



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111703271 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(21)申请号 202010574407.0

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2020.06.22

H01M 10/635(2014.01)

(71)申请人 龙鹏渊

H01M 10/6567(2014.01)

地址 401121 重庆市渝北区融创凡尔赛领  
馆1期

G05B 19/042(2006.01)

(72)发明人 龙鹏渊

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限  
公司 11228

代理人 武君

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/24(2019.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

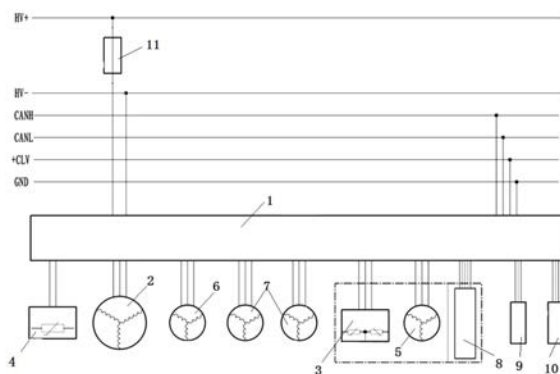
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

电动汽车热管理超级域控制系统

(57)摘要

本发明公开了电动汽车热管理超级域控制系统,系统取消传统电动压缩机、水暖/风暖电加热、冷却液泵、电子风扇、鼓风机等分总成的控制电路,将这些总成的控制部分统一集成到超级域控制器STMU中,可降低各分总成电路布局的复杂度,节省体积空间,减少通讯节点,提高控制效率和可靠性,实现接口的标准化、通用化;同时,该系统可整合产业链上下游企业各自的技术优势,降低了重复的技术投入和资源投入,以快速实现零部件设计和整车匹配设计,缩短研发生产周期,提高生产效益,节省了全链条产品的开发费用,其性价比发挥到极致,为社会产生极大的经济价值。



1. 电动汽车热管理超级域控制系统,其特征在于,包括热管理超级域控制器STMU,将电动汽车上所有热单元总成控制器中的单个、多个或全部都集成到所述热管理超级域控制器中,由所述热管理超级域控制器统一控制,并通过传感器、执行器、控制阀和驱动电路驱动相关热单元总成以实现所需的相应功能;

已将控制器集成到热管理超级域控制器中的热单元总成保留机械结构部分、功能结构部分、电机部分;

电动汽车热管理超级域控制系统还设有用于驱动热单元总成的控制电路和用于连接热单元总成的接口插座。

2. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机均可任意选择采用高压三相无刷电机或者高压三相有刷电机或者低压有刷电机或者低压无刷电机,其中高压三相无刷电机和低压无刷电机采用无位置检测、正弦波矢量控制。

3. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:系统设置一条高压供电回路给所述热管理超级域控制器供电。

4. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:还包括电动汽车高压电池作为整车唯一电源,热管理超级域控制系统的控制电源由电动汽车的高压电池经DC-DC隔离转换而成。

5. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:所述热管理超级域控制器内设有带冷却液流道的铝散热器,用于回收功率器件的余热。

6. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:热管理超级域控制器采用单一MCU来完成所有控制功能。

7. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:所述热单元总成包括:电动压缩机EDC总成、风暖电加热总成、水暖电加热总成、鼓风机总成、电子风扇总成和冷却液泵总成。

8. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:所述热单元总成控制器包括:电动压缩机EDC总成的内置或外置控制器、风暖电加热总成的内置或外置控制器、水暖电加热总成的内置或外置控制器、鼓风机总成的内置或外置调速控制器、电子风扇总成的内置或外置调速控制器、冷却液泵总成的内置或外置控制器。

9. 根据权利要求1所述的域控制系统,其特征在于:所述系统由电动汽车高压电池和低压蓄电池共同供电。

10. 根据权利要求1或2或9所述的域控制系统,其特征在于:当所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机中有采用低压电机的,所述低压电机、所述执行器、传感器、控制阀由所述低压蓄电池供电,组成超级域控制系统的低压区;当所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机均为高压电机时,所述执行器、传感器、控制阀由所述低压蓄电池供电,组成超级域控制系统的低压区;

低压区设置第一微处理器来实现低压区的控制功能;

所述鼓风机总成电机或所述电子风扇总成电机或所述冷却液泵电机中的高压电机由所述电动汽车高压电池供电,组成超级域控制系统的高压区,高压区设置第二微处理器来实现高压区的控制功能;

所述高压区和低压区之间的供电回路相互隔离;

所述第一微处理器和第二微处理器之间的交互信息采取隔离收发传递方式。

## 电动汽车热管理超级域控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车技术领域,具体涉及电动汽车热管理超级域控制系统。

### 背景技术

[0002] 传统燃油车的热管理专注于发动机,发动机冷却系统与空调制冷系统几乎没有关联,普通的空调系统只是借用了发动机废热来给乘员舱采暖,两套相对独立的系统技术成熟度极高,在控制技术方面没有提升的空间。然而,电动汽车增加了电池系统,由电机和减速器总成替代了内燃机和变速器总成,这两个变化导致了整车热管理架构上的巨大变化。如:电动汽车没有发动机过剩的废热;电池低温环境放电能力较弱,除了给电机供电,还要给电池预热、空调采暖,其电能消耗较大,严重影响续航。同时,制冷剂回路关联了空调系统和电池冷却系统,电机电控余热关联了电池加热和空调采暖,因此,电动汽车热管理系统发生了颠覆性变化,没有可以挥霍的废热,而是惜热如金。但是,仍有诸多车企至今还在沿袭传统燃油车的技术架构和项目管理思维,把空调和冷却割裂开来,没有把空调、电池、电机电控等热系统整合起来上升为整车热管理。

[0003] 纵观电动汽车行业的续航“焦虑”,大多数车企只是一味地加大电池容量,却忽视了整车高效的热管理技术,尤其没有认知和领会热管理控制技术在整个热系统发展中的重要性,至今全球没有一家企业,包括行业标杆—Tesla也还没有高度集成热管理控制系统。

[0004] 作为电动汽车,热管理控制系统主要包括:电动压缩机总成(英文名EDC)、风暖电加热总成、水暖电加热总成、冷却液泵总成(俗称水泵,英文名PUMP)、电子风扇总成(也称冷却风扇),鼓风机总成以及HVAC总成内的其它电器件,以及各种电子/电磁阀、执行器、传感器等。然而,要将这些独立模块总成的控制部分集中起来形成超级域控制并非易事,首先须掌握传统燃油车自动空调控制算法,还须掌握其它各总成的基本功能及控制算法,涵盖了多个学科、多个专业领域,其技术难度很大。因此,在电动汽车发展至今,热管理系统中的各个分总成仍选择了较为简单且容易实现的分散式发展。

[0005] 目前行业热管理系统集成度现状:采用替代传统燃油车空调控制器的热管理控制器(也称热管理控制模块),集中控制HVAC总成上的电器件、以及管路中的电磁阀等,然后通过总线通讯信号控制电动压缩机、风暖/水暖电加热、电子风扇、冷却液泵、电子膨胀阀等多个分总成,整个热管理系统产生了多个分散的控制器或控制模块。

[0006] 由于采取分散式控制模块,各主要热系统元件电路布置有大量雷同、重复,造成资源浪费。例如:①电动压缩机总成、风暖和水暖(也称液暖)电加热总成均为高/低压结合的装置,其中雷同部分包括:高压回路熔断器、高压继电器、高压滤波EMI抑制电路、IGBT/Mosfet 栅极驱动及其升压供电电路、电压/电流检测电路、CPU周边电路、总线收发电路、12V接口及LDO供电电路、PCB、冷却液回路及接口、铝散热器等;②电子风扇、冷却液泵(PUMP1&PUMP2)、鼓风机总成以及其它电器件(如传感器、执行器、控制阀等)均为低压装置,其中雷同部分包括:低压继电器、低压滤波EMI抑制电路、IGBT/Mosfet驱动电路、电压/电流检测电路、CPU周边电路、总线收发电路、12V接口及LDO供电电路、PCB等。

[0007] 电动汽车“惜热如金”，没有充足的废热用于空调采暖和电池加热。这种分散式管理各个控制器的功率器件不利于余热回收。目前，电动压缩机、冷却液泵、电子风扇、鼓风机等驱动部分的热量白白地浪费到大气中。

[0008] 各分总成自带控制电路，高/低压回路复杂，线束、插件和通讯节点增多，网络负载加重，售后问题难以分析判断，不同的ECU来自不同的供应商，有着不同的嵌入式软件和底层代码，同时，硬件部分单元电路以及产品DV&PV试验重叠。这种分散式控制模式造成了相当大的冗余，使整个热管理控制系统的元器件和代码倍增，降低了可靠性，同时，导致供应商在电子技术领域的开发、验证、生产等多方面任务重叠，使整车成本飙升、资源浪费。

[0009] 分散式控制模式使电子/电器和结构用料增多，空间体积增大，重量增加。在同体积前提下，各分总成自带控制器后，使其排量、流量、功率必然减小，影响了系统性能。同时，给车企整车布置和减重带来的困难。

[0010] 从传统的分散式架构进化为集中式“域”的架构，从单一功能的控制器上升为大系统的集成“域”控制，只有这样，才能提高电动汽车能源利用效率，延长续航里程，节约开发时间和成本。

[0011] 对于热管理控制系统中的高压装置，如：电动压缩机、风暖和水暖电加热总成等，本应还原它们固有的特质，压缩机就应该是机械结构与电机的结合，让传统汽车空调压缩机厂家专注于机械转动、噪声等研究；风暖和水暖电加热总成就应该专注于电加热芯体本身，如PTC、加热膜/丝等，而不适合把高压驱动、控制电路及软件部分集成开发，这种集成方式使控制器在极其恶劣的环境中工作，降低了可靠性，同时占用了体积空间，同体积下难以实现更大的排量和功率。对于低压装置，如：电子风扇、冷却液泵、鼓风机等，应专注于机械结构与电机结合，不适合集成相关控制电路及软件，等等。这种分散式控制也不利于各控制部件的余热回收。

## 发明内容

[0012] 有鉴于此，本发明的目的是提供集中式的电动汽车热管理超级域控制系统。

[0013] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

[0014] 电动汽车热管理超级域控制系统，包括热管理超级域控制器，将电动汽车上所有热单元总成控制器中的单个、多个或全部都集成到所述热管理超级域控制器中，由所述热管理超级域控制器统一控制，并通过传感器、执行器、控制阀和驱动电路驱动相关热单元总成以实现所需的相应功能；

[0015] 已将控制器集成到热管理超级域控制器中的热单元总成保留机械结构部分、功能结构部分、电机部分；

[0016] 电动汽车热管理超级域控制系统还设有用于驱动热单元总成的控制电路和用于连接热单元总成的接口插座。

[0017] 进一步，所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机均可任意选择采用高压三相无刷电机或者高压三相有刷电机或者低压有刷电机或者低压无刷电机，其中高压三相无刷电机和低压无刷电机采用位置检测、正弦波矢量控制。

[0018] 进一步，系统设置一条高压供电回路给所述热管理超级域控制器供电。

[0019] 进一步，还包括电动汽车高压电池作为整车唯一电源，热管理超级域控制系统的

控制电源由电动汽车的高压电池经DC-DC隔离转换而成。

[0020] 进一步,所述热管理超级域控制器内设有带冷却液流道的铝散热器,用于回收功率器件的余热。

[0021] 进一步,热管理超级域控制器采用单一MCU来完成所有控制功能。

[0022] 进一步,所述热单元总成包括:电动压缩机EDC总成、风暖电加热总成、水暖电加热总成、鼓风机总成、电子风扇总成和冷却液泵总成。

[0023] 进一步,所述热单元总成控制器包括:电动压缩机EDC总成的内置或外置控制器、风暖电加热总成的内置或外置控制器、水暖电加热总成的内置或外置控制器、鼓风机总成的内置或外置调速控制器、电子风扇总成的内置或外置调速控制器、冷却液泵总成的内置或外置控制器。

[0024] 进一步,所述系统由电动汽车高压电池和低压蓄电池共同供电。

[0025] 进一步,当所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机中有采用低压电机的,所述低压电机、所述执行器、传感器、控制阀由所述低压蓄电池供电,组成超级域控制系统的低压区;当所述鼓风机总成电机、所述电子风扇总成电机、所述冷却液泵电机均为高压电机时,所述执行器、传感器、控制阀由所述低压蓄电池供电,组成超级域控制系统的低压区;

[0026] 低压区设置第一微处理器来实现低压区的控制功能;

[0027] 所述鼓风机总成电机或所述电子风扇总成电机或所述冷却液泵电机中的高压电机由所述电动汽车高压电池供电,组成超级域控制系统的高压区,所述高压区设置第二微处理器来实现高压区的控制功能;

[0028] 所述高压区和低压区之间的供电回路相互隔离;

[0029] 所述第一微处理器和第二微处理器之间的交互信息采取隔离收发传递方式。

[0030] 由于采用了上述技术方案,本发明具有如下的有益效果:

[0031] 本发明是从电动汽车热管理控制系统产品全链条角度去考虑的原理架构,完全从传统燃油汽车的禁锢中摆脱出来,能有效引导行业进入良性发展轨道,使产品的性价比发挥到极致。

[0032] 1、引领电动汽车行业在整车热管理控制系统方面制定有效的措施和政策,使电动压缩机、鼓风机、电子风扇、冷却液泵、水暖电加热、风暖电加热等总成变革为不带控制电路和软件的产品,可以根据排量、流量、功率等指标制定标准的电气接口,更容易、更科学地实现产品的通用化、标准化发展;

[0033] 2、能帮助各零部件企业和整车企业明确各自的发展路径,充分发挥各自优势,实施技术分类,降低重复的技术投入和资源投入,以快速实现零部件产品设计和整车匹配设计,缩短研发生产周期,提高生产效益;

[0034] 3、本发明通过余热回收期有效回收各个分总成的余热,提高电压等级能减小线路损耗,提升整车能源利用效率;同时,高度集成各个分总成的控制部分,减少了产品在硬件、软件和试验方面的雷同,提高了各单元电路的资源利用率,节省了全链条产品的开发费用,其性价比发挥到极致,为社会产生极大的经济价值。

[0035] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究,对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可

以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

### 附图说明

- [0036] 本发明的附图说明如下：
- [0037] 图1-3为电动汽车热管理超级域控制系统电气架构原理图；
- [0038] 图4-6为电动汽车热管理超级域控制器STMU电路设计框图；
- [0039] 图7-8为传统电动汽车热管理控制系统电气架构原理图；
- [0040] 图9为电动汽车热管理超级域控制器液冷式铝散热器余热回收示意图。

### 具体实施方式

- [0041] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。
- [0042] 实施例1
- [0043] 如图1、图4和图9所示，本实施例提供的电动汽车热管理超级域控制系统，图1为电气架构原理图，图4为基于图1电气架构设计的超级域控制器电路框图。本实施例以电动汽车高压电池为整车单一的电源，取消传统燃油车的低压蓄电池，具体方案如下：
  - [0044] 电动汽车热管理超级域控制系统，包括热管理超级域控制器1（简称STMU），将电动汽车上所有热单元总成控制器集成到所述热管理超级域控制器1中，由所述热管理超级域控制器1统一控制，并驱动相关热单元总成以实现所需的相应功能。所述热单元总成包括：电动压缩机总成2（不带控制器）、风暖电加热总成3（不带控制器）、水暖电加热总成4（不带控制器）、鼓风机总成5（不带调速控制器）、电子风扇总成6（不带调速控制器）和冷却液泵总成7（不带控制器），上述六个热单元总成只保留机械结构部分、功能结构部分、电机部分。本实施例中设置两个冷却液泵总成7。
  - [0045] 所述热管理超级域控制系统内设有用于驱动相关热单元总成的控制电路和功率器件，还包括用于连接各个热单元总成的接口插座。
  - [0046] 所述热管理超级域控制系统还包括多个传感器8、执行器9、控制阀10等。
  - [0047] 本实施例中，所述电动压缩机总成2电机、鼓风机总成5电机、所述电子风扇总成6电机、所述冷却液泵总成7电机均为直流无刷高压三相电机，采用无位置检测、高压交流无刷正弦波控制。
  - [0048] 本实施例中，系统采用电动汽车高压电池作为唯一电源，在高压总线路处设置熔断器11，用以保护系统电路安全；另外还设置整车专用的DC-DC隔离电源，用于给热管理超级域控制系统提供控制电压。各类传感器、执行器、控制阀和微处理器所需的低压电源+CLV均由高压电池经过专门的DC-DC转换而得，以替代传统的低压电池供电。+CLV电压为+15V，以方便整车各控制模块IGBT门/栅极驱动。
  - [0049] 本实施例中，所述热管理超级域控制系统内部设置隔离驱动电路1~6，用于驱动各热单元分总成，驱动电路内部高/低压之间自带隔离措施，同时有短路、过流、过温等保护措施。
  - [0050] 本实施例中，所述热管理超级域控制器1内设有带冷却液流道的铝散热器12，用于回收功率器件的余热，所述液冷式铝散热器12设有一个液体进口和一个液体出口。

[0051] STMU高度集成了整个热管理控制部分,它是热管理超级域控制系统的核心部件,主要包括:汽车空调舒适性控制、电池液冷液热(或制冷剂直冷直热)控制、机电电控液冷控制、无位置检测和无刷正弦波高/低压交流电机控制、电加热总成温度控制、余热回收、高效节能控制等。

[0052] 本实施例系统布局说明如下:

[0053] ①微处理器:负责电动压缩机(EDC)、电子风扇、鼓风机、冷却液泵的正弦波生成及矢量控制、风暖和水暖电加热加热器的PWM脉冲控制、高压电流/电压检测及故障识别等,接收各类传感器的信号,通过综合运算后控制各类执行器和控制阀的输出。控制阀和执行器包括:电磁换向阀、电子膨胀阀、比例调节阀、风门执行器等。各类传感器主要用于感知以下参数:车/内外温度、蒸发器表面温度、日照强度、电池温度、机电电控温度、阀门开度、风门开度、车速、制冷剂相关回路点压力和温度、冷却液相关回路点温度等。

[0054] ②高压滤波:为了抑制整车的电磁骚扰,保护STMU内部高压回路器件不受高压浪涌的冲击,STMU须在高压电池供电回路中设置1级或多级滤波电路;

[0055] ③隔离驱动电路1-6:采用专门的高压IPM集成芯片等来实现,同时具有短路、过流、过温等保护措施。

[0056] ④LDO电路:为微处理器、传感器、执行器、控制阀等提供稳定的低压电源。

[0057] ⑤CAN收发电路:专门为微处理器与整车其它模块进行CAN通讯的接口电路。

[0058] ⑥接口插座:专门为各热单元总成实现电气连接。

[0059] 从图4可以看出,本实施例的控制系统只有1只微处理器、LDO电路和通讯收发电路及各驱动电路,整个STMU电路更加简洁。通讯节点层级少,信息传输可靠性更高,传输速度更快。

[0060] 实施例1为本发明最佳实施例,完全贯彻了集中式热管理控制的思想,取消了传统的低压蓄电池,电路布局较为简单,接口数量较少,所有热单元的控制集中于STMU中,集成度最高。

[0061] 实施例2

[0062] 如图2、图5和图9所示,本实施例提供的电动汽车热管理超级域控制系统,图2为电气架构原理图,图5为基于图2电气架构设计的超级域控制器电路框图。本实施例同时存在低压电池和高压电池,整个系统分为高压区和低压区,热管理控制的集成度低于实施例1,具体方案如下:

[0063] 电动汽车热管理超级域控制系统,包括热管理超级域控制器1(简称STMU),将电动汽车上所有热单元总成控制器集成到所述热管理超级域控制器1中,由所述热管理超级域控制器1统一控制,并驱动相关热单元总成以实现所需的相应功能。所述热单元总成包括:电动压缩机总成2(不带控制器)、风暖电加热总成3(不带控制器)、水暖电加热总成4(不带控制器)、鼓风机总成5(不带调速控制器)、电子风扇总成6(不带调速控制器)和冷却液泵总成7(不带控制器)。

[0064] 所述热管理超级域控制器1内设有用于驱动相关热单元总成的控制电路和功率器件,还包括用于连接各个热单元总成的接口插座。

[0065] 所述热管理超级域控制系统还包括多个传感器8、执行器9、控制阀10等。

[0066] 本实施例中,所述电动压缩机2、鼓风机总成5电机、所述电子风扇总成3电机、所述



冷却液泵7电机为直流无刷高压三相电机,采用无位置检测、高压交流无刷正弦波控制。

[0067] 本实施例中,热管理超级域控制器1内部设有专门的DC-DC隔离电源,用于生成STMU内部的+15V控制电压。

[0068] 本实施例中,所述热管理超级域控制器1内部的电机驱动电路1~4,EDC驱动和分离的IGBT驱动,同时有短路、过流、过温等保护措施。

[0069] 本实施例中,所述热管理超级域控制器1内设有带冷却液流道的铝散热器12,用于回收功率器件的余热,所述液冷式铝散热器12设有一个液体进口和一个液体出口。

[0070] STMU高度集成了整个热管理控制部分,它是热管理超级域控制系统1的核心部件,主要包括:汽车空调舒适性控制、电池液冷液热(或制冷剂直冷直热)控制、电机电控液冷控制、无位置检测和无刷正弦波高/低压交流电机控制、电加热加热温度控制、余热回收、高效节能控制等。

[0071] 本实施例系统布局说明如下:

[0072] 1) STMU高压部分:

[0073] ①高压滤波:为了抑制整车的电磁骚扰,保护STMU内部高压回路器件不受高压浪涌的冲击,STMU须在高压电池供电回路中设置1级或多级滤波电路;

[0074] ②DC-DC:直接利用电池高压,通过开关电源进行DC-DC电压转换,其中,+15V为高压区的IGBT/Mosfet提供栅极驱动电压;+15V通过LDO电路2转化为+5VH为高压区的微处理器2供电;

[0075] ③栅极驱动:可以采用专门的IGBT/Mosfet驱动芯片实现;

[0076] ④EDC驱动:可以采用分立元件IGBT/Mosfet,协同栅极驱动电路来完成;

[0077] ⑤隔离收发电路:低压区采用传统的12V低压电池供电,与高压区并非同一供电系统,由于低压区负极搭铁,为确保乘员安全,微处理器1和微处理器2之间必须采取隔离收发措施进行信号传输,如:光耦隔离等;

[0078] ⑥电流/电压采集:电动压缩机EDC总成三相电流、电加热器的工作电流,以及高压供电电压,采用低成本电阻取样方式,由微处理器2实时AD检测、判断,并将其功率、运行状态传递给微处理器1,由微处理器1与整车进行信息交互;

[0079] ⑦微处理器2:负责电动压缩机(EDC)正弦波生成及矢量控制、电加热加热器的PWM脉冲控制、高压电流/电压检测及故障识别等,并将高压区的相关状态信息发送给微处理器1;同时,接收并执行微处理器1发送的相关控制指令。

[0080] 2) STMU低压部分:

[0081] ①低压供电电路:主要由LDO电路1为微处理器1、各种传感器、执行器、控制阀等提供+5VL工作电压。为了抑制电磁骚扰,保护STMU内部低压器件不受浪涌电压冲击,还应设置滤波电路等;

[0082] ②CAN收发电路:专门为微处理器1与整车其它模块进行CAN通讯的接口电路;

[0083] ③各类控制阀/执行器:热管理系统有很多阀类、执行器类输出机构,如:电磁换向阀、电子膨胀阀、比例调节阀、风门执行器等。这些输出机构均由微处理器1进行控制;

[0084] ④各类传感器:STMU复杂的控制算法,需要很多传感器来支撑,如:车/内外温度、蒸发器表面温度、日照强度、电池温度、电机电控温度、阀门开度、风门开度、车速、制冷剂相关回路点压力和温度、冷却液相关回路点温度等等。这些传感信号均传递给微处理器1,由

其进行综合运算后控制相关输出变量。

[0085] 综上,实施例2向目前行业现状作出一定妥协,保留了传统的低压蓄电池。只不过低压蓄电池只是用来为低压器件提供电源。为了达成这一混合电源方案,实施例2与实施例1相比增加了一个微处理器、一个隔离收发电路、一个LDO电路和电流电压采样电路,系统复杂度增大,集成度降低。

[0086] 实施例3

[0087] 图3为电气架构原理图,图6为基于图3电气架构设计的超级域控制器电路框图。

[0088] 实施例3与实施例2的区别在于:

[0089] 为了向行业现状作出进一步妥协,鼓风机、电子风扇、冷却液泵的电机均为低压电机,三者均位于低压区,电机驱动电路1~4为低压供电。

[0090] 从架构图和电路框图可以看出,实施例3的集成度比实施例2更低。

[0091] 对照例

[0092] 1) 第一种传统的热管理控制系统电气架构原理,如图7所示。采用分散控制方式,虽然已由传统单一的空调控制面板(或控制器)升级为整车热管理控制器(称为TMU,行业内没有统一名称),集成了电池液热/液冷和电机液冷控制等功能。但是,鼓风机和电子风扇为有刷直流电机、硬线控制;甚至有的PUMP也采用有刷直流电机;整个热管理控制系统与整车有多个CAN节点通讯(如:电动压缩机、风暖电加热、水暖电加热等,有的PUMP也采用CAN通讯),目前行业内仍有很多车企采用这种较为落后的技术方式或其它类似的变种方式。

[0093] 2) 第二种传统的热管理控制系统电气架构原理,如图8所示。采用分散控制方式,鼓风机、电子风扇、PUMP全部采用无刷直流电机、LIN总线控制,只与TMU进行内部通讯;整个热管理控制系统只有一个CAN节点,由TMU全面负责与整车其它模块进行通讯。该热管理控制器(TMU)比图7所述的控制系统略略领先,但是,整个系统仍由多个控制器分散组合控制,目前大多数电动车企的热管理控制系统还没有达到这个水准,或其它类似的变种方式。这些都是成长阶段技术不成熟的产物。

[0094] 3) 传统方式的缺点:

[0095] ①电动压缩机总成、风暖和水暖(也称液暖)电加热总成均为高/低压结合的装置,其中雷同部分包括:高压回路熔断器、高压继电器、高压滤波EMI抑制电路、IGBT/Mosfet栅极驱动及其升压供电电路、电压/电流检测电路、CPU周边电路、总线收发电路、12V接口及LDO供电电路、PCB、冷却液回路及接口、铝散热器等。

[0096] ②电子风扇、冷却液泵(PUMP1&PUMP2)、鼓风机总成以及其它电器件(如传感器、执行器、控制阀等)均为低压装置,其中雷同部分包括:低压继电器、低压滤波EMI抑制电路、IGBT/Mosfet驱动电路、电压/电流检测电路、CPU周边电路、总线收发电路、12V接口及LDO供电电路、PCB等。

[0097] ③电动压缩机、电子风扇、冷却液泵、鼓风机、电加热器等分总成供应商对电子电路和软件控制不专业,绝大多数厂家为了集成控制部分,只能寻求别的电子设计厂家,采取委外开发,这样就无形中增加了成本和质量管控难度。这些分总成供应商应专注于机械结构/电气、转动噪声、电加热发热芯体本身的研究,由于行业导向带来的问题,而不得不将本来就不专业而又复杂的电子控制及总线技术被迫自行开发。

[0098] ④电动压缩机、电子风扇、冷却液泵、鼓风机、电加热加热器等零部件供应商采用

了不同的通讯协议和代码,导致供应商同类同级别特性的零部件之间互换性极差,在行业中难以实现通用化、标准化。如:电动压缩机、电子风扇、冷却液泵、鼓风机等,如果都采用无刷电机,只须U/V/W三相绕组及插座接口,这样就可以按电压等级、功率、排量/流量等指标来实现通用化和标准化。目前,对于电子风扇和鼓风机,行业中很多车企仍还使用有刷直流电机,但这并不影响对其驱动部分的集成。

[0099] ⑤电动汽车“惜热如金”,没有充足的废热用于空调采暖和电池加热。这种分散式管理各个控制器的功率器件不利于余热回收。目前,电动压缩机、冷却液泵、电子风扇、鼓风机等驱动部分的热量白白地浪费到大气中。

[0100] ⑥各分总成自带控制电路,高/低压回路复杂,线束、插件和通讯节点增多,网络负载加重,售后问题难以分析判断,造成供应商在电子技术领域的开发、验证、生产等多方面任务重叠、资源浪费;

[0101] ⑦分散式使电子/电器和结构用料增多,空间体积增大,重量增加。在同体积前提下,各分总成自带控制器后,使其排量、流量、功率必然减小,影响了系统性能。同时,给车企整车布置和减重带来的困难。

[0102] 综合实施例1-3和对照例可以看出,本发明具有如下有益效果:

[0103] 1、将车辆热单元控制集成到STMU中,降低了电路布局的复杂度,减少了通讯节点,提高控制效率和可靠性。

[0104] 2、引领电动汽车行业在整车热管理控制系统方面制定有效的措施和政策,使电动压缩机、鼓风机、电子风扇、冷却液泵、水暖电加热、风暖电加热等总成变革为不带控制电路和软件的产品,可以根据排量、流量、功率等指标制定标准的电气接口,更容易、更科学地实现产品的通用化、标准化发展;

[0105] 3、能帮助各零部件企业和整车企业明确各自的发展路径,充分发挥各自优势,实施技术分类,降低重复的技术投入和资源投入,以快速实现零部件产品设计和整车匹配设计,缩短研发生产周期,提高生产效益;

[0106] 4、本发明通过余热回收期有效回收各个分总成的余热,提高电压等级能减小线路损耗,提升整车能源利用效率;同时,高度集成各个分总成的控制部分,减少了产品在硬件、软件和试验方面的雷同,提高了各单元电路的资源利用率,节省了全链条产品的开发费用,其性价比发挥到极致,为社会产生极大的经济价值。

[0107] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的保护范围当中。

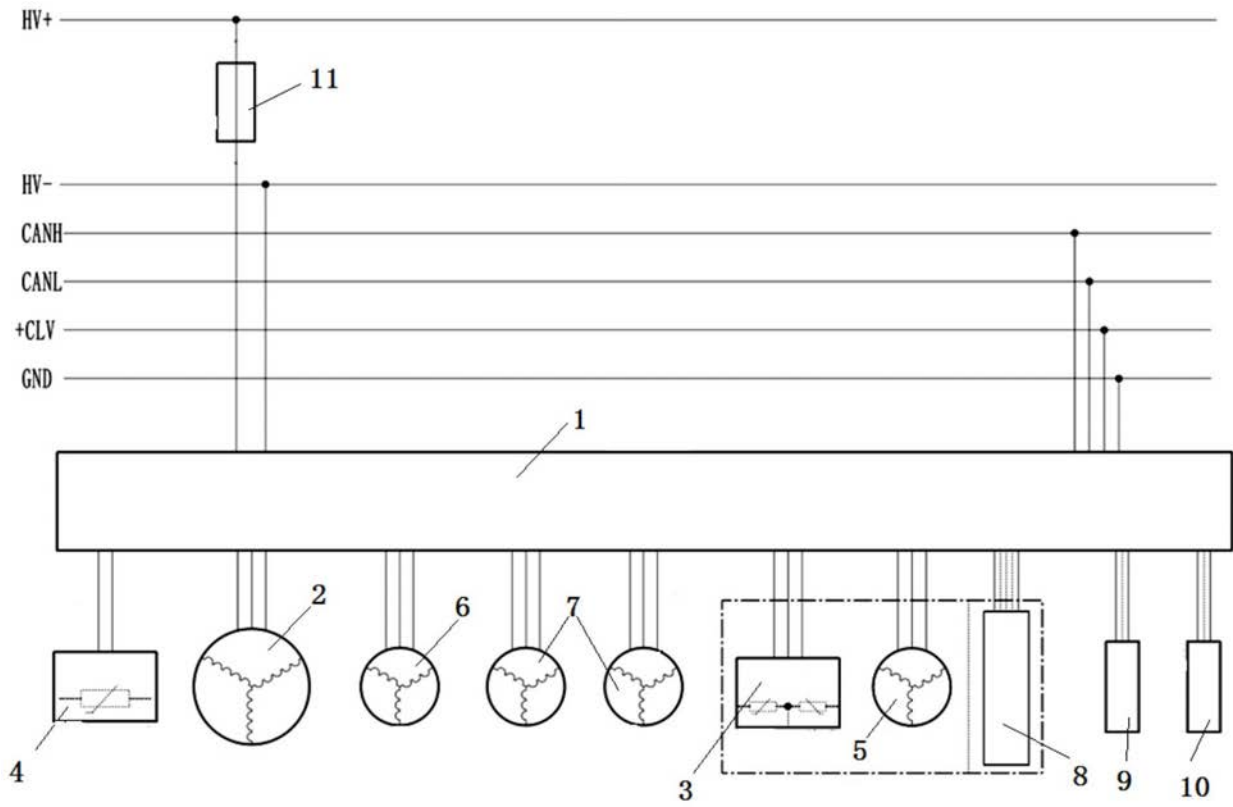


图1

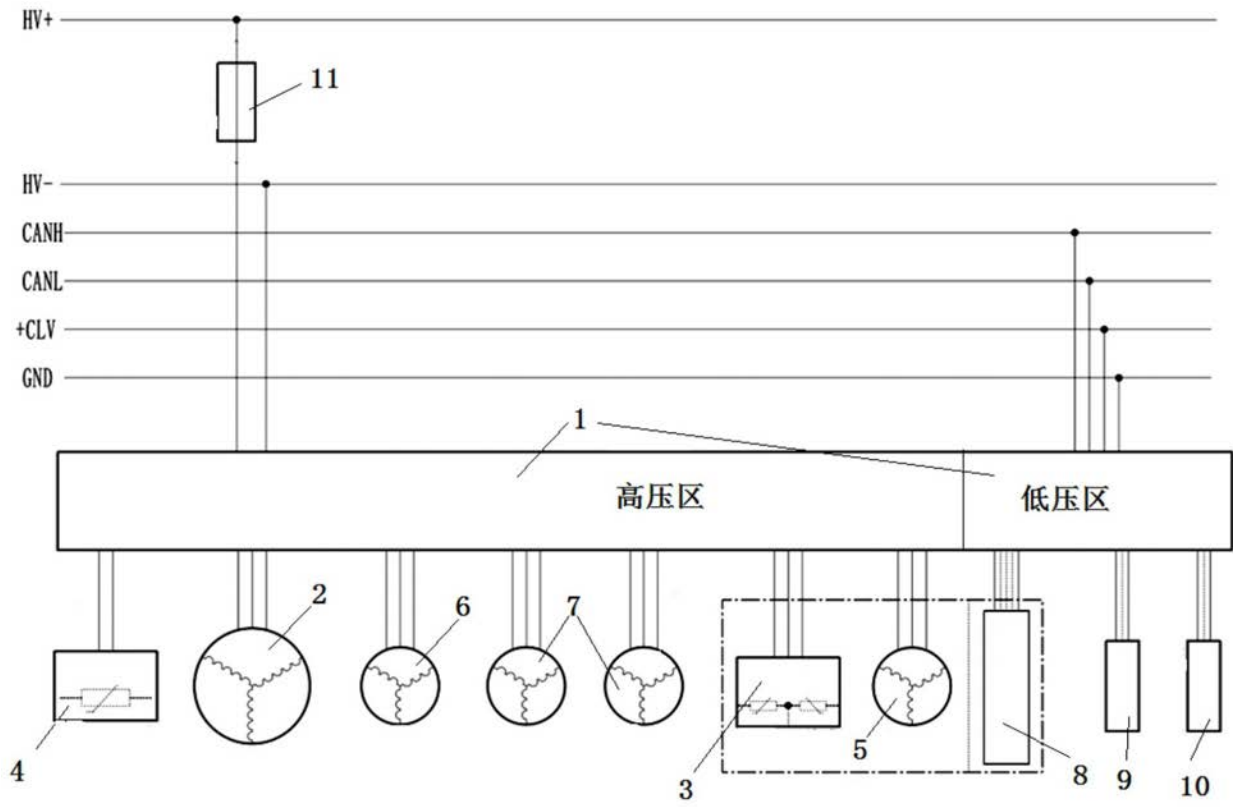


图2

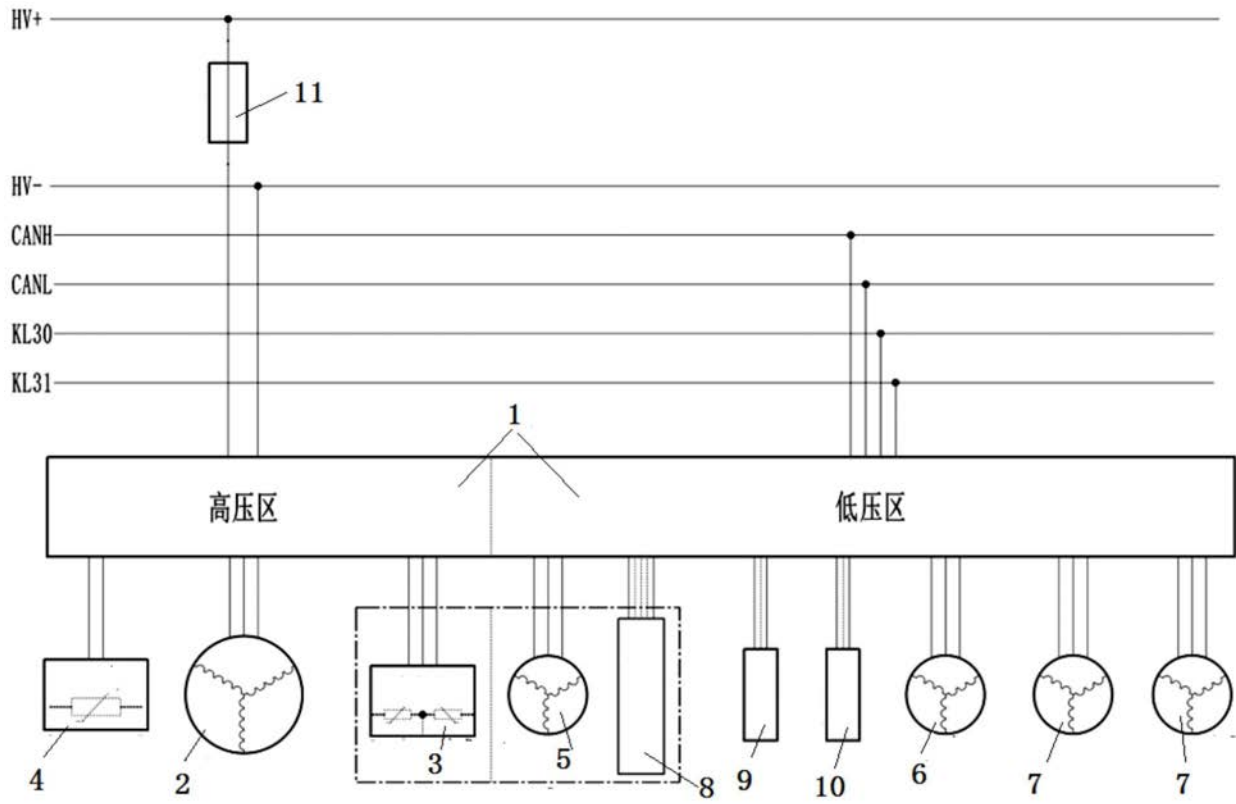


图3

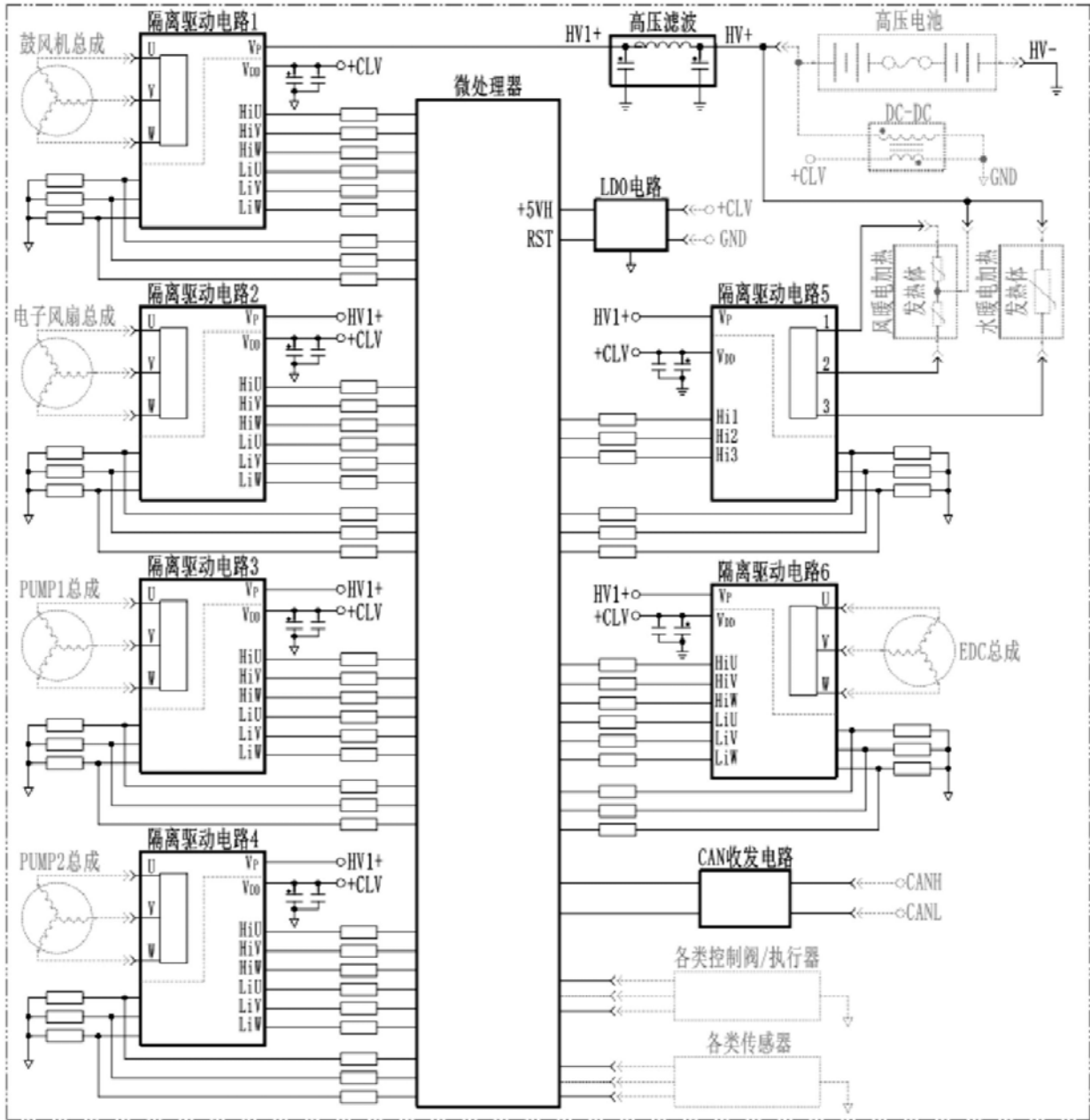


图4

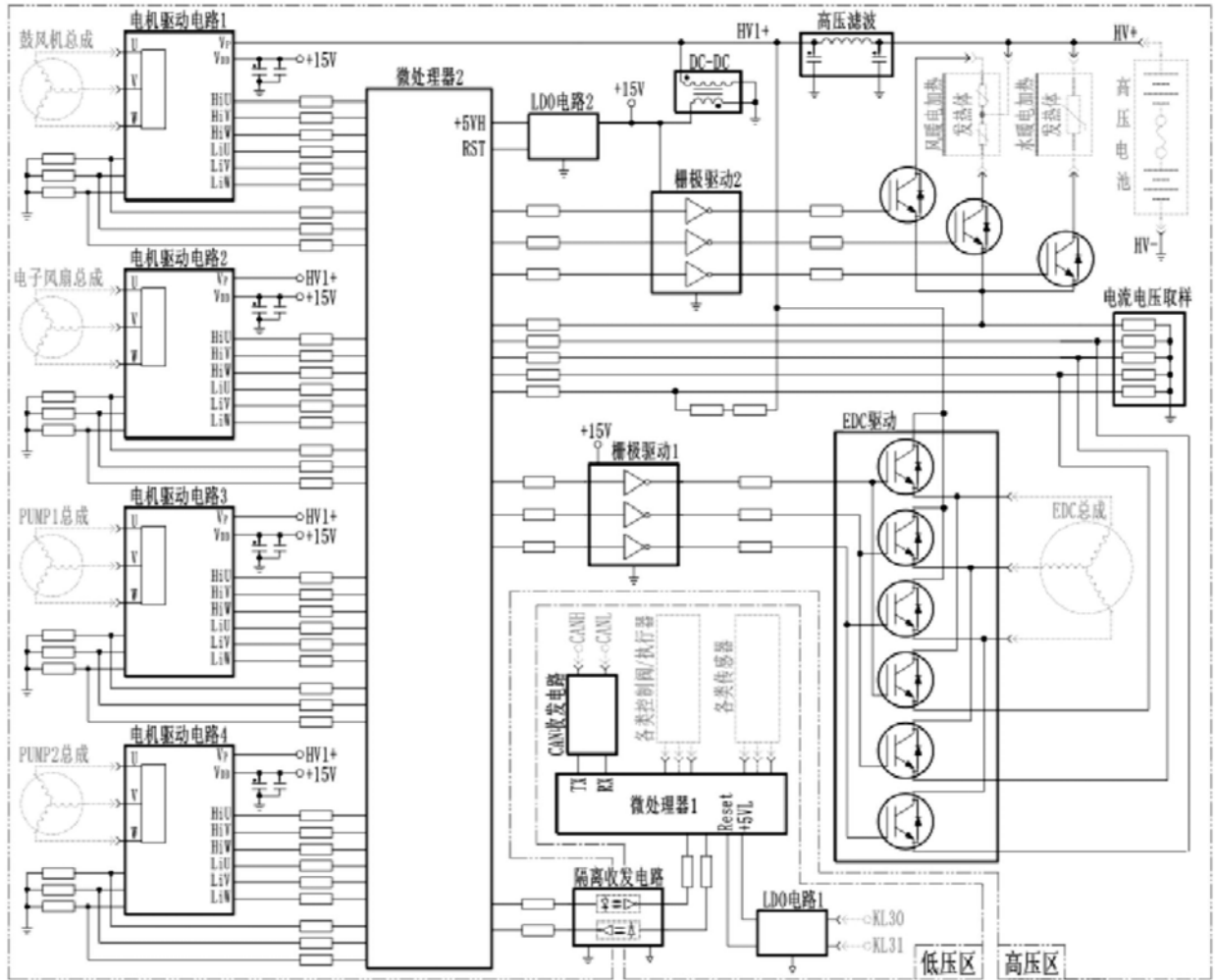


图5



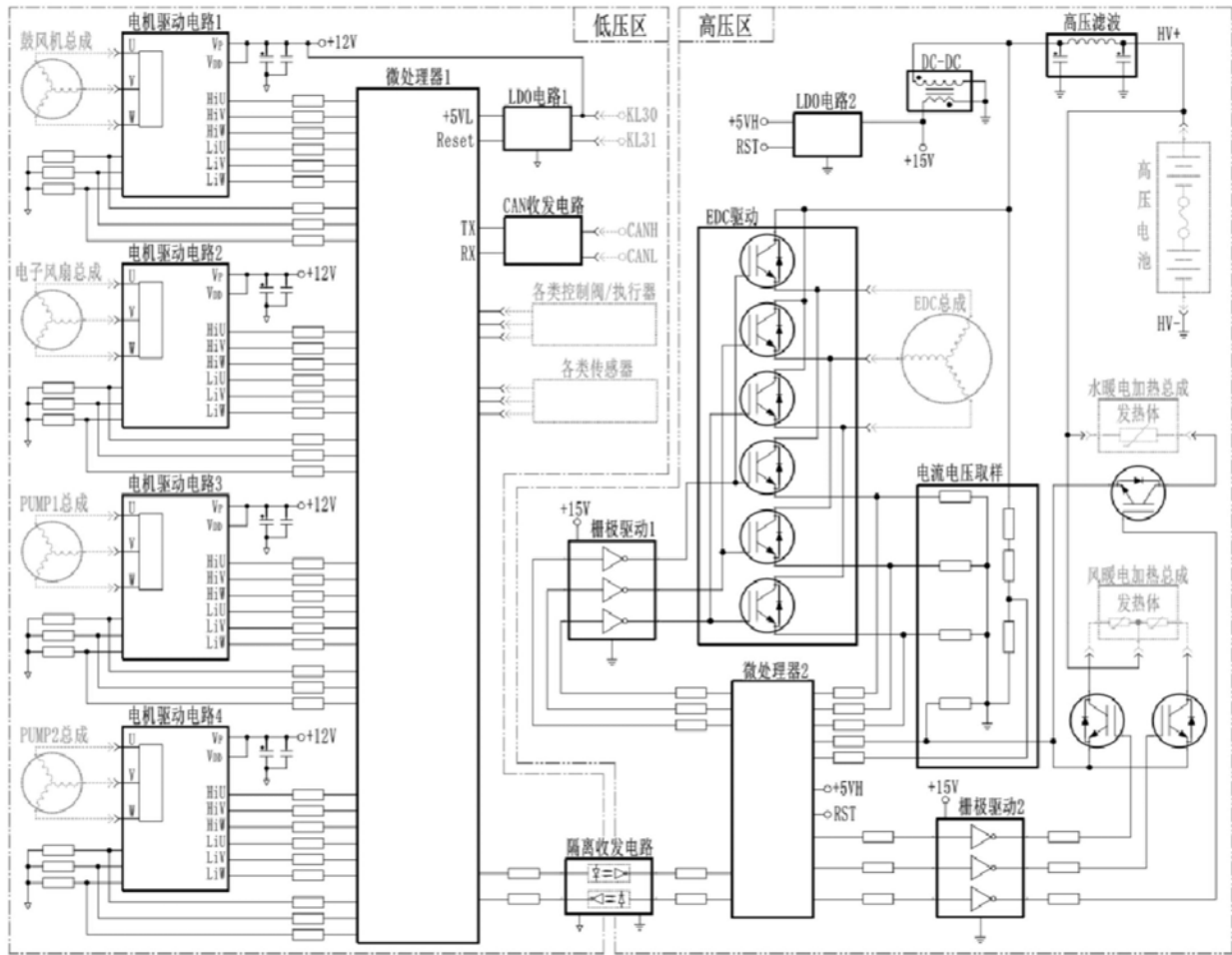


图6

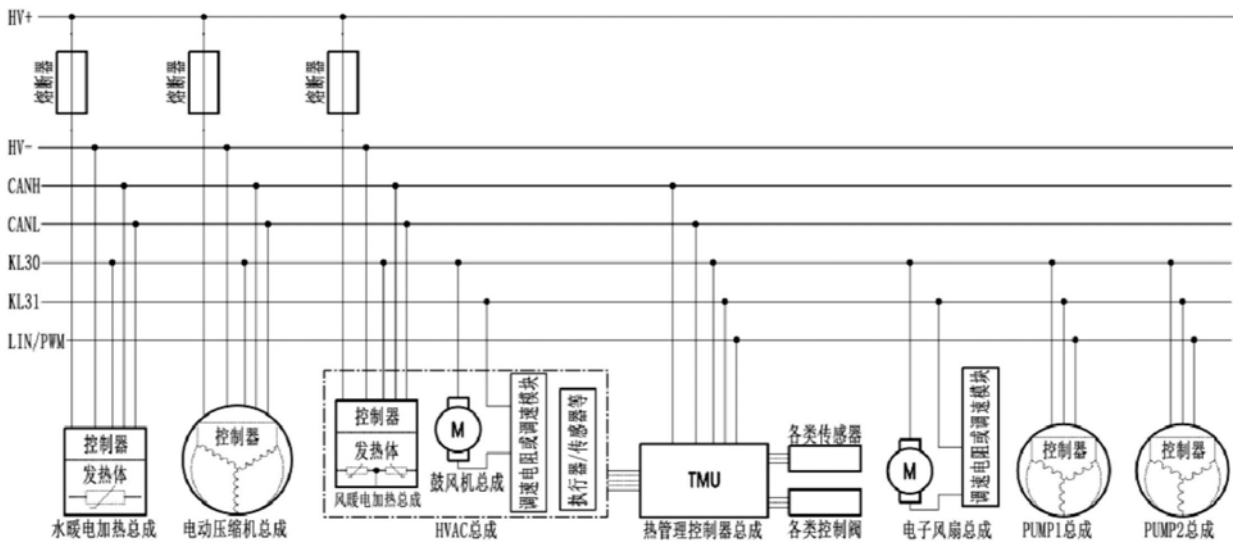


图7

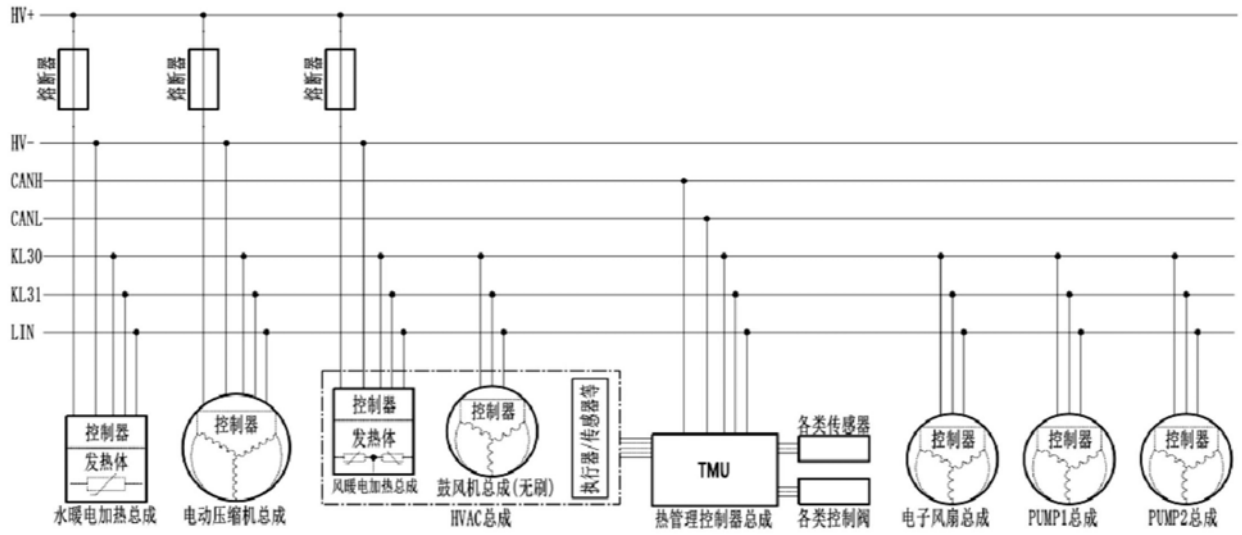


图8

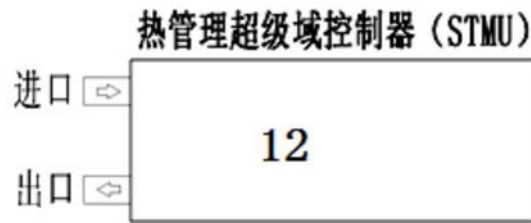


图9