



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114391211 B

(45) 授权公告日 2024.07.23

(21) 申请号 202080012571.0

(22) 申请日 2020.08.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114391211 A

(43) 申请公布日 2022.04.22

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2020/109586 2020.08.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/036517 ZH 2022.02.24

(73) 专利权人 华为数字能源技术有限公司
地址 518043 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道香安社区安托山六路33号安托山
总部大厦A座研发39层01号

(72) 发明人 姜胜海 张伟龙 张力天 马文武
任天有 唐正义

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202
专利代理师 熊永强 李稷芳

(51) Int.Cl.
H02K 5/20 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103342993 A, 2013.10.09
CN 108683037 A, 2018.10.19
CN 110774991 A, 2020.02.11
CN 111129856 A, 2020.05.08
DE 102011086212 A1, 2013.05.16
DE 102013015545 A1, 2014.07.24

审查员 於堃

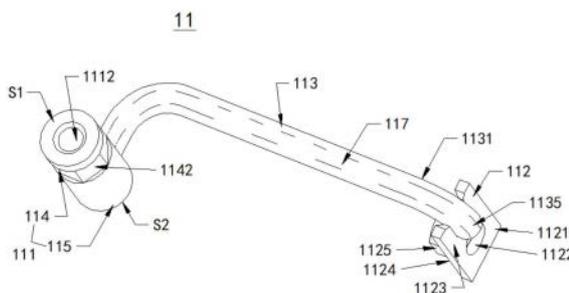
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

传导件、液冷导电结构、电机及电动汽车动力总成

(57) 摘要

一种传导件(11)、液冷导电结构(10)、电机(130)及电动汽车(1000)动力总成。传导件(11)电连接在第一电子设备和第二电子设备之间,传导件(11)内设液冷通道,液冷通道设有入口(111)和出口(112),以使冷却液从入口(111)进入液冷通道及从出口(112)流出,出口(112)邻近传导件(11)与第二电子设备的电连接处,以使冷却液对传导件(11)与第二电子设备的电连接处进行液冷散热。这一传导件(11)兼备导电及液冷散热的功能。



1. 一种电动汽车动力总成,其特征在于,包括电机控制器、电机以及液冷导电结构,所述液冷导电结构包括传导件,所述传导件电连接在电机控制器和电机之间,所述传导件内设液冷通道,所述液冷通道设有入口和出口,所述电机包括电机壳体,所述液冷通道连通所述电机壳体内部的冷却液通道,以使冷却液从所述入口进入所述液冷通道及从所述出口流出,以使所述冷却液对所述传导件与所述电机的电连接处进行液冷散热。

2. 如权利要求1所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述传导件包括入口部、出口部和连接在所述入口部和所述出口部之间的主导电部,所述入口部用于与所述电机控制器电连接,所述入口形成在所述入口部,所述出口部用于与所述电机电连接,所述出口形成在所述主导电部,且所述出口位于所述主导电部连接所述出口部的位置。

3. 如权利要求2所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述出口朝向所述传导件与所述电机的电连接处,以使所述冷却液从出口流出后,直接流向所述出口部。

4. 如权利要求2所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述出口朝向阻挡物,通过所述阻挡物反射冷却液,以使所述冷却液从出口流出后,被反射至所述出口部。

5. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述液冷通道包括位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道的内壁为光滑表面。

6. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述液冷通道包括位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道的内壁设有内凸的齿状结构。

7. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述液冷通道包括位于所述入口部内的进液通道和位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道包括至少两个并联的子流道,各所述子流道彼此隔离,且均从所述流道与所述进液通道的连接处延伸至所述流道的出口。

8. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述主导电部的外表面为光滑表面,或者,所述主导电部的外表面突设翅片结构。

9. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述主导电部的外表面设有吸热散热膜,所述吸热散热膜用于提升主导电部的散热效率。

10. 如权利要求9所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述吸热散热膜为石墨材质。

11. 如权利要求3或4所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述入口部包括第一端面、第二端面和连接在所述第一端面和所述第二端面之间的侧面,所述主导电部固连至所述侧面;所述主导电部和所述第一端面之间构成导电接头,所述导电接头用于电连接所述电机控制器;所述主导电部和所述第二端面之间构成进液管,所述进液管内设进液通道,所述进液通道与设在所述主导电部内的流道相通且共同构成所述液冷通道,所述液冷通道的所述入口位于所述第二端面。

12. 如权利要求11所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述入口部为一体式结构,所述第一端面 and 所述第二端面的朝向相反。

13. 如权利要求1所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述液冷导电结构还包括绝缘体,所述绝缘体包覆在所述传导件的外围,以使所述传导件与其它导电件绝缘隔离。

14. 如权利要求13所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述传导件的数量为至少两

个,所述绝缘体包覆所述至少两个所述传导件。

15.如权利要求14所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述绝缘体的材质为柔性绝缘材料,以使所述液冷导电结构在安装至所述电机控制器和所述电机的过程中,各所述传导件的位置可以调整。

16.如权利要求13-15任意一项所述的电动汽车动力总成,其特征在于,各所述传导件的所述液冷通道的所述出口的外围设置遮挡件,所述出口位于所述传导件与所述电机的电连接处和所述遮挡件之间。

17.如权利要求16所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述遮挡件包括第一板和两个第二板,所述两个第二板的一端分别连接在所述第一板两侧,所述两个第二板的另一端之间形成安装口,所述液冷通道的所述出口位于所述第一板和所述传导件与所述电机的电连接处之间。

18.如权利要求1所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述电机还包括定子,所述传导件电连接在所述电机控制器和所述定子之间。

19.如权利要求18所述的电动汽车动力总成,其特征在于,所述电机壳体内部的所述冷却液通道内设过滤结构,冷却液进入所述电机后,通过所述过滤结构后,再进入所述传导件的所述液冷通道。

传导件、液冷导电结构、电机及电动汽车动力总成

技术领域

[0001] 本申请涉及电动汽车动力总成技术领域,特别涉及一种传导件、液冷导电结构及具有该液冷导电结构的电机。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的发展,其动力总成小型化需求日益提升。电机和电机控制器(MCU, Motor Control Unit)为电动汽车动力总成的关键部件,如何将其设计为小型化,且具备较好的散热性能为业界所努力攻克的难题。现有技术中的电机和MCU之间通过金属连接件实现导电连接,电机工作过程中,金属连接件也会发热,通常通过金属连接件的自然冷却的方式实现散热,但此种方案散热能力低,影响动力总成的稳定性及寿命。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种传导件,具导电性能,且具散热能力。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供一种传导件,具有导电功能,电连接在第一电子设备和第二电子设备之间,可以在第一电子设备和第二电子设备之间实现电流传输,例如在电机控制器和电机之间实现电流传输,传导件还具有液冷散热功能。所述传导件内设液冷通道,所述液冷通道设有入口和出口,以使冷却液从所述入口进入所述液冷通道及从所述出口流出,所述出口邻近所述传导件与所述第二电子设备的电连接处,以使所述冷却液对所述传导件与所述第二电子设备的电连接处进行液冷散热。

[0005] 本申请提供的传导件不但能实现第一电子设备和第二电子设备之间的导电功能,而且通过在其内部设置的液冷通道,使得传导件在实现导电功能的同时,可以通过冷却液流经液冷通道,并从出口处流出对传导件和第二电子设备的电连接处进行液冷散热。当传导件应用在电动汽车动力总成中时,其电连接在电机控制器和电机定子之间,此状况下,冷却液为电动汽车动力总成的冷却系统的冷却液,冷却液经过减速器后,进入电机,可以通过进液通道流进主导电部的流道,喷淋出口部后,再通过电机内的管路回流至冷却系统,形成液冷循环,可以持续散热。

[0006] 本申请提供的传导件,由于其内部的液冷通道的设置,使得传导件呈中空状,在第一电子设备和第二电子设备之间进行导电的过程中,可以提高电流密度,电流密度高使得传导件具有良好的导电性。

[0007] 传导件为导电材料制成,具体的材料可以为金属材料,例如:铜、铝、银等。

[0008] 一种可能的实施方式中,所述传导件包括入口部、出口部和连接在所述入口部和所述出口部之间的主导电部,所述入口部用于与所述第一电子设备电连接,所述入口形成在所述入口部,所述出口部用于与所述第二电子设备电连接,所述出口形成在所述主导电部,且所述出口位于所述主导电部连接所述出口部的位置。所述液冷通道从所述入口部延伸至所述主导电部远离所述入口部的一端,所述液冷通道的所述出口朝向所述出口部,出口朝向出口部可以理解为:出口部设置在出口所面对的位置,即从出口流出的冷却液可以

直接流至出口部的位置,即直接中喷淋出口部。本申请将液冷通道的出口设置为朝向出口部,可以使得冷却液从出口流出后直接对准出口部喷淋,能够提供出口部液冷效率。液冷通道的出口朝向出口部的一种具体的实施方式可以为出口正对出口部,即正对所述传导件与所述第二电子设备的电连接处;另一种具体的实施方式也可以为,出口的朝向不是正对出口部,相对出口部的位置有部分偏离,但也可以使得冷却液直接喷淋所述传导件与所述第二电子设备的电连接处。其它可能的实现方式中,液冷通道的出口的朝向可以不正对出口部,可以朝向一阻挡物,阻挡物可以为传导件的部分结构,也可以为传导件所安装位置的环境元件,例如电机机壳上的总价发结构,这样的设置使得冷却液可以朝向其它的物体喷射,通过其它物体反射至出口部,或相较出口部的方向倾斜一定的角度进行喷淋。

[0009] 一种可能的实施方式中,所述液冷通道包括位于所述入口部内的进液通道和位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道的内壁为光滑表面。光滑表面的流道易于制作,具成本低的优势,可以直接选用标准管件,例如,直接用铜管,铜管内、外表面的横截面均可以为圆形、方形、椭圆形、工字形等任意形状。

[0010] 一种可能的实施方式中,所述液冷通道包括位于所述入口部内的进液通道和位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道的内壁设有内凸的齿状结构。内凸的齿状结构的设计使得冷却液与主导电部的接触面积增加,有利于增加换热面积。内凸的齿状结构的数量可以为一个、两个或多个。一种可能的实施方式中,内凸的齿状结构从主流道的近入口部的一端延伸至近出口部的一端,主导电部包括中心轴线,此中心轴线从入口部延伸至出口部,内凸的齿状结构的数量为两个时,可以对称分布在中心轴线的两侧,内凸的齿状结构为三个或三个以上的数量时,其分布方式可以为等间隔圆周分布。

[0011] 一种可能的实施方式中,所述液冷通道包括位于所述入口部内的进液通道和位于所述主导电部内的流道,所述流道的出口为所述液冷通道的出口,所述流道包括至少两个并联的子流道,各所述子流道彼此隔离,且均从所述流道与所述进液通道的连接处延伸至所述流道的出口。例如,各子流道横截面的形状为圆形,多个子流道的截面尺寸可以相同,多个子流道可以排列呈蜂窝状或阵列排列。子流道的设置亦能够增加冷却液与主导电部的接触面积,有利于增加换热面积。子流道的数量可以为两个或两个以上,冷却液从入口部的进液通道分流至各子流道内,子流道的设置,虽然使得主导电部的结构变复杂,但是可以将一股冷却液分为多束冷却液,类似水龙头和花洒的区别,各子流道在出口部的位置形成花洒喷头的架构,可以扩大喷淋面积,有利于提供液冷散热效果。

[0012] 一种可能的实现方式中,所述主导电部的外表面为光滑表面,主导电部的外表面的横截面可以为圆形、方形、椭圆形、多边形等。光滑的表面的主导电部结构简单,易于选材,例如,可以直接选铜管,或方管等管状结构。

[0013] 一种可能的实现方式中,所述主导电部的外表面突设翅片结构。翅片可以提升主导电部的散热能力。翅片结构可以设置在主导电部的局部外表面,也可以间隔环绕分布在主导电部外表面。翅片结构可以与主导电部为同种材料,通过焊接连接为一体。翅片结构也可以通过机加工的方式一体成型制作在主导电部的外表面。

[0014] 一种可能的实现方式中,所述主导电部的外表面设有吸热散热膜,所述吸热散热膜用于提升主导电部的散热效率。例如吸热散热膜可以为石墨材质。

[0015] 一种可能的实现方式中,所述入口部包括第一端面、第二端面和连接在所述第一端面和所述第二端面之间的侧面,第一端面和第二端面可以为方形或圆形或其它任意形状,侧面可以为柱面或多个依次连接的平面构成,第一端面和第二端面的外轮廓可以相同。所述主导电部固连至所述侧面,所述主导电部和所述第一端面之间构成导电接头,所述主导电部和所述第二端面之间构成进液管,所述进液管内设进液通道,所述进液通道与设在所述主导电部内的流道相通且共同构成所述液冷通道,所述液冷通道的所述入口位于所述第二端面。入口部和主导电部和出口部均可以为金属结构,入口部和主导电部可以通过焊接的方式固定连接。出口部也可以焊接至主导电部。可以理解的是,焊接的连接方式可以通过螺纹连接或压接为一体的方式替代,本申请不做限定,只要保证进液通道和主导电部的流道之间密封连接,不产生漏液。

[0016] 具体而言,导电接头和进液管分别位于主导电部的两侧,导电接头和进液管可以为外形相似的柱状结构,导电接头和进液管与主导电部的一端构成T形架构。

[0017] 一种可能的实现方式中,所述第一端面设有螺纹孔,所述螺纹孔用于安装电连接至所述第一电子设备(例如电机控制器)的导电片。具体而言,通过螺柱穿过导电片上的通孔,并固定在螺纹孔内。螺纹孔与进液通道隔离互不连通,以使得冷却液不会进入螺纹孔,确保导电片与入口部的导电接头电连接的可靠性。

[0018] 一种可能的实现方式中,所述进液通道的一端开口位于所述第二端面,所述进液通道的另一端开口位于进液管的侧壁,且对接所述主导电部内的所述流道。

[0019] 一种可能的实现方式中,所述入口部为一体式导电结构,所述第一端面 and 所述第二端面的朝向相反。本实施方式提供了入口部具体的结构形态,第一端面和第二端面的朝向分别用于匹配电机壳体的安装位置,液冷导电结构安装在电机壳体,第一端面朝向电机壳体的外部,第二端面朝向电机壳体的外部,第一端面用于固定电连接至第一电子设备(例如电机控制器)的导电片,第二端面具有进液通道的开口,此开口位于电机壳体内部的冷却液通道内,以使冷却液通道中的冷却液可以通过此开口进入进液通道。

[0020] 第二方面,本申请提供一种液冷导电结构,包括绝缘体和第一方面任意一种可能的实现方式所述的传导件,所述绝缘体包覆在所述传导件的外围,以使所述传导件与其它导电件绝缘隔离。绝缘体用于将液冷导电结构安装至应用环境中,绝缘体可以为塑料或硅胶等绝缘材质。

[0021] 一种可能的实现方式中,所述液冷导电结构包括绝缘体和至少两个所述传导件,所述绝缘体包覆所述至少两个传导件。至少两个所述传导件的所述主导电部并排且共面排列,绝缘体包括板状部,主导电部内嵌在所述板状部内。绝缘体包覆在至少两个传导件的外围,可以使得相邻的传导件之间绝缘间隔,也可以使得传导件与电机壳体之间绝缘间隔,保护传导的导电性能。

[0022] 第一电子设备和第二电子设备之间传输的是三相交流电时,例如:电机控制器和电机之间传导的是交流电(三相电)的情况下,传导件的数量为三个,三个传导件的主导电部可以共面设置,这样包覆主导电部的板状部呈平板架构,方便安装至电机外壳。

[0023] 一种可能的实现方式中,绝缘体的材质可以为柔性绝缘材料,例如硅胶,以使所述液冷导电结构在安装至电机过程中,各所述传导件的位置可以调整。绝缘体包覆三个传导件后,连接在各传导件之间的部分绝缘体能够产生形变,这样当液冷导电结构安装至电机

外壳上时,可以匹配各种安装环境,例如,外壳上的安装面不平,由于绝缘体能够产生形变,绝缘体也可以与安装面贴合的很好,除了便于安装的优势,柔性材料的绝缘体的配置,在环境产生振动的过程中,还可以提供缓冲,能够吸收电机的振动,保证电动汽车的运行平稳。

[0024] 一种可能的实现方式中,各所述传导件的所述出口部的外围设置遮挡件,所述流道的所述出口位于所述出口部和所述遮挡件之间。遮挡件为绝缘材质,在相邻的出口部之间可以使得相邻的出口部绝缘隔离,也可以对冷却液进行挡止,具反射冷却液的作用,使得冷却液喷出后,更集中喷淋至出口部,提升液冷效率。出口部可以理解为所述传导件与所述第二电子设备的电连接处的位置。

[0025] 一种可能的实现方式中,所述遮挡件包括第一板和两个第二板,所述两个第二板的一端分别连接在所述第一板的相对的两侧,所述两个第二板的另一端之间形成安装口,安装口的位置用于连接电机定子绕组的接头至出口部(即所述传导件与所述第二电子设备的电连接处)。所述流道的所述出口位于所述第一板和所述出口部之间。出口部形成液冷导电结构和电机定子绕组的接线位置,由于第一板的遮挡,冷却液从出口流出后,可以直接流向此接线位置,而且第一板和第二板可以遮挡冷却液,不但能防止冷却液喷向其它位置,还可以对喷射至遮挡件上的冷却液进行反射,反射至出口部的接线位置,提升冷却效果。

[0026] 一种可能的实施方式中,第一板和两个第二板均为平板状,两个第二板相互平行且均垂直于第一板。其它可能实现的方式中,遮挡件可以包括弧形板状结构,例如:第一板可以为弧形,或者,第二板为弧形,或者第一板和第二板均为弧形,且共同构成曲率相同的弧面反射面,弧面反射面朝向出口部。第一板和第二板可以为分体式架构,第一板和第二板之间可以有间隙,也可以无缝对接。第一板和第二板也可以为一体式架构。

[0027] 第三方面,本申请提供一种电机,包括电机壳体、定子及第二方面任一种可能的实现方式中所述的液冷导电结构,所述液冷导电结构安装至所述电机壳体,所述液冷通道连通所述电机壳体内的冷却液通道,所述第二电子设备为所述定子,所述第一电子设备为电机控制器。

[0028] 一种可能的实施方式中,电机壳体内的冷却液通道内设过滤结构,冷却液进入电机后,通过此过滤结构再进入液冷通道,并在传导件内部流动。过滤结构可以过滤掉冷却液内的大颗粒杂质,防止液冷导电结构被堵塞。

[0029] 第四方面,本申请提供一种电动汽车动力总成,包括电机控制器和如第三方面所述的电机,所述液冷导电结构的所述导电接头电连接至所述电机控制器。导电接头通过铜排连接至电机控制器。

[0030] 本申请提供的液冷导电结构还可以应用在其它的电源领域,如逆变器、电源器件等具体的应用场景。

附图说明

[0031] 图1是本申请一种实施方式提供的电动汽车动力总成的电机驱动系统的各组成部分之间连接关系的框图;

[0032] 图2是本申请一种实施方式提供的电动汽车动力总成中的电机控制器与动力电池和驱动电机之间连接的架构框图;

[0033] 图3是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件的一个方向的立体示

意图；

[0034] 图4是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件的另一方向的立体示意图；

[0035] 图5是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的剖面示意图；

[0036] 图6是图5所示的主导电部的横截面示意图；

[0037] 图7是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的剖面示意图；

[0038] 图8是图7所示的主导电部的横截面示意图；

[0039] 图9是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的横截面的示意图；

[0040] 图10是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的横截面的示意图；

[0041] 图11是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的横截面的示意图；

[0042] 图12是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的剖面示意图；

[0043] 图13是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的横截面的示意图；

[0044] 图14是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的传导件中的主导电部的横截面的示意图；

[0045] 图15是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构中的三个传导件的分布示意图；

[0046] 图16是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构的一个方向的立体示意图；

[0047] 图17是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构的另一方向的立体示意图；

[0048] 图18是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构的又一方向的立体示意图；

[0049] 图19是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构的一个方向的剖面示意图；

[0050] 图20是本申请一种实施方式提供的液冷导电结构的另一方向的剖面示意图；

[0051] 图21是本申请一种实施方式提供的电机连接至电机控制器的立体示意图；

[0052] 图22是本申请一种实施方式提供的电机连接至电机控制器的立体示意图,其中表现了电机控制器的内部电路板及电连接结构；

[0053] 图23是本申请一种实施方式提供的电机的局部剖面示意图；

[0054] 图24是本申请一种实施方式提供的电机的另一局部剖面示意图。

具体实施方式

[0055] 本申请实施例提供一种传导件和液冷导电结构,其应用在电动汽车中,连接在电动汽车上的电机控制器和驱动电机之间,能够实现电机控制器和驱动电机之间的导电连接,还具有液冷散热的功能,液冷导电结构可以引入冷却液,液冷导热结构具有散热功能,还能对驱动电机的定子接线位置进行喷淋冷却,及对轴承进行润滑。

[0056] 本申请提供的液冷导电结构还可以应用在哪里的电源领域,如逆变器、电源器件

等具体的应用场景。可以理解为,本申请提供的液冷导电结构电连接在第一电子设备和第二电子设备之间,并具导电及散热功能。

[0057] 以电动汽车为例,电动汽车可以为:电池电动汽车(BEV,Battery Electric Vehicle)、混合动力电动汽车(HEV,Hybrid Electric Vehicle)和插入式混合动力电动汽车(PHEV,Plug In Hybrid Electric Vehicle)。

[0058] 下面结合附图,对本申请的实施例进行描述。本申请实施例中,以电池电动汽车为例来对电动汽车的结构进行说明。

[0059] 如图1所示,电动汽车1000具体包括用于驱动汽车行驶的电机驱动系统100、用于提供能量的车载能源系统200及辅助系统300。具体地,电机驱动系统100包括整车控制器110、电机控制器120、驱动电机130、传动装置140及车轮150。车载能源系统200包括动力电池210、电池管理系统220及充电器230。

[0060] 整车控制器(VCU,Vehicle Control Unit)110,也叫动力总成控制器,是整个汽车的核心控制部件,相当于汽车的大脑。它采集加速踏板信号、制动踏板信号及其他部件信号,并做出相应判断后,控制下层的各部件控制器的动作,驱动汽车正常行驶。作为汽车的指挥管理中心,整车控制器主要功能包括:驱动力矩控制、制动能量的优化控制、整车的能量管理、CAN(Controller Area Network,控制器局域网)网络的维护和管理、故障的诊断和处理、车辆状态监视等,它起着控制车辆运行的作用。因此整车控制器的优劣直接决定了车辆的稳定性和安全性。

[0061] 电机控制器120是通过主动工作来控制驱动电机130按照设定的方向、速度、角度、响应时间进行工作的集成电路,其与整车控制器130通信连接。在电动汽车1000中,电机控制器120的功能是根据档位、油门、刹车等指令,将动力电池210所存储的电能转化为驱动电机130所需的电能,来控制电动汽车1000的启动运行、进退速度、爬坡力度等行驶状态,或者将帮助电动汽车1000刹车,并将部分刹车能量存储到动力电池210中。

[0062] 驱动电机130(俗称马达、电机)是指依据电磁感应定律实现电能转换或传递的一种电磁装置,其与电机控制器120电连接并与传动装置140机械连接。它的主要作用是产生驱动转矩,作为车轮150的动力源。一些实施例中,驱动电机130还可以将机械能转化为电能,即作为发电机使用。具体地,驱动电机130可以为但不限于:永磁同步马达(PMSM,Permanent-Magnet Synchronous Motor)类型的电机。

[0063] 驱动电机130包括定子和转子,其中定子包括定子绕组。转子可相对于定子围绕中心轴线旋转。驱动电机130可通过使通用正弦电流流过定子绕组来被控制。电流的幅值和频率可改变以控制转子的扭矩和转速。定子电流产生电磁场,电磁场与作为转子的部件的永磁体相互作用。电磁场使得转子旋转。

[0064] 例如,驱动电机130可以为三相电机。也就是说,定子绕组可包括三个分离的相绕组。为了控制驱动电机130,三相电压波或三相电流波被施加到相绕组。三相波使得每个相的信号按照120度的相位差分离。

[0065] 传动装置140还与车轮150机械连接,用于将驱动电机130产生的动力源传递至车轮150以驱动电动汽车1000行驶。一些实施方式中,传动装置140可以包括连接于两个车轮150之间的驱动轴(图未示)以及设置于驱动轴上的变速器(图未示)。

[0066] 动力电池210与电机控制器120电连接,用于储存并提供电能。动力电池210可以为

但不限于铅酸电池、磷酸铁锂电池、镍氢电池、镍镉电池等。一些实施例中,动力电池210还可以为超级电容器。

[0067] 电池管理系统220与动力电池210电连接,并与整车控制器110通信连接。电池管理系统220用于对动力电池210在不同工况下的状态进行监测和估算,以提高动力电池210的利用率,防止动力电池210出现过充电和过放电,从而延长动力电池210的使用寿命。具体地,电池管理系统220的主要功能可包括:电池物理参数实时监测;电池状态估计;在线诊断与预警;充、放电与预充控制;均衡管理和热管理等。

[0068] 充电器230与动力电池210电连接,用于与外部电源连接以为动力电池210充电。具体地,当电动汽车1000与外部电源(如充电桩)连接时,充电器230将外部电源提供的交流电转换为直流电以为动力电池219进行充电。此外,电池管理系统220还与充电器230连接,以对动力电池210充电过程进行监控。

[0069] 辅助系统300包括DC/DC转换器310、辅助电池320、低压负载330及高压负载340。DC/DC转换器310的一端与动力电池210连接,另一端分别与辅助电池320及低压负载330相连。DC/DC转换器310用于将动力电池210输出的高压(如380V)转换成低压(如12V)后为辅助电池320充电以及为低压负载330供电。一些实施方式中,低压负载330包括低压汽车附件,例如冷却泵、风扇、加热器、动力转向装置、制动器等。当然,辅助电池320也可以为低压负载330供电。另外,动力电池210还与高压负载340连接,以为高压负载340供电。一些实施方式中,高压负载340包括PTC加热器和空调单元等。

[0070] 需要说明的是,电动汽车1000中的电子模块可经由一个或更多个车辆网络进行通信。车辆网络可包括多个用于通信的信道。车辆网络的一个信道可以是诸如控制器局域网(Controller Area Network, CAN)的串行总线。车辆网络的信道中的一个可包括由电气与电子工程师协会(IEEE) 802标准族定义的以太网。车辆网络的其它信道可包括模块之间的离散连接,并且可包括来自辅助电池130的电力信号。不同的信号可通过车辆网络的不同信道进行传输。例如,视频信号可通过高速信道(例如,以太网)进行传输,而控制信号可通过CAN或离散信号进行传输。车辆网络可包括协助在模块之间传输信号和数据的任意硬件组件和软件组件。车辆网络在图1中未示出,但可隐含的是,车辆网络可连接到存在于电动汽车1000中的任何电子模块。例如,可存在整车控制器110以协调各个组件的操作。

[0071] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电动汽车1000的具体限定。在本申请其它可能的实现方式中,电动汽车1000可以包括比图1所示的实施方式更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图1所示的实施方式中,各部件可以通过硬件、软件或软件和硬件的组合实现。

[0072] 下面对本申请实施例中的电机控制120的结构及相应的功能做详细的介绍。

[0073] 如图2所示,电机控制器120包括逆变电路120a和电机角度检测与诊断装置120b。逆变电路120a的输入端与动力电池210相连,逆变电路120a的输出端与驱动电机130相连。逆变电路120a用于将动力电池210输出的高压直流电转变为交流电(如三相交流电)以供驱动电机130工作。

[0074] 电机角度检测与诊断装置120b可以通过旋转变压器(resolver/transformer)160与驱动电机130相连,以对旋转变压器160输出的旋变反馈信号进行解码而获得驱动电机130的电角度。其中,旋转变压器160是一种通过初级绕组和两个次级绕组的磁耦合作用,对

电机等旋转部件的角位置和速度进行精确测量的传感器。其初级绕组和两个正交的次级绕组分别安装于电机转子和定子上,施加在初级绕组上的激励信号在两个次级绕组中分别耦合出正弦旋变反馈信号和余弦旋变反馈信号,该正弦旋变反馈信号和余弦旋变反馈信号可统称为旋变反馈信号。通过对正弦旋变反馈信号和余弦旋变反馈信号进行解调和转换后可以获取电机转子的角位置和转速信息。

[0075] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电机控制器120的具体限定。在本申请其它可能的实现方式中,电机控制器120可以包括比图2所示的实施方式更多的部件,例如,辅助电源电路、充电电路、电压/电流检测电路等。电机角度检测与诊断装置120b也可以直接连接至驱动电机130。或者,旋转变压器160集成在电机控制器120的内部。

[0076] 电机控制器120上设置三相(或两相)输出接口,驱动电机130通过本申请提供的液冷导电结构连接至电机控制器120的输出接口。

[0077] 本申请提供的液冷导电结构能够实现电机控制器(为简化描述,下文称之为MCU)和驱动电机(为简化描述,下文称之为电机)之间的三相电流(可两相电流)的传导。也可以连接在其它的电子器件之间实现电子器件之间的电连接(可能实现单独一相的电流传输)及散热。

[0078] 传导件为液冷导电结构的核心元件,传导件本身也可以单独作为两个电子设备之间的电连接件,同时实现液冷散热。传导件的数量可以为一个,实现两个电子器件之间的电传输;传导件的数量可能为两个,实现两相电流的传导;传导件的数量也可以为三个,实现三相电流的传导。

[0079] 传导件为导电材料,具体的材料可以为金属材料,例如:铜、铝、银等,具有可焊性。传导件电连接在第一电子设备和第二电子设备之间,传导件内设液冷通道,液冷通道设入口和出口,以使冷却液从入口进入液冷通道,并从出口流出,出口的位置邻近传导件与第二电子设备的电连接处,这样,从出口流出的冷却液能够对传导件和第二电子设备的电连接处进行液冷散热,具体为通过喷淋的方式液冷散热。

[0080] 传导件的具体结构如下。

[0081] 参阅图3和图4,传导件11包括入口部111、出口部112和主导电部113。液冷通道的入口设置在入口部111,液冷通道的出口设置在主导电部113连接出口部112的一端。主导电部113呈中空管状结构,主导电部113的两端分别固连至所述入口部111和所述出口部112。传导件11内设供冷却液流过的通道,冷却液从入口部111进入传导件11内,流经主导电部113,并从主导电部113远离入口部111的一端流出,且喷淋出口部112。具体而言,可以通过焊接的方式实现主导电部113与入口部111和出口部112之间的固定连接,焊接的连接方式可以通过螺纹连接或压接为一体的方式替代,其它实施方式中,也可以采用冲压成型的方式将主导电部113和入口部111(和/或出口部112)冲压一体成型。本申请不对主导电部113与入口部111和出口部112之间具体的固定连接方式做限定,只要保证进连接处密封不产生漏液。

[0082] 入口部111包括导电接头114和进液管115,所述导电接头114用于电连接电机控制器,导电接头114用于安装导电片,导电片用于与电机控制器的接口电连接。所述进液管115内设进液通道116。出口部112用于电连接电机的定子,具体为,电机定子绕组的引线电连接在出口部。主导电部113电连接在所述导电接头114和所述出口部112之间,所述主导电部

113内设流道117(图3和图4中主导电部113内虚线表示的为流道),所述流道117的入口(主导电部113和入口部111对接处,未标号)对接所述进液通道116,所述流道117的出口1171邻近所述出口部112,以使冷却系统的冷却液能够流经所述进液通道116和所述流道117,且喷淋所述出口部112。

[0083] 所述入口部111整体呈柱状,且为一体式导电结构。入口部111包括第一端面S1、第二端面S2和连接在所述第一端面S1和所述第二端面S2之间的侧面S3,第一端面S1和第二端面S2朝向相反,第一端面S1和第二端面S2外轮廓可以相同,可以为方形或圆形或其它任意形状。所述第一端面S1设有螺纹孔1112,所述螺纹孔1112用于安装电连接至所述电机控制器的导电片。第二端面S2设进液通道116,具体而言,进液通道116的一端开口位于所述第二端面S2,所述进液通道116的另一端开口位于进液管115的侧壁,且对接所述主导电部113内的流道117。螺纹孔1112与进液通道116隔离互不连通,以使得冷却液不会进入螺纹孔1112,确保导电片与入口部111的导电接头114电连接的可靠性。侧面S3可以为柱面或多个依次连接的平面构成。所述主导电部113固连至所述侧面S3,所述主导电部113和所述第一端面S1之间构成所述导电接头114,所述主导电部113和所述第二端面S2之间构成所述进液管115。

[0084] 导电接头114和进液管115分别位于主导电部113的两侧,导电接头114和进液管115可以为外形相似的柱状结构,导电接头114和进液管115与主导电部113的一端构成T形架构。导电接头114的侧面上设有定位部1142,定位部1142为在圆柱形侧面上去除部分材料形成的凹槽结构,定位部1142的外表面呈多边形柱面,具体而言,定位部1142可以是六角状结构,也可以是滚花状结构,还可以为圆环状结构。定位部1142主要起到增加传导件11的入口部111与包覆在传导件11外围的注塑件之间的连接强度,在安装导电接头114与电连接至电机控制器的导电片的过程中,定位部114也能够具有防止入口部旋转的作用。

[0085] 主导电部113为管状,可以根据具体应用环境的空间进行弯折延伸,主导电部113可以包括弧形段、直形段。本申请主导电部113由于其内设流道117,使得主导电部113更容易弯折,本实施方式中,从入口部111至出口部112,主导电部113的横截面尺寸不变。

[0086] 图3和图4所示的实施方式中,主导电部113的所述流道117的内壁为光滑表面,流道117横截面可以为圆形、方形、椭圆形等任意形状。光滑表面的流道117易于制作,具成本低的优势,可以直接选用标准管件,例如,直接用铜管。

[0087] 参阅图5和图6,一种可能的实现方式中,所述主导电部113的所述流道117的内壁设有内凸的齿状结构1172,内凸的齿状结构1172的设计使得冷却液与主导电部113的接触面积增加,有利于增加换热面积。图5示意性地绘出了主导电部113的部分,为了方便标示齿状结构1172,图5中将主导电部113的环状管壁和齿状结构1172用不同方向的剖面线表达,只是为了区分环状管壁和齿状结构1172,实际上,齿状结构1172可以与主导电部113的环状管壁为一体式的结构。

[0088] 主导电部113的所述流道117的内壁上的内凸的齿状结构1172的数量可以为一个、两个或多个。图5和图6所示的实施例子中,内凸的齿状结构1172的数量为一个。参阅图7和图8,一种可能的实施方式中,内凸的齿状结构1172从主导电部113的流道117的近入口部111的一端延伸至近出口部112的一端,主导电部113包括中心轴线C,此中心轴线C从入口部111延伸至出口部112,内凸的齿状结构1172的数量为两个,且对称分布在中心轴线C的两侧。内凸的齿状结构1172为三个或三个以上的数量时,其分布方式可以为等间隔圆周分布,如图9

所示的实施方式中,主导电部113的流道117内壁设四个内凸的齿状结构1172,两两相对、等间隔设置在内壁上。

[0089] 参阅图10和图11,所述主导电部113的所述流道117可以包括至少两个并联的子流道1174,各所述子流道1174彼此隔离,且均从所述流道117的所述入口延伸至所述流道117的所述出口,各子流道1174横截面的形状可以为圆形、半圆形、方形等任意形状。如图10所示实施方式中,主导电部113内设两个子流道1174,这两个子流道1174均呈半圆形,两个半圆形子流道1174之间具有隔墙,隔墙与主导电部113的外壁可以为一体成型,为同样的材质。如图11所示的实施方式中,主导电部113内设多个子流道1174,多个子流道1174的截面尺寸可以相同,例如均为圆形,或者均为椭圆形、方形、三角形等任意形状。多个子流道1174可以排列呈蜂窝状或阵列排列,多个子流道1174的排列方式可以有规律也可以是无规律的排列,本申请不做限定。子流道1174的设置亦能够增加冷却液与主导电部的接触面积,有利于增加换热面积。子流道1174的数量可以为两个或两个以上,冷却液从入口部111的进液通道116分流至各子流道1174内,子流道1174的设置,虽然使得主导电部113的结构变复杂,但是可以将一股冷却液分为多束冷却液,类似水龙头和花洒的区别,各子流道1174在出口部112的位置形成花洒喷头的架构,可以扩大喷淋面积,有利于提供液冷散热效果。

[0090] 图3至图11所示的各种可能的实现方式中,所述主导电部113的外表面1131为光滑表面,主导电部113的外表面1131的横截面可以为圆形、方形、椭圆形、多边形等。具有光滑的外表面1131的主导电部113结构简单,易于选材,例如,可以直接选铜管,或方管等管状结构。

[0091] 参阅图12和图13,一种可能的实现方式中,所述主导电部113的外表面1131突设翅片结构1132。翅片结构1132可以提升主导电部113的散热能力。翅片结构1132可以设置在主导电部113的局部外表面,也可以呈间隔环绕分布,且包围主导电部113的外表面1131。翅片结构1132可以与主导电部113为同种材料,通过焊接连接为一体。翅片结构1132也可以通过机加工的方式一体成型制作在主导电部113的外表面1131。

[0092] 参阅图14,一种可能的实现方式中,所述主导电部113的外表面1131设有吸热散热膜1133,所述吸热散热膜1133用于提升主导电部113的散热效率。例如吸热散热膜可以为石墨材质。

[0093] 可以理解的是,设置在主导电部113的外表面1131的翅片结构1132与设置在流道117内壁的齿状结构1172可以同时应用在一个具体的实施方式中;设置在主导电部113的外表面1131的翅片结构1132也可以与至少两个子流道1174的设置方式应用在同一个人体的实施方式中;另一种实施方式中,设置在流道117内壁的齿状结构1172也可以设置在各子流道1174的内壁。设置在主导电部113外表面的吸热散热膜1133可以与设置在流道117内壁的齿状结构1172可以同时应用在一个具体的实施方式中,也可以与至少两个子流道1174的设置方式应用在同一个人体的实施方式中。也可以在主导电部113的外表面1131的翅片结构1132的外表面设置吸热散热膜结构。

[0094] 参阅图3和图4,出口部112包括安装板1121,安装板1121焊接至主导电部113的一端1134的外围,且与主导电部113电连接。主导电部113的一端1134呈弯管状,使得主导电部113内的流道117的出口段弯折延伸,以改变流道117出口的方向,使得流道117出口朝向安装板1121的安装孔1122的位置。安装板1121上设置的安装孔1122呈通孔状。安装板1121包

括相对设置的第一表面1123和第二表面1124,安装孔1122贯穿第一表面1123和第二表面1124,第一表面1123用于设置电机定子绕组或者电连接至电机定子绕组的连接线,第二表面1123连接一螺母1125,螺母1125包围安装孔1122设置,螺母1125与穿过安装板1121的螺栓或螺柱配合,用于固定电机定子绕组或电连接电机定子绕组的连接线。需要说明的是,此处的螺母1125也可以为其它紧固件,例如具有螺纹孔的柱状结构,柱状结构内的螺纹孔用于与螺栓或螺柱配合,以固定电机定子绕组或电连接至电子绕组的连接线。

[0095] 主导电部113包括呈弯管状的端部1135,出口部112连接至该端部1135,端部1135的弯管状的设置使得主导电部113内的流道117的出口朝向出口部112上的安装孔1122的位置。可以理解的,流道117的出口设置为朝向出口部112,可以使得冷却液从主导电部113的出口流出后直接对准出口部112喷淋,能够提供出口部112液冷效率。

[0096] 其它可能的实现方式中,流道117的出口的朝向可以不正对出口部112,例如朝向其它的物体(可以为电机的壳体上延伸的挡墙)喷射,通过其它物体反射至出口部,换言之,冷却液从所述流道的所述出口喷出,可以被反射至所述出口部,可以在出口部的外围设置遮挡件,对冷却液进行反射,或者借助电机壳体的部分结构来反射冷却液。

[0097] 其它可能的实施方式中,流道117的出口可以相较出口部的方向倾斜一定的角度进行喷淋,倾斜喷淋的方向可以朝向电机绕组的引出线的位置,即冷却液可以不直接喷淋电机绕组引出线与出口部112的连接位置,也可以朝向电机绕组引出线的中部喷淋,电机绕组引出线的末端固定在出口部112的安装板1121上,电机绕组引出线的中部指的是电机绕组伸出的接线部分未延伸至末端的部分。

[0098] 安装板1121设有缺口1126,具体而言,缺口1126在安装板1121的一个边缘上内凹形成,缺口1126可以为矩形或弧形,缺口1126的形状可以与主导电部113的一端1135的形状匹配。主导电部113的一端1135伸入此缺口1126,以实现安装板1121与主导电部112之间的定位,再通过焊接的方式将缺口1126的内壁与主导电部113的一端1135的外表面焊接固定,也可以通过点胶(导电胶)的方式固定。

[0099] 本申请通过传导件11的入口部111与电机控制器电连接,出口部112与电机电连接,实现了电机控制器和电机之间的导电功能,而且,通过在传导件11的内部设置进液通道116和流道117,使得液冷导电结构在实现导电功能的同时,可以通过冷却液流经进液通道116和流道117,且喷淋出口部,即对出口部112与电机连接的接头位置进行液冷散热。此冷却液为电动汽车动力总成的冷却系统的冷却液,冷却液经过电动汽车内的减速器后,进入电机,可以通过进液通道116流进主导电部113的流道117,喷淋出口部112后,再通过电机内的管路回流至冷却系统,形成液冷循环,可以持续散热。

[0100] 由于传导件11内部的进液通道116和流道117的设置,使得传导件11呈中空状,导电的过程中,可以提高电流密度,电流密度高使得液冷导电结构具有良好的导电性。

[0101] 参阅图15,本申请一种实施方式提供的液冷导电结构包括三个传导件11,三个传导件11并排间隔设置,用于传输三相电流。各传导件11的具体结构如上文描述,不再赘述,上文描述了多种实施方式提供的传导件11,液冷导电结构所包括的三个传导件11可以为同一实施方式提供的传导件11,即三个传导件11的结构可以相同,当然三个传导件11也要以为不同实施方式提供的传导件11,即三个传导件11的结构也可不完全相同,只在都具有导电功能以及内设进液通道和流道,可以供冷却液流经并喷淋出口部,即可实现本申请要解

决的技术问题。

[0102] 本申请提供液冷导电结构包括绝缘体,绝缘体包覆在传导件的外围,具体而言,绝缘体包覆入口部,但需要保护入口部111的进液管115进液通道116的开口位置及导电接头114的螺纹孔1112外露;绝缘体包覆主导电部113,但要保证主导电部113的邻近出口部112的流道117的出口1171外露,绝缘体包覆部分出口部112,要保证出口部112的安装板1121的第一表面1123外露。

[0103] 绝缘体的作用是保护传导件、使得传导件与其它导电元件绝缘隔离,以及安装液冷导电结构。绝缘体的形状尺寸可以与液冷导电结构的安装环境相匹配,可以平板状,也可以包括弧面状。例如液冷导电结构安装至电机外壳上时,电机外壳通常为金属壳体,不能直接将传导件连接至外壳,需要在传导件外部设置绝缘体,通过绝缘体安装至电机外壳。绝缘体可以为塑料材质,传导件可以为金属材质,传导件可以安装在绝缘体内部,也可以通过一体成型制作工艺成型在绝缘体内部,例如模内注塑工艺,将传导件作为嵌件转入模具内,利用注塑工艺将塑料材质形成在传导件的外围,形成绝缘体。

[0104] 参阅图16、图17和图18,分别为具有绝缘体12的液冷导电结构10的三个不同方向的示意图。绝缘体12包括第一部分121、第二部分122和连接在二者之间的主体部123,第一部分121包覆在入口部111的包围,并且进液管115进液通道116的开口位置及导电接头114的螺纹孔1112从第一部分121的相对的两端外露。第二部分122包覆部分出口部112,使得出口部112的安装板1121的第一表面1123外露,第二部分122将出口部112的螺母1125包覆在内部。主体部123包括主导电部113,主导电部113的流道117的出口1171外露(如图16所示)。主导电部113共面设置,主体部123呈平板状结构,这样的架构使得液冷导电结构方便安装至电机外壳。

[0105] 一种可能的实施方式中,绝缘体12的材质可以为柔性绝缘材料,例如硅胶,绝缘体12包覆三个传导件11后,连接在各传导件11之间的部分绝缘体12呈柔性,能够产生形变,这样当液冷导电结构10安装至电机外壳上时,可以匹配各种安装环境,例如,外壳上的安装面不平,由于绝缘体12能够产生形变,绝缘体12也可以与安装面贴合的很好,除了便于安装的优势,柔性材料的绝缘体12的配置,在环境产生振动的过程中,还可以提供缓冲,能够吸收电机的振动,保证电动汽车的运行平稳。

[0106] 绝缘体12的边缘位置包括固定部124,具体而言,固定部124的数量为三个,这三个固定部分别位于第一部分121的边缘、主体部123的边缘及第二部分122的边缘。各固定部124均设固定孔1242。固定孔1242用于与螺丝配合将注液冷导电结构10固定连接至电机的外壳。

[0107] 各所述传导件11的所述出口部112的外围设置遮挡件125,所述流道117的所述出口1171位于所述出口部112和所述遮挡件125之间。遮挡件125为绝缘材质,例如塑料板,在相邻的出口部112之间可以使得相邻的出口部112绝缘隔离,也可以对冷却液进行挡止,具反射冷却液的作用,使得冷却液喷出后,更集中喷淋至出口部112,提升液冷效率。

[0108] 所述遮挡件125包括第一板1251和两个第二板1252,1253,所述两个第二板1252,1253的一端分别连接在所述第一板1251的相对的两侧,所述两个第二板1252,1253的另一端之间形成安装口(即出口部112远离流道117的所述出口1171的一侧),安装口的位置用于连接电机定子绕组的接头至出口部112。第一板1251和两个第二板1252,1253均为平板状,

两个第二板1252,1253相互平行且均垂直于第一板1251。其它可能实现的方式中,第一板1251可以为弧形,或者,第二板1252,1253为弧形,或者第一板1251和第二板1252,1253均为弧形,且共同构成曲率相同的弧面反射面,弧面反射面朝向出口部112。第一板1251和第二板1252,1253可以为分体式架构,第一板1251和第二板1252,1253之间可以有间隙,也可以无缝对接。第一板1251和第二板1252,1253也可以为一体式架构。

[0109] 所述流道117的所述出口1171位于所述第一板1251和所述出口部112之间。出口部112形成液冷导电结构和电机定子绕组的接线位置,由于第一板1251的遮挡,冷却液从出口流出后,可以直接流向此接线位置,而且第一板1251和第二板1252,1253可以遮挡冷却液,不但能防止冷却液喷向其它位置,还可以对喷射至遮挡件125上的冷却液进行反射,反射至出口部112的接线位置,提升冷却效果。

[0110] 图19和图20为具有绝缘体12的液冷导电结构10的剖面图,从图19可以看出,绝缘体12的第一部分121覆盖入口部111的导电接头114的侧面,并未覆盖第一端面S1,以此保留第一端面S1作为电连接的接口。第一部分121覆盖进液管115的侧面及第二端部S2,但是第一部分121设有开口1211,通过开口1211,进液管115的进液通道116可以与外界相通,冷却液可以从开口1211进入进液通道116。从图20可以看出进液通道116和主导电部113内的流道117是相通的,可以看到主导电部113与入口部111对接的结构。主导电部113的端部伸入入口部111,使得进液通道116和流道117相连通。

[0111] 参阅图21和图22,本申请提供的电机130包括电机壳体1301、定子(图21中定子被电机壳体1301遮挡,未图示)和液冷导电结构10。可以理解的,电机壳体1301内设定子和转子,定子设置在转子的外围,电机壳体包围定子设置。

[0112] 本申请提供的电动汽车动力总成包括电机控制器120和电机130,所述液冷导电结构10的所述导电接头114通过导电片1201电连接至所述电机控制器124。导电片1201可以为铜排或其它类型的传输线。

[0113] 参阅图22,电机控制器120内设电路板1202,电路板1202上可以设置逆变电路、电机角度检测与诊断电路等电路架构,电路板1202上还设置三相输出接口1203,导电片1201固定连接至三相输出接口1203。

[0114] 参阅图23,图23为电机130的局部剖面图,显示了电机壳体1301内的冷却液通道13011和液冷导电结构10的入口部(具体包括导电接头114和进液管115)的位置关系。冷却液通道13011与液冷导电结构10的进液管115内的进液通道116连通,图23中冷却液通道13011中的箭头指示为冷却液的流向。

[0115] 电机壳体1301内的冷却液通道13011内设过滤结构F,冷却液进入电机壳体1301后,通过此过滤结构F再进入进液管115,并在液冷导电结构10内流动。过滤结构F可以过滤掉冷却液内的大颗粒杂质,防止液冷导电结构10被堵塞。过滤结构F的位置可以设置在电机壳体1301的冷却液通道13011的入口位置,也可以设置在冷却液通道13011内部,只要位于各进液通道116的上游即可。

[0116] 参阅图24,图24为电机130的剖视图,显示了液冷导电结构10的主导电部113内的流道117、出口部112、电机定子绕组1303、绕组连接线1304,及电机壳体1301内的冷却液流出通道13012。图24中,液冷导电结构10位于电机壳体1301的顶部,冷却液流出通道13012位于电机壳体的底部,冷却液进入流道117后,从流道117的出口喷出,喷淋出口部112,电子定

子绕组1303通过绕组连接线1304连接至出口部112,冷却液喷淋绕组连接线1304与出口部112的接线位置,对定子绕组进行液冷散热。喷出的冷却液从电机壳体1301内流向冷却液流出通道13012,冷却液流出通道13012与电动汽车的液冷系统连通,形成冷却液的循环流动。

[0117] 以上对本申请实施例所提供的液冷导电结构、电机及电动汽车动力总成进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施例进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施例及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

电动汽车 1000

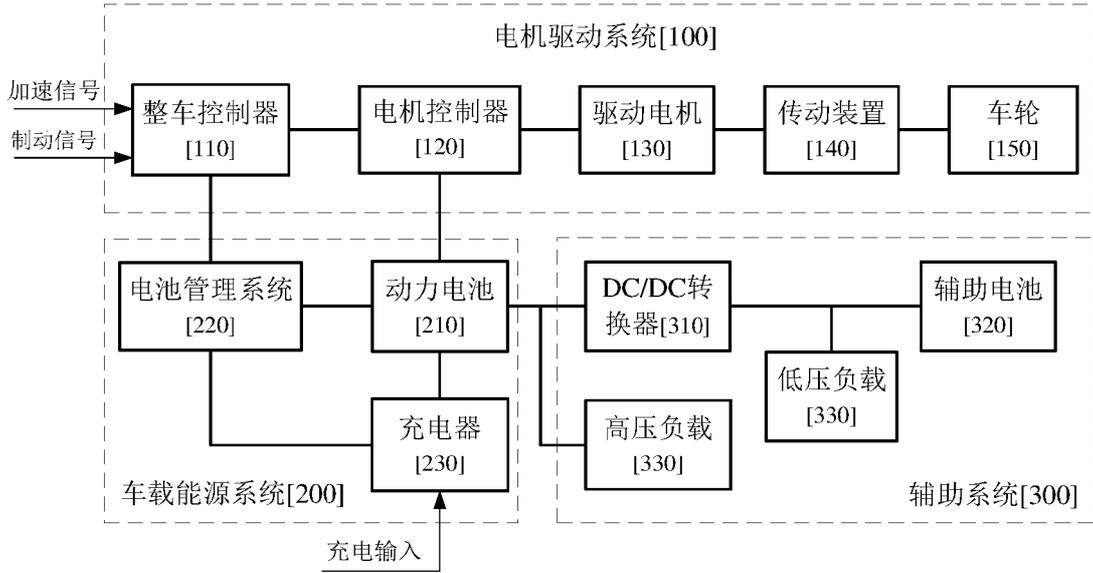


图1

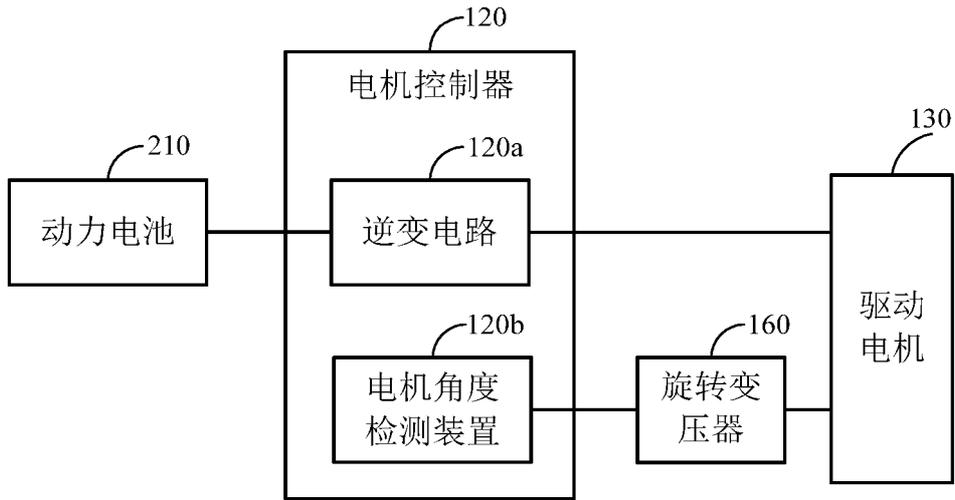


图2

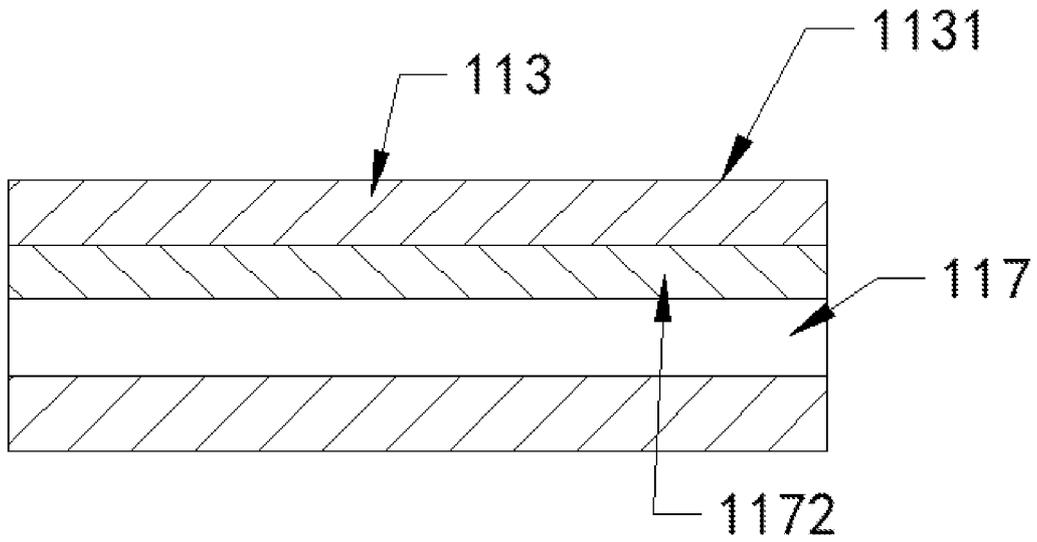


图5

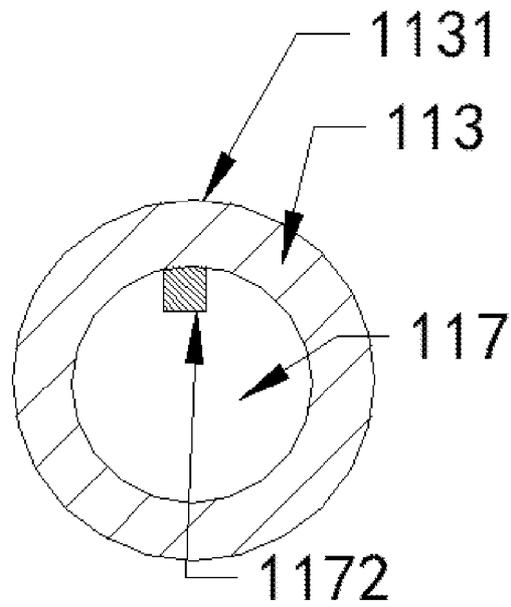


图6

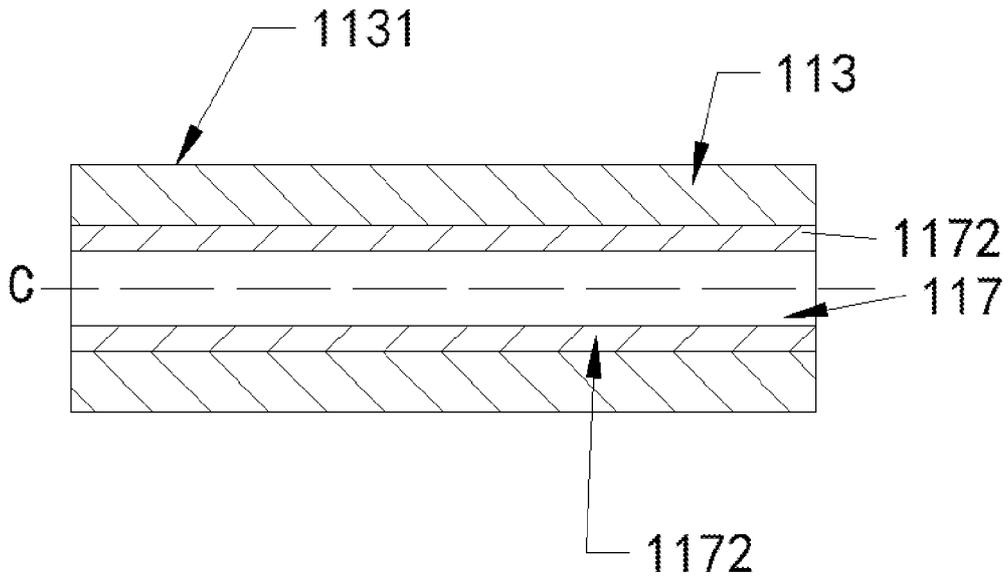


图7

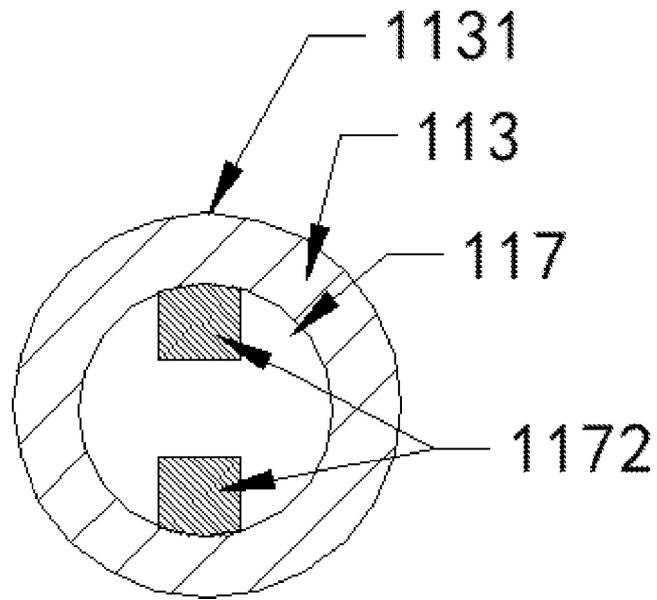


图8

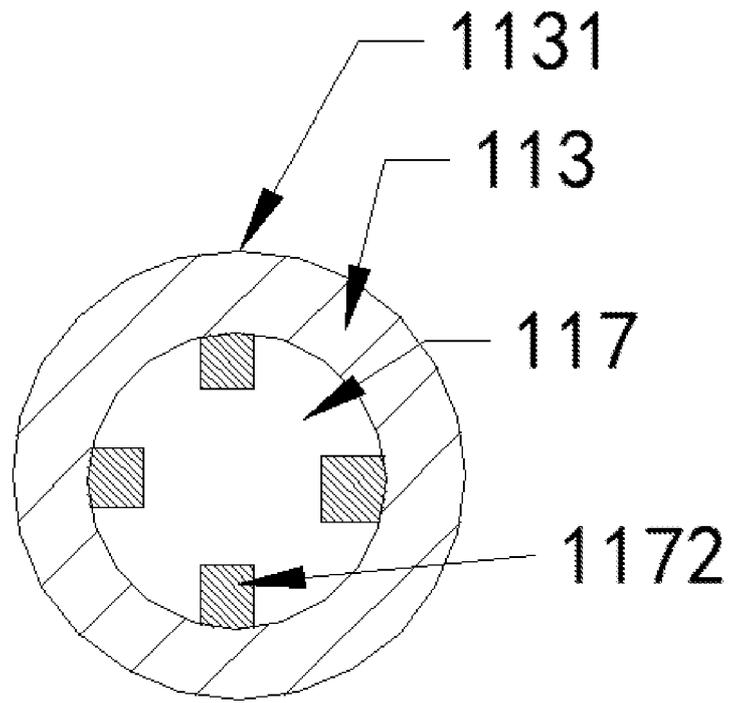


图9

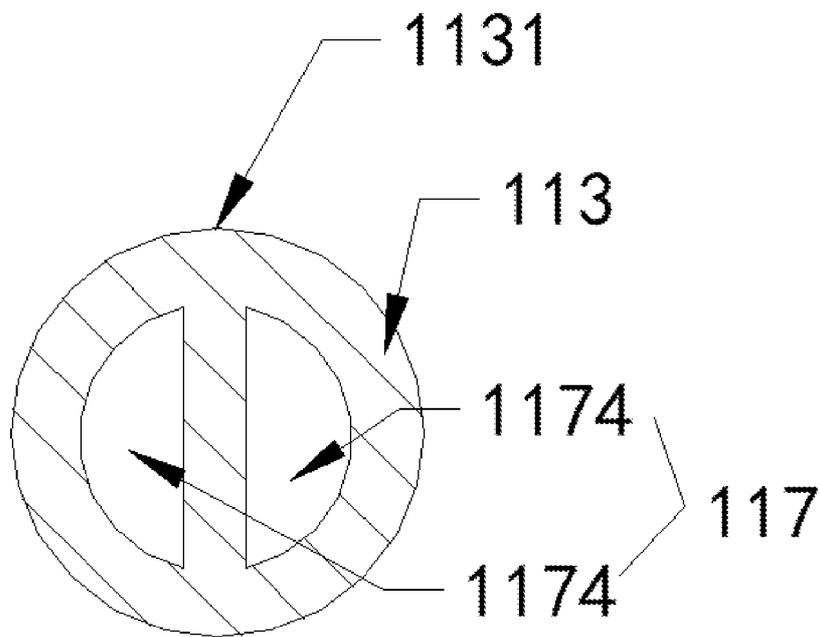


图10

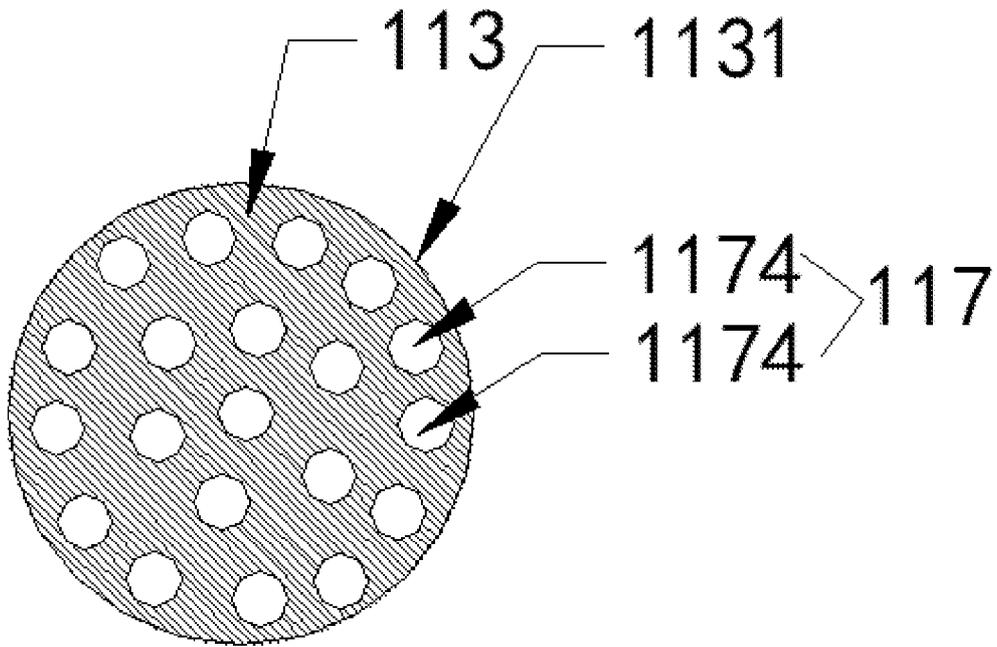


图11

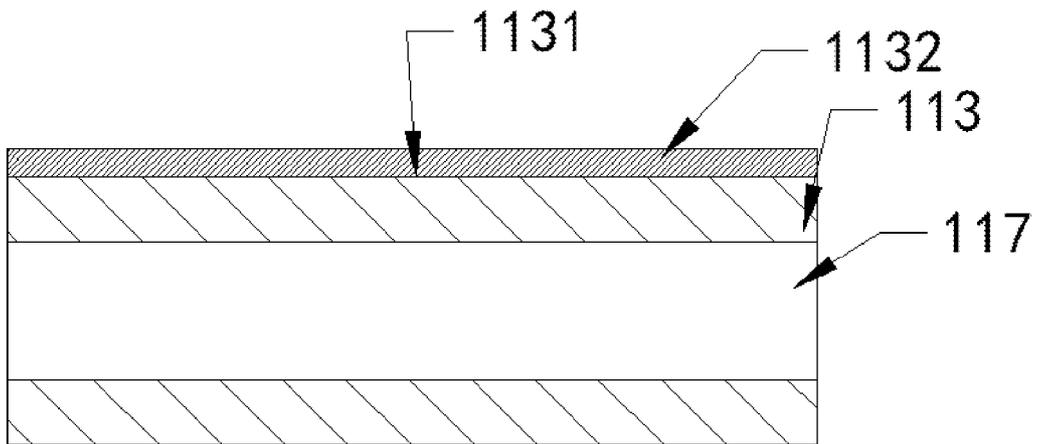


图12

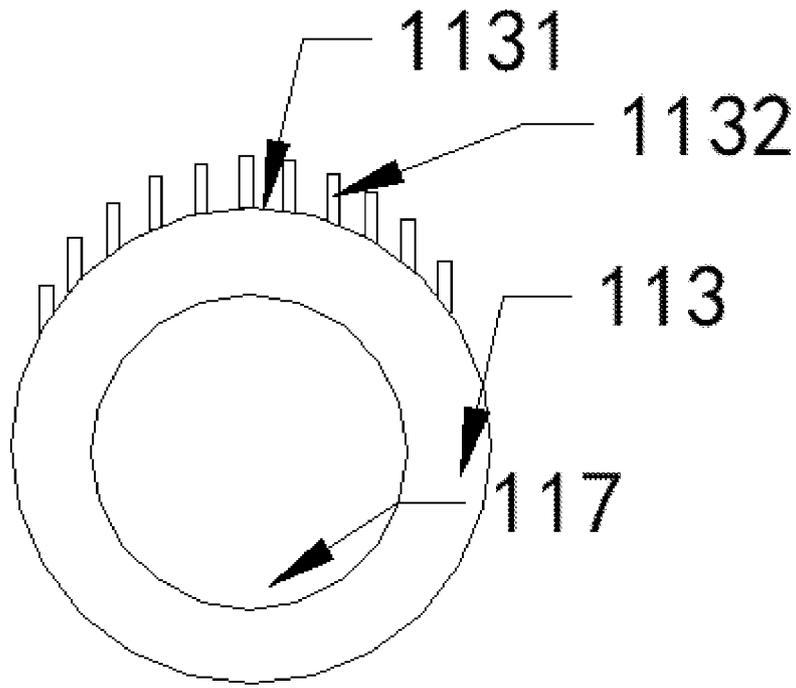


图13

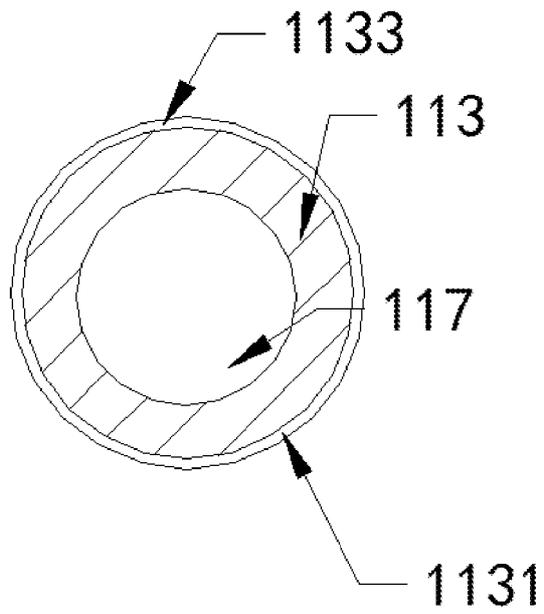


图14

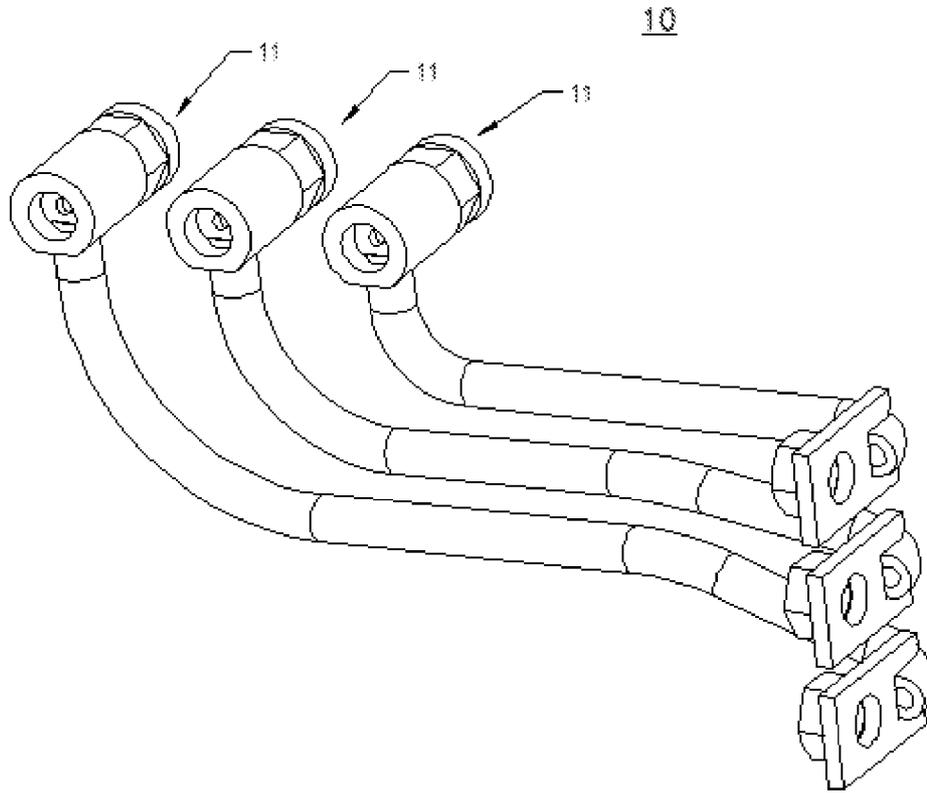


图15

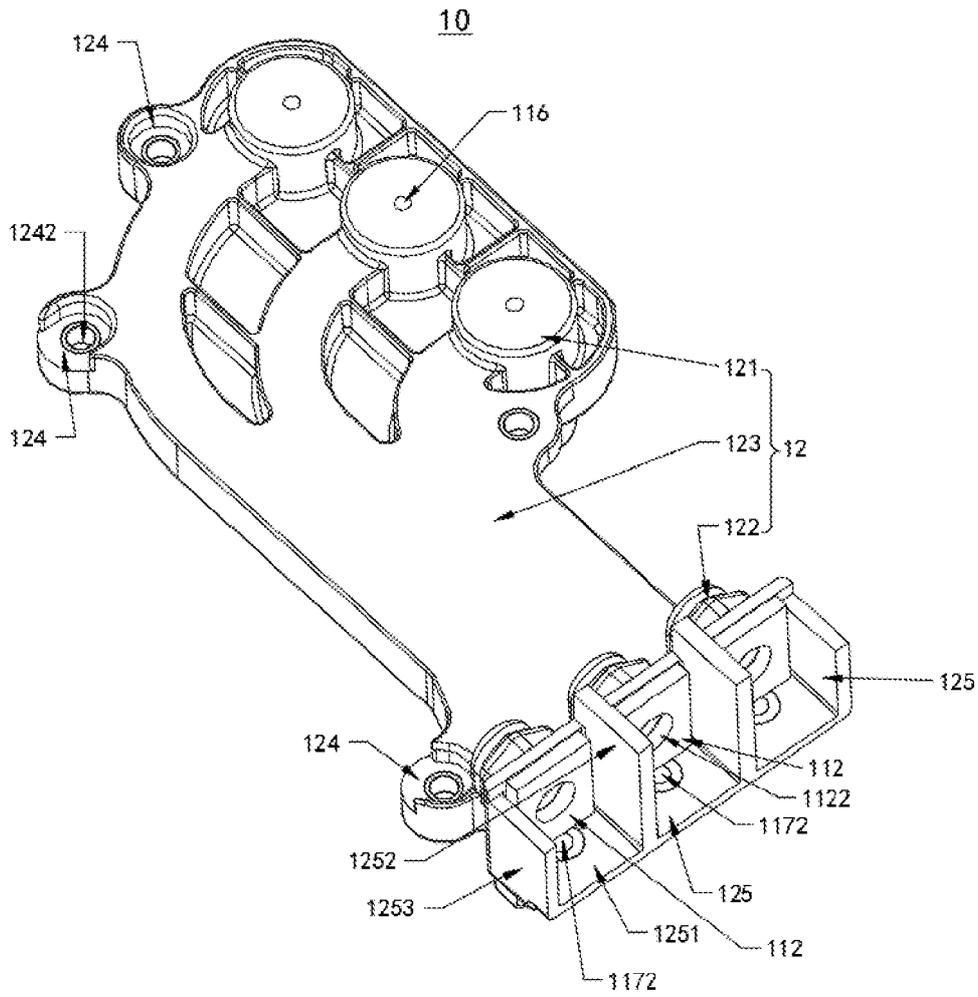


图16

10

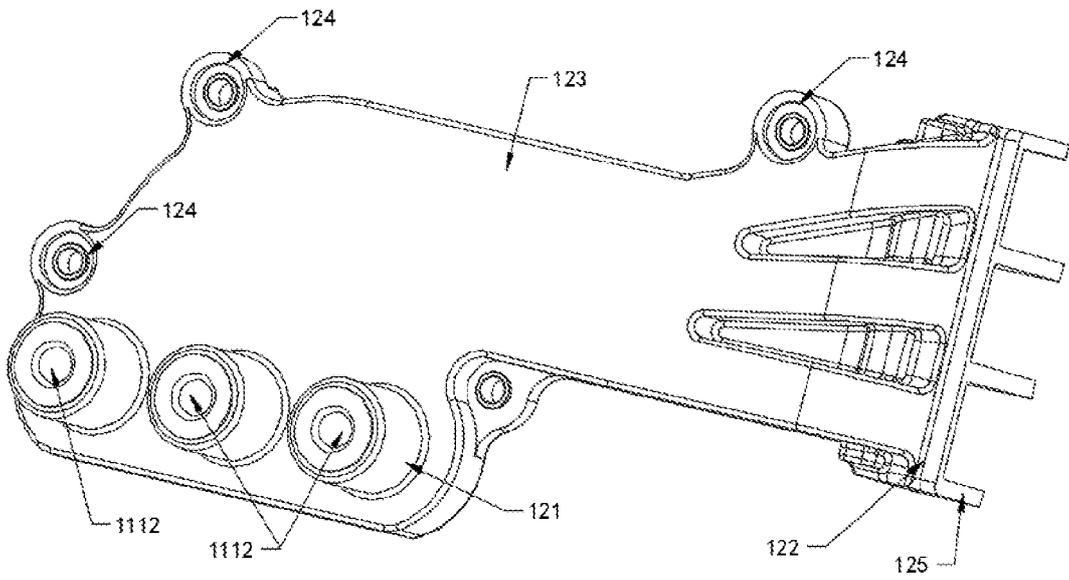


图17

10

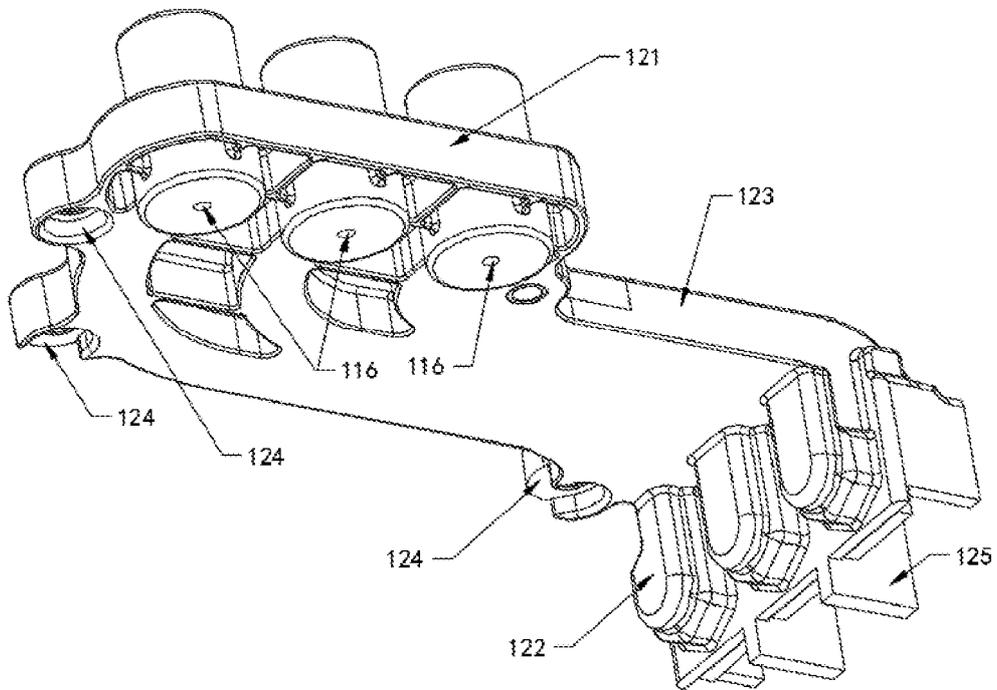


图18

10

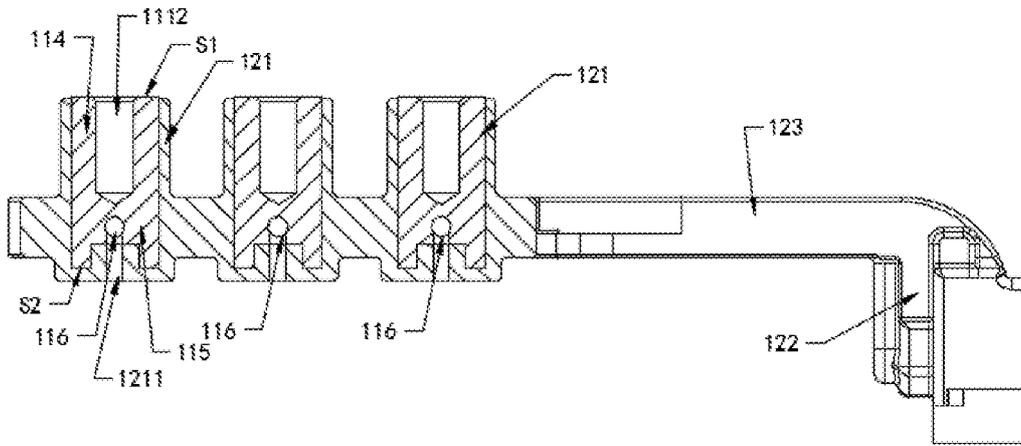


图19

10

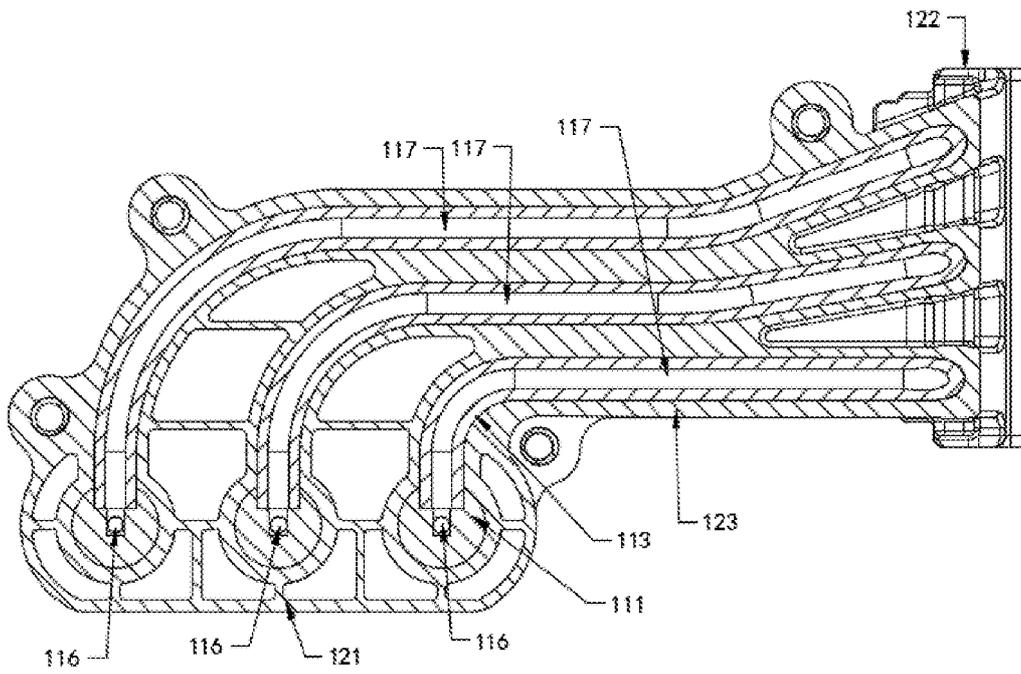


图20

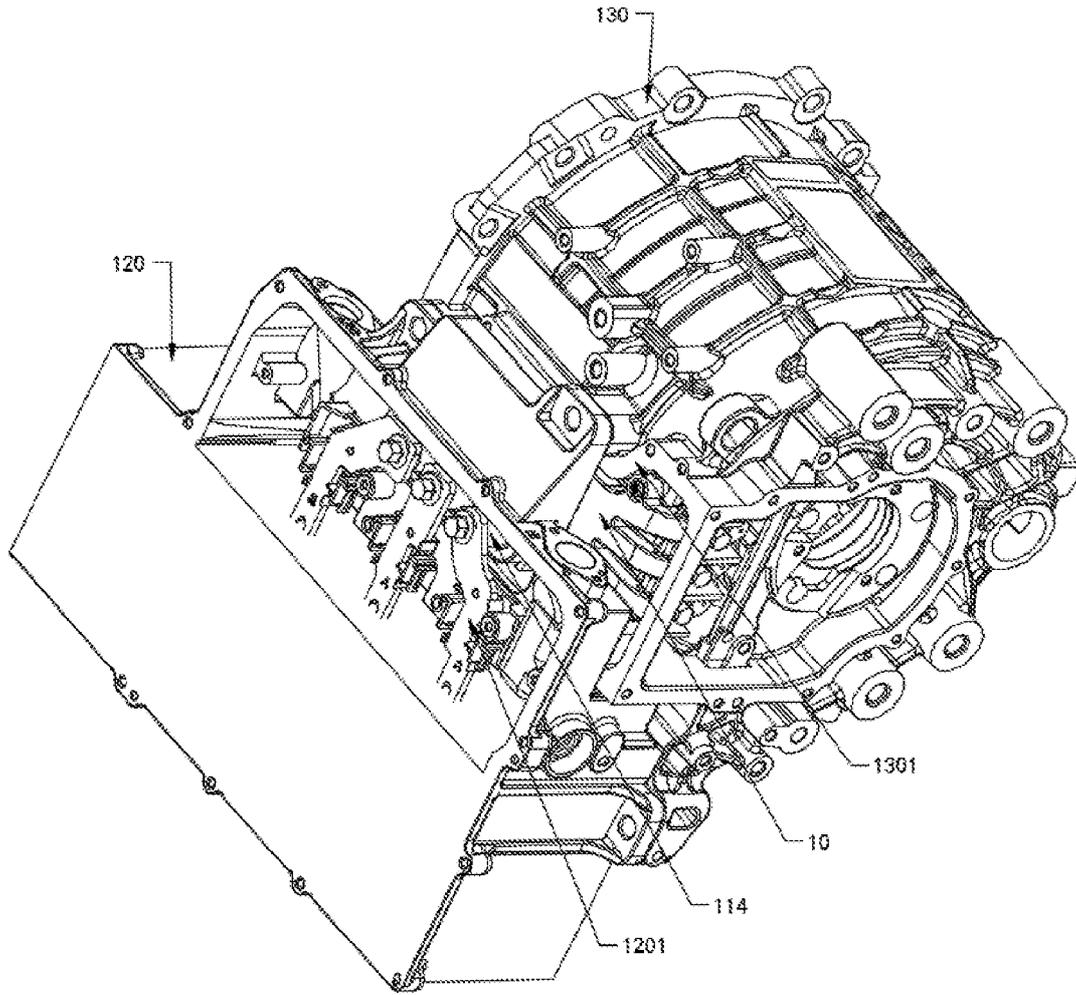


图21

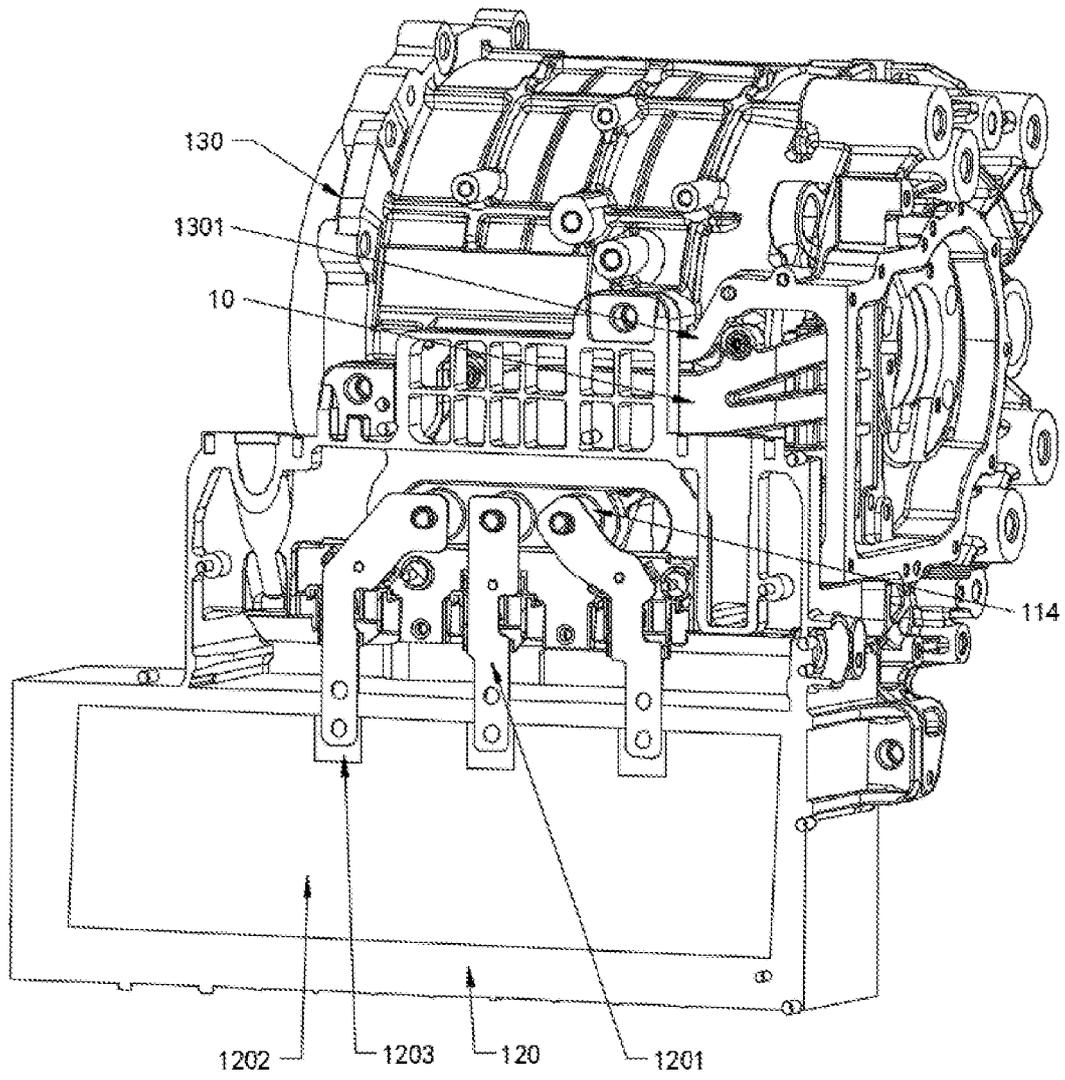


图22

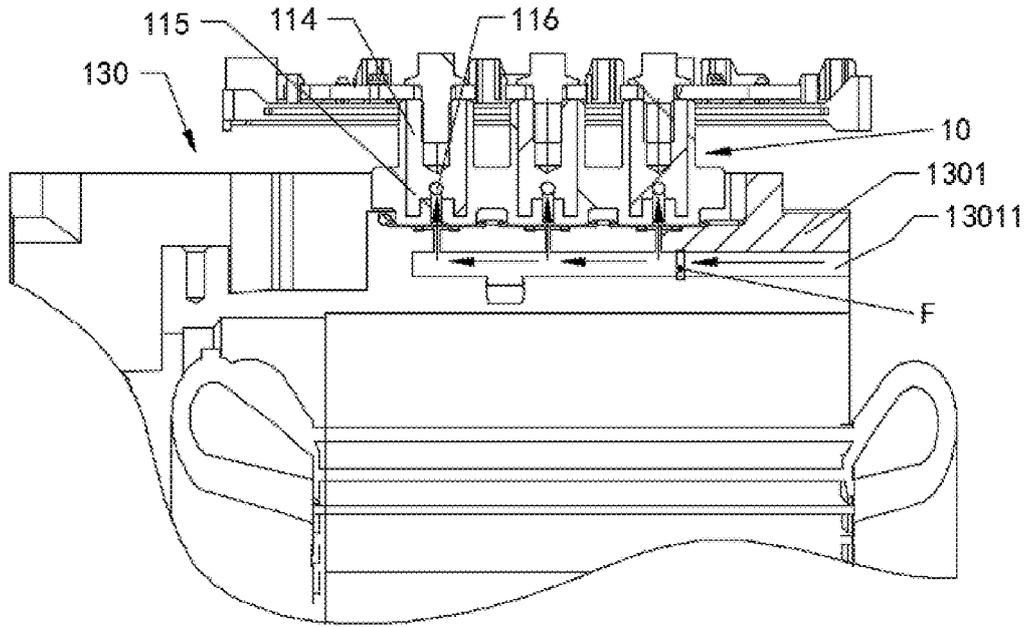


图23

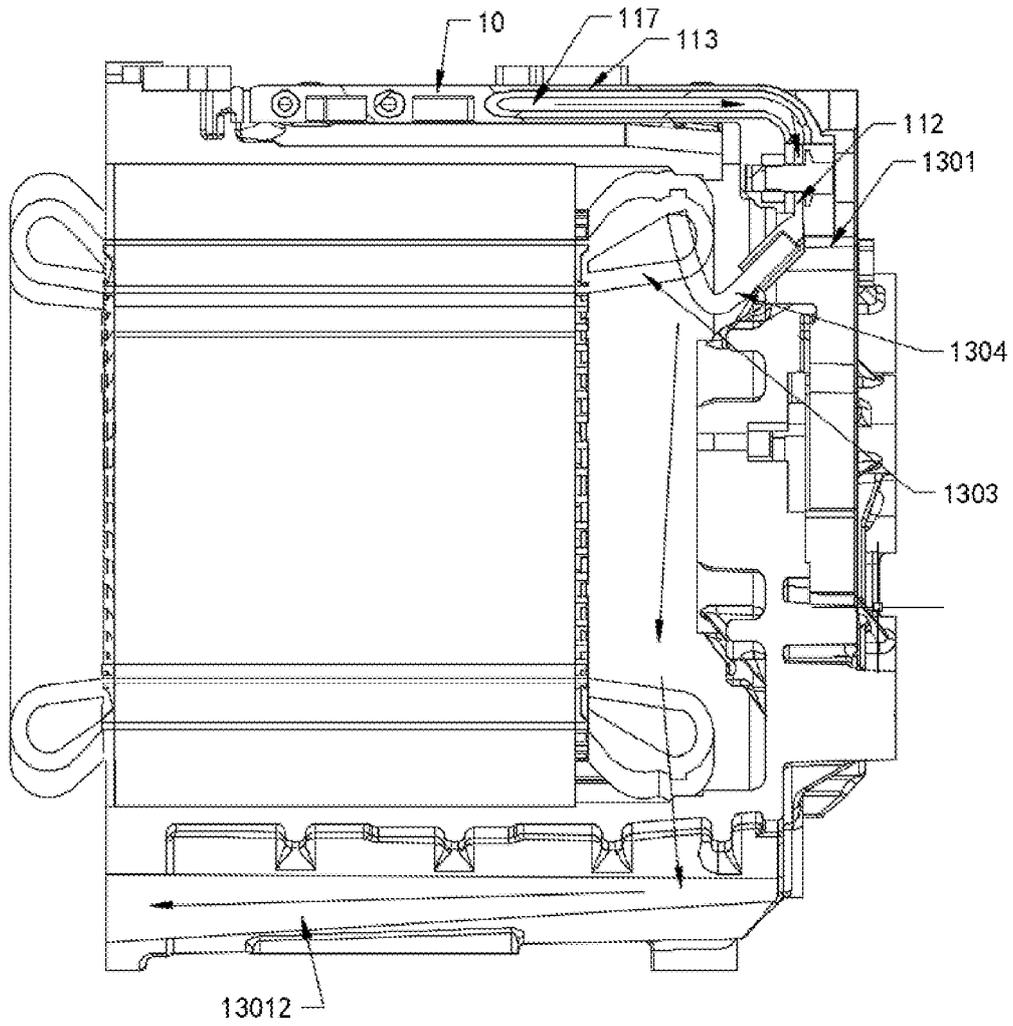


图24