



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218920001 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202122890528.9

(22) 申请日 2021.11.24

(73) 专利权人 沈阳信威能新能源有限公司

地址 110144 辽宁省沈阳市于洪区沙岭街
道桐岭街6号

(72) 发明人 王嘉艺 信国华 关键 马鑫潇
刘世博 韩放

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限
公司 11676

专利代理师 王超

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02H 7/18 (2006.01)

H02B 1/56 (2006.01)

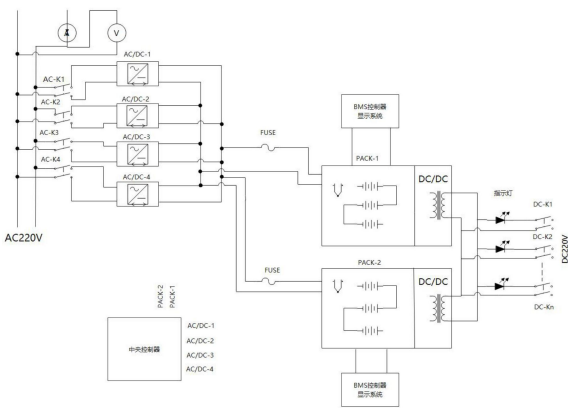
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种新型锂电池储能直流屏系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型锂电池储能直流屏系统,包括:直流屏机柜、电能监测装置、变流器箱、电池箱和直流配电箱,通过电能监测装置监测输入交流电能情况,通过变流器箱内部的AC/DC变流器依据用户的输入值调整输出电流,通过电池箱内部的电池储能装置对外输出支持病机设置,支持多个电池箱并联输出,增加了系统的输出功率和配电容量,利用磷酸铁锂电池代替铅酸蓄电池,减少体积空间和成本,便于空间紧张的站点使用,用户可以通过显示屏自定义输出电压值,并保证了在定义电压下能够长期稳定工作,解决了原有铅酸蓄电池直流屏的固有缺陷,提高了系统的综合性能。



1. 一种新型锂电池储能直流屏系统,包括直流屏机柜(15)、电能监测装置、变流器箱(7)、电池箱(16)和直流配电箱(8),其特征在于:所述直流屏机柜(15)的前面板表面设置有电能监测装置,所述变流器箱(7)设置在所述电能监测装置下方,所述电池箱(16)设置在所述变流器箱(7)下方,所述直流配电箱(8)设置在所述电池箱(16)下方,所述变流器箱(7)的前端设置有散热风扇入口(3),所述直流配电箱(8)的前端设置有直流分路控制开关(4);

所述电池箱(16)内部安装有电池储能装置,所述电池储能装置包括储能电池(9)、电池链接主功率线(10)、电池管理器(11)和电池箱极柱(12),所述储能电池(9)具体为磷酸锂电池,所述储能电池(9)通过硬件连接组成电池组,所述电池管理器(11)和所述电池箱极柱(12)通过所述电池链接主功率线(10)连接,所述储能电池(9)上连接有所述电池链接主功率线(10);

所述变流器箱(7)内部设置有AC/DC变流器(13)和电源箱风扇(14),所述AC/DC变流器(13)并联汇流后输出到所述电池箱(16)上。

2. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述直流屏机柜(15)依据结构形式分为立式机柜和壁挂式机柜,所述电能监测装置包括电压表和电流表,使用立式机柜时,电压表和电流表分别为立式机柜电压表(5)和立式机柜电流表(6),使用壁挂式机柜时,电压表和电流表分别壁挂式机柜电压表(1)和壁挂式机柜电流表(2)。

3. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述变流器箱(7)箱体内部规划风道,将所述AC/DC变流器(13)的热风汇聚于主风道内,一起由所述电源箱风扇(14)排出;

所述变流器箱(7)上配置有LCD显示屏,所述LCD显示屏用于显示所述AC/DC变流器(13)的工作信息。

4. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述AC/DC变流器(13)连接有可编程控制器,所述可编程控制器用于通过手动设置修改所述AC/DC变流器(13)的输出情况,所述AC/DC变流器(13)的工作数据通过RS485接口对外输出,通信协议为MODBUS-RTU,所述通信协议支持无人值守变电所监控使用、开放通信协议和点表。

5. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述AC/DC变流器(13)的电能变换电路采用电压环+电流环双闭环控制,电压环和电流环交叉调整、交替作用于驱动反馈。

6. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述AC/DC变流器(13)采用隔离降压拓扑结构LLC谐振电路作为电源转换电路;

所述AC/DC变流器(13)的主功率开关采用耐压600VD电流20A的MOSFET,封装方式为T0220,所述主功率开关频率设计为60KHZ。

7. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述AC/DC变流器(13)前端设置有APEC功率因素校正电路,采用BOOST升压模式将整流后电压抬升到380V至420V之间。

8. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述电池储能装置的输入与输出分别以铜排形式链接,输入链接到所述AC/DC变流器(13)的输出排,输出通过各分路断路器链接到负载;

所述电池储能装置对外输出支持并机设置,支持多个电池箱(16)并联输出;

所述电池储能装置具备独立的液晶显示屏。

9. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述电池管理器(11)集成了模拟前端采集器和ARM核MCU;

所述电池管理器(11)带有最多30个管控节点,最多串联极数为30,输出电流为120A。

10. 根据权利要求1所述的一种新型锂电池储能直流屏系统,其特征在于:所述电池管理器(11)采用模拟前端芯片进行电池电压采集,采用8串结构,每个模拟前端配置一个固定的地址位,通过串口通信连接到MCU控制器上。

一种新型锂电池储能直流屏系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池储能系统和电力电子变换技术领域,具体为一种新型锂电池储能直流屏系统。

背景技术

[0002] 直流屏系统主要使用于发电厂、水电站和各种变电所中,为断路器分合闸和二次回路中的控制、信号、保护、通信和照明提供应急供电,根据站点使用环境和功率需求不同,配置的蓄电池容量大小不等,蓄电池储能值需要根据用户要求选定;

[0003] 传统的直流屏储能装置以铅酸蓄电池为主,铅酸蓄电池容量密度不高,同样容量的磷酸铁锂电池体积只相当于铅酸电池的1/2,变电所需要有足够的空间和承重来安置铅酸电池组,空间要求高的同时,运维的人工和运输成本都比较高;其次,铅酸蓄电池的放电倍率较低,若要满足短时的大功率输出,其容量必须配置成瞬时功率的2倍以上,会增加不必要的体积空间和成本;最后,铅酸蓄电池体积大,无法安装在控制柜内部;

[0004] 现有直流屏系统由于功能和容量的不同,系统的组成千差万别,各功能模块的组合不是对应开发、兼容性无法达到最佳,从体积、价格和稳定性上都有调整的空间,无法根据用户端需要自定义输出电压值,使系统在定义的电压下长期稳定工作;另外,现有直流屏系统电源内部蓄电池没有专门的电池管理系统,一般在外部安装,走线凌乱、容易出现断线故障。

[0005] 所以,人们需要一种新型锂电池储能直流屏系统来解决上述问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种新型锂电池储能直流屏系统,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供如下技术方案:一种新型锂电池储能直流屏系统,包括直流屏机柜、电能监测装置、变流器箱、电池箱和直流配电箱,其特征在于:所述直流屏机柜的前面板表面设置有电能监测装置,所述变流器箱设置在所述电能监测装置下方,所述电池箱设置在所述变流器箱下方,所述直流配电箱设置在所述电池箱下方,所述变流器箱的前端设置有散热风扇入口,所述直流配电箱的前端设置有直流分路控制开关;

[0008] 所述电池箱内部安装有电池储能装置,所述电池储能装置包括储能电池、电池链接主功率线、电池管理器和电池箱极柱,所述储能电池具体为磷酸锂电池,所述储能电池通过硬件连接组成电池组,所述电池管理器和所述电池箱极柱通过所述电池链接主功率线连接,所述储能电池上连接有所述电池链接主功率线,磷酸铁锂电池可以实现充放电循环次数2500次以上,容量衰减小于20%,工作温度范围为0℃到60℃,可以支持最大1C放电电流持续工作;

[0009] 所述变流器箱内部设置有AC/DC变流器和电源箱风扇,所述AC/DC变流器并联汇流

后输出到所述电池箱上,增加了备份容量、提高系统可靠度。

[0010] 进一步的,所述直流屏机柜依据结构形式分为立式机柜和壁挂式机柜,所述电能监测装置包括电压表和电流表,使用立式机柜时,电压表和电流表分别为立式机柜电压表和立式机柜电流表,使用壁挂式机柜时,电压表和电流表分别壁挂式机柜电压表和壁挂式机柜电流表,依据空间紧张程度使用合适结构的直流屏机柜,灵活适应了环境要求。

[0011] 进一步的,所述变流器箱箱体内部规划风道,将所述AC/DC变流器的热风汇聚于主风道内,一起由所述电源箱风扇排出;

[0012] 所述变流器箱上配置有LCD显示屏,所述LCD显示屏用于显示所述AC/DC变流器的工作信息,便于运行维护和管理,可以将剩余电量进行标注,使用户清楚地知道剩余电量还可以使用多少时间。

[0013] 进一步的,所述AC/DC变流器连接有可编程控制器,所述可编程控制器用于通过手动设置修改所述AC/DC变流器的输出情况,所述AC/DC变流器的工作数据通过RS485接口对外输出,通信协议为MODBUS-RTU,所述通信协议支持无人值守变电所监控使用、开放通信协议和点表。

[0014] 进一步的,所述AC/DC变流器的电能变换电路采用电压环+电流环双闭环控制,电压环和电流环交叉调整、交替作用于驱动反馈,有利于双控电压值和电流值或分控电压值、电流值,实现了恒压、恒流、恒功率、恒压状态下限电流、恒流状态下限电压阈值输出控制。

[0015] 进一步的,所述AC/DC变流器采用隔离降压拓扑结构LLC谐振电路作为电源转换电路,该电路的转换效率和稳定性高,适应于1000W-2000W的小转换比电路使用;

[0016] 所述AC/DC变流器的主功率开关采用耐压600VD电流20A的MOSFET,封装方式为T0220,所述主功率开关频率设计为60KHZ,兼顾了体积和损坏两个因素的制约,减轻了开关控制难度,提高了占空比。

[0017] 进一步的,所述AC/DC变流器前端设置有APEC功率因素校正电路,采用BOOST升压模式将整流后电压抬升到400V上下,斩波PFC调整有利于实现功率因素99%以上、对外部电路的传导和辐射比较小,不会对使用环境内的控制电路产生EMC干扰。

[0018] 进一步的,所述电池储能装置的输入与输出分别以铜排形式链接,输入链接到所述AC/DC变流器的输出排,输出通过各分路断路器链接到负载;

[0019] 所述电池储能装置对外输出支持并机设置,支持多个电池箱并联输出,增加了系统的输出功率和配电容量,多个电池箱并联使用增加了系统容易度,保证了系统的安全稳定,支持热插拔技术,某个电池储能装置出现故障时其它电池储能装置仍可使用,只需拔出故障电池箱维修或更换即可,支持带电作业;

[0020] 所述电池储能装置具备独立的液晶显示屏,可以将电池单体电压和电流显示出来,便于运行维护和管理,也可以将剩余电量进行标注,使用户清楚地知道剩余电量还可以使用多长时间。

[0021] 进一步的,所述电池管理器集成了模拟前端采集器和ARM核MCU,所述模拟前端采集器和ARM核MCU用于将电池PACK的运行情况、电池数据准确采集并传输,有利于根据电池数据调整充、放电的状态,确保了电池组的安全;

[0022] 所述电池管理器带有最多30个管控节点,最多串联极数为30,输出电流为120A,具备了电池过充、过放保护、短路保护、过温保护等基本保护功能。

[0023] 进一步的,所述电池管理器采用模拟前端芯片进行电池电压采集,采用8串结构,每个模拟前端配置一个固定的地址位,通过串口通信连接到MCU控制器上,集成了电池电压采集、充电电流、放电电流采集、总电压监测、各高功率损耗点温度监测等管理能力,同时可以将信息显示在LCD显示屏上,也可以通过RS485进行传输,或通过蓝牙传输。

[0024] 与现有技术相比,本实用新型所达到的有益效果是:

[0025] 1.本实用新型解决了原有铅酸蓄电池直流屏的固有缺陷,缩小了直流屏机柜的体积,完善了功能,实现了信息采集监管职能化;

[0026] 2.本实用新型将变流器进行集成并联输出,增加了备份容量,提高了系统的可靠度;

[0027] 3.本实用新型用小体积高容量密度的磷酸铁锂电池替换铅酸蓄电池,兼顾容量密度和稳定性,更具备环保性,提高了系统的综合性能。

附图说明

[0028] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0029] 图1是本实用新型的电气架构图;

[0030] 图2是本实用新型的电流采样电路图;

[0031] 图3是本实用新型的供电电源变换原理图;

[0032] 图4是本实用新型的BMS架构示意图;

[0033] 图5是本实用新型的变流器并机使用连接图;

[0034] 图6是本实用新型的变流器箱体结构图;

[0035] 图7是本实用新型的电池箱结构图;

[0036] 图8是本实用新型的整体结构图。

[0037] 图中:1、壁挂式机柜电压表;2、壁挂式机柜电流表;3、散热风扇入口;4、直流分路控制开关;5、立式机柜电压表;6、立式机柜电流表;7、变流器箱;8、直流配电箱;9、储能电池;10、电池链接主功率线;11、电池管理器;12、电池箱极柱;13、AC/DC变流器;14、电源箱风扇;15、直流屏机柜;16、电池箱。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 请参阅图1-8,本实用新型提供技术方案:一种新型锂电池储能直流屏系统,包括直流屏机柜15、电能监测装置、变流器箱7、电池箱16和直流配电箱8,其特征在于:直流屏机柜15的前面板表面设置有电能监测装置,变流器箱7设置在电能监测装置下方,电池箱16设置在变流器箱7下方,直流配电箱8设置在电池箱16下方,变流器箱7的前端设置有散热风扇入口3,直流配电箱8的前端设置有直流分路控制开关4;

[0040] 电池箱16内部安装有电池储能装置,电池储能装置包括储能电池9、电池链接主功

率线10、电池管理器11和电池箱极柱12,储能电池9具体为磷酸锂电池,储能电池9通过硬件连接组成电池组,电池管理器11和电池箱极柱12通过电池链接主功率线10连接,储能电池9上连接有电池链接主功率线10,采用单体容量100Ah电芯单串结构,电池组内部做绝缘包覆,温升小于25℃,无需散热处理;

[0041] 变流器箱7内部设置有AC/DC变流器13和电源箱风扇14,AC/DC变流器13并联汇流后输出到电池箱16上,通过变流器输出并联实现热备份和功率等级增加,变流器输出并联后具备电流均衡能力,输出带重负载时并联的变流器平均分配功率,功率偏差小于5%。

[0042] 直流屏机柜15依据结构形式分为立式机柜和壁挂式机柜,所述电能监测装置包括电压表和电流表,使用立式机柜时,电压表和电流表分别为立式机柜电压表5和立式机柜电流表6,使用壁挂式机柜时,电压表和电流表分别壁挂式机柜电压表1和壁挂式机柜电流表2。

[0043] 变流器箱7箱体内部规划风道,将AC/DC变流器13的热风汇聚于主风道内,一起由电源箱风扇14排出,采用适时风冷散热,间歇式运行风扇延长了风扇的使用寿命;

[0044] 变流器箱7上配置有LCD显示屏,LCD显示屏用于显示AC/DC变流器13的工作信息,便于运行维护和管理,帮助用户了解变流器实时状态。

[0045] AC/DC变流器13连接有可编程控制器,可编程控制器用于通过手动设置修改AC/DC变流器13的输出情况,AC/DC变流器13的工作数据通过RS485接口对外输出,通信协议为MODBUS-RTU,通信协议支持无人值守变电所监控使用、开放通信协议和点表。

[0046] AC/DC变流器13的电能变换电路采用电压环+电流环双闭环控制,电压环和电流环交叉调整、交替作用于驱动反馈,可以通过按键面板嵌入输出限压值和限流值,依据后端电池组电池容量配置充电电流倍率。

[0047] AC/DC变流器13采用隔离降压拓扑结构LLC谐振电路作为电源转换电路,该电路的转换效率和稳定性高,适应于1000W-2000W的小转换比电路使用;

[0048] AC/DC变流器13的主功率开关采用耐压600VD电流20A的MOSFET,封装方式为T0220,主功率开关频率设计为60KHZ,兼顾了体积和损坏两个因素的制约,减轻了开关控制难度,提高了占空比。

[0049] AC/DC变流器13前端设置有APEC功率因素校正电路,采用BOOST升压模式将整流后电压抬升到400V上下,斩波PFC调整便于实现功率因素99%以上、对外部电路的传导和辐射比较小,不会对使用环境内的控制电路产生EMC干扰。

[0050] 电池储能装置的输入与输出分别以铜排形式链接,输入链接到AC/DC变流器13的输出排,输出通过各分路断路器链接到负载;

[0051] 电池储能装置对外输出支持并机设置,支持多个电池箱16并联输出,增加了系统的输出功率和配电容量;

[0052] 电池储能装置具备独立的液晶显示屏。

[0053] 电池管理器11集成了模拟前端采集器和ARM核MCU,模拟前端采集器和ARM核MCU用于将电池PACK的运行情况、电池数据准确采集并传输,便于根据电池数据调整充、放电的状态,确保了电池组的安全;

[0054] 电池管理器11带有最多30个管控节点,最多串联极数为30,输出电流为120A,具备了电池过充、过放保护、短路保护、过温保护等基本保护功能。

[0055] 电池管理器11采用模拟前端芯片进行电池电压采集,采用8串结构,每个模拟前端配置一个固定的地址位,通过串口通信连接到MCU控制器上,电池管理器具备单片机数字化管理功能可以将模拟前端采集的数据进行存储分析,通过充放电过程中电池电压和电流的信息,判断电池SOC和SOH,准确计算电池容量。

[0056] 本实用新型的工作原理:系统开始工作时首先给MCU上电,当MCU上电后可以先建立管控机制避免黑启动盲区,系统下电时选择MCU后下电,避免下电过程中MCU关闭后因误动作导致不可控的故障;通过电池组和AC/DC变流器13之间的通信,实时根据充电完成情况对需求电能进行调整,把在线电能需求情况写入AC/DC变流器13,AC/DC变流器13依据写入值调整输出电流,确保电池容量偏差时,BMS均衡电流与充电电流配置合理,防止电池组中个别容量偏差继续拉大;同时通过风扇的间歇性运行为AC/DC变流器13风冷散热,用户通过可编程控制器手动设置修改AC/DC变流器13的输出情况,变流器的工作数据通过RS485接口对外传输,用户通过变流器箱7配置的LCD显示屏显示的变流器工作信息了解变流器当前状态,通过电池管理器11采集传输电池数据,根据电池数据调整充、放电的状态,确保电池组安全;当容量要求不高或空间受限时采用较少的电池箱,反之采用多个电池箱16并联组合使用。

[0057] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

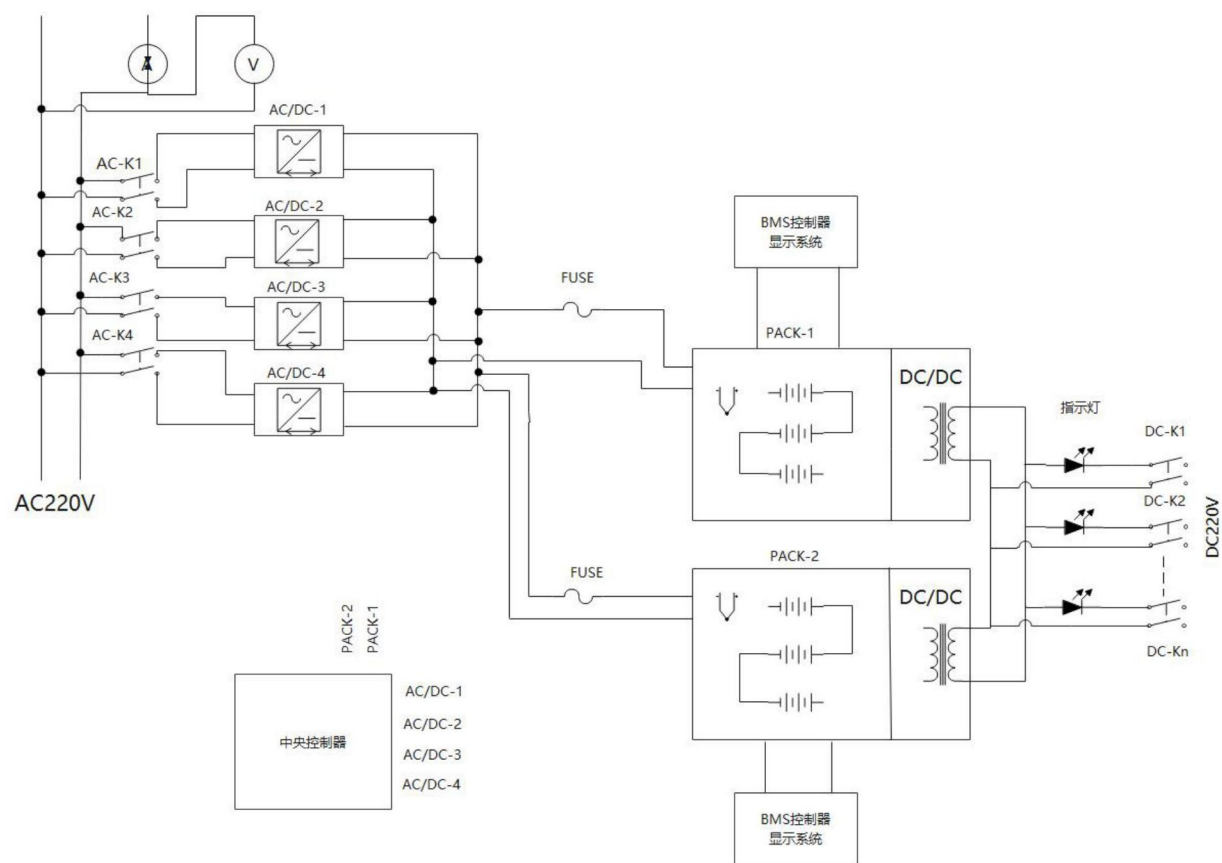


图1

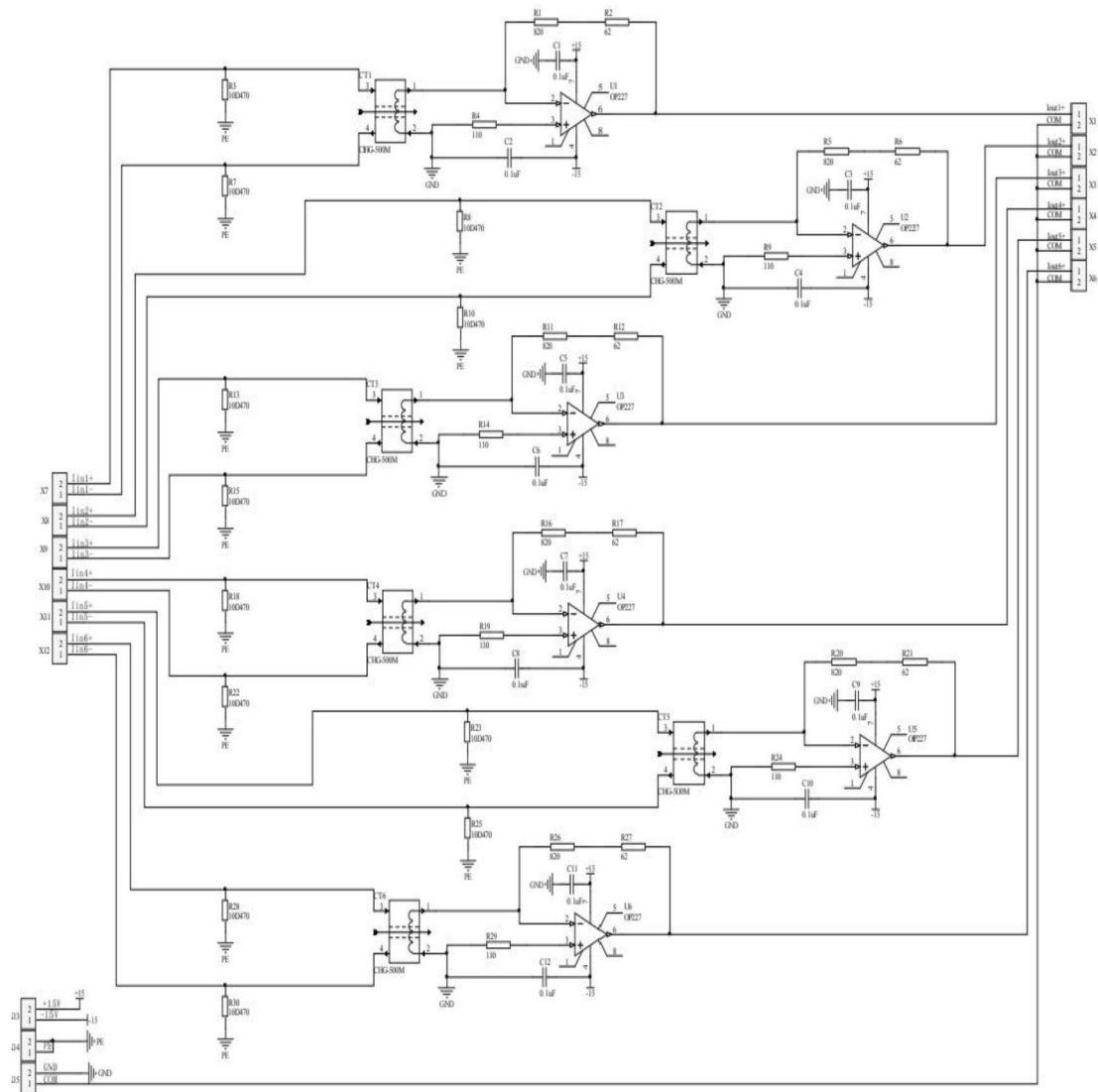


图2

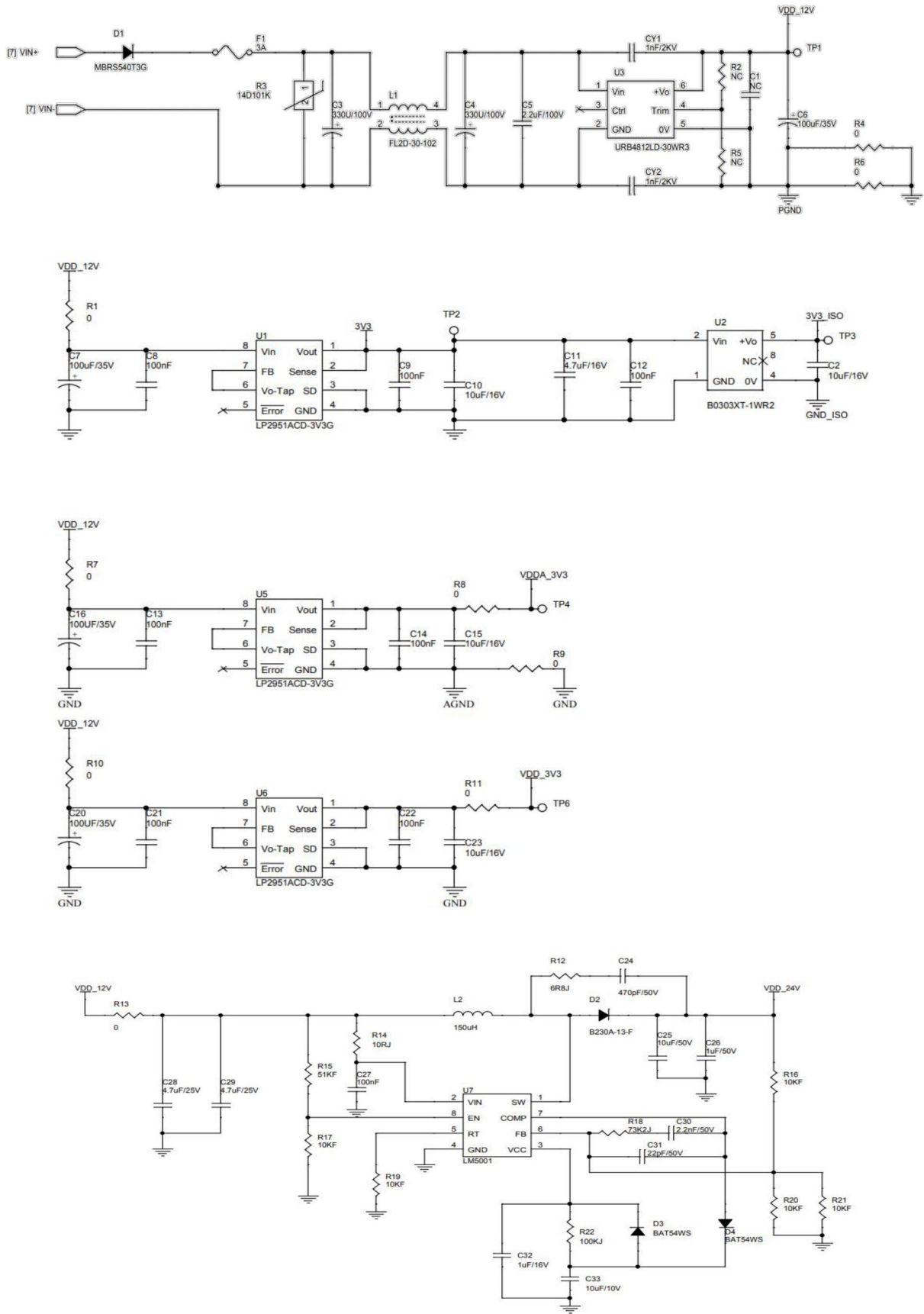


图3

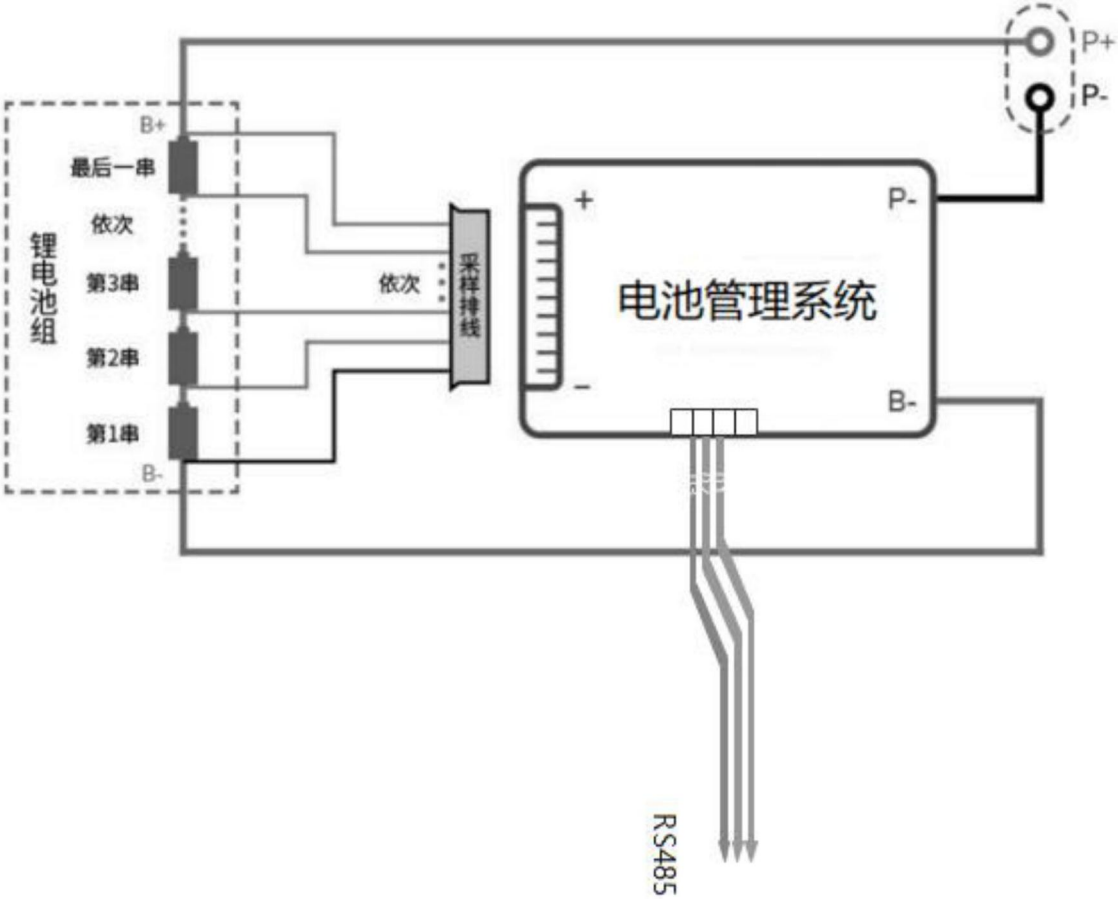


图4

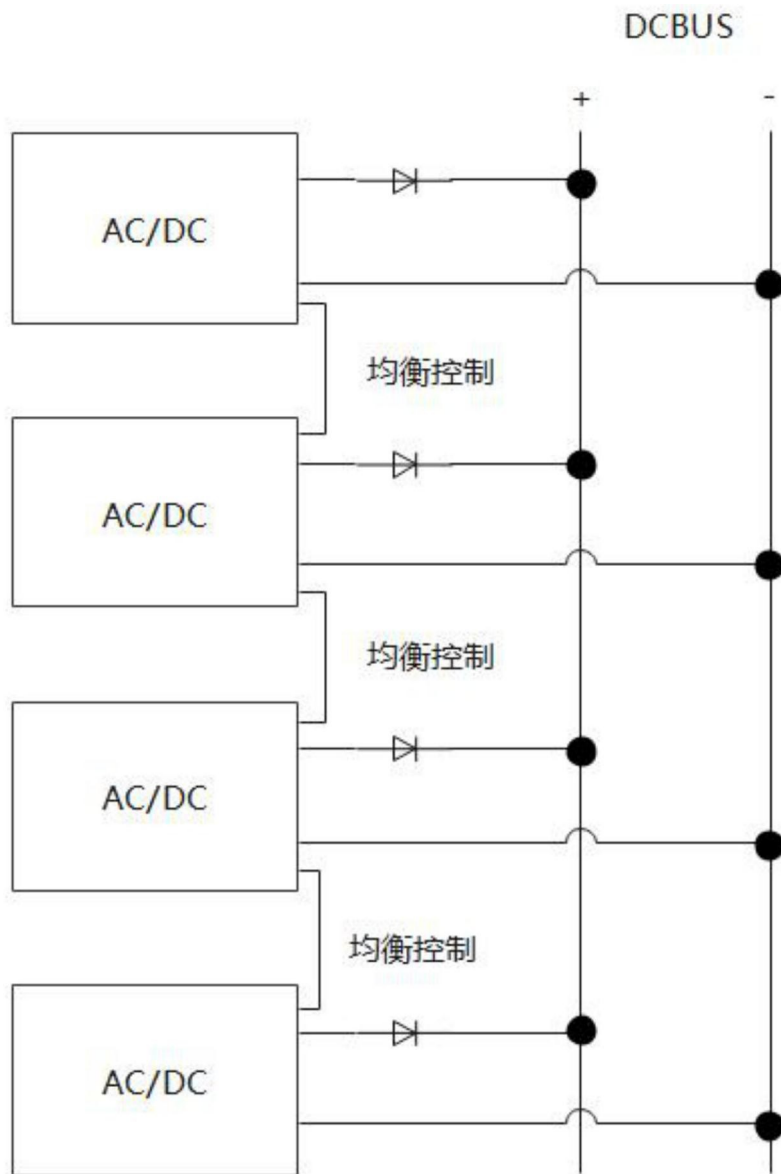


图5

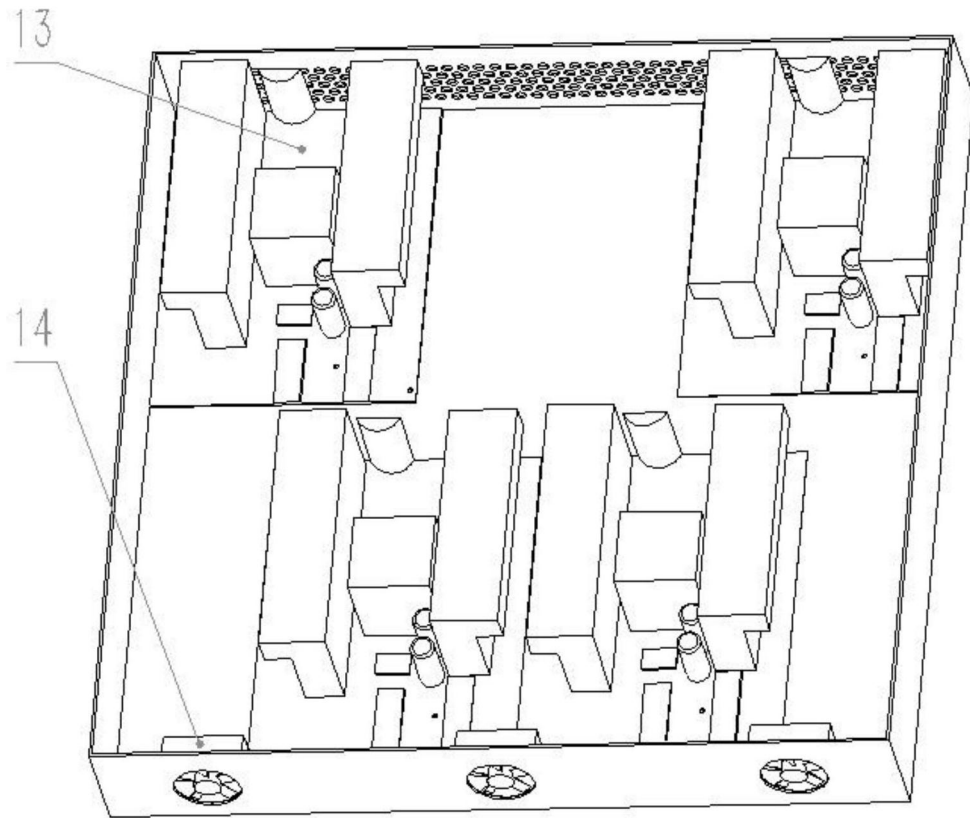


图6

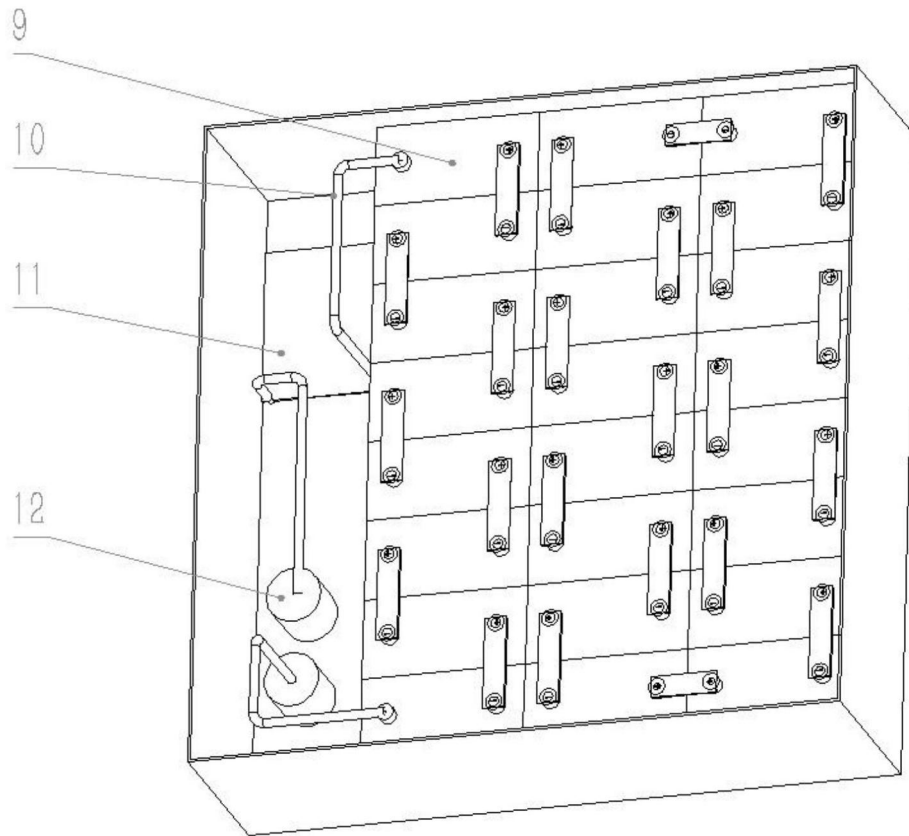


图7

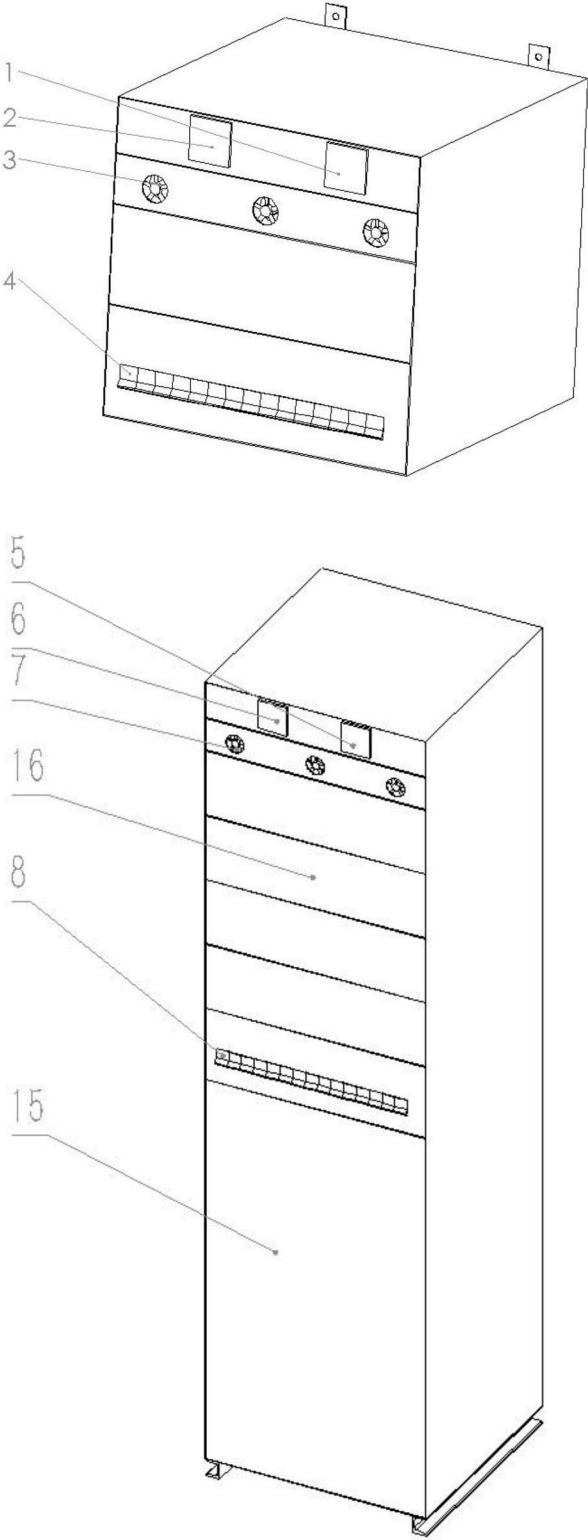


图8