道(23)使所述定子(2)的轴向(A)上的两端部连通,油液能够通过所述油液通道(23)由所述定子(2)的轴向一端流到轴向另一端。



1. 一种具有冷却结构的电机,其特征在于,包括:

壳体(1);

转子(3),其能够相对于所述壳体(1)转动地连接于所述壳体(1);以及

定子(2),所述定子(2)套设于所述转子(3)的径向外侧,所述定子(2)包括定子铁芯(21)和定子绕组(22),所述定子绕组(22)安装于所述定子铁芯(21),所述定子绕组(22)设置有中空的油液通道(23),所述油液通道(23)使所述定子(2)的轴向(A)上的两端部连通,油液能够通过所述油液通道(23)由所述定子(2)的轴向一端流到轴向另一端。

2. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述定子绕组(22)包括多个导线(221),一个或几个所述导线(221)的横截面为具有开口的半包围形状,

至少两个所述导线(221)的开口相对地围成所述油液通道(23);并且/或者,至少一个所述导线(221)与相邻的导线、所述定子铁芯(21)或者所述定子铁芯(21)内的绝缘构件围成所述油液通道(23)。

3. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述定子铁芯(21)的内周部设置有定子芯槽(211),所述定子芯槽(211)沿所述定子(2)的轴向(A)贯穿所述定子铁芯(21),所述定子芯槽(211)设置有多,多个所述定子芯槽(211)沿所述定子(2)的周向(C)均匀排列,所述定子绕组(22)设置于所述定子芯槽(211)。

4. 根据权利要求3所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,在每个所述定子芯槽(211)中具有多个所述油液通道(23),多个所述油液通道(23)沿所述定子(2)的径向(R)排列。

5. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述定子绕组(22)包裹有绝缘纸(24)。

6. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述壳体(1)设置有进油口(11)和排油口(12),所述进油口(11)和所述排油口(12)分别位于所述定子(2)的轴向(A)上的两端。

7. 根据权利要求6所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述定子绕组(22)的端部区域(222)形成有密封空间(S),两个所述密封空间(S)分别与所述进油口(11)和所述排油口(12)连通,所述油液通道(23)连通所述定子绕组(22)的轴向两端的密封空间(S)。

8. 根据权利要求7所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,在所述电机的径向(R)上,所述密封空间(S)位于所述转子(3)的径向外侧。

9. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,所述定子绕组(22)的横截面包括中空的矩形。

10. 根据权利要求1所述的具有冷却结构的电机,其特征在于,在所述定子(2)的轴向两端,所述定子(2)的径向内侧设置有密封套(25),所述密封套(25)和所述壳体(1)的内壁面之间设置有密封环(26),所述密封环(26)和所述壳体(1)的内壁面之间设置有密封圈(27)。

具有冷却结构的电机

技术领域

[0001] 本申请属于电机技术领域,特别涉及一种具有冷却结构的电机。

背景技术

[0002] 电动汽车的驱动电机对于定子绕组的冷却可能包括以下几种方法:

[0003] 1.在绕组端部通过油液冷却。

[0004] 2.在绕组周围设置油槽,通过油液对绕组的表面进行冷却。

[0005] 3.在定子外周面设置油槽,通过油液对定子的表面进行冷却。

[0006] 4.油液通过绕组的间隙进行冷却。

[0007] 但是上述冷却方法只能对绕组的部分区域进行冷却或者是间接地冷却绕组,因此冷却效率较低,冷却效果较差。

发明内容

[0008] 本申请旨在提出一种具有冷却结构的电机,使其冷却效果较好。

[0009] 本申请的实施方式提出一种具有冷却结构的电机,包括:

[0010] 壳体;

[0011] 转子,其能够相对于所述壳体转动地连接于所述壳体;以及

[0012] 定子,所述定子套设于所述转子的径向外侧,所述定子包括定子铁芯和定子绕组,所述定子绕组安装于所述定子铁芯,所述定子绕组设置有中空的油液通道,所述油液通道使所述定子的轴向上的两端部连通,油液能够通过所述油液通道由所述定子的轴向一端流到轴向另一端。

[0013] 在至少一个可能的实施方式中,所述定子绕组包括多个导线,一个或几个所述导线的横截面为具有开口的半包围形状,

[0014] 至少两个所述导线的开口相对地围成所述油液通道;并且/或者,至少一个所述导线与相邻的导线、所述定子铁芯或者所述定子铁芯内的绝缘构件围成所述油液通道。

[0015] 在至少一个可能的实施方式中,所述定子铁芯的内周部设置有定子芯槽,所述定子芯槽沿所述定子的轴向贯穿所述定子铁芯,所述定子芯槽设置有多,多个所述定子芯槽沿所述定子的周向均匀排列,所述定子绕组设置于所述定子芯槽。

[0016] 在至少一个可能的实施方式中,在每个所述定子芯槽中具有多个所述油液通道,多个所述油液通道沿所述定子的径向排列。

[0017] 在至少一个可能的实施方式中,所述定子绕组包裹有绝缘纸。

[0018] 在至少一个可能的实施方式中,所述壳体设置有进油口和排油口,所述进油口和所述排油口分别位于所述定子的轴向上的两端。

[0019] 在至少一个可能的实施方式中,所述定子绕组的端部区域形成有密封空间,两个所述密封空间分别与所述进油口和所述排油口连通,所述油液通道连通所述定子绕组的轴向两端的密封空间。

[0020] 在至少一个可能的实施方式中,在所述电机的径向上,所述密封空间位于所述转子的径向外侧。

[0021] 在至少一个可能的实施方式中,所述定子绕组的横截面包括中空的矩形。

[0022] 在至少一个可能的实施方式中,在所述定子的轴向两端,所述定子的径向内侧设置有密封套,所述密封套和所述壳体的内壁面之间设置有密封环,所述密封环和所述壳体的内壁面之间设置有密封圈。

[0023] 通过采用上述技术方案,可以使油液通过定子绕组的中空的油液通道,从定子绕组的内部对定子绕组进行冷却,冷却效果较好。

附图说明

[0024] 图1示出了根据本申请的实施方式的具有冷却结构的电机的结构示意图。

[0025] 图2和图3示出了根据本申请的实施方式的具有冷却结构的电机的定子的局部示意图。

[0026] 图4和图5示出了根据本申请的实施方式的具有冷却结构的电机的定子的导线的结构示意图。

[0027] 图6和图7示出了其他可能的实施方式的具有冷却结构的电机的定子的局部示意图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1壳体11进油口12排油口

[0030] 2定子21定子铁芯211定子芯槽

[0031] 22定子绕组221导线222定子绕组的端部区域

[0032] 23油液通道24绝缘纸25密封套26密封环27密封圈

[0033] 3转子31轴承

[0034] 4 端盖

[0035] 5 三相线

[0036] S 密封空间

[0037] A轴向C周向R径向

具体实施方式

[0038] 为了更加清楚地阐述本申请的上述目的、特征和优点,在该部分结合附图详细说明本申请的具体实施方式。除了在本部分描述的各个实施方式以外,本申请还能够通过其他不同的方式来实施,在不违背本申请精神的情况下,本领域技术人员可以做相应的改进、变形和替换,因此本申请不受该部分公开的具体实施例的限制。本申请的保护范围应以权利要求为准。

[0039] 如图1至图5所示,本申请的实施方式提出一种具有冷却结构的电机,其包括壳体1、定子2、转子3和端盖4。

[0040] 壳体1可以为一端具有开口的圆筒状,端盖4可以连接于壳体1的开口处将壳体1的开口密封。定子2和转子3均设置于壳体1的内部,转子3能够相对于壳体1转动地连接于壳体1,转子3的两端可以通过轴承31分别安装于壳体1和端盖4。定子2套设于转子3的径向外侧。

[0041] 可以理解,壳体1和端盖4的结构不限于此。例如,壳体1可以为两端开口的筒状体,两个端盖可以封闭壳体1的轴向两端。这里的转子3可以包括转子轴。

[0042] 如图1和图2所示,定子2包括定子铁芯21和定子绕组22,定子铁芯21可以为多个定子叠片叠置形成的圆筒状,定子铁芯21的内周部形成有定子芯槽211,定子芯槽211沿定子2的轴向A贯穿定子铁芯21。定子绕组22安装于定子铁芯21,定子绕组22设置于定子芯槽211内。定子芯槽211设置有多,多个定子芯槽211沿定子2的周向C均匀排列。

[0043] 定子绕组22可以设置有中空的油液通道23,油液能够通过油液通道23由定子2的轴向一端流到轴向另一端,油液从定子绕组22的中心流对定子绕组22进行冷却,冷却效果较好。由于集肤效应,电流倾向于通过导体的表面,因此中空的定子绕组22可以在相同的电气性能下节省材料。

[0044] 如图3至图5所示,定子绕组22可以由多个(例如两个)导线221组合而成,定子绕组22的横截面可以为矩形框。导线221的横截面可以为具有开口的半包围的“匚”字或U字状,两个导线221的开口相对地合在一起可以构成具有油液通道23的定子绕组22。两个导线221拼接形成的定子绕组22容易制造,成本较低。在导线221的横截面中,围成油液通道23的导线221的实体部分和油液通道23的面积比可以为0.4至3。

[0045] 导线221可以由金属导体材料,例如铜或铜合金制成。定子绕组22可以包裹有绝缘纸24,并且经过浸漆处理,浸漆可以使绝缘漆填充空隙消除气泡,提高定子绕组22的导热性能和绝缘性能。

[0046] 定子绕组22可以是发卡式绕组,定子绕组22连接于三相线5,三相线5可以从壳体1的内部穿过端盖4伸出。在每个定子芯槽211中,可以容纳有多个定子绕组22,多个定子绕组22沿定子2的径向R排列。

[0047] 两个定子绕组22之间,定子绕组22与绝缘纸24之间,以及绝缘纸24与定子芯槽211之间的间隙非常小,仅有少量的油液经过这些间隙沿轴向A流动,绝大部分油液经过油液通道23流动,从定子绕组22的内部对定子绕组进行冷却,因此冷却效果较好。

[0048] 可以理解,虽然上述实施方式的定子绕组22由两个导线221组合在一起形成,然而定子绕组22也可以是一体成型的。本申请对于定子绕组22和油液通道23的具体形状也不做限定,可以是矩形、圆形、椭圆形等,只要定子绕组可以形成中空的油液通道即可。

[0049] 如图1所示,壳体1可以设置有进油口11和排油口12,进油口11和排油口12可以分别位于定子2的两端,油液可以从进油口11流入壳体1,从排油口12流出壳体1。

[0050] 定子绕组22的端部区域222可以形成有密封空间S,在电机的径向R上,密封空间S可以位于转子3的径向外侧。两个密封空间S分别与进油口11和排油口12连通,油液通道23可以连通定子绕组22的轴向两端的密封空间S,密封空间S可以减少油液在流动过程中的泄漏和压降。具体的,在定子2的轴向两端可以设置有密封套25,密封套25和壳体1的内壁面之间可以设置有密封环26,密封环26和壳体1的内壁面之间可以设置有密封圈27。

[0051] 在对定子2进行冷却时,油液可以从进油口11流入定子2轴向一端(图1的右端)的密封空间S,然后经过定子绕组22的油液通道23流向定子2轴向另一端(图1的左端)的密封空间S,然后再通过排油口12流出壳体1。油液可以从定子绕组22的内部对定子绕组进行冷却,冷却效果较好。

[0052] 本申请的具有冷却结构的电机包括以下几个有益效果。

[0053] (1) 可以使油液通过定子绕组22的中空的油液通道23,从定子绕组22的内部对定子绕组22进行冷却,冷却效果较好。

[0054] (2) 定子绕组22既可以传导电流也可以导油,因此不需要设置单独的部件或特征来导油,使电机的结构简单,制造容易。

[0055] (3) 由于集肤效应,电流倾向于通过导体的表面,因此中空的定子绕组22可以在相同的电气性能下节省材料。

[0056] (4) 无需额外的绝缘设计,可以采用现有的电机定子绝缘设计。

[0057] 应当理解,上述实施例或示例仅是示例性的,而不是限制性的。在本申请的主旨下对上述实施例或示例进行的各种变形或修正仍在本申请的范围。

[0058] 本申请的导线不限于每个导线的横截面均为具有开口的半包围形状,如图6和图7所示,部分导线也可以是普通的实心线材,普通的实心线材可以位于定子芯槽211的径向上的两端,也可以两种导线交替排列。

[0059] 本申请不限于两个导线221的开口相对地围成油液通道23,如图6所示,导线221的开口可以朝向相同的方向,导线221可以与相邻的导线的平面部分围成油液通道23,这里相邻的导线的横截面可以是具有开口的半包围形状,相邻的导线也可以是普通的实心线材。如图7所示,导线221也可以与定子铁芯21或者定子铁芯21内的绝缘构件围成所述油液通道23,导线221的开口可以朝向相反方向或相同方向,在图示的示例中,相邻导线的开口朝向相反。

[0060] 应当理解,上述实施方式、实施例或示例的至少部分方面或特征可以适当地组合。

[0061] 可以理解,在本申请中,未特别限定部件或构件的数量时,其数量可以是一个或多个,这里的多个是指两个或更多个。对于附图中示出和/或说明书描述了部件或构件的数量为例如两个、三个、四个等的具体数量的情况,该具体数量通常是示例性的而非限制性的,可以将其理解为多个,即两个或更多个,但是,这不意味着本申请排除了一个的情况。

[0062] 在本申请中,除非另有明确的说明或限定,“安装”、“装配”、“组装”、“相连”、“连接”、“联接”、“连结”、“抵接”、“连通”、“相通”、“导通”、“固定”、“紧固”等术语应做广义理解,例如,其可以是直接或间接的。例如,关于连接,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的说明或限定。例如,关于连通/导通等,可以是直接连通/导通,也可以是经由中间媒介间接连通/导通。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申请中的具体含义。

[0063] 在本申请中,除非另有明确的说明或限定,一个构件设置在/安装在/位于/容纳在/置于另一构件之中、之内、内部等可以是如下两种情形中的任一情形:该一个构件的一部分或大部分位于该另一个构件内;以及该一个构件被完全容纳在该另一个构件内。

[0064] 虽使用上述实施方式对本申请进行了详细说明,但对于本领域技术人员来说,本申请显然并不限于在本说明书中说明的实施方式。本申请能够在不脱离由权利要求书所确定的本申请的主旨以及范围的前提下加以修改并作为变更实施方式加以实施。因此,本说明书中的记载以示例说明为目的,对于本申请并不具有任何限制性的含义。

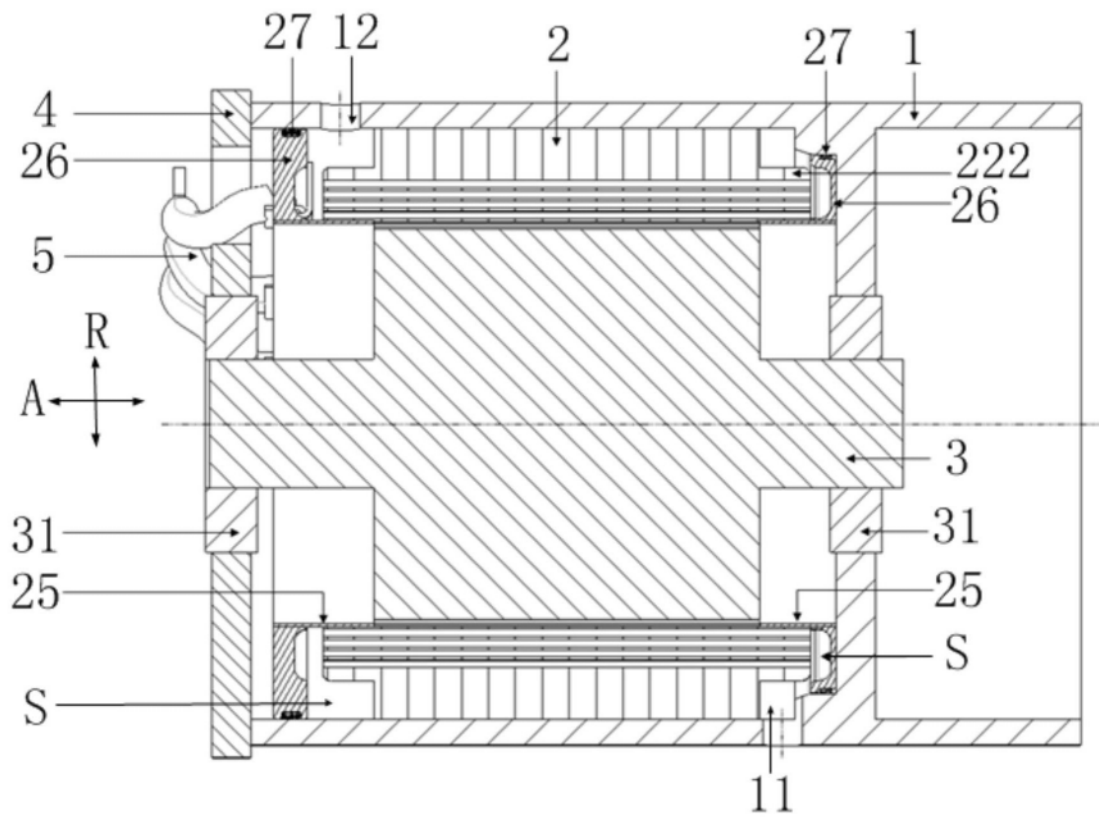


图1

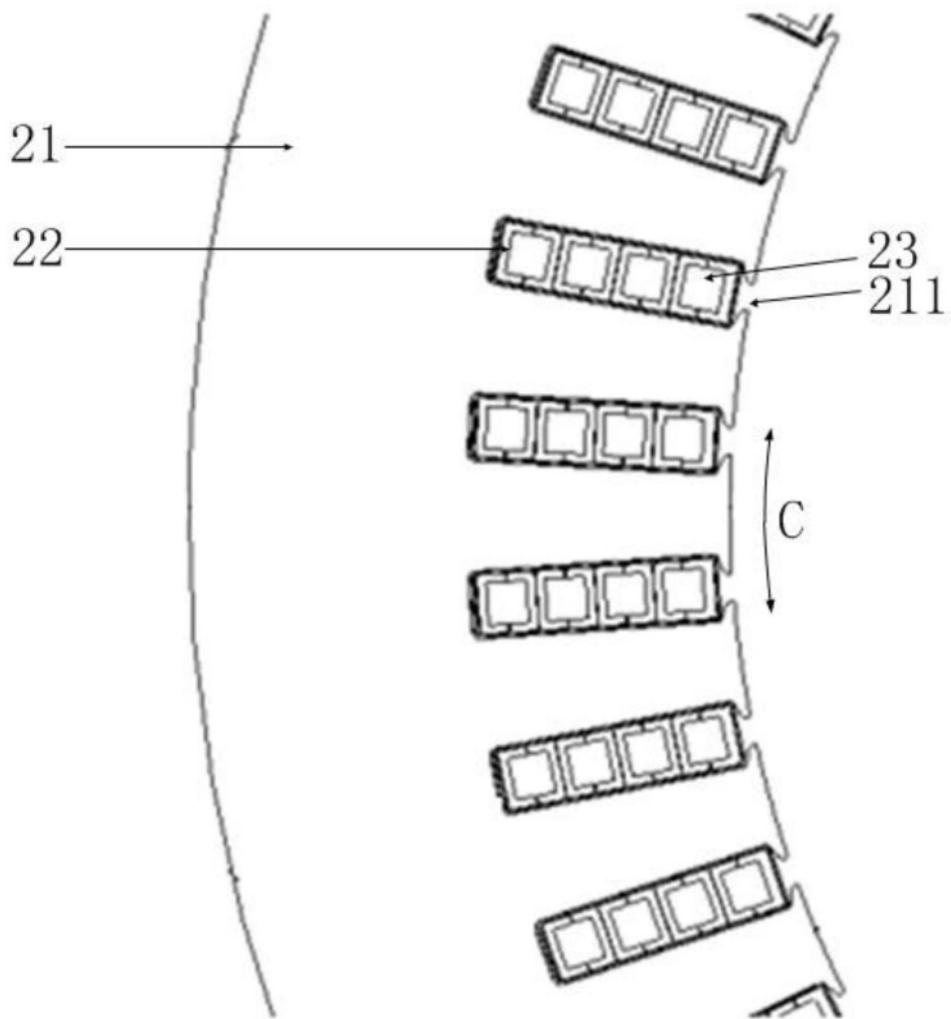


图2

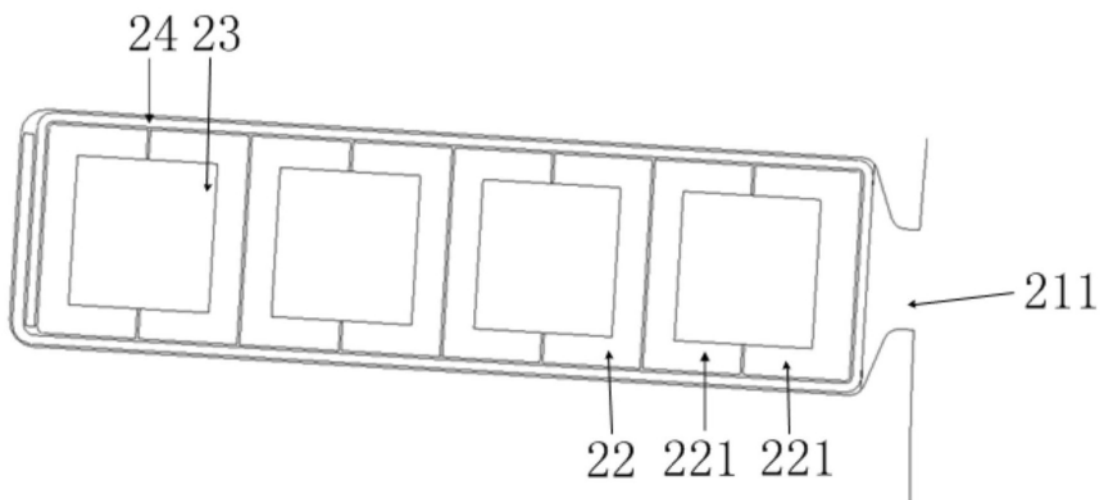


图3

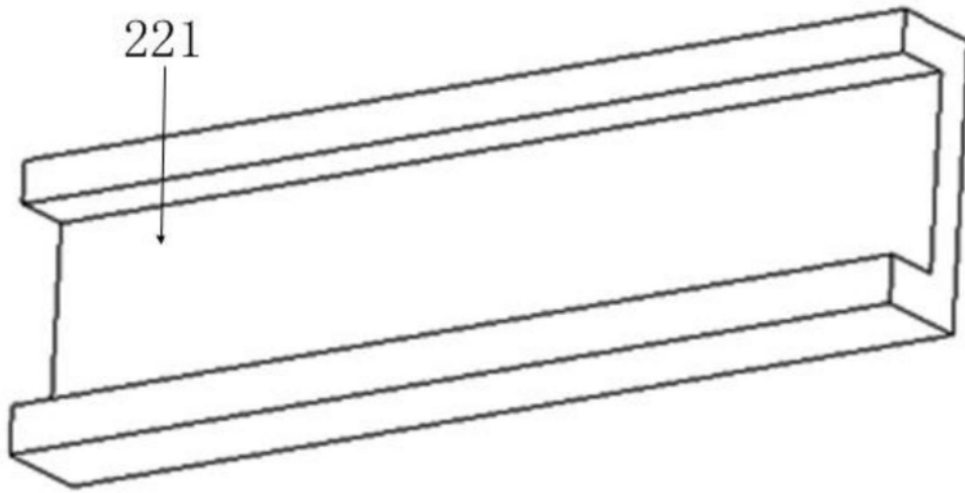


图4

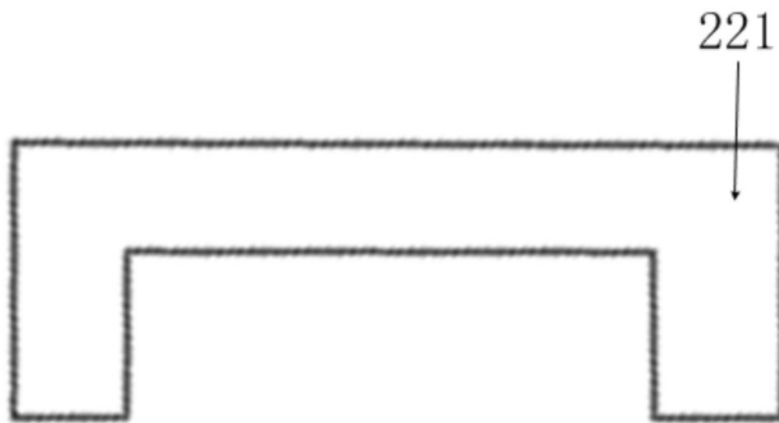


图5

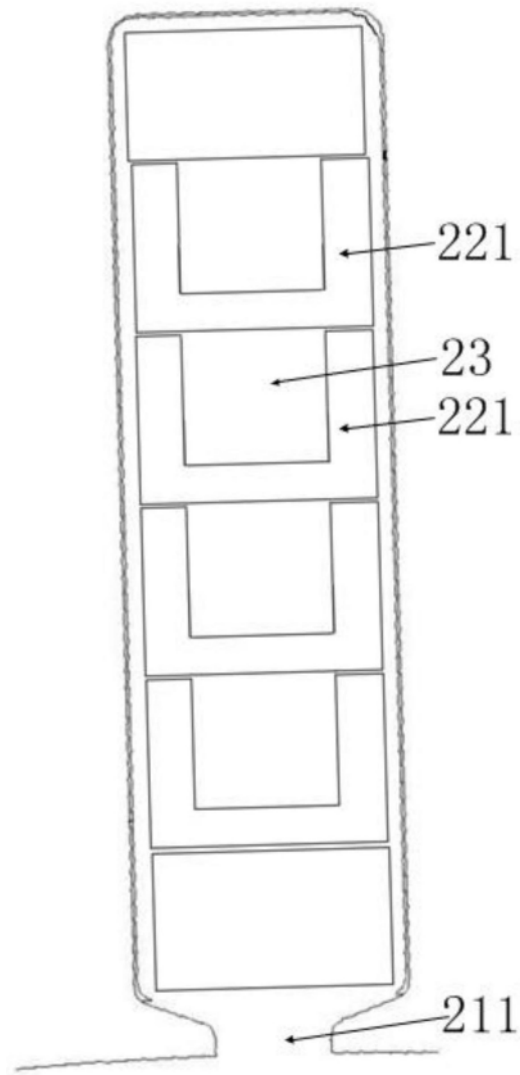


图6

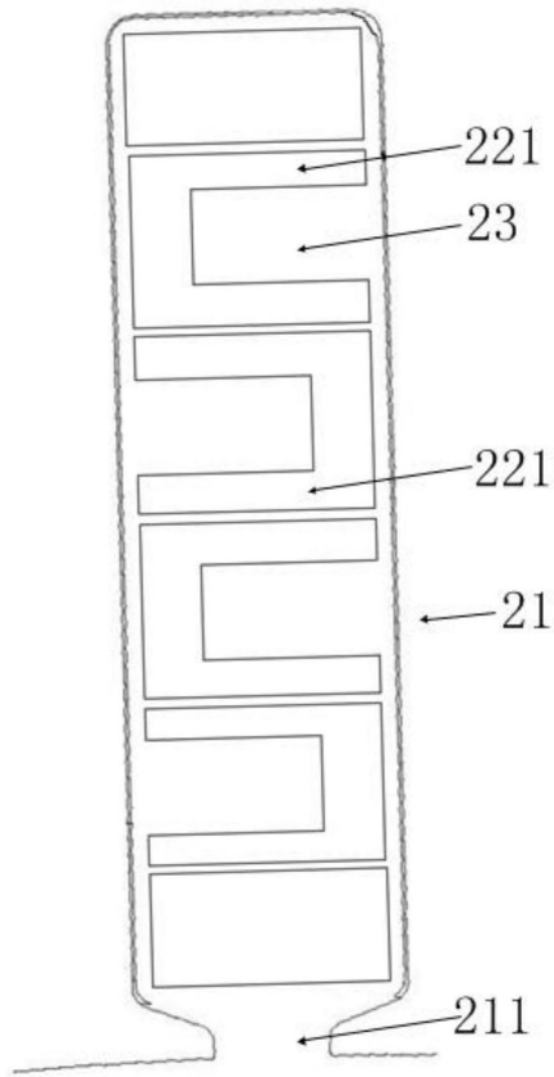


图7