



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111942141 A

(43)申请公布日 2020.11.17

(21)申请号 201910402984.9

(22)申请日 2019.05.15

(71)申请人 浙江吉利控股集团有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路  
1760号

申请人 宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司

(72)发明人 胡攀

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11391

代理人 薛峰 庄亚丽

(51)Int.Cl.

B60K 11/02(2006.01)

F02B 29/04(2006.01)

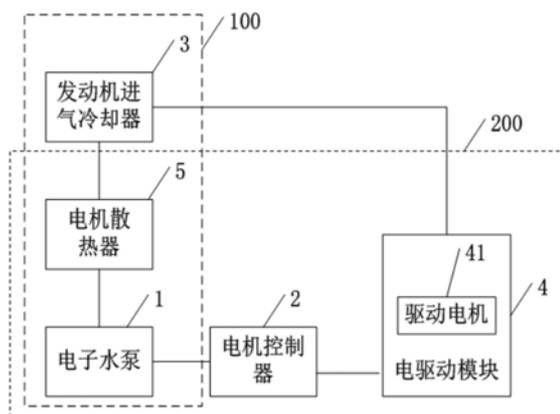
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

## (54)发明名称

一种用于增程式电动车辆的热管理系统及车辆

## (57)摘要

本发明公开了一种用于增程式电动车辆的热管理系统及车辆,涉及车辆技术领域。用于增程式电动车辆的热管理系统包括管道连接的电子水泵、电机控制器、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器;其中,用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统和发动机进气冷却系统,电机冷却系统包括电子水泵、电机控制器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器,发动机进气冷却系统包括电子水泵、发动机进气冷却器和电机散热器。本发明还提供了一种车辆,包括上述的用于增程式电动车辆的热管理系统。本发明能够简化整车热管理系统的结构,降低整车热管理系统在整车中布置的难度。



1. 一种用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,包括管道连接的电子水泵、电机控制器、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器,管道中的冷却液由所述电子水泵出发,流经所述电机控制器的水套、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器后,流回所述电子水泵;

其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统和发动机进气冷却系统,所述电机冷却系统包括所述电子水泵、所述电机控制器、所述包含驱动电机的电驱动模块和所述电机散热器,所述发动机进气冷却系统包括所述电子水泵、所述发动机进气冷却器和所述电机散热器。

2. 根据权利要求1所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,还包括发动机增压器,与所述发动机进气冷却器并联连接,所述管道中的冷却液还流经所述发动机增压器所在的水路,以冷却所述发动机增压器。

3. 根据权利要求1所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,还包括三通控制阀,其第一端与所述电机散热器的一端管道连接,第二端与所述包含驱动电机的电驱动模块的一端管道连接,第三端与所述电子水泵的一端连接,所述管道中的冷却液由所述电子水泵出发,流经所述电机控制器的水套、发动机进气冷却器和包含驱动电机的电驱动模块后,流回所述电子水泵。

4. 根据权利要求1所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,还包括充电装置,其一端与所述电子水泵的一端管道连接,另一端与所述电机控制器的一端管道连接,所述管道中的冷却液还流经所述充电装置的水套,以冷却所述充电装置。

5. 根据权利要求1所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括电驱动模块油冷器,所述电驱动模块油冷器包括水道和油道,所述管道中的冷却液流经所述电驱动模块油冷器中的所述水道,以吸收所述油道中的热量。

6. 根据权利要求5所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,电驱动模块油冷器与所述驱动电机通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,流经所述驱动电机后流回所述油道,以冷却所述驱动电机。

7. 根据权利要求6所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述驱动电机包括电机轴承与转子,所述冷却油流经所述电机轴承与所述转子,以冷却所述电机轴承与所述转子。

8. 根据权利要求6所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括发电机,与所述电驱动模块油冷器通过油管道连接,且与所述驱动电机并联连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述发电机后流回所述油道,以冷却所述发电机。

9. 根据权利要求6所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括变速模组,与所述电驱动模块油冷器通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述变速模组后流回所述油道,以冷却所述变速模组。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-9中任一项所述的用于增程式电动车辆的热管理系统。

## 一种用于增程式电动车辆的热管理系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别是涉及一种用于增程式电动车辆的热管理系统及车辆。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国车辆产业发展迅猛,但与此同时,全球环境污染也日趋严重。为了应对越来越重的污染压力,我国出台了堪称严苛的国六排放法规以及相应严格的油耗标准。为了达到国家法规要求,各大主机厂积极投身于混动车型以及电动车型的开发中,而出于纯电动车型其续航里程的较短的限值,以及国家政策的倾向,增程式电动车越来越受到主机厂的青睐,争先进行开发。

[0003] 对于增程式电动车而言其动力模块主要由电池系统、电机电控系统以及发动机系统组成,其结构复杂。同时,其热管理系统目前主要为双电机水冷设计、与电机控制器组成单独冷却系统,发动机进气冷却系统主要包括单独的风冷或者单独的水冷系统,增压器冷却主要采用发动机冷却液冷却并且使用一辅助电子水泵进行发动机停机后的保护。

[0004] 上述热管理系统不仅因结构复杂而导致生产成本飙升,而且会占用车辆大量的空间,因而存在布置困难问题。

### 发明内容

[0005] 本发明第一方面的一个目的是提供一种整体结构简单的用于增程式电动车辆的热管理系统。

[0006] 本发明第一方面的另一个目的是提供一种易于在车辆中布置的用于增程式电动车辆的热管理系统。

[0007] 本发明第二方面的一个目的是提供一种车辆,所述车辆包括上述的用于增程式电动车辆的热管理系统,所述用于增程式电动车辆的热管理系统的整体结构简单。

[0008] 根据本发明第一方面,本发明提供了一种用于增程式电动车辆的热管理系统,包括管道连接的电子水泵、电机控制器、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器,管道中的冷却液由所述电子水泵出发,流经所述电机控制器的水套、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器后,流回所述电子水泵;

[0009] 其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统和发动机进气冷却系统,所述电机冷却系统包括所述电子水泵、所述电机控制器、所述包含驱动电机的电驱动模块和所述电机散热器,所述发动机进气冷却系统包括所述电子水泵、所述发动机进气冷却器和所述电机散热器。

[0010] 进一步地,还包括发动机增压器,与所述发动机进气冷却器并联连接,所述管道中的冷却液还流经所述发动机增压器所在的水路,以冷却所述发动机增压器。

[0011] 进一步地,还包括三通控制阀,其第一端与所述电机散热器的一端管道连接,第二端与所述包含驱动电机的电驱动模块的一端管道连接,第三端与所述电子水泵的一端连

接,所述管道中的冷却液由所述电子水泵出发,流经所述电机控制器的水套、发动机进气冷却器和包含驱动电机的电驱动模块后,流回所述电子水泵。

[0012] 进一步地,还包括充电装置,其一端与所述电子水泵的一端管道连接,另一端与所述电机控制器的一端管道连接,所述管道中的冷却液还流经所述充电装置的水套,以冷却所述充电装置。

[0013] 进一步地,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括电驱动模块油冷器,所述电驱动模块油冷器包括水道和油道,所述管道中的冷却液流经所述电驱动模块油冷器中的所述水道,以吸收所述油道中的热量。

[0014] 进一步地,电驱动模块油冷器与所述驱动电机通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,流经所述驱动电机后流回所述油道,以冷却所述驱动电机。

[0015] 进一步地,所述驱动电机包括电机轴承与转子,所述冷却油流经所述电机轴承与所述转子,以冷却所述电机轴承与所述转子。

[0016] 进一步地,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括发电机,与所述电驱动模块油冷器通过油管道连接,且与所述驱动电机并联连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述发电机后流回所述油道,以冷却所述发电机。

[0017] 进一步地,所述包含驱动电机的电驱动模块还包括变速模组,与所述电驱动模块油冷器通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述变速模组后流回所述油道,以冷却所述变速模组。

[0018] 根据本发明第二方面,本发明提供了一种车辆,包括上述所述的用于增程式电动车辆的热管理系统。

[0019] 本发明的用于增程式电动车辆的热管理系统及车辆,通过设置管道连接的电子水泵、电机控制器、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器,管道中的冷却液由所述电子水泵出发,流经所述电机控制器的水套、发动机进气冷却器、包含驱动电机的电驱动模块和电机散热器后,流回所述电子水泵,其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统和发动机进气冷却系统,所述电机冷却系统包括所述电子水泵、所述电机控制器、所述包含驱动电机的电驱动模块和所述电机散热器,所述发动机进气冷却系统包括所述电子水泵、所述发动机进气冷却器和所述电机散热器。如此,车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统就共用了电子水泵以及散热器,因此,极大简化了整车热管理系统的结构,因而在一定程度上降低了车辆的制造成本。

[0020] 进一步地,通过车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统共用电子水泵以及散热器,因此,可以减少整车热管理系统在车辆中占用的空间,因而在一定程度上降低了整车热管理系统在整车中布置的难度。

## 附图说明

[0021] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0022] 图1是根据本发明一个实施例的用于增程式电动车辆的热管理系统的原理框图;

[0023] 图2是根据本发明另一个实施例的用于增程式电动车辆的热管理系统的原理框

图。

### 具体实施方式

[0024] 图1是根据本发明一个实施例的用于增程式电动车辆的热管理系统的原理框图。如图1所示,用于增程式电动车辆的热管理系统包括管道连接的电子水泵1、电机控制器2、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5,管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5后,流回所述电子水泵1。其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统200和发动机进气冷却系统100,所述电机冷却系统200包括所述电子水泵1、所述电机控制器2、所述包含驱动电机41的电驱动模块4和所述电机散热器5,所述发动机进气冷却系统100包括所述电子水泵1、所述发动机进气冷却器3和所述电机散热器5。

[0025] 在这里,所述电子水泵1、电机控制器2、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5的连接顺序可以是任意的,只要管道中的冷却液能够经过上述部件并能够冷却相关部件即可。同时,冷却液可以是水。

[0026] 本发明的用于增程式电动车辆的热管理系统,通过设置管道连接的电子水泵1、电机控制器2、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5,管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5后,流回所述电子水泵1。其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统200和发动机进气冷却系统100,所述电机冷却系统200包括所述电子水泵1、所述电机控制器2、所述包含驱动电机41的电驱动模块4和所述电机散热器5,所述发动机进气冷却系统100包括所述电子水泵1、所述发动机进气冷却器3和所述电机散热器5。如此,车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统就共用了电子水泵以及散热器,因此,极大简化了整车热管理系统的结构,因而在一定程度上降低了车辆的制造成本。

[0027] 进一步地,通过车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统共用电子水泵以及散热器,因此,可以减少整车热管理系统在车辆中占用的空间,因而在一定程度上降低了整车热管理系统在整车中布置的难度。

[0028] 进一步地,图2是根据本发明另一个实施例的用于增程式电动车辆的热管理系统的原理框图。在本发明另一个实施例中,如图2所示,用于增程式电动车辆的热管理系统还包括发动机增压器6,与所述发动机进气冷却器3并联连接,所述管道中的冷却液还流经所述发动机增压器6所在的水路,以冷却所述发动机增压器6。

[0029] 如此,车辆的电机冷却系统、发动机进气冷却系统和发动机增压器冷却就共用了电子水泵以及散热器,并取消了现有技术中采用一辅助电子水泵进行发动机停机后使用发动机冷却液对发动机增压器6进行冷却保护,其只需电子水泵1在发动机停机后继续运行一段时间就能够保护发动机增压器6。因此,不仅能够有效保护发动机增压器6,还进一步简化了整车热管理系统的结构,降低了车辆的制造成本,以及降低了整车热管理系统在整车中布置的难度。

[0030] 同时,由于电机冷却系统的冷却温度低于发动机系统的冷却温度,因此,采用电机

冷却系统来冷却发动机增压器,能够极大提升发动机增压器的工作效率。

[0031] 同时,如图2所示,用于增程式电动车辆的热管理系统还包括三通控制阀7,其第一端与所述电机散热器5的一端管道连接,第二端与所述包含驱动电机41的电驱动模块4的一端管道连接,第三端与所述电子水泵1的一端连接,所述管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3和包含驱动电机41的电驱动模块4后,流回所述电子水泵1。

[0032] 通过三通控制阀7的设置,可以使系统选择冷却液是否经过电机散热器5。具体地,在纯电动模式下(此时发动机不启动),当系统检测到流出电子水泵1的冷却液温度低于45℃时,此时,冷却液不需要经过电机散热器5进行散热,因此,通过控制三通控制阀7,使得管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3和包含驱动电机41的电驱动模块4后,流回所述电子水泵1即可;当系统检测到流出电子水泵1的冷却液温度在45℃-55℃之间时,此时,冷却液需要经过电机散热器5进行散热,因此,管道中的冷却液需要由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5后,流回所述电子水泵1,如此,才能将管道中冷却液的热量及时地散发出去。

[0033] 同时,在增程模式下(此时发动机启动),当系统检测到流出电子水泵1的冷却液温度低于30℃时(相较于纯电动模式的45℃低,是由于增程模式下整个热管理系统的热负荷加大,所以水温状态需要降低),此时,冷却液不需要经过电机散热器5进行散热,因此,通过控制三通控制阀7,使得管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3和包含驱动电机41的电驱动模块4后,流回所述电子水泵1即可;当系统检测到流出电子水泵1的冷却液温度在30℃-35℃之间时,此时,冷却液需要经过电机散热器5进行散热,因此,管道中的冷却液需要由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5后,流回所述电子水泵1,如此,才能将管道中冷却液的热量及时地散发出去。

[0034] 进一步地,在本发明一个实施例中,用于增程式电动车辆的热管理系统还包括充电装置8,其一端与所述电子水泵1的一端管道连接,另一端与所述电机控制器2的一端管道连接,所述管道中的冷却液还流经所述充电装置8的水套,以冷却所述充电装置8。

[0035] 具体地,充电装置8为DC-AC转换器(直流-交流转换器),适用于某些需要使用外部电源对本车进行充电的车型。

[0036] 进一步地,在本发明一个实施例中,如图2所示,所述包含驱动电机41的电驱动模块4还包括电驱动模块油冷器42,所述电驱动模块油冷器42包括水道和油道,所述管道中的冷却液流经所述电驱动模块油冷器42中的所述水道,以吸收所述油道中的热量。如此,电驱动模块4产生的热量就能够充分散发出去,因而顺利实现电驱动模块4的热管理。

[0037] 具体地,如图2所示,电驱动模块油冷器42与所述驱动电机41通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,流经所述驱动电机41后流回所述油道,以冷却所述驱动电机41。如此,驱动电机41产生的热量就能够及时散发出去。

[0038] 更具体地,所述驱动电机41包括电机轴承与转子,所述冷却油流经所述电机轴承与所述转子,以冷却所述电机轴承与所述转子。

[0039] 之所以采用油冷驱动电机41的方案,是由于油冷不仅能够冷却电机轴承,还能够

有效冷却转子,而采用水冷驱动电机41,众所周知,不仅不能冷却转子,而且冷却的效率也不及油冷驱动电机41。因此,采用油冷驱动电机41,不仅能够极大提高冷却效率,还有利于电机轴承与相关密封件的润滑,因而极大有利于驱动电机41工作。

[0040] 同时,如图2所示,所述包含驱动电机41的电驱动模块4还包括发电机43,与所述电驱动模块油冷器42通过油管道连接,且与所述驱动电机41并联连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述发电机43后流回所述油道,以冷却所述发电机43。

[0041] 进一步地,所述包含驱动电机41的电驱动模块4还包括变速模组,与所述电驱动模块油冷器42通过油管道连接,所述油管道中的冷却油由所述油道流出,还流经所述变速模组后流回所述油道,以冷却所述变速模组。

[0042] 在这里,变速模组可以为驱动电机41与动力输出轴之间的齿轮传动机构,其可以与驱动电机41串联,冷却油通过变速模组,既可以冷却变速模组,还起到润滑变速模组的作用。同时,变速模组可以为发动机与发电机43之间的齿轮传动机构,其可以与发电机43串联,冷却油通过变速模组,既可以冷却变速模组,还起到润滑变速模组的作用。同时,上述的变速模组还可以为其他变速机构,与驱动电机41串联或者并联,或者与发电机43串联或者并联皆可。

[0043] 可以理解,电驱动模块4将驱动电机41、发电机43、电驱动模块油冷器42和变速模组集成在一起,有利于电驱动系统在车辆中的安装和布置。电驱动模块4在未安装到车辆上时,其为一个整体结构,当需要将电驱动系统安装到车辆上时,只需要将一体的电驱动模块4放置在车辆合适的位置即可,因此,极大简化了安装,也降低了布置的难度。同时,采用油冷的方案,不仅有利于电驱动模块4的集成化(采用油冷方案可以将驱动电机41、发电机43、电驱动模块油冷器42和变速模组组装成一个整体模块),并且相对于水冷方案,也可以有效提高功率密度。

[0044] 同时需要理解的是,在发动机启动初期,为提高发动机进气温度,以降低油耗和有害气体排放,通过控制三通控制阀7,使得管道中的冷却液不经过电机散热器5。如此,管道中的冷却液温度就不会因散热而下降,也就能够较少吸收或者不吸收发动机进气冷却器3中进气的热量,从而就能加快提高发动机进气温度,因而可以有效降低油耗和有害气体排放。

[0045] 同时,冷却油在低温状态下,由于其粘度较大,因此,通过驱动电机41时对驱动电机41的摩擦较大,从而会损伤驱动电机41并降低驱动电机41的工作效率。因此,为克服上述缺陷,在驱动电机41启动初期,通过控制三通控制阀7,使得管道中的冷却液不经过电机散热器5。如此,电驱动模块油冷器42油道中的冷却油的温度就能加快上升,从而缩短冷却油温度上升的时间,因而也就减少了冷却油因温度低而对驱动电机41产生摩擦损伤,因而可以在一定程度上有效提高驱动电机41的工作效率。

[0046] 同时,在本发明一个实施例中,还提供了一种车辆,包括上述所述的用于增程式电动车辆的热管理系统。

[0047] 由于所述车辆包括上述所述的用于增程式电动车辆的热管理系统,因此通过设置管道连接的电子水泵1、电机控制器2、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5,管道中的冷却液由所述电子水泵1出发,流经所述电机控制器2的水套、发动机进气冷却器3、包含驱动电机41的电驱动模块4和电机散热器5后,流回所述电子水泵1。

其中,所述用于增程式电动车辆的热管理系统包括电机冷却系统200和发动机进气冷却系统100,所述电机冷却系统200包括所述电子水泵1、所述电机控制器2、所述包含驱动电机41的电驱动模块4和所述电机散热器5,所述发动机进气冷却系统100包括所述电子水泵1、所述发动机进气冷却器3和所述电机散热器5。如此,车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统就共用了电子水泵以及散热器,因此,极大简化了整车热管理系统的结构,因而在一定程度上降低了车辆的制造成本。

[0048] 进一步地,通过车辆的电机冷却系统与发动机进气冷却系统共用电子水泵以及散热器,因此,可以减少整车热管理系统在车辆中占用的空间,因而在一定程度上降低了整车热管理系统在整车中布置的难度。

[0049] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

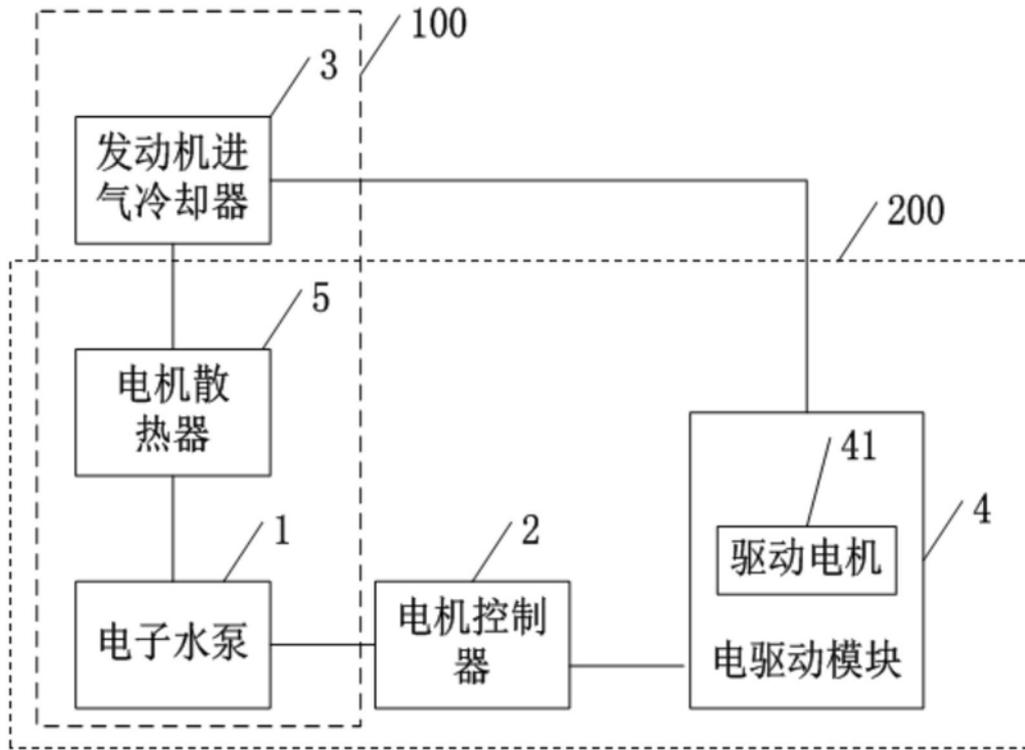


图1

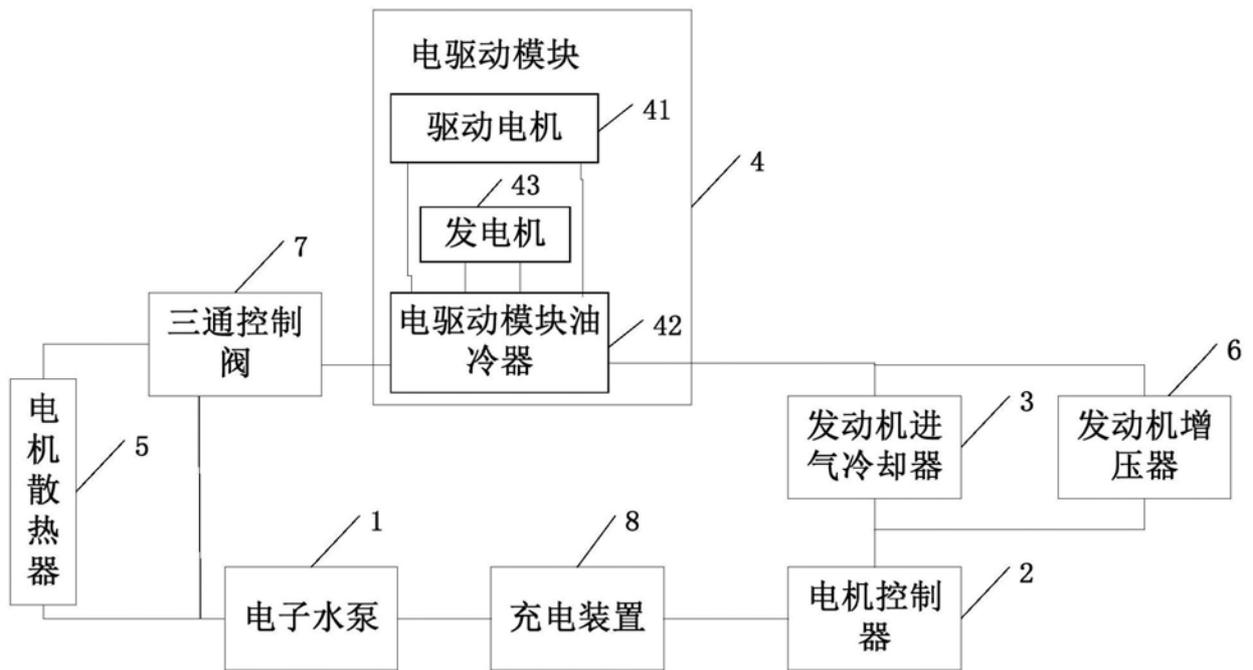


图2