(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221995266 U
(45)授权公告日 2024.11.12

(21)申请号 202420593469.X

(22)申请日 2024.03.26

(73)专利权人 苏州绿控新能源科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市工业园区阳浦路78号

(72)发明人 李磊 王艳坤 何韬

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理有限公司 11463
专利代理师 王新哲

(51)Int.Cl.
H02K 9/19(2006.01)
F16C 37/00(2006.01)
F16C 33/66(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 5/16(2006.01)

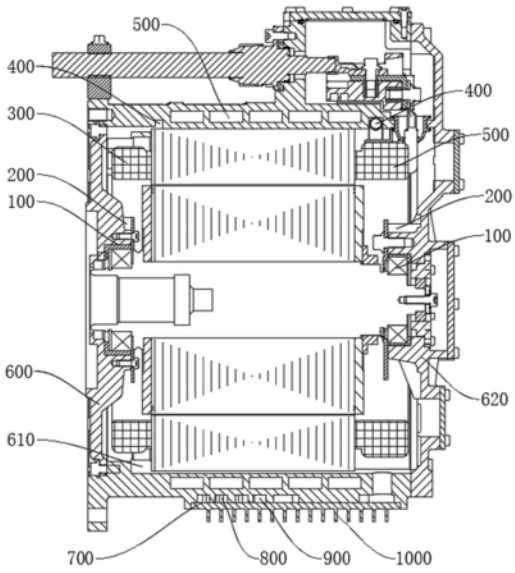
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种冷却系统及电机

(57)摘要

本实用新型提供一种冷却系统及电机，涉及电机技术领域。冷却系统包括集油件、水冷管路和抽排件，集油件连接于电机的机壳，集油件能够收集自电机的喷油系统喷出的冷却油液；水冷管路至少部分分布于集油件；抽排件分别与集油件和喷油系统连接，抽排件能够将集油件内的冷却油液抽排至喷油系统。本实用新型提供的冷却系统能够将水冷系统和电机的油冷系统高度集成，实现水冷系统替代油冷系统的外围油冷器、散热器等部件，具备水冷和油冷双重冷却，可将电机额定性能提升到极致，是一种全新、高效的解决方案。



CN 221995266 U

1.一种冷却系统,其特征在于,所述冷却系统包括:

集油件,所述集油件连接于电机的机壳,所述集油件能够收集自所述电机的喷油系统喷出的冷却油液;和

水冷管路,所述水冷管路至少部分分布于所述集油件;以及

抽排件,所述抽排件分别与所述集油件和所述喷油系统连接,所述抽排件能够将所述集油件内的所述冷却油液抽排至所述喷油系统。

2.根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,所述水冷管路还分布于所述机壳,且所述水冷管路分布于所述机壳的部分呈圆柱螺旋状延伸设置。

3.根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,所述集油件包括安装于所述机壳底端的油底壳,所述油底壳和所述机壳之间形成有集油腔,所述集油腔被配置为能够使自所述喷油系统喷出的所述冷却油液流入。

4.根据权利要求3所述的冷却系统,其特征在于,所述集油腔的腔壁设置有伸入所述集油腔的第一散热部;

和/或,所述油底壳的外侧设置有第二散热部。

5.一种电机,其特征在于,所述电机包括如权利要求1至4任一项所述的冷却系统。

6.根据权利要求5所述的电机,其特征在于,所述喷油系统包括:

第一喷油管路,所述第一喷油管路和所述抽排件连接,所述第一喷油管路具有第一喷油口,所述第一喷油口朝向所述电机的线包。

7.根据权利要求6所述的电机,其特征在于,所述第一喷油管路包括:

第一喷油管段,所述第一喷油管段沿所述机壳的周向延伸,且所述第一喷油管段具有多个沿其延伸方向相间隔设置的喷油孔,所述喷油孔形成第一喷油口。

8.根据权利要求7所述的电机,其特征在于,所述机壳内侧设置有第一沟槽,所述第一沟槽沿机壳的周向延伸;其中,所述第一沟槽和所述电机的电机定子能够形成所述第一喷油管段。

9.根据权利要求6所述的电机,其特征在于,所述第一喷油管路至少部分位于所述机壳的顶端,所述电机具有轴承室,所述轴承室朝向所述机壳的顶端的一侧设置有集油槽,所述集油槽能够收集自所述喷油管路喷洒的所述冷却油液,所述集油槽的槽壁设置有油孔,所述油孔和所述轴承室连通。

10.根据权利要求5所述的电机,其特征在于,所述电机具有后端盖,所述后端盖靠近所述机壳的顶端的位置设置有观察窗口。

一种冷却系统及电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机技术领域,尤其涉及一种冷却系统及电机。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车行业的发展,有越来越多的电机采用油冷系统。油冷系统直接对着定子绕组端部喷油冷却,热传递路径更直接,冷却效率更高,能最大程度发挥出驱动电机的性能。但喷油系统存在喷油不均匀会出现一些局部过热的现象,以及油冷系统油路结构复杂、成本高,需要额外附带油泵、油滤、油管、油冷器、水管、散热器等。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种冷却系统,将水冷系统和油冷系统高度集成,水冷系统替代油冷系统的外围油冷器、散热器等部件,水冷和油冷系统双重冷却,可将电机额定性能提升到极致,是一种全新、高效的解决方案;

[0004] 另,提供一种应用上述冷却系统的电机。

[0005] 本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 根据本实用新型公开的第一方面,提供一种冷却系统,所述冷却系统包括:

[0007] 集油件,所述集油件连接于电机的机壳,所述集油件能够收集自所述电机的喷油系统喷出的冷却油液;和

[0008] 水冷管路,所述水冷管路至少部分分布于所述集油件;以及

[0009] 抽排件,所述抽排件分别与所述集油件和所述喷油系统连接,所述抽排件能够将所述集油件内的所述冷却油液抽排至所述喷油系统。

[0010] 进一步,所述水冷管路还分布于所述机壳,且所述水冷管路分布于所述机壳的部分呈圆柱螺旋状。

[0011] 进一步,所述集油件包括安装于所述机壳底端的油底壳,所述油底壳和所述机壳之间形成有集油腔,所述集油腔被配置为能够使自所述喷油系统喷出的所述冷却油液流入。

[0012] 进一步,所述集油腔的腔壁设置有伸入所述集油腔的第一散热部;

[0013] 和/或,所述油底壳的外侧设置有第二散热部。

[0014] 根据本实用新型公开的第二方面,提供一种电机,所述电机包括任一项所述的冷却系统。

[0015] 进一步,所述喷油系统包括:

[0016] 第一喷油管路,所述第一喷油管路和所述抽排件连接,所述第一喷油管路具有第一喷油口,所述第一喷油口朝向所述电机的线包。

[0017] 进一步,所述第一喷油管路包括:

[0018] 第一喷油管段,所述第一喷油管段沿所述机壳的周向延伸,且所述第一喷油管段具有多个沿其延伸方向相间隔设置的喷油孔,所述喷油孔形成第一喷油口。

[0019] 进一步,所述机壳内侧设置有第一沟槽,所述第一沟槽沿机壳的周向延伸;其中,所述第一沟槽和所述电机的电机定子能够形成所述第一喷油管段。

[0020] 进一步,所述第一喷油管路至少部分位于所述机壳的顶端,所述电机具有轴承室,所述轴承室朝向所述机壳的顶端的一侧设置有集油槽,所述集油槽能够收集自所述喷油管路喷洒的所述冷却油液,所述集油槽的槽壁设置有油孔,所述油孔和所述轴承室连通。

[0021] 进一步,所述电机具有后端盖,所述后端盖靠近所述机壳的顶端的位置设置有观察窗口。

[0022] 本实用新型的实施例具有如下优点:

[0023] 采用本实用新型提供的冷却系统,该冷却系统采用油冷系统和水冷系统高度集成,位于机壳底部的油底壳集成换热结构,油泵一体化设计,省去了外围的油冷器、油管等结构,使整体结构紧凑化。具体地,通过在机壳内部开设螺旋水道,并在机壳表面开设与螺旋水道连接的冷却接口,实现水冷却系统循环,带走驱动电机定子到机壳热传导的热量。以及,通过在机壳两侧对应线包位置,布置喷油管和喷油槽,实现对定子端部的喷淋油冷,带走定子线包的热量。其中,电机的后端盖上集成有油泵和油道,油道一侧连接机壳油底壳,另一侧通过机壳上的油道连接喷油管和喷油槽,而机壳的内侧底部设计有回油槽,回油槽和油底壳连通,从而形成完整的吸油-喷油-回油路径。同时,前端盖和后端盖的轴承室上部设计有集油槽和油孔,实现对轴承的润滑。

[0024] 由此,该冷却系统结构高度集成,简化了冷却系统结构,简单紧凑,两种冷却系统共同发挥作用,从而带走更多的热量,实现驱动系统功率密度和扭矩密度的提高,减小体积,从而降低驱动电机的成本。

[0025] 此外,本实用新型还涉及一种电机,由于上述冷却系统具有上述技术效果,因此包括该冷却系统的电机应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

[0026] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显和易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,做详细说明如下。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0028] 图1示出了本实用新型的实施例提供的一种电机的一视角的结构示意图;

[0029] 图2示出了图1中的A-A剖视图;

[0030] 图3示出了本实用新型的实施例提供的一种电机的二视角的结构示意图。

[0031] 主要元件符号说明:

[0032] 100-轴承室;200-集油槽;300-非出线端线包;400-第一喷油管段;500-水冷管路;600-机壳;610-回油槽;620-后端盖;700-油底壳;800-第一散热部;900-集油腔;1000-散热齿片;1100-抽排件;1200-出线端线包。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0035] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,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。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。

[0036] 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。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0037] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在模板的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0038] 相关技术中,油冷电机是一种采用油循环冷却系统来控制内部温度的电机。这种电机设计主要用于需要高效冷却的应用场合,特别是那些工作负荷高、连续运行时间长或环境条件较为苛刻的设备上,比如工业自动化设备、大型机械设备、新能源汽车的驱动电机等。相较于传统的风冷或自然冷却方式,油冷电机通过将电机绕组、轴承或其他关键发热部件浸没在循环流动的油中或者通过油路对这些部位进行强制冷却,能够更有效地带走电机运行时产生的热量,从而维持电机在适宜的工作温度下运行,提高电机的可靠性和延长其使用寿命。在新能源汽车领域,随着电机功率密度和连续输出功率需求的提升,油冷电机因其卓越的散热性能和直接冷却热源的能力,正逐渐成为一种重要的技术发展趋势。它能够帮助电动车实现更高性能、更长续航里程以及更好的整体能效表现。

[0039] 随着新能源汽车行业的发展,有越来越多的电机采用油冷系统。油冷系统直接对着定子绕组端部喷油冷却,热传递路径更直接,冷却效率更高,能最大程度发挥出驱动电机的性能。但油冷系统存在喷油不均匀会出现一些局部过热的现象,以及油路结构复杂、成本高,需要额外附带油泵、油滤、油管、油冷器、水管、散热器等。

[0040] 如图1和图2所示,为了解决上述技术问题,根据本实用新型公开的第一方面,提供一种冷却系统,该冷却系统包括集油件、水冷管路500和抽排件1100,集油件连接于电机的机壳600,集油件能够收集自电机的喷油系统喷出的冷却油液;水冷管路500至少部分分布

于所述集油件;抽排件1100分别与集油件和喷油系统连接,抽排件1100能够将集油件内的冷却油液抽排至喷油系统。

[0041] 易于理解的是,喷油系统用于将冷却油液喷洒于机壳600内需要降温冷却的部件,例如电机的定子线包、轴承等。其中,电机工作时,喷油系统用于将降温后(低温状态)的冷却油液对着需要冷却的部件进行喷洒,进而以通过流过需要冷却的部件表面的冷却油液热交换,进而实现降温。

[0042] 在本实施例中,通过集油件收集自喷油系统喷洒的冷却油液,并通过在电机的机壳600内增设水冷管路500,由于冷却油液接触需要冷却的部件后温度升高,进而水冷管路500内流通的冷却水能够接触集油件,进而冷却水通过集油件与集油件内的冷却油液热交换,以对冷却油液降温。显然,由于冷却管路和机壳600接触,冷却水能够与机壳600进行热交换,进而通过机壳600达到对其内部部件降温的作用,可缓解由于喷油降温不均匀导致电机的局部过热的情况。

[0043] 采用本实用新型提供的冷却系统,该冷却系统采用油冷系统和水冷系统高度集成,位于机壳600底部的油底壳700集成换热结构,油泵一体化设计,省去了外围的油冷器、油管等结构,使整体结构紧凑化。具体地,通过在机壳600内部开设螺旋水道,并在机壳600表面开设与螺旋水道连接的冷却接口,实现水冷却系统循环,带走驱动电机定子到机壳600热传导的热量。以及,通过在机壳600两侧对应线包位置,布置喷油管和喷油槽,实现对定子端部的喷淋油冷,带走定子线包的热量。其中,电机的后端盖620上集成有油泵和油道,油道一侧连接机壳600油底壳700,另一侧通过机壳600上的油道连接喷油管和喷油槽,而机壳600的内侧底部设计有回油槽610,回油槽610和油底壳700连通,从而形成完整的吸油-喷油-回油路径。同时,前端盖和后端盖620的轴承室100上部设计有集油槽200和油孔,实现对轴承的润滑。

[0044] 由此,该冷却系统结构高度集成,简化了冷却系统结构,简单紧凑,两种冷却系统共同发挥作用,从而带走更多的热量,实现驱动系统功率密度和扭矩密度的提高,减小体积,从而降低驱动电机的成本。

[0045] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,水冷管路500还分布于机壳600,且水冷管路500分布于机壳600的部分呈圆柱螺旋状。

[0046] 示例性,水冷管路500包括分布于集油件的第一部分和分布于机壳600的第二部分,第二部分呈圆柱螺旋状,也就是说第二部分包覆于机壳600,例如,第二部分的圆柱螺旋线的轴线和电机的轴线重合。显然,通过第二部分能够实现冷却水对机壳600进行降温,从而达到对机壳600内部的部件降温,利于提高电机的冷却效率。

[0047] 需要注意的是,通过在机壳600增设第二部分,可实现采用油冷系统无法达到的效果,例如电机内有些部件无法通过喷洒冷却油液降温,只不过是这些部件发热量没有那么明显。但是,通过水冷管路500的第二部分对机壳600降温能够达到降低这些无法通过油液降温的部件的温度,延长这些部件的使用寿命。

[0048] 示例性,机壳600大都是采用铸造形成,则水冷管路500的第二部分可通过铸造机壳600的过程中一体化形成,也就是说,能够在铸造机壳600的过程中通过设置相应工艺以在机壳600内形成供冷却水流动的水道。在此不作具体限定,对于本领域内技术人员而言,如何实现在铸造机壳600时形成水道为常规设置,不具有技术难题。

[0049] 如图1所示,在上述实施例的基础之上,集油件包括安装于机壳600底端的油底壳700,油底壳700和机壳600之间形成有集油腔900,集油腔900被配置为能够使自喷油系统喷出的冷却油液流入。

[0050] 示例性,机壳600内侧的底部设计有回油槽610,机壳600底部的外侧有油底壳700,油底壳700和回油槽610连通,工作时,自喷油系统喷洒的冷却油液在重力作用下流入回油槽610,以实现汇聚并流入油底壳700和机壳600的底部之间形成的集油腔900内,从而可通过分布于油底壳700处的水冷管路500以对集油腔900内的冷却油液降温。显然,如此设置能够通过水冷管路500替代传统的方式对冷却油液进行降温,省去安装额外附带油泵、油滤、油管、油冷器、水管、散热器等。

[0051] 如图2和图3所示,在上述实施例的基础之上,集油腔900的腔壁设置有伸入集油腔900的第一散热部800;

[0052] 也就是说,通过设置第一散热部800,增大冷却油液和机壳600的接触面积,提高散热效率。

[0053] 示例性,第一散热部800包括设置于油底壳700内侧的多层隔板和散热柱,多层隔板和散热柱能够形成曲折环绕的油道,使冷却油液沿油道流动,实现冷却油液与冷却水之间的高效热交换。

[0054] 另外,油底壳700的底板上有放油孔螺塞,以便于定期更换冷却油液。

[0055] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,油底壳700的外侧设置有第二散热部。

[0056] 示例性,第二散热部包括均匀密集排布于油底壳700的外侧表面的散热齿片1000,散热齿片1000和外界空气接触,增强风冷散热效果。其中,散热齿片1000采用摩擦焊工艺,与机壳600形成一体化结构,且油底壳700的两侧也设置有多道筋板,利于进一步增强风冷散热效果。

[0057] 在一种实施例中,提供一种电机,该电机包括上述任一项实施例中的所述的冷却系统。

[0058] 由于上述冷却系统具有上述技术效果,因此包括该冷却系统的电机应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

[0059] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,喷油系统包括第一喷油管路,第一喷油管路和抽排件1100连接,第一喷油管路具有第一喷油口,第一喷油口朝向电机的线包。

[0060] 需要说明的是,电机的主要发热部件为线包,线包包括出线端线包1200和非出线端线包300,出线端线包1200设置于电机的前端,非出线端线包300设置于电机的后端。也就是说,需要主要对出线端线包1200和非出线端线包300进行散热降温。

[0061] 故而,通过向第一喷油口通入具有设定压力的冷却油液、并从第一喷油口喷洒于线包处,进而实现对线包的降温。但是不仅仅限制于线包,如电机内其他能够喷淋冷却油液部件均适用。

[0062] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,第一喷油管路包括第一喷油管段400,第一喷油管段400沿机壳600的周向延伸,且第一喷油管段400具有多个沿其延伸方向相间隔设置的喷油孔,喷油孔形成第一喷油口。

[0063] 示例性,机壳600内壁设置半圆形凹槽,凹槽沿机壳600的周向延伸,第一喷油管段400安装于凹槽内,以占用影响机壳600内空间,第一喷油管段400均匀分布有喷油孔,可选

地,喷油孔的数量为10-20个,且喷油孔正对线包中部,形成简单高效的绕组喷淋结构。

[0064] 当然,第一喷油管路也包括第二喷油管段,第二喷油管段能够向其他部件喷洒冷却油液,在此不作具体限定。

[0065] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,机壳600内侧设置有第一沟槽,第一沟槽沿机壳600的周向延伸;其中,第一沟槽和电机的电机定子能够形成第一喷油管段400。

[0066] 示例性,机壳600内壁距其挡肩3-5mm位置挖有第一沟槽,机壳600内热套电机定子后,电机定子外圆与第一沟槽槽形成腔体,腔体即为第一喷油管段400,第一沟槽沿电机轴向钻喷油孔,出油位置对准出线端线包1200和/或非出线端线包300中部,从而实现对其冷却。

[0067] 如图2所示,在上述实施例的基础之上,第一喷油管路至少部分位于所述机壳600的顶端,电机具有轴承室100,轴承室100朝向所述机壳600的顶端的一侧设置有集油槽200,集油槽200能够收集自喷油管路喷洒的冷却油液,集油槽200的槽壁设置有油孔,油孔和轴承室100连通。

[0068] 在本实施例中,电机的轴承室100朝上的一侧设有集油槽200,进而能够收集喷洒于线包处的冷却油液,从而使冷却油液流入轴承室100实现对轴承的润滑。

[0069] 如图1所示,在上述实施例的基础之上,电机具有后端盖620,后端盖620靠近机壳600的顶端的位置设置有观察窗口。

[0070] 在本实施例中,通过在后端盖620的上端设置观察窗口,且观察窗口可打开或关闭,进而方便加油、观察喷淋效果。

[0071] 另外,在后端盖620的下端设置可拆卸盖板,进而便于故障维护。

[0072] 在上述实施例的基础之上,抽排件包括油泵,电机的后端盖上集成有油泵,并设计有进油道连通油底壳,进油道内安装油滤,出油道连通机壳上的喷油系统,油泵的进口和进油道连接,油泵的出口和出油道连接,以供油给其两侧的第一喷油管段400。

[0073] 在这里示出和描述的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制,因此,示例性实施例的其他示例可以具有不同的值。

[0074] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0075] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

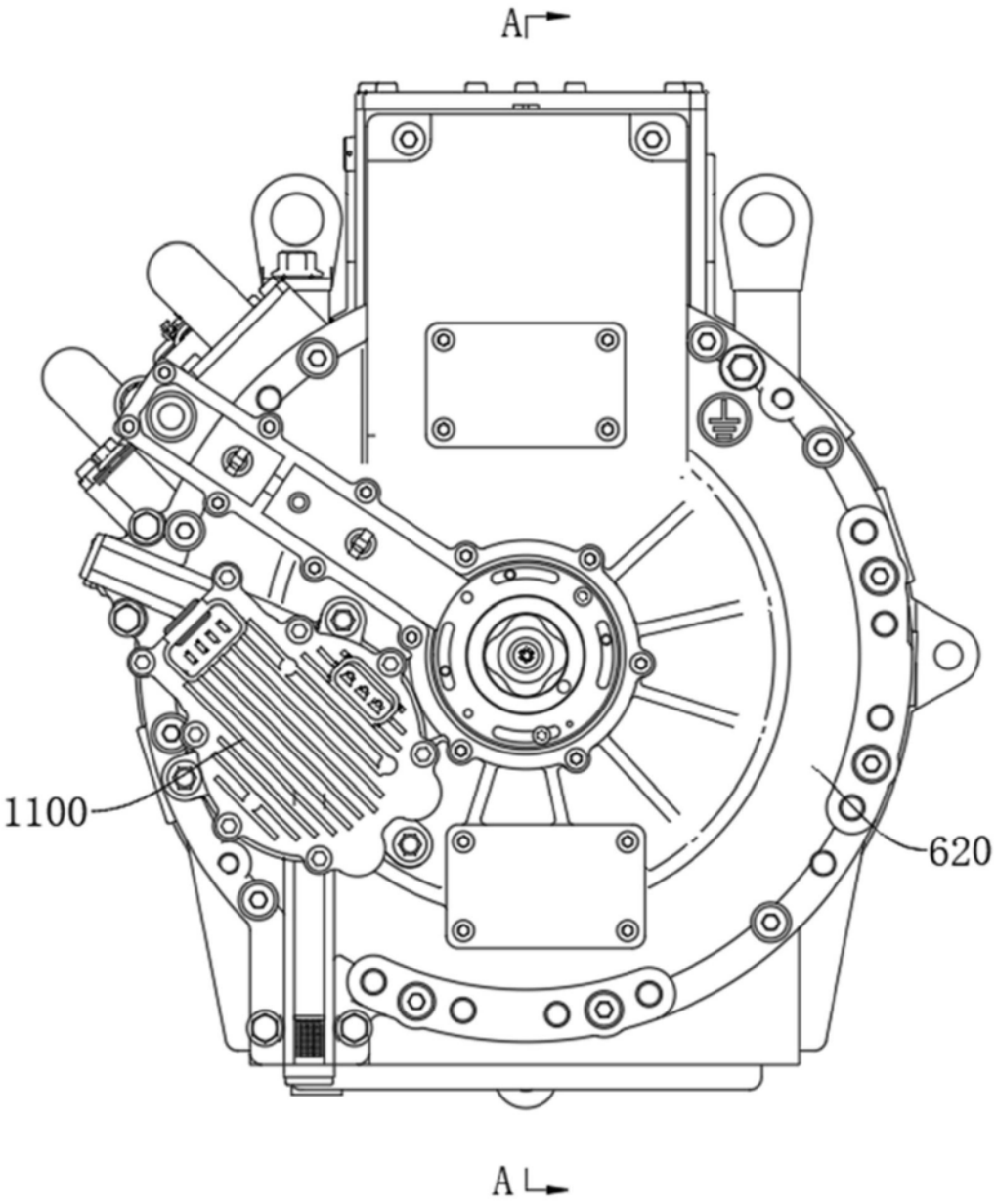


图1

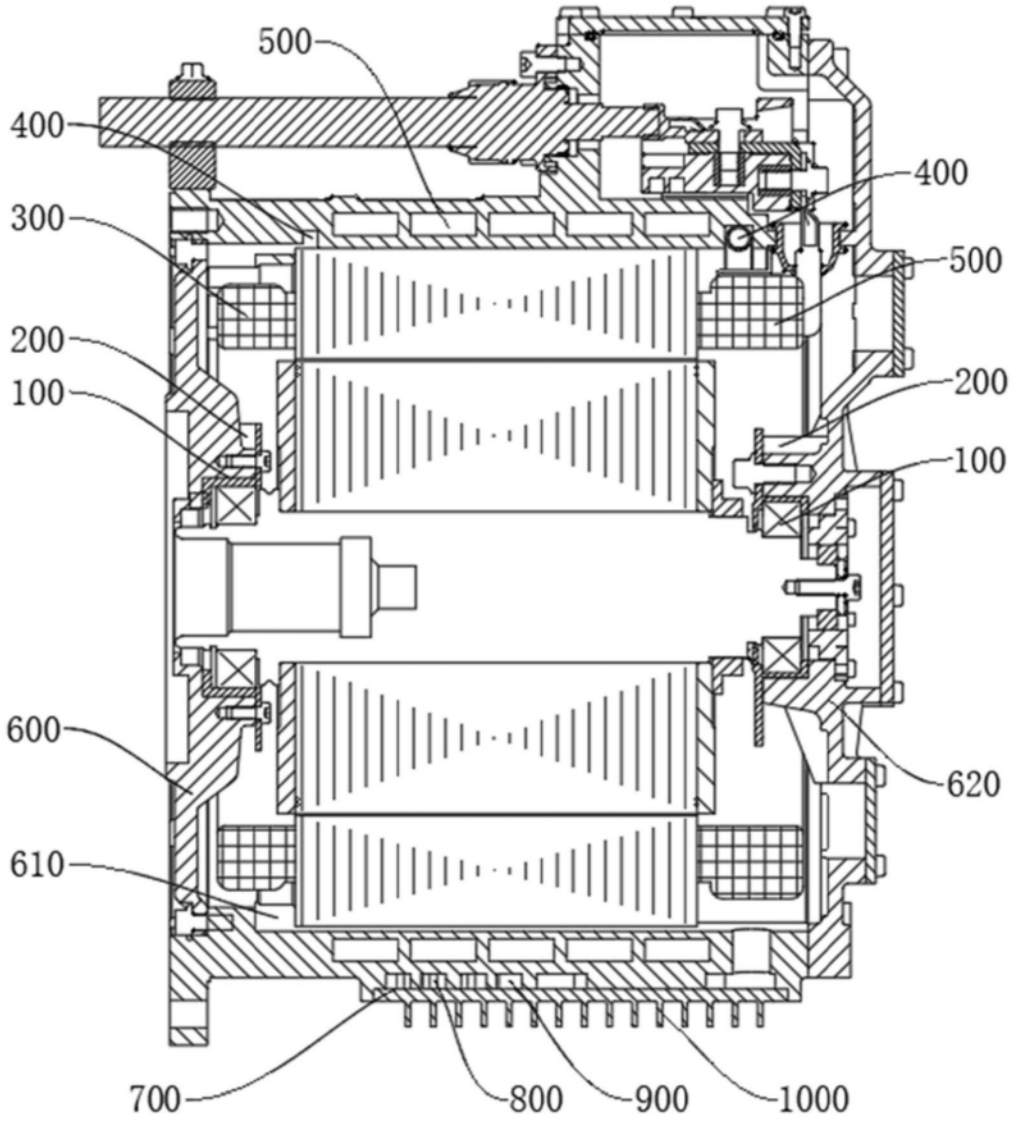


图2

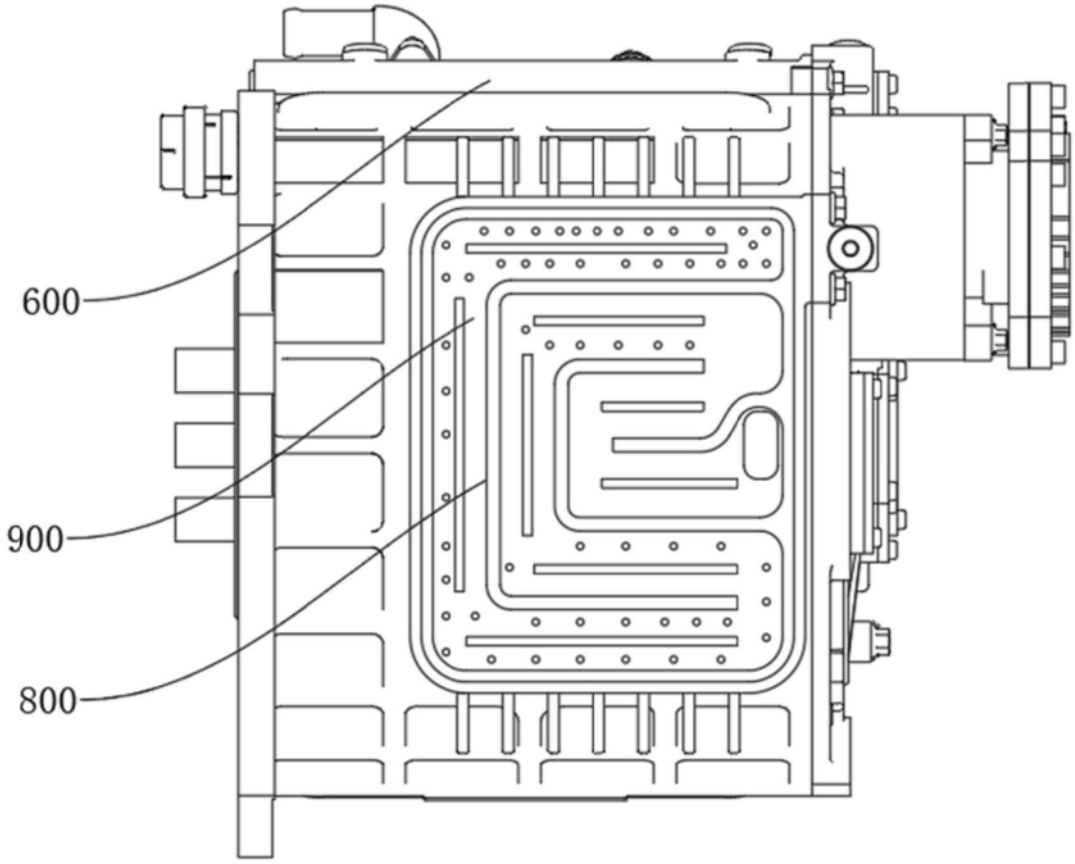


图3