



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104385932 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410489571. 6

(22) 申请日 2014. 09. 23

(71) 申请人 湖南南车时代电动汽车股份有限公司

地址 412007 湖南省株洲市国家高新技术开
发区栗雨工业园五十七区

(72) 发明人 彭再武 王坚 毛懿坪 尹志刚

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 朱绘 张文娟

(51) Int. Cl.

B60L 11/00(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

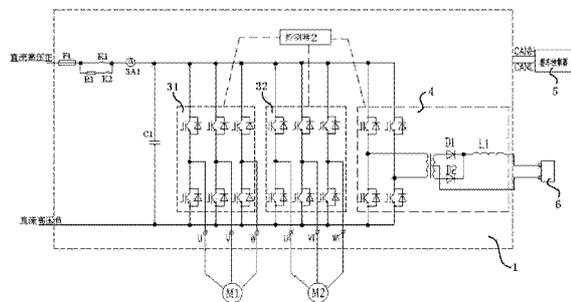
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

集成式辅助电源、电动辅助系统及新能源客
车

(57) 摘要

本发明公开了一种集成式辅助电源、电动辅助系统及新能源客车,其中所述集成式辅助电源包括控制器和至少两个直流/交流逆变器,所述直流/交流逆变器并联在直流高压正极和直流高压负极之间;所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。所述集成式辅助电源还包括至少一个直流/直流变换器,所述直流/直流变换器并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间;所述直流/直流变换器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。应用本发明实施例提供的集成式辅助电源,由于多个直流/交流逆变器共用一个直流高压输入,且共用一个控制器,从而简化了主电路,减少了电气连接束,减小了结构体积,节省了安装空间,可以有效降低成本。



1. 一种集成式辅助电源,其特征在于,包括控制器和至少两个直流/交流逆变器,所述直流/交流逆变器并联在直流高压正极和直流高压负极之间;所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。

2. 根据权利要求1所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述集成式辅助电源还包括至少一个直流/直流变换器,所述直流/直流变换器并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间;所述直流/直流变换器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。

3. 根据权利要求2所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流/直流变换器的所有功率开关器件还均受控于整车控制器。

4. 根据权利要求3所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流/直流变换器的所有功率开关器件均通过CAN总线受控于所述整车控制器。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述集成式辅助电源还包括与所述直流/交流逆变器并联的滤波电容。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述集成式辅助电源还包括熔断器、主接触器、预充接触器、预充电阻和电流传感器,所述直流高压正极顺次地通过所述熔断器和所述主接触器的常开触点连接所述电流传感器的第一端,所述预充电阻和所述预充接触器的常开触点串联后并联在所述主接触器的常开触点两端,所述直流/交流逆变器并联在所述电流传感器的第二端和所述直流高压负极之间,所述主接触器的常开触点和所述预充接触器的常开触点均受控于所述控制器。

7. 根据权利要求1至4任一项所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述集成式辅助电源还包括并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间的电压采样差分电路。

8. 根据权利要求7所述的集成式辅助电源,其特征在于,所述电压采样差分电路包括第一运算放大器、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第二电容、第三电容、第四电容和信号调理电路,其中:

所述直流高压正极通过所述第二电阻和所述第三电阻连接所述第一运算放大器的反向输入端,所述直流高压负极通过所述第三电阻和所述第四电阻连接所述第一运算放大器的正向输入端,所述第一运算放大器的反向输入端通过所述第六电阻、所述第七电阻和所述第十电阻连接所述第一运算放大器的信号输出端,所述第一运算放大器的反向输入端还通过所述第三电容和所述第十电阻连接所述第一运算放大器的信号输出端,所述第二电阻连接所述第三电阻的一端还通过所述第二电容接地,所述第四电阻连接第五电阻的一端还通过第四电容接地,所述第一运算放大器的反向输入端还通过所述第八电阻和所述第九电阻接地;

所述信号调理电路包括第二运算放大器、第十一电阻、第十二电阻和第十三电阻,所述第一运算放大器的信号输出端通过所述第十电阻和所述第十二电阻连接所述第二运算放大器的反向输入端,所述第二运算放大器的反向输入端还通过所述第十三电阻连接所述第二运算放大器的信号输出端,所述第二运算放大器的正向输入端通过所述第十一电阻接地。

9. 一种电动辅助系统,其特征在于,包括:

如权利要求1至8任一项所述的集成式辅助电源;以及

与各所述直流 / 交流逆变器对应电连接的电动辅助设备。

10. 一种新能源客车,其特征在在于,包括如权利要求 9 所述的电动辅助系统。

集成式辅助电源、电动辅助系统及新能源客车

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种集成式辅助电源、具有该集成式辅助电源的电动辅助系统、以及具有该电动辅助系统的新能源客车。

背景技术

[0002] 针对当前新能源客车领域,无论是纯电动客车还是增程插电式客车,为满足纯电动续驶要求,其系统方案设计者基本上均采用了例如电动空压机和助力转向电机的电动辅助设备以及辅助电源。对于电动辅助设备包括电动空压机和助力转向电机的实例来说,辅助电源包括用于控制电动空压机的 DC/AC(直流/交流)电源、用于控制助力转向电机的 DC/AC 电源、对 24V 电瓶充电的辅助 DC/DC(直流/直流)电源。

[0003] 上述辅助电源的缺陷在于:

[0004] (1) 辅助电源包括的电源大多且以独立结构方式存在,即使采用集成方式,也只是简单地将 DC/DC 电源和 DC/AC 电源在机械结构上进行组合,在应用时对整车安装空间要求较高;

[0005] (2) 辅助电源包括的电源在电路拓扑结构上依然各自独立,连接线束多;

[0006] (3) 辅助电源包括的电源大多采用外部模拟信号输入来控制其输出,不能以 CAN 总线方式与整车控制器进行通讯,从而不能实现整车控制器对电动辅助设备的实时控制;

[0007] (4) 成本高,性价比低。

[0008] 针对现状,研发出一款满足新能源客车车载要求,且相对体积小、性价比高的集成式辅助电源成为了新能源客车辅助电源行业发展的一个重要方向。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中的辅助电源存在的以下缺陷:组合应用安装要求空间大,电路拓扑结构上各自独立,连接线束多,成本高,性价比不高。

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种集成式辅助电源、具有该集成式辅助电源的电动辅助系统以及新能源客车,在主电路结构、控制方式方面进行了集成设计,能有效减小安装空间,简化连接线束,降低成本。

[0011] 本发明的技术方案为:

[0012] 一种集成式辅助电源,包括控制器和至少两个直流/交流逆变器,所述直流/交流逆变器并联在直流高压正极和直流高压负极之间;所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。

[0013] 优选的是,所述集成式辅助电源还包括至少一个直流/直流变换器,所述直流/直流变换器并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间;所述直流/直流变换器的所有功率开关器件均受控于所述控制器。

[0014] 优选的是,所述直流/交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流/直流变换器的所有功率开关器件还均受控于整车控制器。

[0015] 优选的是,所述直流 / 交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流 / 直流变换器的所有功率开关器件均通过 CAN 总线受控于所述整车控制器。

[0016] 优选的是,所述集成式辅助电源还包括与所述直流 / 交流逆变器并联的滤波电容。

[0017] 优选的是,所述集成式辅助电源还包括熔断器、主接触器、预充接触器、预充电阻和电流传感器,所述直流高压正极顺次地通过所述熔断器和所述主接触器的常开触点连接所述电流传感器的第一端,所述预充电阻和所述预充接触器的常开触点串联后并联在所述主接触器的常开触点两端,所述直流 / 交流逆变器并联在所述电流传感器的第二端和所述直流高压负极之间,所述主接触器的常开触点和所述预充接触器的常开触点均受控于所述控制器。

[0018] 优选的是,所述集成式辅助电源还包括并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间的电压采样差分电路。

[0019] 优选的是,所述电压采样差分电路包括包括第一运算放大器、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第二电容、第三电容、第四电容和信号调理电路,其中:

[0020] 所述直流高压正极通过所述第二电阻和所述第三电阻连接所述第一运算放大器的反向输入端,所述直流高压负极通过所述第三电阻和所述第四电阻连接所述第一运算放大器的正向输入端,所述第一运算放大器的反向输入端通过所述第六电阻、所述第七电阻和所述第十电阻连接所述第一运算放大器的信号输出端,所述第一运算放大器的反向输入端还通过所述第三电容和所述第十电阻连接所述第一运算放大器的信号输出端,所述第二电阻连接所述第三电阻的一端还通过所述第二电容接地,所述第四电阻连接第五电阻的一端还通过第四电容接地,所述第一运算放大器的反向输入端还通过所述第八电阻和所述第九电阻接地;

[0021] 所述信号调理电路包括第二运算放大器、第十一电阻、第十二电阻和第十三电阻,所述第一运算放大器的信号输出端通过所述第十电阻和所述第十二电阻连接所述第二运算放大器的反向输入端,所述第二运算放大器的反向输入端还通过所述第十三电阻连接所述第二运算放大器的信号输出端,所述第二运算放大器的正向输入端通过所述第十一电阻接地。

[0022] 一种电动辅助系统,包括上述集成式辅助电源;以及与各所述直流 / 交流逆变器对应电连接的电动辅助设备。

[0023] 一种新能源客车,包括上述电动辅助系统。

[0024] 与现有技术相比,上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果:

[0025] 应用本发明实施例提供的集成式辅助电源,由于多个直流 / 交流逆变器共用一个直流高压输入,且共用一个控制器,从而简化了主电路,减少了电气连接线束,减小了结构体积,节省了安装空间,可以有效降低成本。

[0026] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0027] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0028] 图 1 示出了本发明实施例集成式辅助电源及具有该集成式辅助电源的电动辅助系统的结构示意图;

[0029] 图 2 示出了本发明实施例集成式辅助电源的电压采样差分电路的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0031] 为解决现有技术中辅助电源存在的缺陷:(1) 辅助电源包括的电源太多且以独立结构方式存在,即使采用集成方式,也只是简单地将 DC/DC 电源和 DC/AC 电源在机械结构上进行组合,在应用时对整车安装空间要求较高;(2) 辅助电源包括的电源在电路拓扑结构上依然各自独立,连接线束多;(3) 成本高,性价比低,本发明实施例提供了一种集成式辅助电源。

[0032] 如图 1 所示,是本发明实施例的集成式辅助电源 1 及具有该集成式辅助电源 1 的电动辅助系统的结构示意图,所述集成式辅助电源 1 包括控制器 2 和至少两个直流/交流逆变器,各个直流/交流逆变器均并联在直流高压正极和直流高压负极之间,并且各个直流/交流逆变器的所有功率开关器件均受控于所述控制器 2。在本实施例中,该集成式辅助电源 1 包括控制器 2 以及第一直流/交流逆变器 31 和第二直流/交流逆变器 32,其中第一直流/交流逆变器 31 用于控制电动辅助设备——电动空压机 M1,第二直流/交流逆变器 32 用于控制电动辅助设备——助力转向电机 M2。在具体实施过程中,所述控制器 2 可采用能够同时产生 14 路 PWM 脉冲控制信号的控制器 2,以分别驱动直流/交流逆变器中的所有功率开关器件和直流/直流变换器中的所有功率开关器件。

[0033] 相比于现有技术中辅助电源的各个电源模块彼此独立的结构,本实施例所述的集成式辅助电源 1 中的直流/交流逆变器共用一个直流高压输入,且共用一个控制器 2,从而简化了主电路,减少了电气连接线束,减小了结构体积,节省了安装空间,可以有效降低成本。

[0034] 进一步地,所述集成式辅助电源 1 还包括至少一个直流/直流变换器,各所述直流/直流变换器均并联在所述直流高压正极和所述直流高压负极之间,各所述直流/直流变换器的所有功率开关器件均受控于所述控制器 2。参照图 1,所述集成式辅助电源 1 还包括 1 个直流/直流变换器 4,该直流/直流变换器 4 与一个 24V 电瓶 6 电连接。

[0035] 另外,在本发明的一优选的实施例中,所述集成式辅助电源 1 还包括与各所述直流/交流逆变器并联的滤波电容 C1、以及熔断器 F1、主接触器 K1、预充接触器 K2、预充电阻 R1 和电流传感器 SA1,所述直流高压正极依次地通过所述熔断器 F1 和所述主接触器 K1 的常开触点连接所述电流传感器 SA1 的第一端,所述预充电阻 R1 和所述预充接触器 K2 的常

开触点串联后并联在所述主接触器 K1 的常开触点两端,所述直流 / 交流逆变器并联在所述电流传感器 SA1 的第二端和所述直流高压负极之间,所述主接触器 K1 的常开触点和所述预充接触器 K2 的常开触点均受控于所述控制器 2。

[0036] 在本实施例中,所述直流 / 交流逆变器和直流 / 直流变换器还共用熔断器 F1、主接触器 K1、预充电阻 R1、预充接触器 K2 和电流传感器 SA1 等高压端部件,从而进一步简化了主电路,进一步减少了电气连接线束、减小了结构体积,节省了安装空间,进一步降低了成本。

[0037] 为了保障电动辅助设备动作的可靠性,解决现有技术中辅助电源存在的以下缺陷:辅助电源包括的电源大多采用外部模拟信号输入来控制其输出,不能以 CAN 总线方式与整车控制器 5 进行通讯,从而不能实现整车控制器 5 对电动辅助设备的实时控制。在本发明一优选的实施例中,在控制方式上采用冗余控制方式,具体地,所述直流 / 交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流 / 直流变换器的所有功率开关器件还均受控于整车控制器 5。特别地,所述直流 / 交流逆变器的所有功率开关器件与所述直流 / 直流变换器的所有功率开关器件均通过 CAN 总线受控于所述整车控制器 5,即整车控制器 5 通过发送 CAN 信号控制直流 / 交流逆变器的所有功率开关器件和直流 / 直流变换器的所有功率开关器件。

[0038] 在具体实施过程中,可以通过相应的计算机程序实现以下控制优先级:集成式辅助电源 1 的启动或停止均优先通过 CAN 总线方式执行,如果 CAN 通讯中断,将自动转入外部模拟输入信号控制(即控制器 2 输出 PWM 脉冲信号控制),以实现冗余控制方式。整车控制器 5 采集当前车辆及驾驶人员操作信息,通过 CAN 总线将启动或停止指令发送给集成式辅助电源 1,以实现电动空压机 M1、助力转向电机 M2 等电动辅助设备的实时控制,从而达到有效降低整车能耗的目的。同时,因采用了基于 CAN 总线及模拟控制的冗余控制方式,更为可靠地保障了助力转向电机 M2 正常运行,提高了行车安全。

[0039] 进一步地,为了解决现有技术中采用电压传感器进行辅助电源直流高压端电压的采集,导致地电压采样数据易受电网波动影响,精确度不高的缺陷,在本发明的另一优选的实施例中,采用电压采样差分电路对所述集成式辅助电源 1 的直流高压端电压进行采样,在本发明一优选的实施例中,参照图 2,所述电压采样差分电路包括:第一运算放大器 A1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第八电阻 R8、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第二电容 C2、第三电容 C3、第四电容 C4、第五电容 C5、第六电容 C6 和信号调理电路 7。

[0040] 具体地,直流高压正极通过第二电阻 R2 和第三电阻 R3 连接第一运算放大器 A1 的反向输入端,直流高压负极通过第三电阻 R3 和第四电阻 R4 连接第一运算放大器 A1 的正向输入端,第一运算放大器 A1 的反向输入端通过第六电阻 R6、第七电阻 R7 和第十电阻 R10 连接第一运算放大器 A1 的信号输出端,第一运算放大器 A1 的反向输入端还通过第三电容 C3 和第十电阻 R10 连接第一运算放大器 A1 的信号输出端,第二电阻 R2 连接第三电阻 R3 的一端还通过第二电容 C2 接地,第四电阻 R4 连接第五电阻 R5 的一端还通过第四电容 C4 接地,第一运算放大器 A1 的反向输入端还通过第八电阻 R8 和第九电阻 R9 接地。第一运算放大器 A1 的电源负极一方面连接 -15V 电源,另一方面通过第五电容 C5 接地,第一运算放大器 A1 的电源正极一方面连接 +15V 电源,另一方面通过第六电容 C6 接地。

[0041] 另外,所述信号调理电路 7 包括第二运算放大器 A2、第十一电阻 R11、第十二电阻

R12 和第十三电阻,第一运算放大器 A1 的信号输出端通过第十电阻 R10 和第十二电阻 R12 连接第二运算放大器 A2 的反向输入端,第二运算放大器 A2 的反向输入端还通过第十三电阻连接第二运算放大器 A2 的信号输出端,第二运算放大器 A2 的正向输入端通过第十一电阻 R11 接地。

[0042] 所述电压采样差分电路中,第一运算放大器 A1 和第二运算放大器 A2 均采用高精度的运算放大器,第一运算放大器 A1 优选为型号为 D47 的高精度运算放大器,第二运算放大器 A2 优选为型号为 LM124 的高精度运算放大器,另外电压采样差分电路中的所有分立元件(如第二电阻 R2、第二电容 C2 等)均采用精密分立元件。所述直流高压正极通过第二电阻 R2 和第三电阻 R3 接入高精度的第一运算放大器 A1 的反向输入端,直流高压负极通过第四电阻 R4 和第五电阻 R5 接入高精度的第一运算放大器 A1 的正向输入端,通过精密的外围分立元件,在第一运算放大器 A1 的信号输出端获得直流高压等比例缩减信号,幅值缩减比例为 100:1,相位差为 180° ,直流高压等比例缩减信号经过第十电阻 R10 和第十二电阻 R12 接入信号调理电路 7 的高精度第二运算放大器 A2 的反向输入端,通过信号调理,在第二运算放大器 A2 的信号输出端 ADC_U 端得到直流电压采样信号,信号缩减比例为 10:4,相位差为 180° 。通过电压采样差分电路的电路参数对称性和负反馈作用,能有效地稳定静态工作点,放大差模信号,抑制共模噪声。

[0043] 在本实施例中,由于电压采样差分电路能够抵消电网波动,所以采集该电压采样差分电路进行集成式辅助电源 1 的直流高压端电压进行采样,采样结果精确度高,能够真实反应真正的电压值,为后续控制提供了准确的数据。

[0044] 在本发明实施例还提供了一种电动辅助系统,参照图 1,所述电动辅助系统包括上面实施例所述的集成式辅助电源 1,以及与各所述直流 / 交流逆变器对应电连接的电动辅助设备。电动辅助设备例如有电动空压机 M1、助力转向电机 M2 等等。该电动辅助系统还包括与集成式辅助电路中的直流 / 直流变换器对应电连接的储能部件,例如电瓶。

[0045] 本发明实施例还提供了一种包括上述电动辅助系统的新能源客车。

[0046] 虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

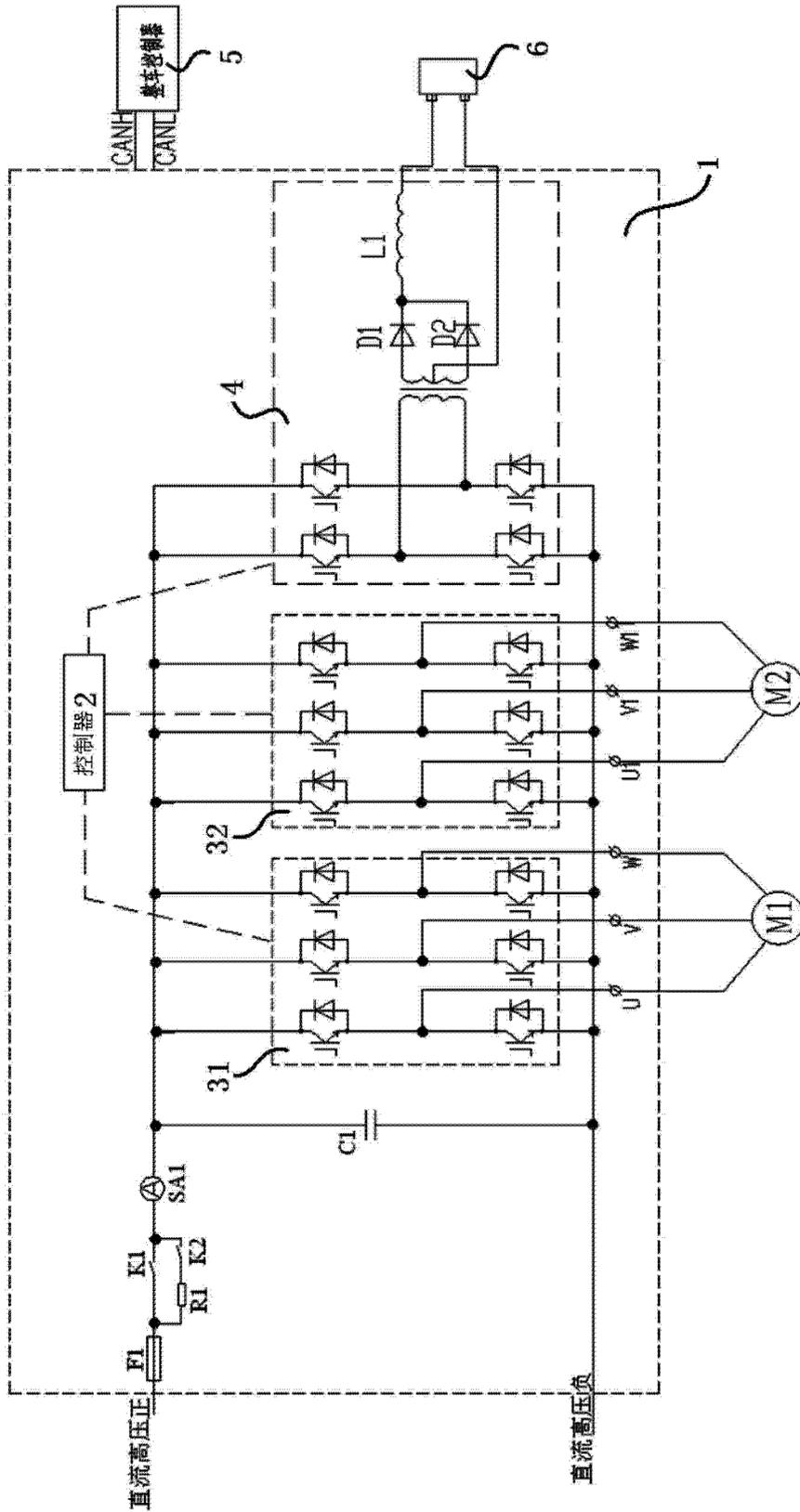


图 1

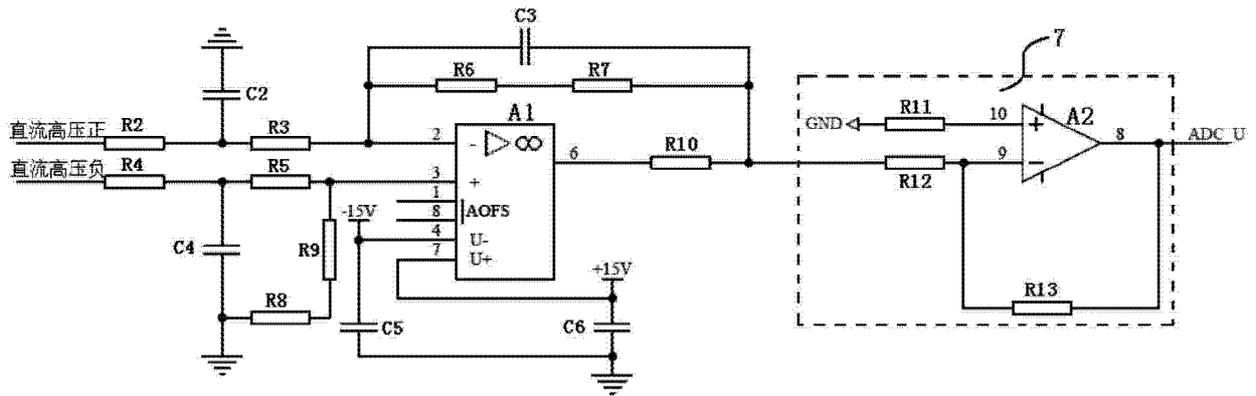


图 2