



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114872533 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 09

(21) 申请号 202210811925.9

(22) 申请日 2022.07.12

(71) 申请人 中国重汽集团济南动力有限公司
地址 250200 山东省济南市章丘市圣井唐
王山路北潘王路西

(72) 发明人 杨其辉

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205
专利代理师 赵阳

(51) Int. Cl.

B60K 6/22 (2007.01)

B60W 20/14 (2016.01)

B60W 20/15 (2016.01)

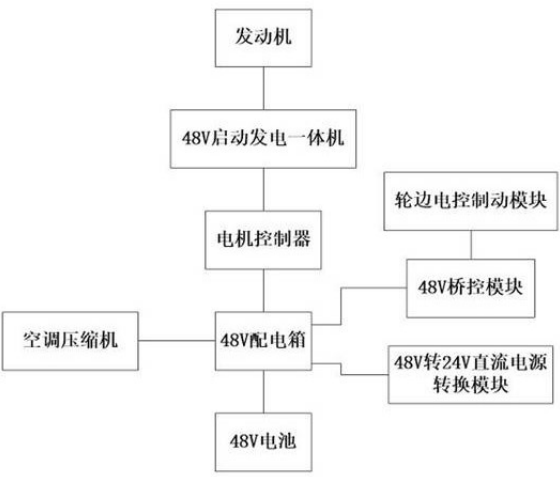
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于电制动轻卡的48V混动系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明提出了一种用于电制动轻卡的48V混动系统及其控制方法,属于混动汽车技术领域。所述系统包括:发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机通过48V混动回路电连接,发动机、电机控制器、48V配电箱、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器、电池管理系统通过信号控制回路信号连接。本发明可使电制动轻卡有效回收制动能量,相比于传统车可以有效降低能耗。



1. 一种用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于,包括:发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器和电池管理系统,所述发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机通过48V混动回路电连接,所述发动机、电机控制器、48V配电箱、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器、电池管理系统通过信号控制回路信号连接。

2. 根据权利要求1所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于:所述48V电池通过48V混动回路与48V配电箱连接;所述48V电池用于为48V配电箱提供电源。

3. 根据权利要求2所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于,所述48V混动回路包括:

48V配电箱分别与48V电池、电机控制器、空调压缩机、48V桥控模块、48V转24V直流电源转换模块电连接;48V配电箱为电机控制器提供预充和配电,并为空调压缩机、48V桥控模块和48V转24V直流电源转换模块提供配电。

4. 根据权利要求3所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于,所述48V混动回路还包括:

所述48V启动发电一体机分别与发电机和电机控制器电连接,用于回收电能、助力和启动发动机。

5. 根据权利要求4所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于,所述48V混动回路还包括:

所述48V桥控模块与轮边电控制动模块电连接,48V桥控模块中设有储能电容,通过储存电能给轮边电控制动模块供电,进行整车制动及ABS、EBS及复合制动。

6. 根据权利要求5所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,其特征在于,所述信号控制回路包括:

整车控制器分别与电池管理系统、48V配电箱、电机控制器、发动机、空调压缩机控制器、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块信号连接,空调压缩机控制器与空调压缩机信号连接;整车控制器根据预设的混动策略控制48V电源的上下电及48V启动发电一体机的工作,参与48V轮边电控的复合制动,执行预设的附件电气化策略控制。

7. 一种用于电制动轻卡的48V混动系统控制方法,其特征在于,用于控制权利要求1-6任一项所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,所述控制方法包括如下步骤:

S1:当整车控制器收到钥匙KEY ON 信号后被唤醒,等待工作;

S2:当整车控制器收到START信号后控制48V配电箱中的接触器闭合,给电机控制器、P1电机及附件提供48V电源;

S3:P1电机进入工作模式,可完成发动机启动,而后整车控制器根据混动策略控制,使48V启动发电一体机完成电能回收以及电能释放;

S4:行车过程中,通过整车控制器与48V桥控模块执行制动策略,以完成复合制动。

8. 根据权利要求7所述的用于电制动轻卡的48V混动系统控制方法,其特征在于,所述混动策略包括:

将48V启动发电一体机在在制动时回收的能量用于48V桥控模块的供电;

通过整车控制器HCU实时监控48V桥控模块中电容的电压值,用于整车行车安全控制;

当48V桥控模块电量低于48V时,通过仪表进行声光告警,提醒司机检修;当48V桥控模块电量低于40V时,通过整车控制器进行3级告警,并禁止行车。

9.根据权利要求7所述的用于电制动轻卡的48V混动系统控制方法,其特征在于,所述制动策略包括:

行车时,整车控制器与48V桥控模块一起控制车辆行驶及制动;

紧急制动时,48V桥控模块控制轮边电控制动模块触发ABS功能并通过SAE J1939发报文给整车控制器,告知正进行紧急制动,并控制整车控制器停止进行能量回收;

当车轮打滑需要启动ASR功能时,通过轮边电控制动模块的工作与否以实现ASR功能,并通过SAE J1939报文告知整车控制器工作状态,由整车控制器调整行车扭矩;

复合制动时,整车控制器根据电池管理系统的信息及车辆故障状态计算最大允许回馈扭矩,通过SAE J1939报文发送给48V桥控模块,48V桥控模块根据报文及刹车踏板开度进行制动扭矩分配,以最大程度实现能量回馈。

一种用于电制动轻卡的48V混动系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混动汽车技术领域,更具体的说是涉及一种用于电制动轻卡的48V混动系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着大气环境的恶化、化石资源的不可再生、人们对低碳生活的追求以及社会节能减排压力的增大,新能源已成为汽车技术发展的主流路线,然而受制于电池等里程因素,内燃机和电机预计会长时间共存。

[0003] 目前,市场上的常规柴油轻型卡车无法应对将来更加严苛的排放法规要求,而且运营成本相对较高,亟需开发节能架构。另外,现有的柴油轻型卡车通常使用传统气刹制动,存在效率低能耗高、气路复杂、制动反应慢、维修成本高、空间占用大、增加车重等缺陷,并且打气泵在工作过程中有很大噪声。

[0004] 现有的48V轻混系统具有极强的成本和驾驶体验优势,在燃油车向纯电动过渡阶段,该系统将有极强的市场竞争力和巨大的市场需求。能够使整车具备较低油耗,以应对将来更加严苛排放法规要求。可见,如果将48V轻混系统应用于柴油轻型卡车上,以使其应对将来更加严苛的排放法规要求,并降低其运营成本,是我们亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种用于电制动轻卡的48V混动系统及其控制方法,可使电制动轻卡有效回收制动能量,相比于传统车可以有效降低能耗。

[0006] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案实现:

一种用于电制动轻卡的48V混动系统,包括:发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器和电池管理系统,所述发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机通过48V混动回路电连接,所述发动机、电机控制器、48V配电箱、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器、电池管理系统通过信号控制回路信号连接。

[0007] 进一步,所述48V电池通过48V混动回路与48V配电箱连接;所述48V电池用于为48V配电箱提供电源。

[0008] 进一步,所述48V混动回路包括:

48V配电箱分别与48V电池、电机控制器、空调压缩机、48V桥控模块、48V转24V直流电源转换模块电连接;48V配电箱为电机控制器提供预充和配电,并为空调压缩机、48V桥控模块和48V转24V直流电源转换模块提供配电。

[0009] 进一步,所述48V混动回路还包括:

48V启动发电一体机分别与发电机和电机控制器电连接,用于回收电能、助力和启动发动机。

[0010] 进一步,所述48V混动回路还包括:

所述48V桥控模块与轮边电控制动模块电连接,48V桥控模块中设有储能电容,通过储存电能给轮边电控制动模块供电,进行整车制动及ABS、EBS及复合制动。

[0011] 进一步,信号控制回路包括:

整车控制器分别与电池管理系统、48V配电箱、电机控制器、发动机、空调压缩机控制器、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块信号连接,空调压缩机控制器与空调压缩机信号连接;整车控制器根据预设的混动策略控制48V电源的上下电及48V启动发电一体机的工作,参与48V轮边电控的复合制动,执行预设的附件电气化策略控制。

[0012] 相应的,本发明还提供了一种用于电制动轻卡的48V混动系统控制方法,用于控制上文所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,所述控制方法包括如下步骤:

S1:当整车控制器收到钥匙KEY ON 信号后被唤醒,等待工作;

S2:当整车控制器收到START信号后控制48V配电箱中的接触器闭合,给电机控制器、P1电机及附件提供48V电源;

S3:P1电机进入工作模式,可完成发动机启动,而后整车控制器根据混动策略控制,使48V启动发电一体机完成电能回收以及电能释放;

S4:行车过程中,通过整车控制器与48V桥控模块执行制动策略,以完成复合制动。

[0013] 进一步,所述混动策略包括:

将48V启动发电一体机在制动时回收的能量用于48V桥控模块的供电;

通过整车控制器HCU实时监控48V桥控模块中电容的电压值,用于整车行车安全控制;

当48V桥控模块电量低于48V时,通过仪表进行声光告警,提醒司机检修;当48V桥控模块电量低于40V时,通过整车控制器进行3级告警,并禁止行车。

[0014] 进一步,所述制动策略包括:

行车时,整车控制器与48V桥控模块一起控制车辆行驶及制动;

紧急制动时,48V桥控模块控制轮边电控制动模块触发ABS功能并通过SAE J1939发报文给整车控制器,告知正进行紧急制动,并控制整车控制器停止进行能量回收;

当车轮打滑需要启动ASR功能时,通过轮边电控制动模块的工作与否以实现ASR功能,并通过SAE J1939报文告知整车控制器工作状态,由整车控制器调整行车扭矩;

复合制动时,整车控制器根据电池管理系统的信息及车辆故障状态计算最大允许回馈扭矩,通过SAE J1939报文发送给48V桥控模块,48V桥控模块根据报文及刹车踏板开度进行制动扭矩分配,以最大程度实现能量回馈。

[0015] 对比现有技术,本发明有益效果在于:

1、本发明具有极强的成本和驾驶体验优势,在燃油车向纯电动过渡阶段,该系统将有极强的市场竞争力和巨大的市场需求。使整车具备较低油耗,以应对将来更加严苛排放法规要求。

[0016] 2、本发明能够有效推进探索附件电气化,48V空调压缩机、48V桥控模块、轮边电机制动模块、48V转24V直流电源转换模块组成48V用电系统,形成较完善的48V电气化平台。

[0017] 3、本发明实现了48VP1混动HCU的控制策略,控制48V电池系统上下电及48V启动发电一体机的工作,参与48V轮边电控的复合制动,用于实现附件电气化策略控制,形成较完善的48V电气化平台,为整车真正掌握核心技术起到重要作用。

[0018] 4、本发明采用48V电刹,可代替传统气刹和油刹,实现整车制动及ABS、EBS及复合制动功能。48V桥控模块可实现容量不足预警和故障预警,确保整车制动安全。使用过程中效率高能耗低,电路简洁,维修成本低,空间占用小,减轻车重,避免了打气泵在工作过程中的噪声。

[0019] 由此可见,本发明与现有技术相比,具有突出的实质性特点和显著的进步,其实施的有益效果也是显而易见的。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明具体实施方式的48V混动回路的结构示意图。

[0022] 图2是本发明具体实施方式的信号控制回路的结构示意图。

[0023] 图3是本发明具体实施方式的方法流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做出说明。

[0025] 如图1-2所示的一种用于电制动轻卡的48V混动系统,包括:发动机、48V启动发电一体机(48V-ISG)、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块(48V-24V DCDC)、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器(HCU)、电池管理系统(BMS)。其中,48V桥控模块设置在电子机械制动系统(EMB)内。

[0026] 发动机、48V启动发电一体机、电机控制器、48V配电箱、48V电池、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、轮边电控制动模块、空调压缩机通过48V混动回路电连接。发动机、电机控制器、48V配电箱、48V转24V直流电源转换模块、48V桥控模块、空调压缩机控制器、空调压缩机、整车控制器、电池管理系统通过信号控制回路信号连接。

[0027] 具体的,48V混动回路包括:

48V电池与48V配电箱连接;所述48V电池用于为其提供高压电源;48V配电箱通过分别与48V电池、电机控制器、空调压缩机、48V桥控模块、48-24V DCDC相连;48V配电箱用于为电机控制器提供预充和配电,给空调压缩机、48V桥控模块、48-24V DCDC提供配电。48V-ISG分别与发电机和电机控制器相连,用于回收电能、助力和启动发动机等;48V桥控模块分别与48V配电箱和轮边电控制动模块相连,48V桥控模块中含储能电容,储存电能用于给轮边电控制动模块(用于各轮盘式制动)供电,可代替传统气刹和油刹,实现整车制动及ABS、EBS及复合制动功能。桥控模块可实现容量不足预警和故障预警,确保整车制动安全。

[0028] 通过上述48V混动回路可知,放电能量流动方向为:48V电池→48V配电箱→电机控制器→48V-ISG,回收能量方向为:48V-ISG→电机控制器→48V配电箱→48V电池。

[0029] 信号控制回路包括:

整车控制器分别与电池管理系统、48V配电箱、电机控制器、发动机、空调压缩机控制器、48-24V DCDC、48V桥控模块相连,空调压缩机控制器与空调压缩机信号连接。整车控制器用于根据混动策略控制48V电池系统上下电及48V-ISG的工作,用于实现附件电气化策略控制,形成较完善的48V电气化平台。

[0030] 由此可见,本系统是在常规柴油车的基础上,为满足降低油耗、构建完善的48V电气化平台的需求,增加的一套P1混动系统及48V用电系统。

[0031] 使用时,当整车控制器收到钥匙KEY ON 信号后被唤醒,等待工作,当收到START信号后控制48V配电箱中的接触器闭合,给电机控制器、P1电机及附件提供48V电源。P1电机进入工作模式,可完成发动机启动,而后整车控制器根据混动策略控制P1混动系统,使48V-ISG完成电能回收以及电能释放,降低油耗。行车过程中HCU与桥控模块共同完成复合制动,可优化驾驶体验,使得48V-ISG能量回收更加合理。

[0032] 其中,电机控制器具有过流、过压、过温检测的功能,当检测到异常后,根据异常程度,会进行故障等级的判断,不同的故障等级会有不同的处理方式,(一级故障:提示驾驶员,不做处理;二级故障:降低电机的功率;三级故障:提示停车后,控制混动系统下电)同时将故障反馈给整车控制器,整车控制器通过仪表等系统提示驾驶员进行相应的故障处理。整车控制器可根据48V-ISG的工作特性综合判断,使48V-ISG运行时机合理,有效降低整车能耗。

[0033] 相应的,如图3所示,本发明还公开了一种用于电制动轻卡的48V混动系统控制方法,用于控制上文所述的用于电制动轻卡的48V混动系统,所述控制方法包括如下步骤:

S1:当整车控制器收到钥匙KEY ON 信号后被唤醒,等待工作。

[0034] S2:当整车控制器收到START信号后控制48V配电箱中的接触器闭合,给电机控制器、P1电机及附件提供48V电源。

[0035] S3:P1电机进入工作模式,可完成发动机启动,而后整车控制器根据混动策略控制,使48V启动发电一体机完成电能回收以及电能释放。

[0036] 其中,混动策略包括:48V桥控模块是48V附件电气化的完善,48V混动系统在制动时回收的能量可以用于48V桥控模块的供电,HCU可实时监控48V桥控模块中电容的电压值,用于整车行车安全控制。当48V桥控模块电量低于48V时,仪表会有声光告警,提醒司机检修,当电量低于40V时HCU会出现3级告警,并禁止行车。

[0037] S4:行车过程中,通过整车控制器与48V桥控模块执行制动策略,以完成复合制动。

[0038] 其中,制动策略包括:行车时,HCU与48V桥控模块一起控制车辆行驶及制动,紧急制动时,48V桥控模块控制轮边电控制动模块实现ABS功能并通过SAE J1939发报文给HCU告知正进行紧急制动,HCU会停止进行能量回收。由于每个车轮都有一个轮边电控制动模块,当车轮打滑需要启动ASR功能时,通过控制轮边电控制动模块的工作与否可实现ASR功能,并通过SAE J1939报文告知HCU工作状态,HCU会调整行车扭矩。复合制动时,HCU会根据电池管理系统的信息及车辆故障状态计算最大允许回馈扭矩,通过SAE J1939报文发送给48V桥控模块,48V桥控模块会根据报文及刹车踏板开度进行制动扭矩分配,最大程度实现能量回馈,剩余刹车扭矩由轮边制动模块实现制动。

[0039] 结合附图和具体实施例,对本发明作进一步说明。应理解,这些实施例仅用于说明

本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

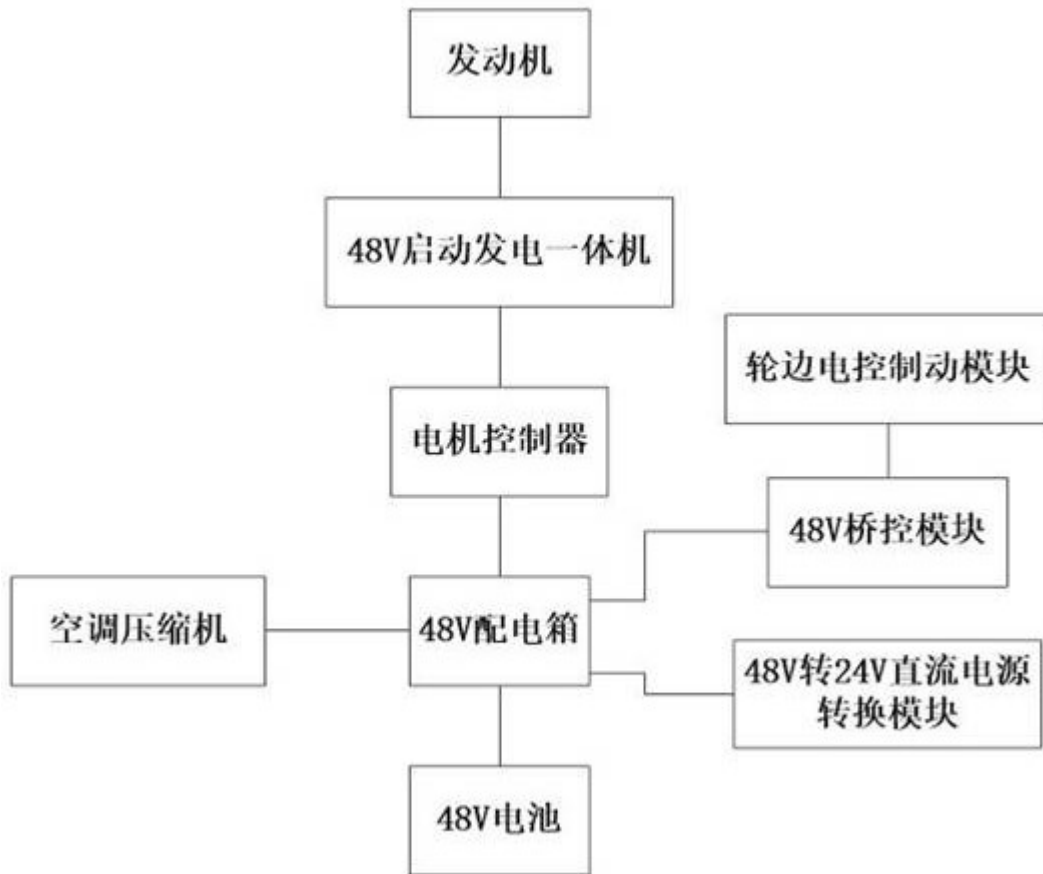


图1

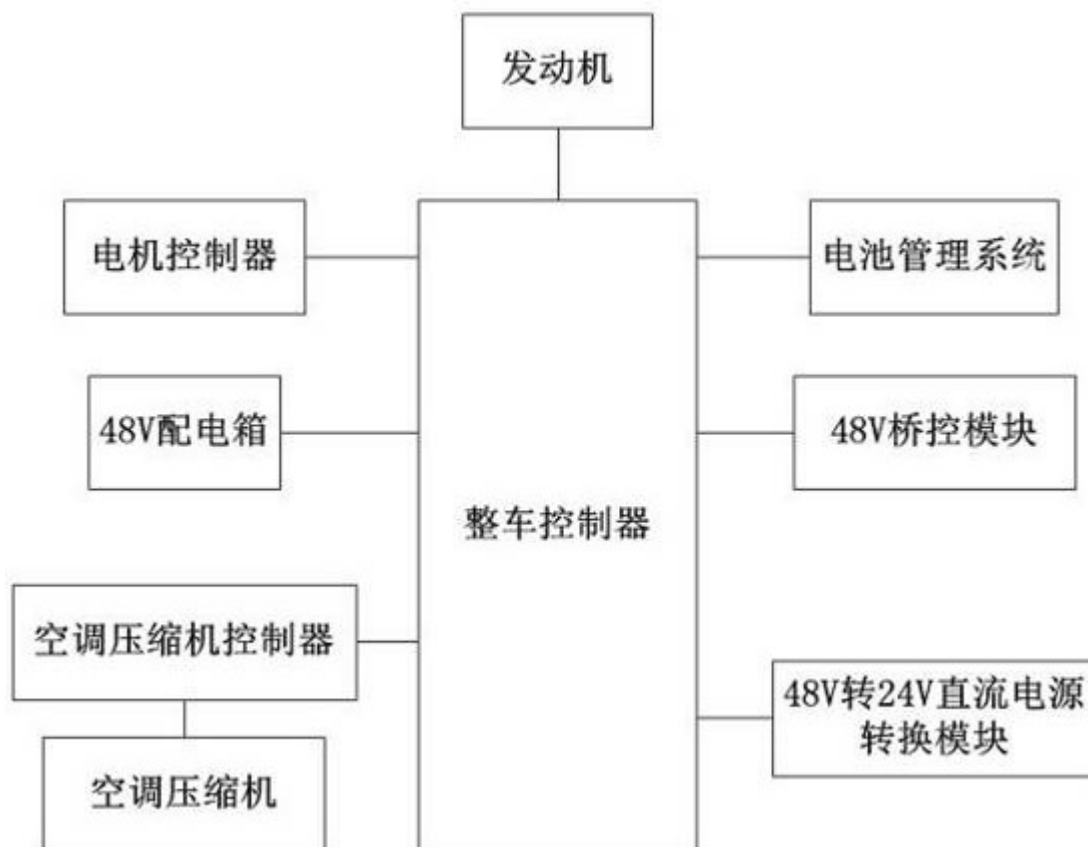


图2

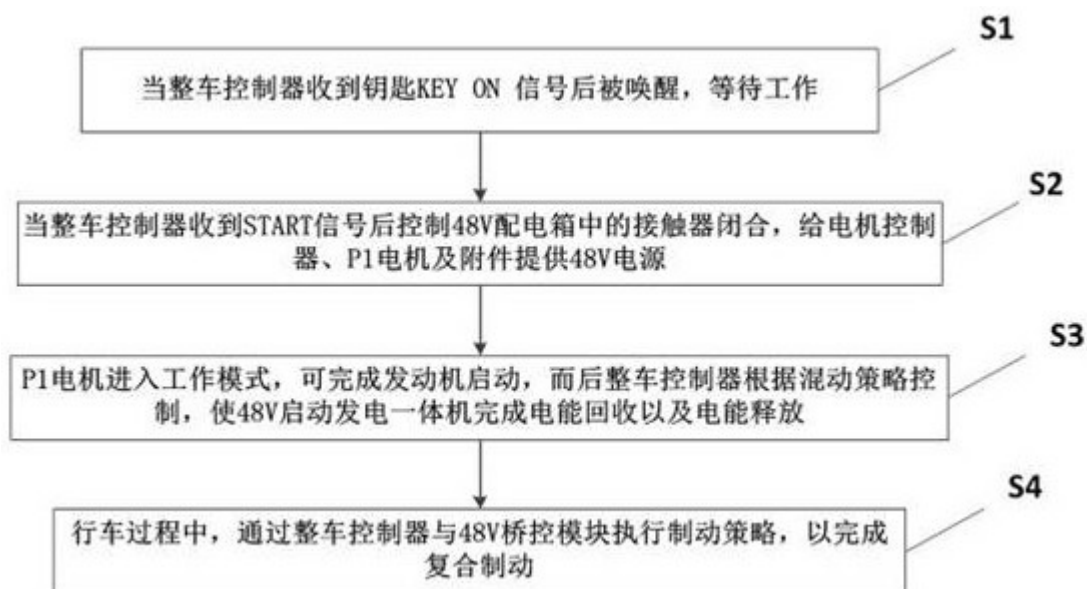


图3