



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113852223 B
(45) 授权公告日 2023. 02. 10

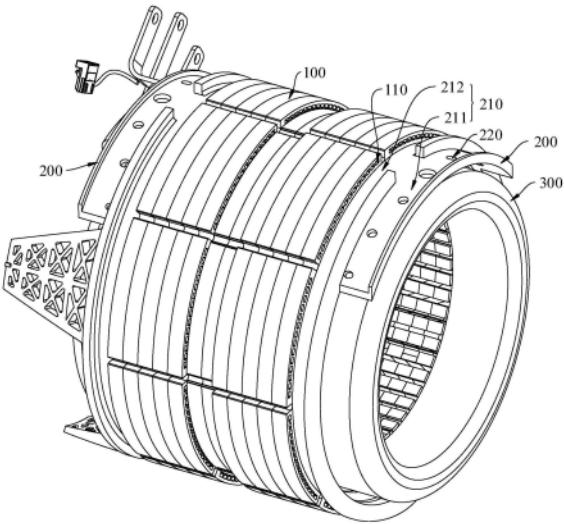
(21) 申请号 202111221663.2
(22) 申请日 2021.10.20
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113852223 A
(43) 申请公布日 2021.12.28
(73) 专利权人 广州小鹏汽车科技有限公司
 地址 510640 广东省广州市天河区岑村松
 岗大街8号
(72) 发明人 孔庆波 江辉 张水杏 吴发亮
(74) 专利代理机构 北京汇鑫君达知识产权代理
 有限公司 11769
 专利代理师 黄启法
(51) Int.Cl.
 H02K 1/20 (2006.01)
 H02K 9/19 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109936232 A, 2019.06.25
CN 206878647 U, 2018.01.12
CN 111509876 A, 2020.08.07
CN 111884428 A, 2020.11.03
GB 878277 A, 1961.09.27
审查员 兰霞

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称
电机液冷系统及电机

(57) 摘要
本申请涉及一种电机液冷系统。该电机液冷系统包括：沿定子铁芯的轴向依次相接的至少两组流道结构以及与所述流道结构相连的导流结构；所述导流结构包括集液部以及与所述集液部相连的导液部，所述集液部与所述流道结构相连通；所述导液部包括至少一个导液孔，所述导液孔对应于绕组设置，用于将所述集液部的冷却液导流向所述绕组。本申请提供的方案，至少两组流道结构能够对定子铁芯进行散热，与流道结构相连的导流结构能够对绕组进行散热，这样，能够兼顾定子铁芯与绕组的冷却散热，有利于提升电机的整体散热能力；同时，这种对绕组进行散热的方式能够降低对密封环境的要求，以及对油泵的动力需求。



1. 一种电机液冷系统,其特征在于,包括:

沿定子铁芯的轴向依次相接的至少两组流道结构以及与所述流道结构相连的导流结构;

所述导流结构包括集液部以及与所述集液部相连的导液部,所述集液部与所述流道结构相连通;

所述导液部包括至少一个导液孔,所述导液孔对应于绕组设置,用于将所述集液部的冷却液导流向所述绕组;

每组所述流道结构包括沿所述定子铁芯的周向间隔设置的多个子流道,所述子流道用于流通冷却液;

所述集液部包括第一集液槽以及与所述第一集液槽相连通的第二集液槽,所述第二集液槽沿所述定子铁芯的周向设置,且与多个所述子流道相连通;

所述导液孔开设于所述第一集液槽,所述第一集液槽设有进液口,所述第一集液槽通过所述进液口与所述第二集液槽相连;所述第一集液槽内邻近于所述进液口的部位设有分流结构,所述分流结构用于将所述进液口流入的冷却液分流至多个所述导液孔。

2. 根据权利要求1所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述第一集液槽设于所述定子铁芯的顶部。

3. 根据权利要求2所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述导液孔沿竖向开设于所述第一集液槽,并沿竖向对应于所述绕组的顶部。

4. 根据权利要求3所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述导液孔朝向所述绕组一侧的边缘设有引流结构,所述引流结构用于将流经所述导液孔的冷却液沿竖向引流向所述绕组。

5. 根据权利要求4所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述引流结构包括在所述导液孔的边缘朝向所述绕组一侧延伸出的凸起结构。

6. 根据权利要求1所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述导液孔设有多个,多个所述导液孔沿所述绕组的周向设置。

7. 根据权利要求1所述的电机液冷系统,其特征在于:

所述定子铁芯对应于所述绕组的部位装设有导流件,所述导流结构设于所述导流件。

8. 一种电机,其特征在于,所述电机包括如权利要求1-7任一项所述的电机液冷系统。

电机液冷系统及电机

技术领域

[0001] 本申请涉及电机技术领域,尤其涉及电机液冷系统及电机。

背景技术

[0002] 随着电机的功率密度越来越高,对电机的散热性能也具有更高的要求。

[0003] 相关技术中,通常使用喷油机构将油液喷射至电机的绕组,以对绕组进行冷却散热。然而,这样的喷油冷却的方式需要油泵产生较大的压力,对喷油机构的密封环境要求较高,密封失效会使得绕组的冷却效果大幅降低,同时也会对油泵的动力造成浪费。

[0004] 此外,电机的主要冷却位置为绕组,对定子铁芯的冷却效果有限。

发明内容

[0005] 为解决或部分解决相关技术中存在的问题,本申请提供一种电机液冷系统及电机,该电机液冷系统能够兼顾定子铁芯与绕组的冷却散热,同时能够降低冷却绕组对密封环境的要求,以及对油泵的动力需求。

[0006] 本申请第一方面提供一种电机液冷系统,包括沿定子铁芯的轴向依次相接的至少两组流道结构以及与所述流道结构相连的导流结构;

[0007] 所述导流结构包括集液部以及与所述集液部相连的导液部,所述集液部与所述流道结构相连通;

[0008] 所述导液部包括至少一个导液孔,所述导液孔对应于绕组设置,用于将所述集液部的冷却液导流向所述绕组。

[0009] 在其中一个实施方式中,每组所述流道结构包括沿所述定子铁芯的周向间隔设置的多个子流道,所述子流道用于流通冷却液;

[0010] 所述集液部包括第一集液槽以及与所述第一集液槽相连通的第二集液槽,所述第二集液槽沿所述定子铁芯的周向设置,且与多个所述子流道相连通;

[0011] 所述导液孔开设于所述第一集液槽。

[0012] 在其中一个实施方式中,所述第一集液槽设于所述定子铁芯的顶部。

[0013] 在其中一个实施方式中,所述导液孔沿竖向开设于所述第一集液槽,并沿竖向对应于所述绕组的顶部。

[0014] 在其中一个实施方式中,所述导液孔朝向所述绕组一侧的边缘设有引流结构,所述引流结构用于将流经所述导液孔的冷却液沿竖向引流向所述绕组。

[0015] 在其中一个实施方式中,所述引流结构包括在所述导液孔的边缘朝向所述绕组一侧延伸出的凸起结构。

[0016] 在其中一个实施方式中,所述导液孔设有多个,多个所述导液孔沿所述绕组的周向设置。

[0017] 在其中一个实施方式中,所述第一集液槽设有进液口,所述第一集液槽通过所述进液口与所述第二集液槽相连;

[0018] 所述第一集液槽内邻近于所述进液口的部位设有分流结构,所述分流结构用于将所述进液口流入的冷却液分流至多个所述导液孔。

[0019] 在其中一个实施方式中,所述定子铁芯对应于所述绕组的部位装设有导流件,所述导流结构设于所述导流件。

[0020] 本申请第二方面提供一种电机,包括如上所述的电机液冷系统。

[0021] 本申请提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0022] 本申请提供的电机液冷系统,沿定子铁芯的轴向依次相接的至少两组流道结构能够对定子铁芯进行散热,与流道结构相连的导流结构能够对绕组进行散热,这样,能够兼顾定子铁芯与绕组的冷却散热,有利于提升电机的整体散热能力;同时,导流结构的集液部将流道结构内的冷却液收集并通过导液部导流到绕组,以对绕组进行散热,这种对绕组进行散热的方式能够降低对密封环境的要求,以及对油泵的动力需求。

[0023] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0024] 通过结合附图对本申请示例性实施方式进行更详细地描述,本申请的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本申请示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0025] 图1是本申请实施例示出的电机液冷系统的结构示意图;

[0026] 图2是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的结构示意图;

[0027] 图3是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的导流结构的结构示意图;

[0028] 图4是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的导流结构的另一结构示意图;

[0029] 图5是图4中A处的放大结构示意图。

[0030] 附图标记:

[0031] 定子铁芯100;流道结构110;导流结构200;集液部210;导液部220;第一集液槽211;第二集液槽212;进液口213;导液孔221;引流结构230;分流结构240;导流筋241;绕组300。

具体实施方式

[0032] 下面将参照附图更详细地描述本申请的实施方式。虽然附图中显示了本申请的实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本申请更加透彻和完整,并且能够将本申请的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0033] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0034] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种信

息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。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。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0035] 相关技术中,通常使用喷油机构将油液喷射至电机的绕组,以对绕组进行冷却散热。然而,这样的喷油冷却的方式需要油泵产生较大的压力,对喷油机构的密封环境要求较高,密封失效会使得绕组的冷却效果大幅降低,同时也会对油泵的动力造成浪费。

[0036] 此外,相关技术中的电机的主要冷却位置为绕组,对定子铁芯的冷却效果有限。

[0037] 针对上述问题,本申请实施例提供一种电机液冷系统及电机,该电机液冷系统能够兼顾定子铁芯与绕组的冷却散热,同时能够降低冷却绕组对密封环境的要求,以及对油泵的动力需求。

[0038] 以下结合附图详细描述本申请实施例的技术方案。

[0039] 图1是本申请实施例示出的电机液冷系统的结构示意图;图2是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的结构示意图;图3是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的导流结构的结构示意图。

[0040] 请一并参见图1-图3,本申请实施例提供一种电机液冷系统,包括沿定子铁芯100的轴向依次相接的至少两组流道结构110以及与流道结构110相连的导流结构200;导流结构200包括集液部210以及与所述集液部210相连的导液部220,集液部210与流道结构110相连通;导液部220包括至少一个导液孔221,导液孔221对应于绕组300设置,用于将集液部210的冷却液导流向绕组300。

[0041] 从该实施例可以看出,本申请提供的电机液冷系统,沿定子铁芯100的轴向依次相接的至少两组流道结构110能够对定子铁芯进行散热,与流道结构110相连的导流结构200能够对绕组300进行散热,这样,能够兼顾定子铁芯100与绕组300的冷却散热,有利于提升电机的整体散热能力;同时,导流结构200的集液部210将流道结构110内的冷却液收集并通过导液部220导流到绕组300,以对绕组300进行散热,这种对绕组300进行散热的方式能够降低对密封环境的要求,以及对油泵的动力需求。

[0042] 一些实施例中,每组流道结构110包括沿定子铁芯100的周向间隔设置的多个子流道,子流道用于流通冷却液;集液部210包括第一集液槽211以及与第一集液槽211相连通的第二集液槽212,第二集液槽212沿定子铁芯100的周向设置,且与多个子流道相连通;导液孔221开设于第一集液槽211。沿定子铁芯100的周向间隔设置的多个子流道能够有利于定子铁芯100的均匀散热,多个子流道内的冷却液通过第二集液槽212流入第一集液槽211,第一集液槽211内的冷却液再通过导液孔221导流到绕组300,以对绕组300进行冷却散热,如此,能够使定子铁芯100和绕组300的冷却环境相互关联,有利于实现对定子铁芯100和绕组300的散热环境进行整体调控。

[0043] 本实施例中,相邻的流道结构110的各子流道在定子铁芯100的轴向上相互错位并相连通,以增加流道结构110中的冷却液与定子铁芯100的接触面积。这样设置后,各子流道在定子铁芯100的轴向上相互错位,能够增加冷却液在各子流道内与定子铁芯100的接触面积,并且能够使冷却液形成湍流,增加冷却液与定子铁芯100的热交换能力,提升了定子铁

芯100的散热能力。

[0044] 在其中一个具体的实施例中,第一集液槽211设于定子铁芯100的顶部。这样设置后,第一集液槽211以及第一集液槽211内的导液孔221位于端部绕组300的上方区域,在重力的作用下,第一集液槽211内的冷却液从导液孔221内流出,并喷淋到绕组300上,喷淋到绕组300的冷却液在重力的作用下,一部分冷却液沿着绕组300的结构表面自上而下流动,另一部分冷却液从绕组300的顶部落下,掉落到绕组300的底部,以对绕组300的底部进行冷却散热,这样,能够实现对绕组300的整体进行冷却散热。相较于相关技术中的喷油机构,第一集液槽211内的压力几乎为零,冷却液能在无压力的作用下利用重力有效喷淋至绕组300,而非顺着第一集液槽211的外槽壁流动,本申请的电机液冷系统降低了对密封环境的要求以及对油泵的动力需求,因此,在密封环境出现轻微泄露时也不会影响电机的整体冷却效果。

[0045] 在其中一个具体的实施例中,导液孔221沿竖向开设于第一集液槽211,并沿竖向对应于绕组300的顶部。这样的设置,导液孔221的冷却液能够在重力的作用下容易流出并在绕组300的顶部对绕组300进行喷淋散热。

[0046] 值得说明的是,竖向并不单单指竖直方向,还可以是与竖直方向具有一定倾斜角并能够使第一集液槽211内的冷却液在重力的作用下从导液孔221流出的方向。

[0047] 图4是本申请实施例示出的电机液冷系统的定子铁芯的导流结构的另一结构示意图;图5是图4中A处的放大结构示意图。

[0048] 请一并参见图4-图5,一些实施例中,为了加快冷却液从导液孔221流出并喷淋到绕组300上的速度,导液孔221朝向绕组300一侧的边缘设有引流结构230,引流结构230用于将流经导液孔221的冷却液沿竖向引流向绕组300。这样设置后,引流结构230能够减少冷却液在导液孔221边缘的附着力,避免冷却液因粘度太大而沿着第一集液槽211的外侧壁流动,通过引流结构230使冷却液从导液孔221快速流出,并喷淋到绕组300上,有利于提升绕组300的冷却效率。另一些实施例中,冷却液可以是油液。

[0049] 在其中一个具体的实施例中,引流结构230包括在导液孔221的边缘朝向绕组300一侧延伸出的凸起结构。凸起结构的表面受力面积相对第一集液槽211的槽体的外侧壁更小,因此,能够有效减少冷却液在导液孔221边缘的附着力,第一集液槽211内的冷却液能够在重力的作用下从导液孔221导流到绕组300上,相较于相关技术中的喷油机构,减少了油泵动力的浪费,同时也降低了喷油机构的密封要求。本实施例中,导液孔221可以是圆孔,凸起结构可以设为圆柱形结构。

[0050] 一些实施例中,导液孔221设有多个,多个导液孔221沿绕组300的周向设置。这样设置后,从多个导液孔221中流出的冷却液能够沿定子铁芯100的周向喷淋到绕组300上,一方面,增加了冷却液喷淋到绕组300上的表面积,提升了绕组300的冷却散热效率。另一方面,增加了冷却液喷淋到绕组300的喷淋方向,能够有利于绕组300的均匀散热。

[0051] 一些实施例中,第一集液槽211设有进液口213,第一集液槽211通过进液口213与第二集液槽212相连;第一集液槽211内邻近于进液口213的部位设有分流结构240,分流结构240用于将进液口213流入第一集液槽211的冷却液分流至多个导液孔221,以合理调节每个导液孔221的流量。通过分流结构240能够使第一集液槽211内不同区域的导液孔221的流量大小均衡,有利于使绕组300均匀散热。本实施例中,分流结构240还设于第一集液槽211

内的不同区域,用于分流流向第一集液槽211内的不同区域的冷却液。

[0052] 本实施例中,分流结构240包括设于第一集液槽211内的多个导流筋241,多个导流筋241分设于多个导液孔221的边缘,其中,一部分导流筋241靠近进液口213设置,并且与冷却液从进液口213流进第一集液槽211的流动方向相倾斜,以便使冷却液在第一集液槽211内分流,流入第一集液槽211内不同区域的导液孔221。

[0053] 此外,多个导流筋241之间或者导流筋241与第一集液槽211的槽壁之间限定出分流通道,通过调节分流通道的通道大小实现对多个导液孔221流量大小的调节。例如,可以通过增大或者减小多个导流筋241之间或者导流筋241与第一集液槽211的槽壁之间的间距,以增大或者减小分流通道的横截面积,进而增加或者减少流入导液孔221的流量。

[0054] 另一些实施例中,通过在分流通道的内设置阻挡筋,以阻挡流入导液孔221的冷却液,以实现减少流入导液孔221的冷却液的流量。

[0055] 一些实施例中,定子铁芯100对应于绕组300的部位装设有导流件,导流结构200设于导流件。本实施例中,导流件可以根据定子铁芯100上流道结构110的设置进行灵活布置,例如,可以设在定子铁芯100的相对的两侧,以使导流结构200的集液部210能够与流道结构110相连通。

[0056] 本实施例中,导流件为一体成型结构,通过在导流件上成型出导流结构200,能够提升导流结构200的结构强度,也能够提升导流结构200的生产效率。此外,导流件也可以称为导液板。

[0057] 一些实施例中,第二集液槽212可以是集液腔。定子铁芯100与第二集液槽212相对的侧壁,第二集液槽212的槽壁以及套设于定子铁芯100的壳体共同限定出集液腔,集液腔与流道结构110的子流道以及第一集液槽211相连通,流道结构110的子流道的冷却液流入集液腔后,通过油泵等输液装置压入第一集液槽211内。

[0058] 以上实施例介绍了本申请实施例提供的电机液冷系统,相应地,本申请还提供一种电机的实施例,本实施例提供的电机包括如上述任意实施例所描述的电机液冷系统。

[0059] 本实施例提供的电机包括电机液冷系统,电机液冷系统包括沿定子铁芯100的轴向依次相接的至少两组流道结构110以及与流道结构110相连的导流结构200;导流结构200包括集液部210以及与所述集液部210相连的导液部220,集液部210与流道结构110相连通;导液部220包括至少一个导液孔221,导液孔221对应于绕组300设置,用于将集液部210的冷却液导流向绕组300。沿定子铁芯100的轴向依次相接的至少两组流道结构110能够对定子铁芯进行散热,与流道结构110相连的导流结构200能够对绕组300进行散热,这样,能够兼顾定子铁芯100与绕组300的冷却散热,有利于提升电机的整体散热能力;同时,导流结构200的集液部210将流道结构110内的冷却液收集并通过导液部220导流到绕组300,以对绕组300进行散热,这种对绕组300进行散热的方式能够降低对密封环境的要求,以及对油泵的动力需求。

[0060] 以上已经描述了本申请的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

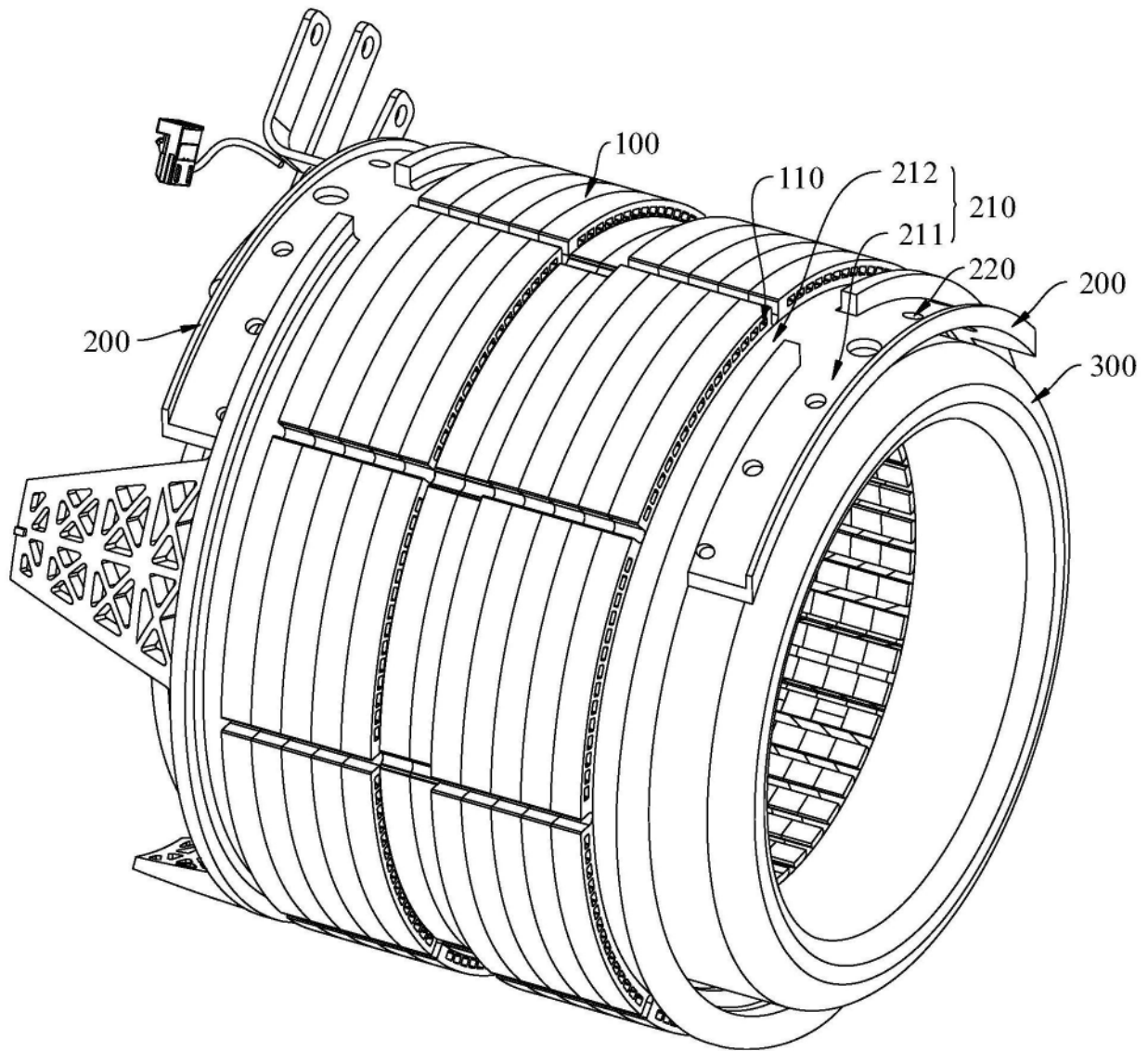


图1

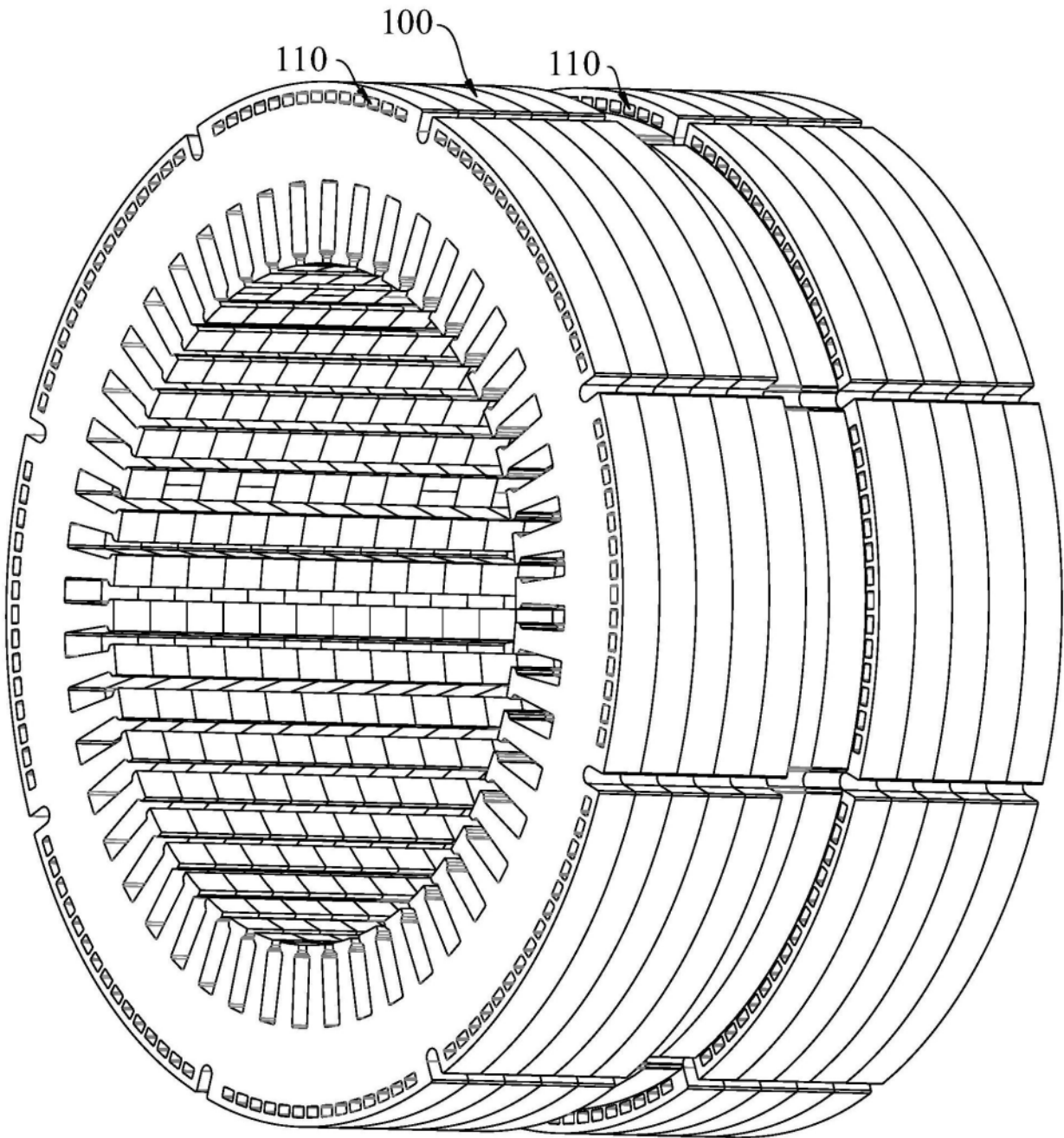


图2

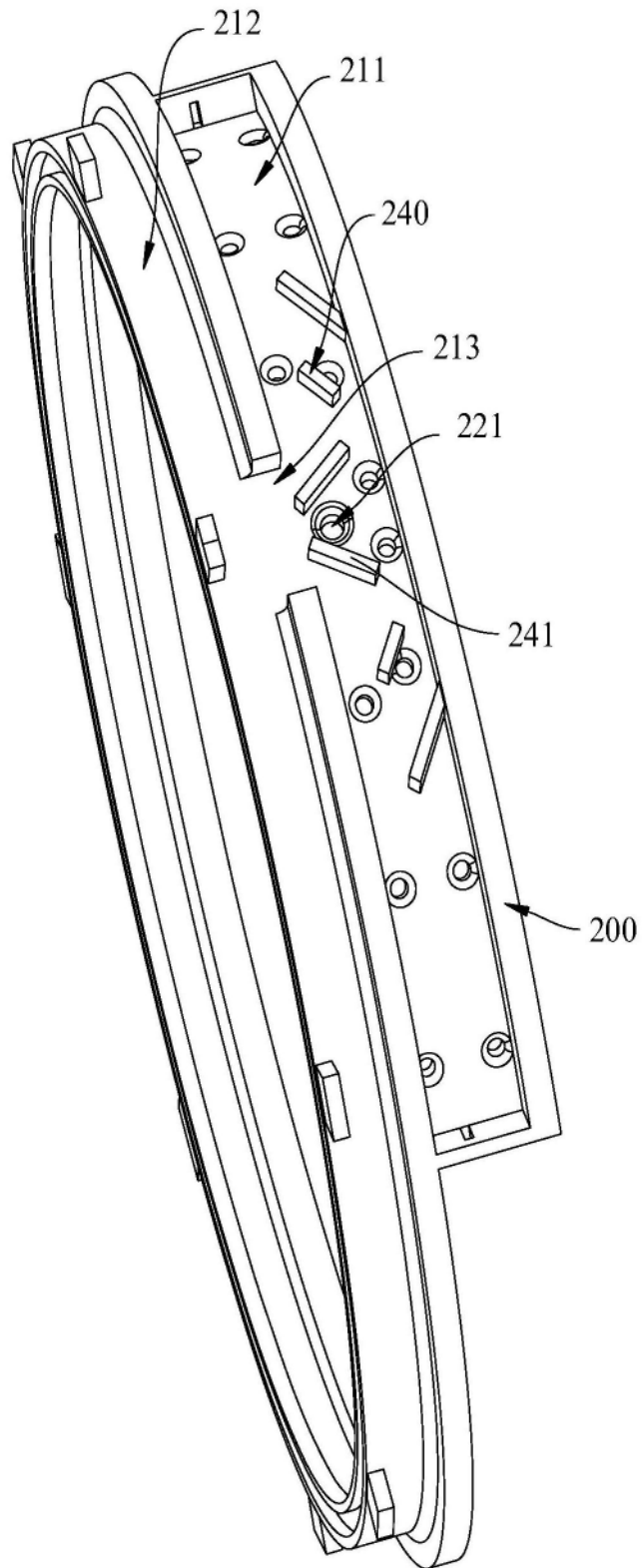


图3

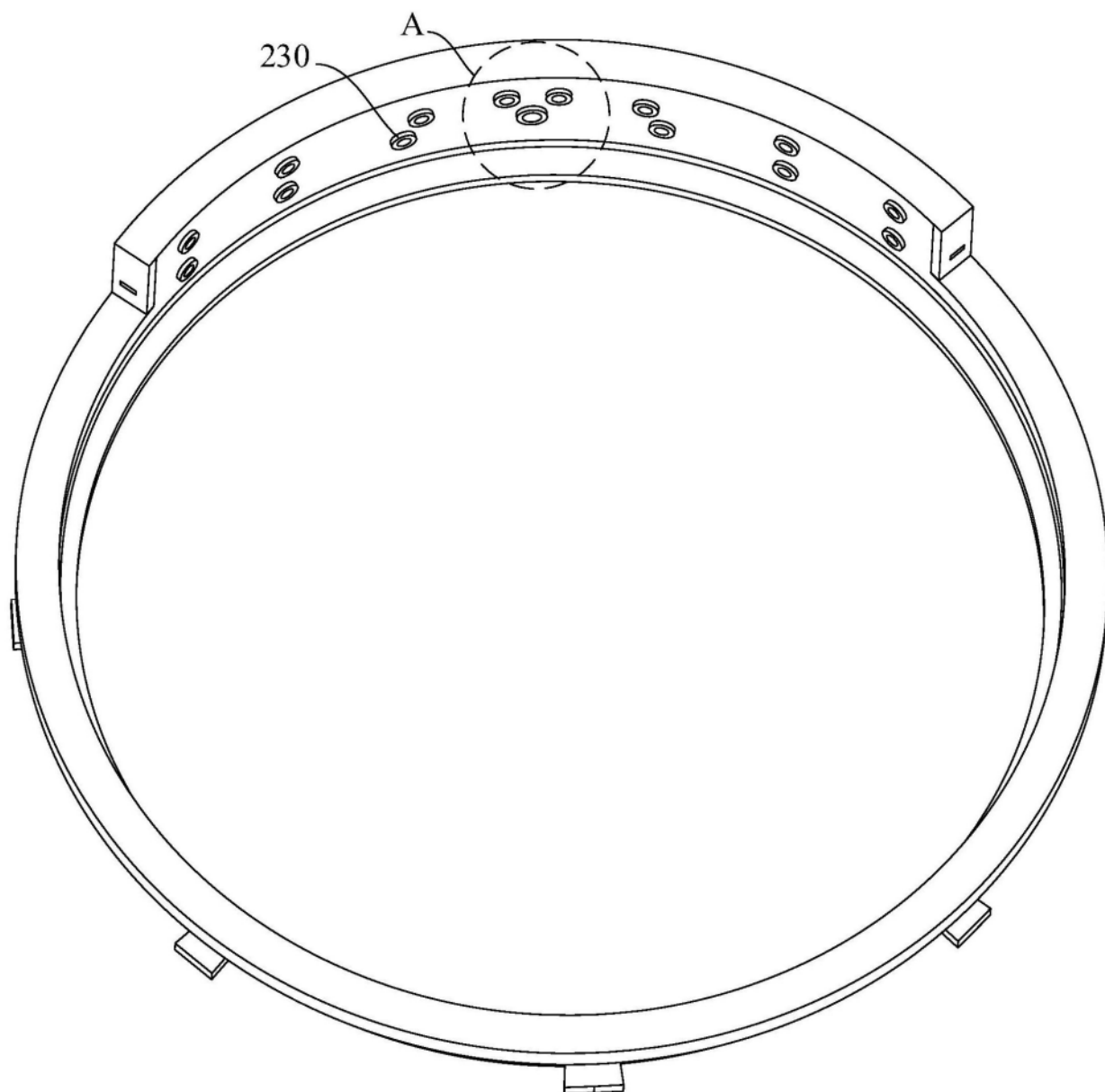


图4

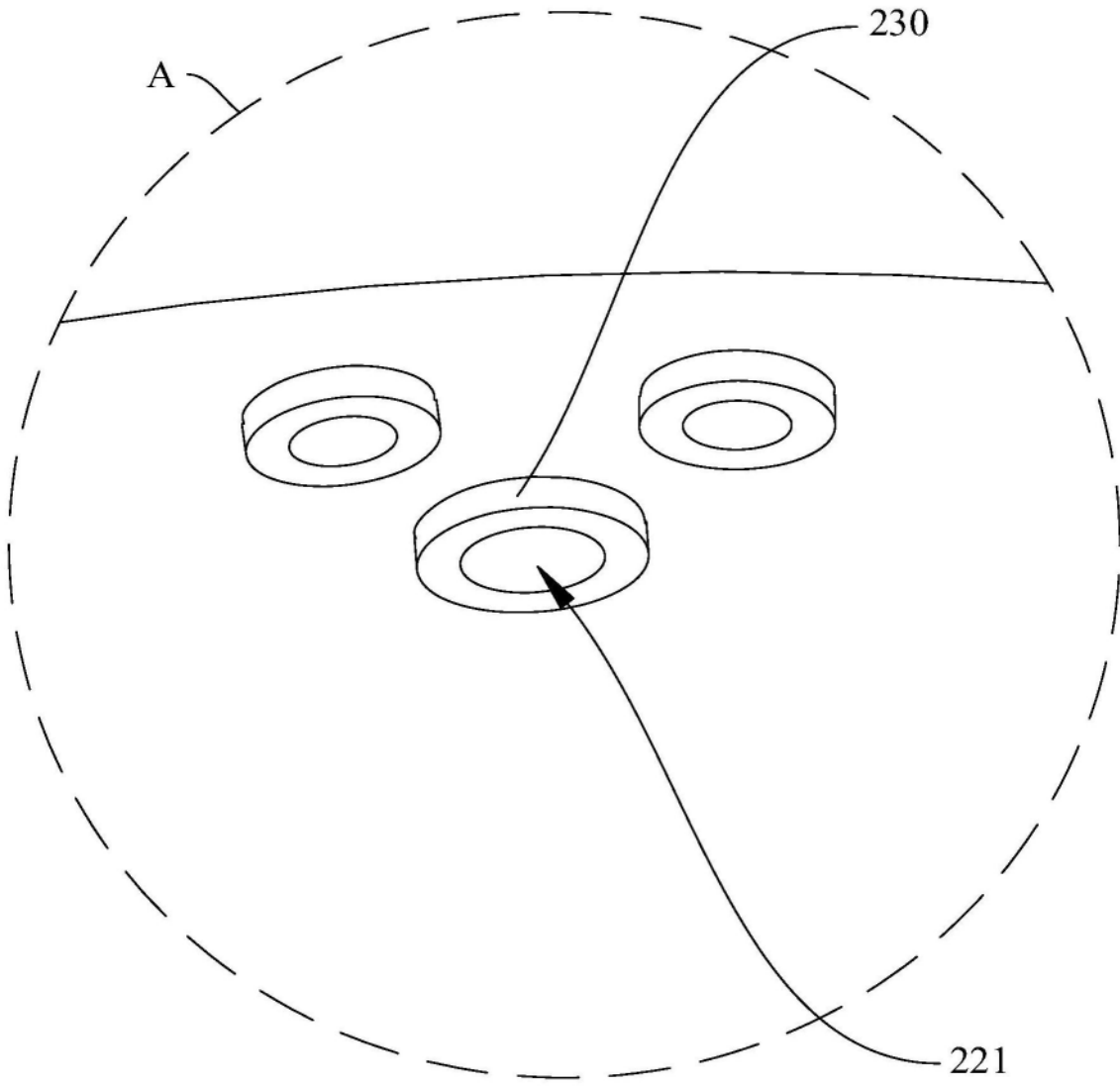


图5