



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110217075 A
(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201910399997.5

(22)申请日 2019.05.14

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

(72)发明人 陆群 白术明

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 陈庆超

(51)Int.Cl.

B60H 1/06(2006.01)

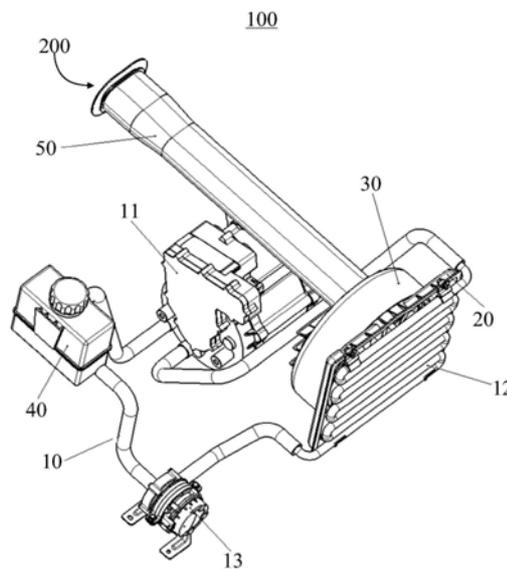
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

车辆热管理系统及其控制方法、车辆

(57)摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统及其控制方法、车辆,该车辆热管理系统包括电机总成冷却回路、风扇以及用于与前空调外循环进风口连通的第一供风管道,电机总成冷却回路上设置有电机总成、散热器和水泵,风扇用于将散热器周围的空气引导至第一供风管道中,以将散热器的热量传递至前空调外循环进风口。上述技术方案中,散热器将流经其中的冷却液冷却同时释放出热量,加热散热器周围的空气,再利用风扇将被加热的空气通过第一供风管道引导至前空调外循环进风口,从而使空调系统在制热时就可以直接利用加热后的空气,在保证对电机总成散热的同时降低了空调系统制热时所需的能量。尤其对电动汽车而言,能够减少对电池的损耗,提高车辆的续航能力。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括电机总成冷却回路(10)、风扇(20)以及用于与前空调外循环进风口(200)连通的第一供风管道(50),所述电机总成冷却回路(10)上设置有电机总成(11)、散热器(12)和水泵(13),所述风扇(20)用于将所述散热器(12)周围的空气引导至所述第一供风管道(50)中,以将所述散热器(12)的热量传递至所述前空调外循环进风口(200)。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一供风管道(50)上设置有开关阀,所述开关阀用于截断和导通所述第一供风管道(50)中流通的空气。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述风扇(20)为抽吸式风扇,所述车辆热管理系统(100)还包括护风罩(30),所述护风罩(30)罩设在所述散热器(12)上,所述护风罩(30)具有空气容纳腔,所述抽吸式风扇(20)设置于所述护风罩(30)的空气容纳腔的进风口,所述第一供风管道(50)与所述空气容纳腔的第一出风口(31)连通。

4. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述护风罩(30)设置有开口大小可调的第二出风口(32)。

5. 根据权利要求4所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统(100)还包括设置在所述护风罩(30)上的驱动装置,所述第二出风口(32)上布置有多个遮挡片(321),所述多个遮挡片(321)的两端分别可转动地连接在所述第二出风口(32)的相对两侧,所述驱动装置用于驱动所述多个遮挡片(321)转动,以调节所述第二出风口(32)的开口大小。

6. 根据权利要求4所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统(100)还包括通信连接的控制器和温度传感器,所述温度传感器用于检测所述电机总成(11)的温度,所述控制器根据所述温度传感器的检测温度来调节所述第二出风口(32)的开口大小,所述第二出风口(32)的开口大小与所述检测温度的大小正相关。

7. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电机总成(11)上还设置有排气及补液装置(40)。

8. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述散热器(12)为热管散热器,所述热管散热器与所述电机总成(11)相邻布置,且所述热管散热器的冷却液入口与所述电机总成(11)的冷却液出口相连。

9. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-8中任一项所述的车辆热管理系统(100)。

10. 一种车辆热管理系统的控制方法,基于上述权利要求4-6中任一项所述的车辆热管理系统(100),其特征在于,所述方法包括:

检测所述电机总成(11)的温度;

当所述电机总成(11)的温度小于第一电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制所述风扇(20)工作,并关闭所述第二出风口(32);

当所述电机总成(11)的温度大于所述第一电机总成阈值,并小于第二电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制所述风扇(20)工作,并开启所述第二出风口(32),所述第二出风口(32)的开口大小与所述电机总成(11)的温度大小正相关,且使所述第二出风口(32)处于全闭至全开状态之间;

当所述电机总成(11)的温度大于所述第二电机总成阈值,控制所述风扇(20)工作,且使所述第二出风口(32)处于全开状态;

其中,所述第二电机总成阈值大于所述第一电机总成阈值。

车辆热管理系统及其控制方法、车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆技术领域,具体地,涉及一种车辆热管理系统及其控制方法、车辆。

背景技术

[0002] 电动汽车以电机为驱动装置进行驱动整车运动,伴随电动汽车的不断发展,电机散热逐渐得到关注。一般的电动汽车都采用动力电池为暖风系统提供电量。在冬季温度较低的环境下,或在需要持续供热的情况下,这种供暖方式需要消耗大量的电能,极大影响了电动车的续航能力。因此,如何利用电机、电机控制器等热源设备产生的热量具有重大意义。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统,该车辆热管理系统能够对电机工作时产生的热量进行余热回收及充分利用。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括电机总成冷却回路、风扇以及用于与前空调外循环进风口连通的第一供风管道,所述电机总成冷却回路上设置有电机总成、散热器和水泵,所述风扇用于将所述散热器周围的空气引导至所述第一供风管道中,以将所述散热器的热量传递至所述前空调外循环进风口。

[0005] 可选地,所述第一供风管道上设置有开关阀,所述开关阀用于截断和导通所述第一供风管道中流通的空气。

[0006] 可选地,所述风扇为抽吸式风扇,所述车辆热管理系统还包括护风罩,所述护风罩罩设在所述散热器上,所述护风罩具有空气容纳腔,所述抽吸式风扇设置于所述护风罩的空气容纳腔的进风口,所述第一供风管道与所述空气容纳腔的第一出风口连通。

[0007] 可选地,所述护风罩设置有开口大小可调的第二出风口。

[0008] 可选地,所述车辆热管理系统还包括设置在所述护风罩上的驱动装置,所述第二出风口上布置有多个遮挡片,所述多个遮挡片的两端分别可转动地连接在所述第二出风口的相对两侧,所述驱动装置用于驱动所述多个遮挡片转动,以调节所述第二出风口的开口大小。

[0009] 可选地,所述车辆热管理系统还包括通信连接的控制器和温度传感器,所述温度传感器用于检测电机总成的温度,所述控制器根据所述温度传感器的检测温度来调节所述第二出风口的开口大小,所述第二出风口的开口大小与所述检测温度的大小正相关。

[0010] 可选地,所述电机总成上还设置有排气及补液装置。

[0011] 可选地,所述散热器为热管散热器,所述热管散热器与所述电机总成相邻布置,且所述热管散热器的冷却液入口与所述电机总成的冷却液出口相连。

[0012] 根据本公开的另一方面,提供一种车辆,包括上述的车辆热管理系统。

[0013] 根据本公开的又一方面,提供一种车辆热管理系统的控制方法,基于上述的车辆

热管理系统,所述方法包括:

[0014] 检测所述电机总成的温度;

[0015] 当所述电机总成的温度小于第一电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制所述风扇工作,并关闭所述第二出风口;

[0016] 当所述电机总成的温度大于所述第一电机总成阈值,并小于第二电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制所述风扇工作,并开启所述第二出风口,所述第二出风口的开口大小与所述电机总成的温度大小正相关,且使所述第二出风口处于全闭至全开状态之间;

[0017] 当所述电机总成的温度大于所述第二电机总成阈值,控制所述风扇工作,且使所述第二出风口处于全开状态;

[0018] 其中,所述第二电机总成阈值大于所述第一电机总成阈值。

[0019] 上述技术方案中,电机总成冷却回路中的冷却液流经电机总成,与电机总成热交换后进入散热器,散热器将流经其中的冷却液冷却同时释放出热量,加热散热器周围的空气,再利用风扇将被加热的空气通过第一供风管道引导至前空调外循环进风口。基于此,当空调系统制热时,空调系统可以直接利用加热后的空气,而不是外界的冷空气。当温度足够时,空调系统甚至可以直接将此热空气输送至驾驶室以达到供暖要求。如此便在保证对电机总成散热的同时,降低了空调制热时所需的能量,能够节约能源。尤其对电动汽车而言,能够减少对电池的损耗,有利于提高车辆的续航能力。

[0020] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0021] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0022] 图1是本公开一种实施方式的车辆热管理系统的第一视角的立体结构示意图;

[0023] 图2是本公开一种实施方式的车辆热管理系统的第二视角的立体结构示意图;

[0024] 图3是本公开一种实施方式的车辆热管理系统的第三视角的立体结构示意图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 100-车辆热管理系统;10-电机总成冷却回路;11-电机总成;12-散热器;13-水泵;20-风扇;30-护风罩;31-第一出风口;32-第二出风口;321-遮挡片;40-排气及补液装置;50-第一供风管道;200-前空调外循环进风口。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0028] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词“内、外”是指相关零部件轮廓的内、外。此外,本公开实施例中使用的术语“第一”、“第二”等是为了区别一个要素和另一个要素,不具有顺序性和重要性。

[0029] 如图1至图3所示,根据本公开的一个方面,提供了一种车辆热管理系统100,其包括电机总成冷却回路10、风扇20以及用于与前空调外循环进风口200连通的第一供风管道

50。电机总成冷却回路10上设置有电机总成11、散热器12和水泵13,风扇20用于将散热器12周围的空气引导至第一供风管道50中,以将散热器12的热量传递至前空调外循环进风口200。在本公开中,电机总成11可以包括电机和电机控制器等在工作时会发热的热源设备。

[0030] 现有技术中,采用的电机余热回收方式主要为:通过水泵工作,将流经电机被加热的冷却液输送至空调的加热管,冷却液与空调的加热管进行第一次热交换,再通过空调的加热管加热从外界吸收的冷空气,进行第二次热交换,通过两次热交换才能将外界冷空气加热。此种余热回收的传热效率低,回收的热量不多。

[0031] 上述技术方案中,电机总成冷却回路10中的冷却液流经电机总成11,与电机总成11热交换后进入散热器12,散热器12将流经其中的冷却液冷却同时释放出热量,加热散热器12周围的空气,再利用风扇20将被加热的空气通过第一供风管道50引导至前空调外循环进风口200。基于此,当空调系统制热时,可通过空调系统中的空调鼓风机的对外循环进风口的抽吸,使得热空气进入空调系统,使空调系统在制热时就可以直接利用加热后的空气,而不是外界的冷空气。当温度足够时,空调系统可以直接将此热空气输送至驾驶室以达到供暖要求。

[0032] 相比于现有技术,本方案减少了冷却液与空调的加热管进行的第一次热交换的过程。而且,由于散热器12的能量转换效率明显大于空调加热管的,因此,散热器12与冷却液之间的热交换的热量会明显大于空调加热管与冷却液之间热交换的热量,散热器12从而能够将更多的热量传递给散热器12周围的空气。另一方面,若是与散热器12周围的进行空气的温度足够高时,可以直接通过第一供风管道50进入前空调外循环进风口200提供给驾驶室,不用经过空调系统的二次加热,从而显著减小空调系统的制暖所要损耗的电能。因此,本公开在保证对电机总成11散热的同时,能够回收电机总成11更多的热量,能够减少了空调系统制热时所需的能量,尤其对于电动汽车而言,能够减少空调制热时对电池的损耗,有利于提高车辆的续航能力。

[0033] 此外,由于有风扇的作用,加快了散热器12的散热速度,进而加快了对电机的散热速度,比单独水冷循环散热效果好,可有效解决电机散热问题。因第一供风管道50能够将加热后的空气直接输送到驾驶室内,热量回收也优于水冷循环。这样,当处于寒冷冬季时,可最大限度将电机产生的热量进行回收供暖。

[0034] 需要说明的是,本公开中,车辆可以是纯电动汽车,也可以是具有电机驱动的混合动力汽车,例如油电混合动力汽车。

[0035] 为了能够灵活地控制是否向前空调外循环进风口200输送热空气,在本公开的一种实施方式中,可在第一供风管道50上设置有开关阀(图中未示出),开关阀用于截断和导通第一供风管道50中流通的空气。通过设置开关阀,在驾驶室不需供暖时截断第一供风管道50中流通的空气。在驾驶室需要供暖时,打开开关阀通过第一供风管道50向前空调提供加热后的空气,使空调系统在制热时就可以直接利用加热后的空气,而不是外界的冷空气。

[0036] 这里,开关阀可以是现有技术中任意类型的开关阀,如手动阀、电控阀、液控阀等。可选地,在本公开的一种实施方式中,开关阀可为电控阀,以提升对自动化程度。

[0037] 另外,在本公开中,可以设置用于与前空调外循环进风口200连通的第二供风管道(图中未示出),第二供风管道将前空调外循环进风口200与外界连通,空调系统制冷时通过第二供风管道为其提供外界的空气。

[0038] 可以理解的是,在本公开中,上述风扇20既可以是吹风式风扇20,也可以是抽吸式风扇20,只要能将散热器12周围的热空气引导至第一供风管道50即可,本申请对此不作限制。在本公开的一种实施方式中,风扇20为抽吸式风扇20。车辆热管理系统100还包括护风罩30,护风罩30具有空气容纳腔。护风罩30罩设在散热器12上,且抽吸式风扇20可以设置于散热器12和护风罩30之间,抽吸式风扇20设置于护风罩30的空气容纳腔的进风口,第一供风管道50与空气容纳腔的第一出风口31连通。

[0039] 通过将护风罩30罩设于散热器12,在散热器12散热时,通过抽吸风扇的引导,将散热器12周围的空气聚拢,同时与处于空气容纳腔内的空气集中进行热交换,从而获得温度更高的空气,然后通过空气容纳腔的第一出风口31提供给第一供风管道50,从而能够转换更多从电机总成11回收得到的热量,提高了余热回收效率。

[0040] 为了能够在回收更多余热的同时对电机总成11进行有效的散热,在本公开中的一种实施方式中,护风罩30设置有开口大小可调的第二出风口32。由于第二出风口32的开口大小可调节,从而能够调节第二出风口32流通的流量的流量,进而控制散热器12与冷却液的热交换速度,以及散热器12与周围空气的热交换速度,从而控制了对电机总成11的冷却速度。当电机总成11温度过高需要迅速降温时,可以将第二出风口32的开口开启至最大,增大可供空气流通的通道,提高散热器12与冷却液的热交换速度,从而能够迅速降低冷却液的温度,进而提高对电机总成11的冷却速度;当处于寒冷冬季,电机总成11温度不高时,关闭第二出风口32,风扇20将散热器12表面的热量集中传递至护风罩30中的空气,加热后的空气通过第一供风管道50和前空调外循环进风口200输送到驾驶室内,直接为驾驶室提供热量。

[0041] 在本公开中对开口大小可调的第二出风口32的形状和结构不作限制,只要能实现开口大小可调即可。在本公开的一种实施方式中,车辆热管理系统100还包括设置在护风罩30上的驱动装置(图中未示出)。驱动装置可包括驱动电机和传动机构。如图2和图3所示,第二出风口32上布置有多个遮挡片321,多个遮挡片321的两端分别可转动地连接在第二出风口32的相对两侧,驱动装置用于驱动多个遮挡片321转动,以调节第二出风口32的开口大小。具体地,驱动电机驱动传动机构带动遮挡片321转动,从而能够调节多个遮挡片321的角度。遮挡片321和驱动装置的具体结构可以与空调出风口的格栅的结构类似,也可以和能够自动开关的百叶窗的结构类似。

[0042] 在另一种实施方式中,第二出风口32还可以是推拉窗似的结构,包括驱动电机驱动的滑动门,通过滑动门的移动来控制第二出风口32的开启大小。

[0043] 为了能够对电机总成11的温度进行自动控制,车辆热管理系统100还包括通信连接的控制器和温度传感器,温度传感器用于检测电机总成11的温度,控制器根据温度传感器的检测温度来调节第二出风口32的开口大小,第二出风口32的开口大小与检测温度的大小正相关。设置温度传感器能够实时监测电机总成11的温度,然后通过控制器对第二出风口32的开口大小的调节,进而能够调节第二出风口32流通的流量的流量,进而控制散热器12与冷却液的热交换速度,以及散热器12与空气的热交换速度,从而控制了对电机总成11的冷却速度。电机总成11温度越高,第二出风口32的开口越大,冷却越快。电机总成11温度越低,第二出风口32的开口越小,护风罩30内的空气温度越高,回收的热量越多。因此,在最大程度的实现余热回收的同时,也依然能对电机总成11进行冷却。

[0044] 温度传感器可以设置于电机总成11内部。控制器还可以与电机总成冷却回路10中的水泵13和风扇20电连接。当电机总成11内部温度升高时,需要冷却时,电机总成11内部的温度传感器将温度信号传递至控制器,控制器控制电机总成冷却回路10中的水泵13和风扇20开始工作,同时调节第二出风口32的开口大小,水泵13将流过电机总成11的冷却液输送到散热器12中,风扇20加快散热器12周围热量交换,实现电机总成11的冷却。

[0045] 为了使电机总成冷却回路10中的冷却液能够更好地循环,在本公开的一种实施方式中,电机总成11上还设置有排气及补液装置40。排气及补液装置40可以是膨胀水壶。通过设置排气及补液装置40能够补偿和吸收电机总成冷却回路10工作时的冷却液和气体。当电机工作时,冷却液会在冷却水道中不停循环,中途会流经排气及补液装置40,如果压力过高,或者冷却液过量,多余的气体及冷却液将从排气及补液装置40的旁通水道流出,避免因冷却回路中压力过高而造成爆管的严重后果。

[0046] 可选地,在本公开的一种实施方式中,如图1所示,散热器12可为热管散热器。热管散热器与电机总成11相邻布置,且热管散热器的冷却液入口与电机总成11的冷却液出口相连。通过如此布置,从电机总成11流出的被加热后的冷却液能够迅速进入热管换热器,中途损失的热量较少,从而使热管换热器在工作时能够将更多的热量传递给周围的空气,在风扇20的引导下,将更热的空气通过第一供风管道50提供给驾驶室,增加了余热回收的热量。

[0047] 而且,热管换热器传热效率高、结构紧凑,换热流体阻力损失小,外形变化灵活,环境适应性强。在保证散热前提下,可有效降低散热器12成本以及提升余热回收效率。

[0048] 在本公开的另一实施方式中,散热器12还可以为电机散热器。

[0049] 根据本公开的另一方面,提供了一种车辆,该车辆包括上述的车辆热管理系统100。

[0050] 根据本公开的又一方面,还提供了一种车辆热管理系统的控制方法,该方法基于上述的车辆热管理系统100,该方法包括:

[0051] 检测电机总成11的温度;

[0052] 当电机总成11的温度小于第一电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制风扇20工作,并关闭第二出风口32;

[0053] 当电机总成11的温度大于第一电机总成阈值,并小于第二电机总成阈值,且驾驶室有采暖需求时,控制风扇20工作,并开启第二出风口32,第二出风口32的开口大小与电机总成11的温度大小正相关,且使第二出风口32处于全闭至全开状态之间;

[0054] 当电机总成11的温度大于第二电机总成阈值,控制风扇20工作,且使第二出风口32处于全开状态;

[0055] 其中,第二电机总成阈值大于第一电机总成阈值。

[0056] 在此方法中,可以综合考虑电机总成11的温度和驾驶室是否有采暖需求对车辆热管理系统100进行至少三种模式的控制。

[0057] 散热+余热回收模式。此时,电机总成11的温度小于第一电机总成阈值,电机总成11的温度不高,冷却需求低,驾驶室需要供暖。第一供风管道50导通,第二出风口32关闭,通过控制器控制风扇20工作,风扇20将散热器12表面的热量集中传递至护风罩30中的空气,加热后的空气通过第一供风管道50和前空调外循环进风口200输送到驾驶室内,直接为驾驶室提供热量。

[0058] 快冷+余热回收模式。此时,电机总成11的温度大于第一电机总成阈值,并小于第二电机总成阈值,电机总成11温度中等,但需要快速冷却,驾驶室需要供暖。第一供风管道50导通,通过控制器控制风扇20工作,并调节第二出风口32的开口大小,进而调节第二出风口32流通的空气流量,控制散热器12与冷却液的热交换速度,以及散热器12与空气的热交换速度,从而控制对电机总成11的冷却速度。电机总成11温度越高,第二出风口32的开口越大,冷却越快。电机总成11温度越低,第二出风口32的开口越小,护风罩30内的空气温度越高,回收的热量越多。风扇20将散热器12表面的热量集中传递至护风罩30中的空气,加热后的空气通过第一供风管道50和前空调外循环进风口200输送到驾驶室内,直接为驾驶室提供热量。因此,在最大程度的实现余热回收的同时,也依然能对电机总成11的进行冷却。

[0059] 快冷模式。此时,电机总成11的温度大于第二电机总成阈值,电机总成11温度过高,需要尽快对其冷却。通过控制器控制风扇20开始工作,使第二出风口32处于全开状态,增大可供空气流通的通道,提高散热器12与冷却液的热交换速度,从而能够迅速降低冷却液的温度,进而提高对电机总成11的冷却速度。在此模式下,可根据需要决定是否导通第一供风管道50。

[0060] 需要说明的是,上述的第一电机总成阈值和第二电机总成阈值的具体数值可根据实际需求进行设置,本公开对此不作限制。

[0061] 可选地,在本公开的另一种实施方式中,还可以根据电机总成11的温度调节风扇20的转速,电机总成11的温度越高,风扇20的转速越高。

[0062] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0063] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0064] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

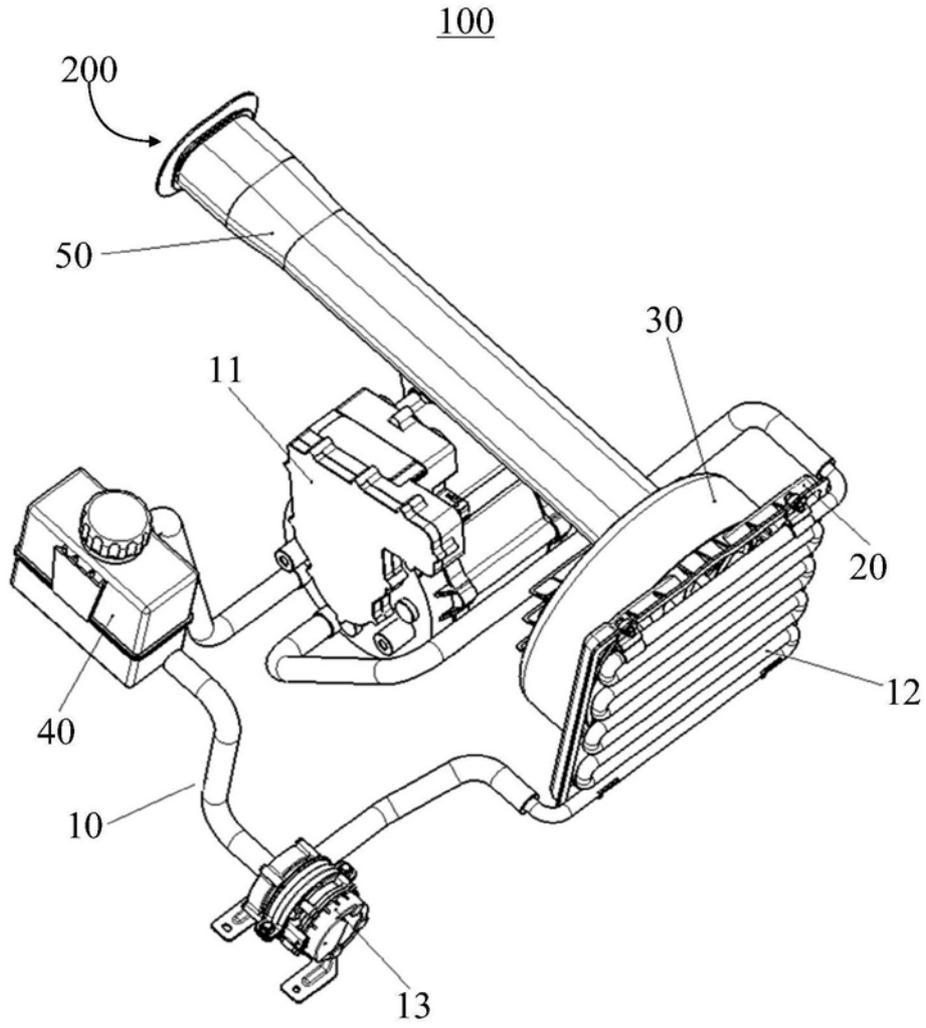


图1

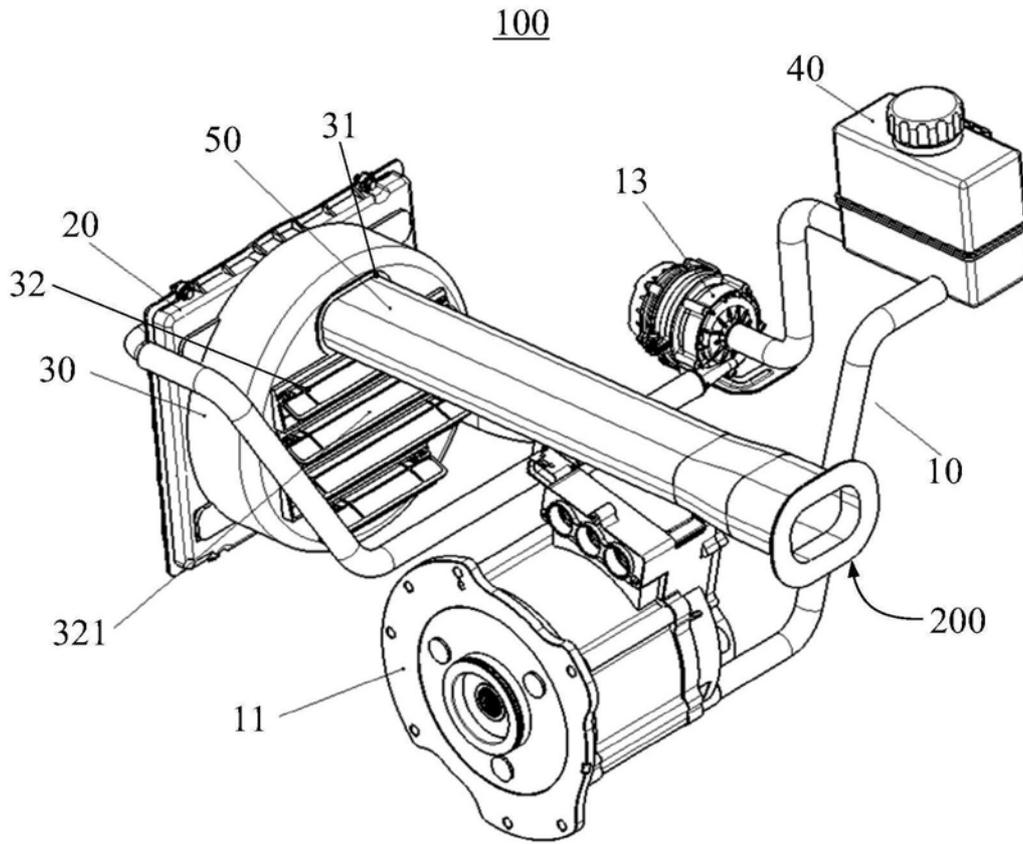


图2

100

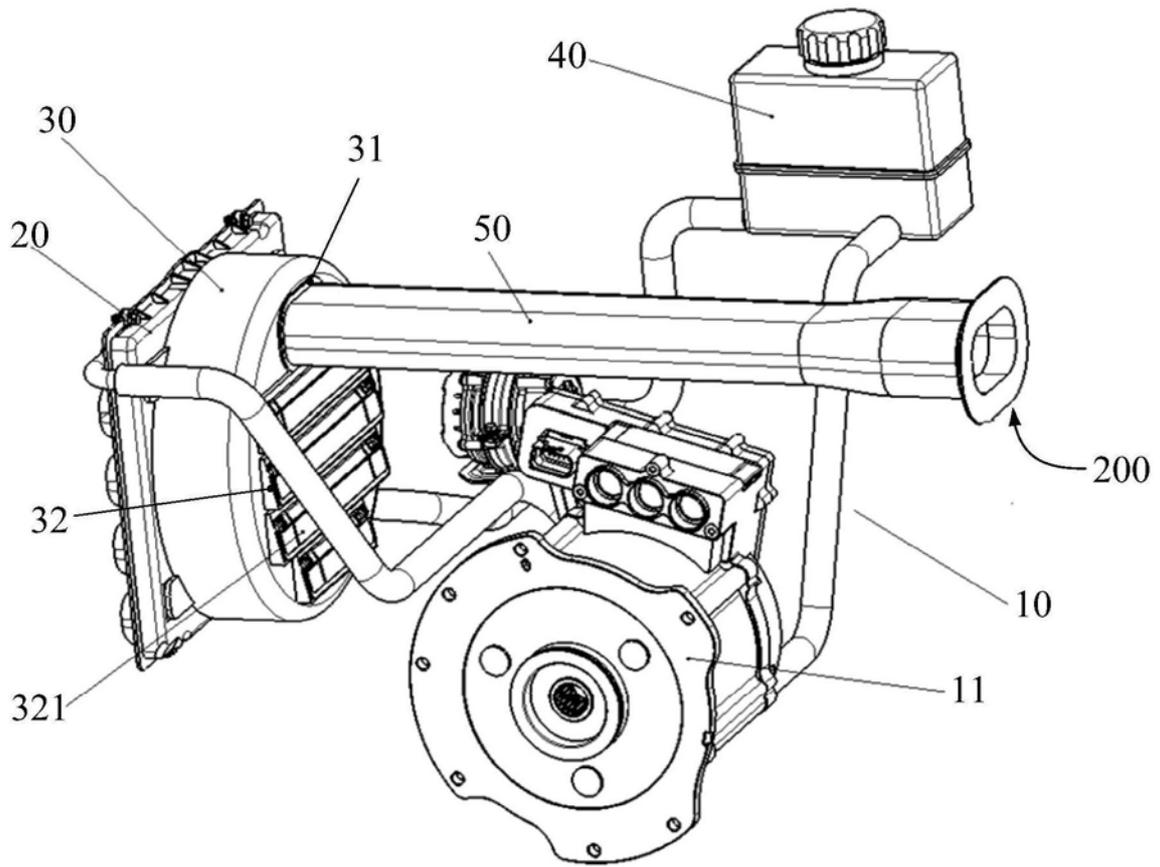


图3