



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212811377 U
(45) 授权公告日 2021. 03. 26

(21) 申请号 202022280345.0

(22) 申请日 2020.10.14

(73) 专利权人 中石化石油工程设计有限公司
地址 257000 山东省东营市东营区济南路
49号

(72) 发明人 刘建武 李福荣 王国栋 王军
修钰翔 张化德 王伟 李恒轩
崔超 王万里 绍昆伦 宋晓双
王慧 周莉华

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任
公司 37107
代理人 王锡洪

(51) Int.Cl.
H02J 9/06 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

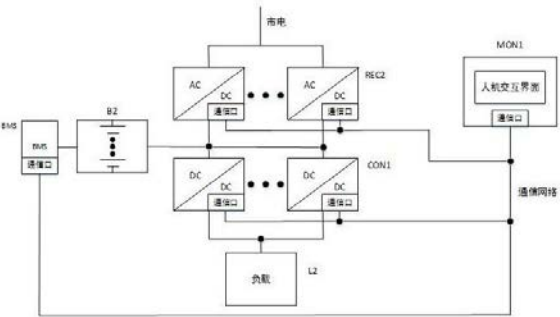
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置

(57) 摘要

一种高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,包括工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块CON1,蓄电池管理系统BMS,监控模块MON1,人机交互界面,蓄电池组B2和负载L2,其特征在于:市电或工业用电电源与多个工业级整流模块输入口并联,多个工业级整流模块输出口蓄电池组B2输入或输出线并联,与多个工业级DC/DC稳压模块CON1输入端各自串联,多个工业级DC/DC稳压模块CON1输出端并联后与负载相联,蓄电池组B2的信号线与蓄电池管理系统BMS相联,工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块的通讯口通过信号线并联于蓄电池管理系统BMS和监控模块MON1的通信口相连的信号线上。



CN 212811377 U

1. 一种高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,包括工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块CON1,蓄电池管理系统BMS,监控模块MON1,人机交换界面,蓄电池组B2和负载L2,其特征在于:市电或工业用电电源与多个工业级整流模块输入口并联,多个工业级整流模块输出与蓄电池组B2输入或输出线并联,与多个工业级DC/DC稳压模块CON1输入端各自串联,多个工业级DC/DC稳压模块CON1输出端并联后与负载相联,蓄电池组B2的信号线与蓄电池管理系统BMS相联,工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块的通讯口通过信号线并联于蓄电池管理系统BMS和监控模块MON1的通信口相连的信号线上。

2. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述工业级整流模块REC2为一个工业级整流模块或者多个工业级整流模块并联组成,所述工业级整流模块内部包含一个高频隔离变压器、交流输入熔断电路和一个输出熔断电路或反堵电路。

3. 根据权利要求2所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述高频隔离变压器用于工业级整流模块交流输入电路和直流输出电路的电气隔离。

4. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述输入熔断电路用于工业级整流模块输入侧内部发生短路故障,输入熔断电路触发熔断,使工业级整流模块从整个电源系统的交流侧脱离,保证一台工业级整流模块发生故障不影响其他并联工业级整流模块的正常工作。

5. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述输出熔断或防堵电路用于工业级整流模块输出侧内部发生短路故障,输出熔断电路触发熔断或反堵电路将输出端口和内部短路电路反向逆止,保证一台工业级整流模块发生故障不影响其他并联工业级整流模块的正常工作。

6. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述工业级DC/DC稳压模块CON1将蓄电池组B2和所述工业级整流模块REC2输出直流母线电压转换为一个稳定的直流电压给负载L2供电。

7. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述蓄电池组B2为高可靠性高稳压精度的直流不间断电源系统的核心储能部件,在交流电源失电或故障时,通过所述工业级DC/DC稳压模块CON1为负载L2供电。

8. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述蓄电池组的蓄电池类型包括阀控铅酸电池或开口铅酸电池或镍铬电池或磷酸铁锂电池或三元锂电池。

9. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述蓄电池管理系统BMS用于单节蓄电池和/或蓄电池的蓄电池组的健康状态进行电压、温度、内阻和电流参数监测。

10. 根据权利要求1所述的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,其特征在于:所述监控模块MON1,设有对高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置的运行参数的遥测、遥信、遥控和遥调功能,所述监控模块MON1还包括人机交互界面,所述人机交互界面设有对高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置的相关参数或运行信息的显示、查询和设置。

高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于不间断电源技术领域,尤其涉及一种高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置。

背景技术

[0002] 在石油、化工、钢铁冶炼等工业领域,生产设备、安全保护和测量控制等装备因无法接受市电失电所带来的巨大代价及安全生产等问题,都有直流不间断供电的需求。并且对直流不间断供电系统的可靠性及供电电压的稳压精度也有很高的要求。

[0003] 图5是当前工业领域业界普遍采用的直流不间断供电系统(DC UPS),普遍采用工业级交流不间断电源UPS1(AC UPS)加工业级整流模块REC1(AC/DC)电源两级结构的技术方案。工业级交流不间断电源UPS1提供不间断的交流输出,再通过工业级整流模块REC1把不间断交流电源整流成后端负载L1所需的直流电源,实现直流电源的不间断供电。

[0004] 当前的技术方案中,工业交流不间断电源UPS1因其单机高可靠性而在该领域被广泛采用。但其也有显著的缺点:

[0005] 1.该技术方案中虽说是两级结构,实际上是经过了三级功率变换,第一级为UPS1内部的整流单元AC/DC,第二级为UPS1内部的逆变单元DC/AC,第三级为REC1的AC/DC。三级功率变换每一级功率变换都带来效率的损失,因此整个电源系统的效率比较低。

[0006] 2.工业级交流不间断电源UPS1普遍采用工频相控技术,存在体积大、价格昂贵的问题。

[0007] 3.工业级交流不间断电源UPS1因内部输入输出没有电气隔离,因此需要在输入或者输出侧增加一个工频变压器T1,因此使整个电源系统的体积更大,价格更高。

[0008] 4.工业级交流不间断电源UPS1输出为交流电压,直接进行输出并联供电存在较大的技术难度,制约了不间断电源系统的扩容,或者降低了并联电源系统供电的可靠性。

[0009] 5.蓄电池组B1作为不间断电源供电系统的核心部件,也是作为市电停电后为后端负载不间断提供能量的核心保障,工业级交流不间断电源UPS1仅对蓄电池组B1的电压进行检测,对蓄电池组B1健康状态判断来说是远远不够的。如果该蓄电池组B1(串联连接)中有某一节蓄电池出现劣化,而造成整组蓄电池组B1无法满足后端负载L1的不间断供电需求,工业交流不间断电源UPS1自身是没有检测出来并进行预警的,从而造成劣化蓄电池加速劣化,从而影响了整个不间断电源系统的供电可靠性。

[0010] 6.工业级交流不间断电源UPS1由于功率半导体器件的电流应力限制,更大功率或者更长备电时间,一般都是通过增加蓄电池组B1的节数来满足更大的输出功率或者更长备电时间的需求。而很难通过增加单节蓄电池组的容量(AH数)来满足后端负载更大功率或者更长备电时间的需求。蓄电池组更多的串环节数意味着更高的成本,更大的体积及更低的可靠性。

发明内容

[0011] 本实用新型目的是提供一种具有高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置。克服上述已有技术存在的缺陷。

[0012] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,包括工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块CON1,蓄电池管理系统BMS,监控模块MON1,人机交换界面,蓄电池组B2和负载L2,其特征在于:市电或工业用电电源与多个工业级整流模块输入口并联,多个工业级整流模块输出与蓄电池组B2输入或输出线并联,与多个工业级DC/DC稳压模块CON1输入端各自串联,多个工业级DC/DC稳压模块CON1输出端并联后与负载相联,蓄电池组B2的信号线与蓄电池管理系统BMS相联,工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块的通讯口通过信号线并联于蓄电池管理系统BMS和监控模块MON1的通信口相连的信号线上。

[0013] 所述工业级整流模块REC2为一个工业级整流模块或者多个工业级整流模块并联组成,所述工业级整流模块内部包含一个高频隔离变压器、交流输入熔断电路和一个输出熔断电路或反堵电路。

[0014] 所述高频隔离变压器用于工业级整流模块交流输入电路和直流输出电路的电气隔离。

[0015] 所述输入熔断电路用于工业级整流模块输入侧内部发生短路故障,输入熔断电路触发熔断,使工业级整流模块从整个电源系统的交流侧脱离,保证一台工业级整流模块发生故障不影响其他并联工业级整流模块的正常工作。

[0016] 所述输出熔断或防堵电路用于工业级整流模块输出侧内部发生短路故障,输出熔断电路触发熔断或反堵电路将输出端口和内部短路电路反向逆止,保证一台工业级整流模块发生故障不影响其他并联工业级整流模块的正常工作。

[0017] 所述工业级DC/DC稳压模块CON1将蓄电池组B2和所述工业级整流模块REC2输出直流母线电压转换为一个稳定的直流电压给负载L2供电。

[0018] 所述蓄电池组B2为高可靠性高稳压精度的直流不间断电源系统的核心储能部件,在电源系统交流电源失电或故障时,通过所述工业级DC/DC稳压模块CON1为负载L2供电。

[0019] 所述蓄电池组的蓄电池类型包括但不限于阀控铅酸电池或开口铅酸电池或镍铬电池或磷酸铁锂电池或三元锂电池。

[0020] 所述蓄电池管理系统BMS用于单节蓄电池和/或蓄电池的蓄电池组的健康状态进行电压、温度、内阻和电流参数监测。

[0021] 所述监控模块MON1,设有对高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置的运行参数的遥测、遥信、遥控和遥调功能,所述监控模块MON1还包括人机交互界面,所述人机交互界面设有对高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置的相关参数或运行信息的显示、查询和设置。

[0022] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0023] 1. 仅采用两级功率变换,电源系统效率更高,更节能环保;

[0024] 2. 工业级整流模块和DC/DC稳压模块采用高频开关技术,体积更小,成本更低;

[0025] 3. 交流输入或直流输出无需外置工频隔离变压器,电源系统的体积更小,成本更低;

[0026] 4.工业级整流模块和DC/DC稳压模块可以直接并联,可直接并联数量多达几十台,一方面方便后期的直接扩容,另一方面工业级整流模块和DC/DC稳压模块可以做n+1备份或者n+m备份,进一步提高电源系统的可靠性。

[0027] 5.全面的蓄电池健康状态诊断,配合监控模块的蓄电池智能管理可以有效地提高蓄电池组的可靠性及延长蓄电池组的寿命。

[0028] 6.更大的输出功率或更长的备电时间,蓄电池组可以选择更大的单节蓄电池容量来实现,减少蓄电池组的串联和/或并联的数量,进一步减少体积,降低成本,提高电源系统可靠性。

附图说明

[0029] 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,与本发明的技术背景、发明内容和实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0030] 图1为本发明的技术方案示意图;

[0031] 图2为本发明技术方案的简化方案1示意图;

[0032] 图3为本发明技术方案的简化方案2示意图;

[0033] 图4为本发明技术方案的简化方案3示意图;

[0034] 图5为已有技术方案示意图;

[0035] 图1完整的方案示意图;图2是在图1的基础上改为工业级整流模块和DC/DC稳压模块设计一块的方案;图3是在图2的基础上不设计监控模块MON1和人机交换界面的方案;图4是在图3的基础上不设计监控模块MON1和人机交换界面的方案和蓄电池管理系统BMS的方案。图1—图4都是在本发明的保护范围。

具体实施方式

[0036] 为进一步公开本实用新型的技术方案,下面将结合说明书附图,进行清楚、完整地描述:

[0037] 一种高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置,包括工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块CON1,蓄电池管理系统BMS,监控模块MON1,人机交换界面,蓄电池组B2和负载L2,其特征在于:市电或工业用电电源与多个工业级整流模块输入口并联,多个工业级整流模块输出口蓄电池组B2输入或输出线并联,与多个工业级DC/DC稳压模块CON1输入端各自串联,多个工业级DC/DC稳压模块CON1输出端并联后与负载相联,蓄电池组B2的信号线与蓄电池管理系统BMS相联,工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块的通讯口通过信号线并联于蓄电池管理系统BMS和监控模块MON1的通信口相连的信号线上。

[0038] 在图1所示的高可靠性高稳压精度的直流不间断电源装置中,工业级整流模块采用多个整流模块n+1并联热备份的方式,以满足蓄电池组充电及负载的用电需求,热备份方式用于提高系统的可靠性。所有整流模块均内置高频隔离变压器,输入熔断电路和输出熔断电路。所有整流模块都带有交流输入接口和直流输出接口以及RS485通信接口。所有整流模块的交流输入接口全部并接成交流母线后接入市电。所有整流模块的直流输出接口全部并联成直流母线并同蓄电池组B2及工业DC/DC稳压模块的直流输入端口相连。所有整流模

块的RS485通信接口全部相连,并连接到监控模块MON1的RS485通信端口,并采用MODBUS协议进行通信。整流模块根据监控模块的要求上送整流模块的相关运行状态参数等信息,并接受监控下发的控制指令对蓄电池组B2进行智能限压恒流的均浮充充电。

[0039] 工业级DC/DC稳压模块CON1采用多个稳压模块n+1并联热备份的方式,以满足负载的用电需求,热备份方式用于提高装置的可靠性。所有稳压模块均内置高频隔离变压器,输入熔断电路和输出熔断电路。所有稳压模块都带有直流输入接口和直流输出接口以及RS485通信接口。所有稳压模块的交流输入接口全部并接成直流母线后与蓄电池组B2及工业级整流模块REC2直流输出端口相连。所有稳压模块的直流输出接口全部并联成直流母线与负载L2相连,并为负载供电。所有整流模块的RS485通信接口全部相连,并连接到监控模块MON1的RS485通信端口,并采用MODBUS协议进行通信。稳压模块根据监控模块的要求上送稳压模块的相关运行状态参数等信息,并接受监控下发的控制指令进行输出电压的调整,稳压模块的输出电压可设定为蓄电池组的截止电压到均充电压范围内的任一电压值,在本实施例中稳压模块的输出电压设定为蓄电池组的额定电压。

[0040] 蓄电池组B2采用多节阀控铅酸蓄电池串联连接组成,蓄电池组B2与工业级整流模块REC2的直流输出母线和工业级DC/DC稳压模块CON1的直流输入母线相连接。

[0041] 蓄电池管理系统BMS与蓄电池组B2相连接。蓄电池管理系统BMS包含RS485通信端口,并连接到监控模块CON1的RS485通信端口,并采用MODBUS协议进行通信。蓄电池管理系统BMS实时监测每节蓄电池的电压、温度、内阻及蓄电池组电压、电流及环境温度,并根据监控模块的要求上送相关信息。

[0042] 监控模块CON1包含人机交互界面及RS485通信接口。人机交互界面采用大屏幕彩色触摸屏,用于显示查询直流电源系统的运行状态、故障告警等信息及用户设置直流电源系统的运行和控制参数。监控模块的RS485通信接口与核心部件包括工业级整流模块REC2、工业级DC/DC稳压模块,蓄电池管理系统BMS的RS485通信接口相连,采用MODBUS协议进行通信,收集直流电源系统各核心部件的运行状态、故障告警信息,并在人机交互界面进行相应显示并供用户查询;并根据用户在人机交互界面设定的电源系统运行参数和控制指令,下发相应的运行参数和控制指令给各核心部件,保证直流电源系统按照用户设定的运行方式自动智能工作。

[0043] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,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。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

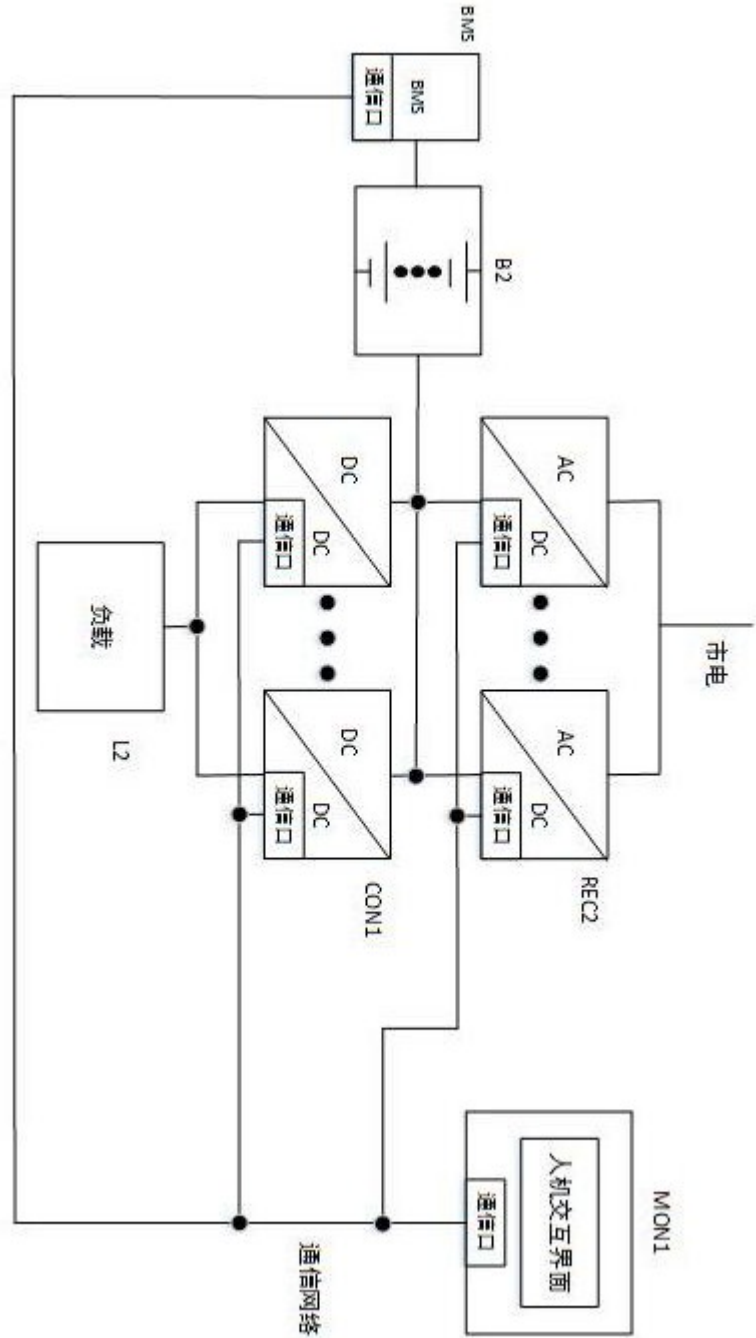


图1

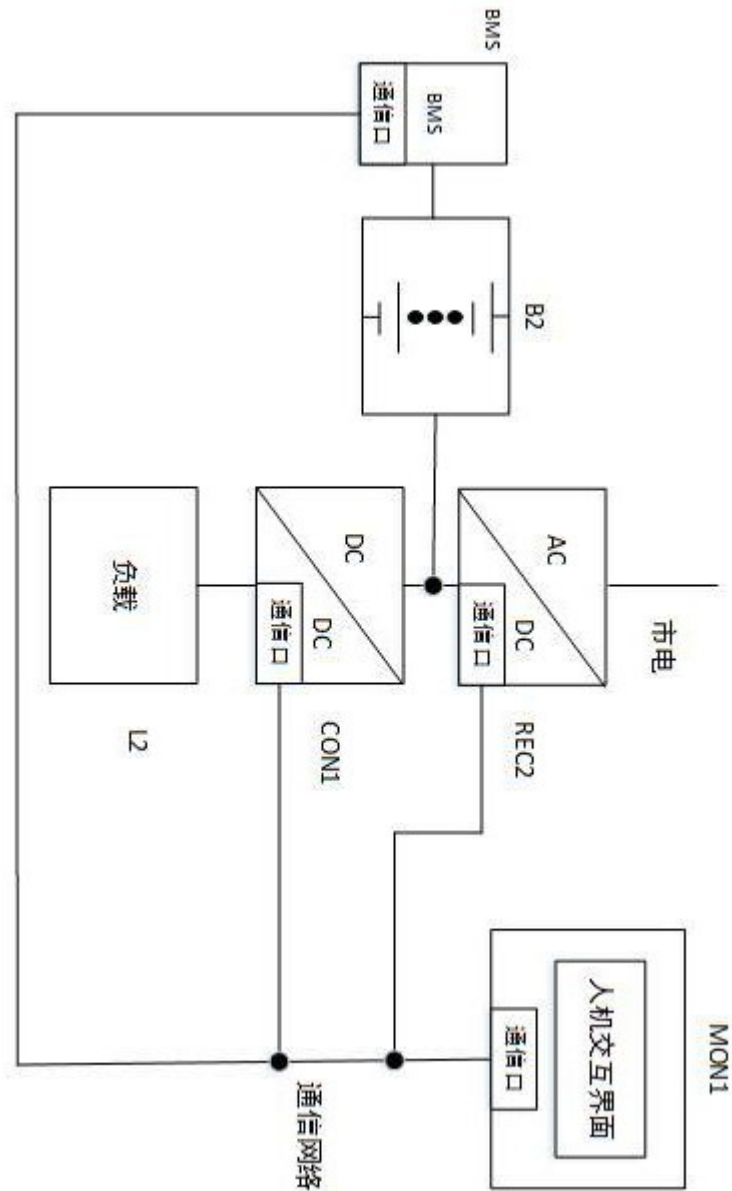


图2

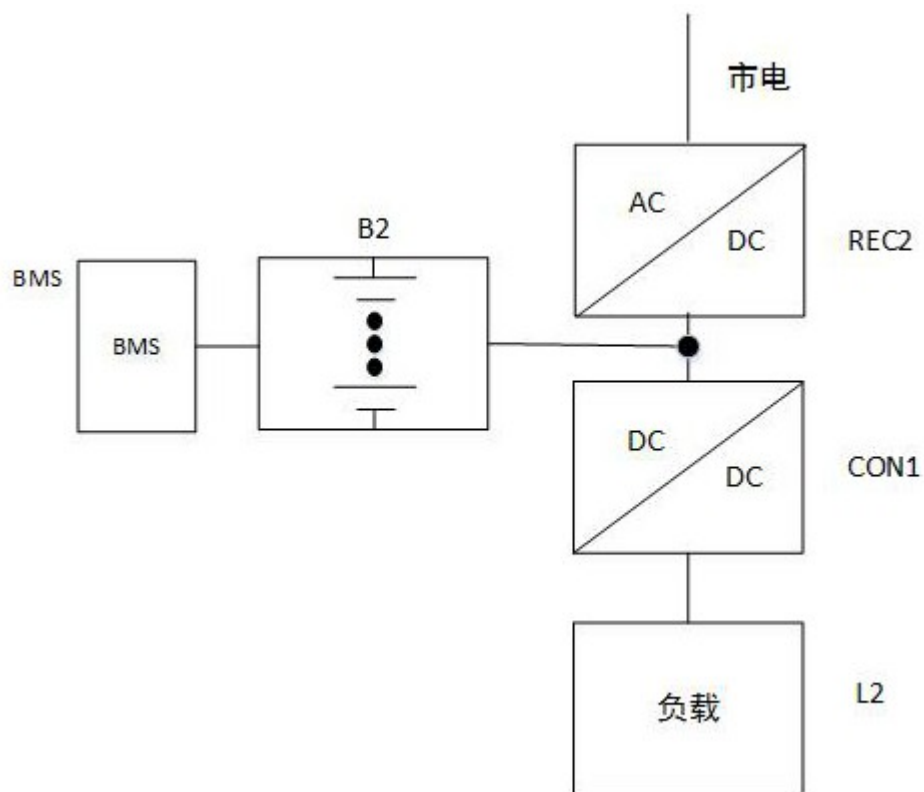


图3

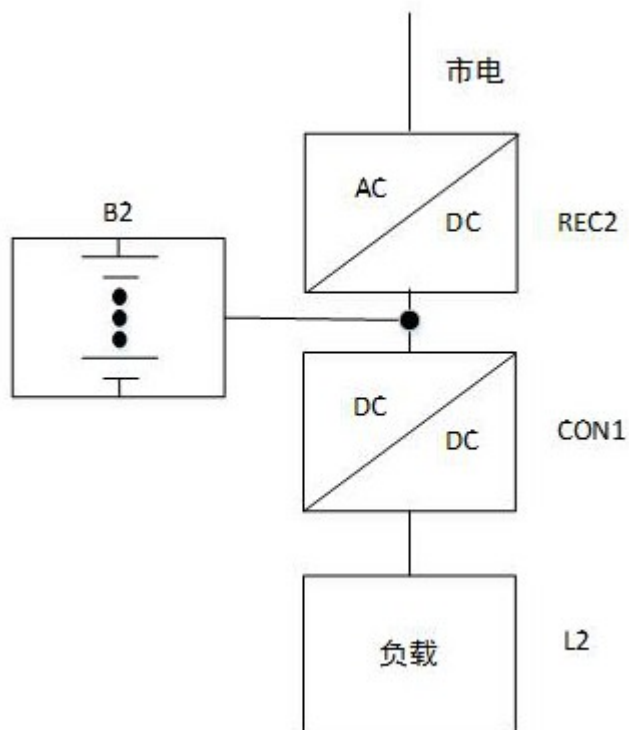


图4

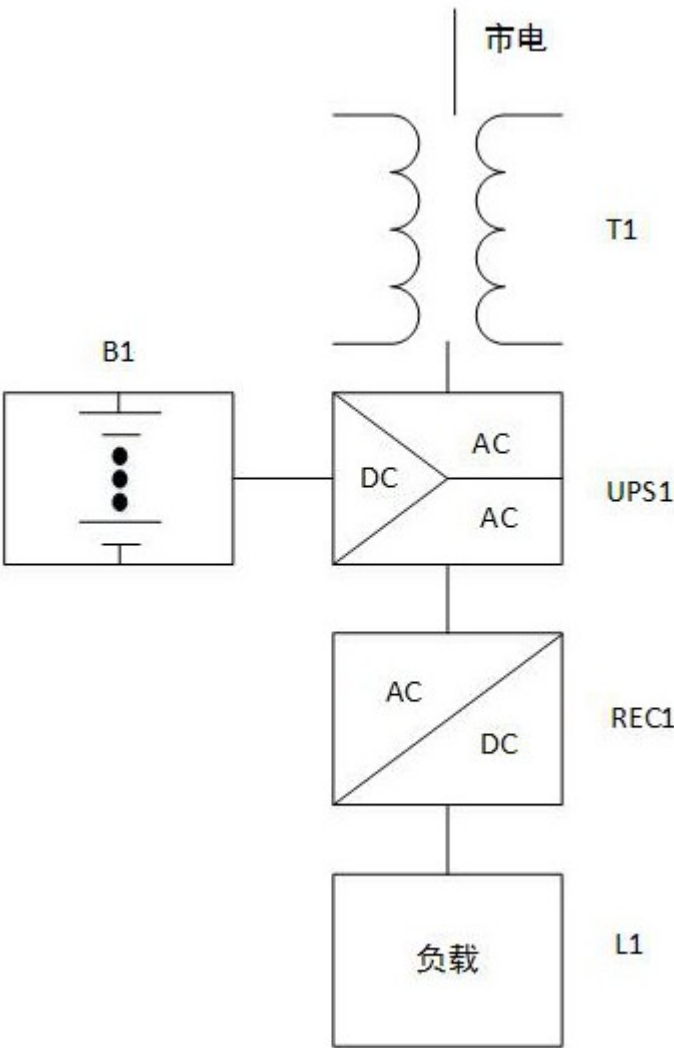


图5