



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104269897 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201410491940.5

(56)对比文件

(22)申请日 2014.09.23

CN 101951015 A, 2011.01.19,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204089279 U, 2015.01.07,

申请公布号 CN 104269897 A

US 7701173 B2, 2010.04.20,

(43)申请公布日 2015.01.07

审查员 崔思鹏

(73)专利权人 深圳诺博医疗设备有限公司

地址 518132 广东省深圳市宝安区石岩街道松白公路北侧方正科技工业园A3栋  
4F3405A

(72)发明人 周星汉 孟凡成

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 生启

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

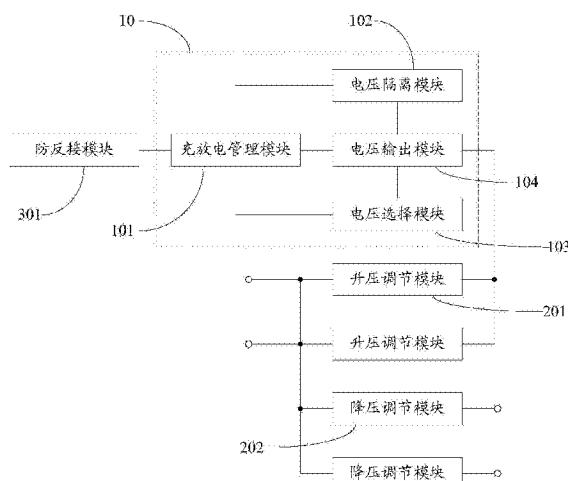
权利要求书4页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

医疗电源控制系统

(57)摘要

医疗电源控制系统通过充放电管理模块对电池进行充电或放电，即直接将适配器输出的直流电压转换成电池电压。并通过电压隔离模块控制电池充放电过程中的压差。同时，采用电压选择模块控制电压输出模块对应输出不同大小的直流电压。电池管理电路输出的电压经由升压调节模块后，能够升压到第一额定直流电压，从而满足设备中需要较高电压的电子设备。通过降压调节模块能够将输入的高电压降压到第二额定直流电压，从而满足设备中需要较低电压的电子设备。因而无需直流交流直接转换，而是直接将直流电压转换为对应大小的直流电压，避免了电源的二次转换，使得医疗电源控制系统的使用效率大大提高，避免能源浪费。



1. 一种医疗电源控制系统，用于为主机提供直流电源，其特征在于，包括电池管理电路、用于将所述电池管理电路输出的直流电压升高到第一额定直流电压的升压调节模块及用于将所述升压调节模块输出的第一额定直流电压降低到第二额定直流电压的降压调节模块；

所述电池管理电路输出多个直流电压，所述电池管理电路的输出端接所述升压调节模块的输入端，所述升压调节模块输出第一额定直流电压，所述降压调节模块的输入端接所述升压调节模块的输出端，所述降压调节模块的输出端输出第二额定直流电压；

所述电池管理电路的输入端用于电连接适配器，所述电池管理电路包括充放电管理模块、电压隔离模块、电压选择模块及电压输出模块；所述充放电管理模块同时连接所述电压隔离模块、所述电压选择模块及所述电压输出模块；所述电压输出模块同时连接所述电压隔离模块及所述电压选择模块；

所述充放电管理模块用于控制电池进行充电或放电；所述充放电管理模块在检测到适配器输出直流电压时，所述充放电管理模块控制对电池充电，直至达到电池的充电阈值，同时禁止电池对外放电；所述电压隔离模块用于将所述充放电管理模块输出的电压分隔成固定的正负电压差；所述电压选择模块用于根据用户要求选择输出电压反馈信号，并将选择后的电压反馈信号输出给所述电压输出模块；所述电压输出模块用于在所述适配器不对所述电池充电时，根据所述电压选择模块输出电压反馈信号控制所述电池输出对应直流电压；所述电压输出模块用于在所述适配器对所述电池充电时，截止所述电池输出直流电压；

所述升压调节模块包括升压芯片LM5122、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、电阻R21、电阻R22、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电容PC21、电容PC22、电容PC23、电容PC24、电容PC29、电容PC31、电容PC32、电容PC33、电容PC34、电容PC35、电感PL2、二极管PD2、场效应管PQ3及场效应管PQ4；

所述电容PC29一端接所述电池管理电路的输出端，另一端接地；

所述电阻R20和所述电阻R23串联于所述电池管理电路的输出端和接地之间；所述电阻R20和所述电阻R23的公共连接点接所述升压芯片LM5122的UVLO端；

所述电阻R18和所述电容PC31串联于所述电池管理电路的输出端和接地之间；其中，所述电容PC31一端接地，所述电阻R18和所述电容PC31的公共连接点接所述升压芯片LM5122的VIN端；

所述电阻R24一端接所述升压芯片LM5122的SLOPE端，另一端接地；

所述电阻R25一端接所述升压芯片LM5122的SYNCIN/RT端，另一端接地；

所述电阻R17连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和CSP端之间；

所述电感PL2连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和SW端；

所述电容PC22、所述二极管PD2、所述电容PC21依次串联后，所述电容PC22一端接所述升压芯片LM5122的SW端，所述电容PC21一端接地，所述二极管PD2的正极接所述升压芯片LM5122的VCC端，所述二极管PD2的负极接所述升压芯片LM5122的BST端；

所述电容PC34连接于所述升压芯片LM5122的SS端和接地之间；

所述电容PC35连接于所述升压芯片LM5122的RES端和接地之间；

所述场效应管PQ3源极接地、栅极接所述升压芯片LM5122的L0端、漏极接所述升压芯片LM5122的SW端；

所述场效应管PQ4的栅极接所述升压芯片LM5122的H0端、源极接所述升压芯片LM5122的SW端、漏极输出第一额定直流电压；

所述电容PC23一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地；

所述电容PC24一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地；

所述电阻R19和所述电阻R22串联于所述场效应管PQ4的漏极和接地之间；其中，所述电阻R22的一端接地，所述电阻R19和所述电阻R22的公共连接点接所述升压芯片LM5122的FB端；

所述电容PC32连接于所述升压芯片LM5122的FB端与COMP端之间；

所述电阻R21和所述电容PC33串联后、与所述电容PC32并联。

2. 根据权利要求1所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述降压调节模块包括降压芯片LM3150、电阻R48、电阻R133、电阻R43、电阻R44、电阻R45、电阻R46、电阻R47、电感PL5、电容PC64、电容PC62、电容PC63、电容PC65、电容PC66、电容PC67、电容PC68、电容PC69、电容PC70、场效应管PQ9及场效应管PQ10；

所述电阻R48和所述电阻R133串联于所述升压调节模块的输出端和接地之间；其中，所述电阻R133一端接地，所述电阻R48和所述电阻R133的公共连接点接所述降压芯片LM3150的EN端；

所述电阻R43一端接所述升压调节模块的输出端，另一端接所述降压芯片LM3150的ROM端；

所述电容PC64一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的SS端；

所述LM3150的VIN端接所述升压调节模块的输出端；

所述电容PC62一端接地，另一端接所述升压调节模块的输出端；

所述电容PC63一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的VCC端；

所述电容PC65连接于所述降压芯片LM3150的BST端和SW端之间；

所述电阻R44连接于所述降压芯片LM3150的ILIM端和SW端之间；

所述场效应管PQ9的漏极接所述升压调节模块的输出端、栅极接所述降压芯片LM3150的HG端、源极接所述降压芯片LM3150的SW端；

所述场效应管PQ10的栅极接所述降压芯片LM3150的LG端、源极接地、漏极接所述降压芯片LM3150的SW端；

所述电感PL5一端接所述降压芯片LM3150的SW端，另一端输出第二额定直流电压；所述电感PL5输出第二额定直流电压的一端为所述降压调节模块的输出端；

所述电阻R45和所述电容PC66串联后、与所述电感PL5并联；

所述电容PC67一端接所述电阻R45和所述电容PC66的公共连接点，另一端接所述降压芯片LM3150的FB端；

所述电阻R46和所述电阻R47串联于所述降压调节模块的输出端和接地之间，其中，所述电阻R47的一端接地，所述电阻R46和所述电阻R47的公共连接点接所述降压芯片LM3150的FB端；

所述电容PC68连接于所述降压调节模块的输出端和接地之间；所述电容PC69与所述电容PC68并联；所述电容PC70与所述电容PC68并联。

3. 根据权利要求1所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述充放电管理模块包括芯

片BQ24630、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R5、电阻R6、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R12、电阻R13、电阻R14、电阻R26、电阻R106、电容PC10、电容PC11、电容PC14、电容PC15、电容PC19、电容PC20、二极管PD9及二极管PD1；

所述电阻R3和所述电阻R9串联于适配器与所述芯片BQ24630的 $\overline{ACDRV}$ 端，其中，所述电阻R3连接适配器；

所述二极管PD9的正极接适配器、负极接所述电阻R1，所述电阻R1的另一端接所述芯片BQ24630的VCC端；

所述电容PC10一端接所述芯片BQ24630的VCC端，另一端接地；

所述电阻R5和所述电阻R12串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R5和所述电阻R12的公共连接点接所述芯片BQ24630的ACSET端；

所述电阻R8和所述电阻R13串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R8和所述电阻R13的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET2端；

所述电阻R6和所述电阻R14串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R6和所述电阻R14的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET1端；

所述电容PC15一端接变动参考电源CHG\_VREF端，另一端接地；所述芯片BQ24630的VREF端接变动参考电源CHG\_VREF端；

所述电阻R26和所述电阻R106串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R26和所述电阻R106的公共连接点接所述芯片BQ24630的TS端；

所述电容PC19一端接所述芯片BQ24630的TS端，另一端接地；

所述电容PC20一端接所述芯片BQ24630的TTC端，另一端接地；

所述电阻R10一端接所述芯片BQ24630的BTST端，另一端接所述电容PC11，所述电容PC11远离所述电阻R10的一端接所述芯片BQ24630的PH端，所述电容PC11与所述芯片BQ24630的PH端的公共连接点接电压隔离模块；

所述二极管PD1正极接所述芯片BQ24630的REGN端、负极接所述电阻R10和所述电容PC11的公共连接点；

所述电容PC14一端接所述芯片BQ24630的REGN端，另一端接地；

所述芯片BQ24630的 $\overline{BATDRV}$ 端接所述电压输出模块、HIDRV端接所述电压隔离模块、LODRV端接所述电压隔离模块、VFB端接所述电压选择模块、STAT1端接CHG\_STAT1端、STAT2端接CHG\_STAT2端、 $\overline{PG}$ 端接AC\_IN\_N端。

4. 根据权利要求3所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述电压隔离模块包括场效应管PQ1、场效应管PQ2、电感PL1、电阻R11、电容PC16及电容PC17；

所述场效应管PQ1的栅极接所述芯片BQ24630的HIDRV端、源极接所述场效应管PQ2的漏极、漏极接适配器；

所述场效应管PQ2的栅极接所述芯片BQ24630的LODRV端、源极接地；

所述场效应管PQ1源极和所述场效应管PQ2漏极的公共连接点接所述芯片BQ24630的PH端；

所述电感PL1一端接所述芯片BQ24630的PH端，另一端接所述电阻R11，所述电阻R11远离所述电感PL1的一端接所述电压输出模块及芯片BQ24630的SRN端；

所述电容PC16与所述电阻R11并联；

所述电容PC17一端接所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点，另一端接地；所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点还接所述芯片BQ24630的SRP端。

5. 根据权利要求3所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述电压选择模块包括电阻R15、电阻R16、电阻R118、电阻R109、电容PC18、场效应管Q22、场效应管Q25及选择芯片J8；

所述电阻R15一端接所述电压输出模块，另一端接所述电阻R16，所述电阻R16远离所述电阻R15的一端接地；所述电阻R15和所述电阻R16的公共连接点接所述芯片BQ24630的VFB端；所述电容PC18与所述电阻R15并联；所述场效应管Q22的栅极接第一CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的3端；所述场效应管Q25的栅极接第二CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的1端；所述电阻R109一端接所述芯片BQ24630的VFB端，另一端接所述选择芯片J8的3端；所述电阻R118一端接所述芯片BQ24630的VFB端，另一端接所述选择芯片J8的1端；所述选择芯片J8的2端接地。

6. 根据权利要求3所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述电压输出模块包括电阻R4、电阻R7、电容PC8、场效应管Q19、场效应管Q3及电容PC13；

所述电阻R4一端接所述电压输出模块的输出端；另一端接所述电阻R7，所述电阻R7远离所述电阻R4的一端接所述芯片BQ24630的BATDRV端；所述电容PC8与所述电阻R4并联；所述场效应管Q19的栅极接所述电阻R4和所述电阻R7的公共连接点、漏极接所述电压选择模块、源极接所述电压输出模块的输出端；所述场效应管Q3的栅极、漏极、源极对应接所述场效应管Q19的栅极、漏极、源极；所述电容PC13一端接所述电压选择模块，另一端接地。

7. 根据权利要求4、5或6所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述电压隔离模块、所述电压选择模块及所述电压输出模块公共连接点接电池正极。

8. 根据权利要求3所述的医疗电源控制系统，其特征在于，还包括用于防止输入电源反接的防反接模块，所述防反接模块输入端接适配器、输出端接所述充放电管理模块。

9. 根据权利要求8所述的医疗电源控制系统，其特征在于，所述防反接模块包括电容PC91、电阻R113、电阻R3、电容PC5、二极管PD9、电阻R1、电阻R2、电容PC7、电容PC9、电阻R9、场效应管Q2及场效应管Q24；

所述电容PC91分别接适配器的正负极，所述电阻R113与所述电容PC91并联；所述场效应管Q2的源极及所述场效应管Q24的源极接适配器的正极，所述场效应管Q2的栅极及所述场效应管Q24的栅极同时接所述芯片BQ24630的ACP端；所述场效应管Q2的漏极及所述场效应管Q24的漏极；所述电容PC5连接于所述场效应管Q2的源极和栅极之间，所述电阻R3与所述电容PC5并联；所述电阻R9一端接所述场效应管Q2的栅极，另一端接所述芯片BQ24630的ACDRV端；所述电阻R2一端接所述场效应管Q2的漏极，另一端接所述电压输出模块的输出端及所述芯片BQ24630的ACN端；所述电容PC7与所述电阻R2并联；所述电容PC9一端接所述芯片BQ24630的ACP端，另一端接地；所述二极管PD9正极接适配器正极、负极接所述电阻R1，所述电阻R1远离所述二极管PD9的一端接所述芯片BQ24630的VCC端。

## 医疗电源控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及UPS电源，特别是涉及一种用于医疗设备的、转换率高的医疗电源控制系统。

### 背景技术

[0002] UPS (Uninterruptible Power System/Uninterruptible Power Supply)，即不间断电源，是将蓄电池(多为铅酸免维护蓄电池)与主机相连接，通过主机逆变器等模块电路将直流电转换成市电的系统设备。主要用于给单台计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备提供稳定、不间断的电力供应。当市电输入正常时，UPS将市电稳压后供应给负载使用，此时的UPS就是一台交流市电稳压器，同时它还向机内电池充电；当市电中断(事故停电)时，UPS立即将电池的直流电能，通过逆变零切换转换的方法向负载继续供应220V交流电，使负载维持正常工作。因此，主机内的电子设备需要直流电时，即将UPS的直流电转换为交流电，然后通过逆变器再将交流电转换为直流电供给主机内的电子设备。因而UPS经过多次转换，使得UPS的使用效率降低，造成能源浪费。

### 发明内容

[0003] 基于此，有必要提供一种用于医疗设备的、转换效率高的医疗电源控制系统。

[0004] 一种医疗电源控制系统，用于为主机提供直流电源，包括电池管理电路、用于将所述电池管理电路输出的直流电压升高到第一额定直流电压的升压调节模块及用于将所述升压调节模块输出的第一额定直流电压降低到第二额定直流电压的降压调节模块；

[0005] 所述电池管理电路输出多个直流电压，所述电池管理电路的输出端接所述升压调节模块的输入端，所述升压调节模块输出第一额定直流电压，所述降压调节模块的输入端接所述升压调节模块的输出端，所述降压调节模块的输出端输出第二额定直流电压；

[0006] 所述电池管理电路的输入端用于电连接适配器，所述电池管理电路包括充放电管理模块、电压隔离模块、电压选择模块及电压输出模块；所述充放电管理模块同时连接所述电压隔离模块、所述电压选择模块及所述电压输出模块；所述电压输出模块同时连接所述电压隔离模块及所述电压选择模块；

[0007] 所述充放电管理模块用于控制电池进行充电或放电；所述电压隔离模块用于将所述充放电管理模块输出的电压分隔成固定的正负电压差；所述电压选择模块用于根据用户要求选择输出电压反馈信号，并将选择后的电压反馈信号输出给所述电压输出模块；所述电压输出模块用于在所述适配器不对所述电池充电时，根据所述电压选择模块输出电压反馈信号控制所述电池输出对应直流电压；所述电压输出模块用于在所述适配器对所述电池充电时，截止所述电池输出直流电压。

[0008] 在其中一个实施例中，所述升压调节模块包括升压芯片LM5122、电阻R17、电阻R18、电阻R20、电阻R21、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电容PC21、电容PC22、电容PC23、电容PC24、电容PC29、电容PC31、电容PC32、电容PC33、电容PC34、电容PC35、电感PL2、二极管PD2、

场效应管PQ3及场效应管PQ4；

[0009] 所述电容PC29一端接所述电池管理电路的输出端，另一端接地；

[0010] 所述电阻R20和所述电阻R23串联于所述电池管理电路的输出端和接地之间；所述电阻R20和所述电阻R23的公共连接点接所述升压芯片LM5122的UVLO端；

[0011] 所述电阻R18和所述电容PC31串联于所述电池管理电路的输出端和接地之间；其中，所述电容PC31一端接地，所述电阻R18和所述电容PC31的公共连接点接所述升压芯片LM5122的VIN端；

[0012] 所述电阻R24一端接所述升压芯片LM5122的SLOPE端，另一端接地；

[0013] 所述电阻R25一端接所述升压芯片LM5122的SYNCIN/RT端，另一端接地；

[0014] 所述电阻R17连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和CSP端之间；

[0015] 所述电感PL2连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和SW端；

[0016] 所述电容PC22、所述二极管PD2、所述电容PC21依次串联后，所述电容PC22一端接所述升压芯片LM5122的SW端，所述电容PC21一端接地，所述二极管PD2的正极接所述升压芯片LM5122的VCC端，所述二极管PD2的负极接所述升压芯片LM5122的BST端；

[0017] 所述电容PC34连接于所述升压芯片LM5122的SS端和接地之间；

[0018] 所述电容PC35连接于所述升压芯片LM5122的RES端和接地之间；

[0019] 所述场效应管PQ3源极接地、栅极接所述升压芯片LM5122的L0端、漏极接所述升压芯片LM5122的SW端；

[0020] 所述场效应管PQ4的栅极接所述升压芯片LM5122的H0端、源极接所述升压芯片LM5122的SW端、漏极输出第一额定直流电压；

[0021] 所述电容PC23一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地；

[0022] 所述电容PC24一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地；

[0023] 所述电阻R19和所述电阻R22串联于所述场效应管PQ4的漏极和接地之间；其中，所述电阻R22的一端接地，所述电阻R19和所述电阻R22的公共连接点接所述升压芯片LM5122的FB端；

[0024] 所述电容PC32连接于所述升压芯片LM5122的FB端与COMP端之间；

[0025] 所述电阻R21和所述电容PC33串联后、与所述电容PC32并联。

[0026] 在其中一个实施例中，所述降压调节模块包括降压芯片LM3150、电阻R48、电阻R133、电阻R43、电阻R44、电阻R45、电阻R46、电阻R47、电感PL5、电容PC64、电容PC62、电容PC63、电容PC65、电容PC66、电容PC67、电容PC68、电容PC69、电容PC70、场效应管PQ9及场效应管PQ10；

[0027] 所述电阻R48和所述电阻R133串联于所述升压调节模块的输出端和接地之间；其中，所述电阻R133一端接地，所述电阻R48和所述电阻R133的公共连接点接所述降压芯片LM3150的EN端；

[0028] 所述电阻R43一端接所述升压调节模块的输出端，另一端接所述降压芯片LM3150的ROM端；

[0029] 所述电容PC64一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的SS端；

[0030] 所述LM3150的VIN端接所述升压调节模块的输出端；

[0031] 所述电容PC62一端接地，另一端接所述升压调节模块的输出端；

- [0032] 所述电容PC63一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的VCC端；
- [0033] 所述电容PC65连接于所述降压芯片LM3150的BST端和SW端之间；
- [0034] 所述电阻R44连接于所述降压芯片LM3150的ILIM端和SW端之间；
- [0035] 所述场效应管PQ9的漏极接所述升压调节模块的输出端、栅极接所述降压芯片LM3150的HG端、源极接所述降压芯片LM3150的SW端；
- [0036] 所述场效应管PQ10的栅极接所述降压芯片LM3150的LG端、源极接地、漏极接所述降压芯片LM3150的SW端；
- [0037] 所述电感PL5一端接所述降压芯片LM3150的SW端，另一端输出第二额定直流电压；所述电感PL5输出第二额定直流电压的一端为所述降压调节模块的输出端；
- [0038] 所述电阻R45和所述电容PC66串联后、与所述电感PL5并联；
- [0039] 所述电容PC67一端接所述电阻R45和所述电容PC66的公共连接点，另一端接所述降压芯片LM3150的FB端；
- [0040] 所述电阻R46和所述电阻R47串联于所述降压调节模块的输出端和接地之间，其中，所述电阻R47的一端接地，所述电阻R46和所述电阻R47的公共连接点接所述降压芯片LM3150的FB端；
- [0041] 所述电容PC68连接于所述降压调节模块的输出端和接地之间；所述电容PC69与所述电容PC68并联；所述电容PC70与所述电容PC68并联。
- [0042] 在其中一个实施例中，所述充放电管理模块包括芯片BQ24630、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R5、电阻R6、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R12、电阻R13、电阻R14、电阻R26、电阻R106、电阻R10、电容PC10、电容PC11、电容PC14、电容PC15、电容PC19、电容PC20二极管PD9及二极管PD1；
- [0043] 所述电阻R3和所述电阻R9串联于适配器与所述芯片BQ24630的~~ACDRV~~端，其中，所述电阻R3连接适配器；
- [0044] 所述二极管PD9的正极接适配器、负极接所述电阻R1，所述电阻R1的另一端接所述芯片BQ24630的VCC端；
- [0045] 所述电容PC10一端接所述芯片BQ24630的VCC端，另一端接地；
- [0046] 所述电阻R5和所述电阻R12串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R5和所述电阻R12的公共连接点接所述芯片BQ24630的ACSET端；
- [0047] 所述电阻R8和所述电阻R13串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R8和所述电阻R13的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET2端；
- [0048] 所述电阻R6和所述电阻R14串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R6和所述电阻R14的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET1端；
- [0049] 所述电容PC15一端接变动参考电源CHG\_VREF端，另一端接地；所述芯片BQ24630的VREF端接变动参考电源CHG\_VREF端；
- [0050] 所述电阻R26和所述电阻R106串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R26和所述电阻R106的公共连接点接所述芯片BQ24630的TS端；
- [0051] 所述电容PC19一端接所述芯片BQ24630的TS端，另一端接地；
- [0052] 所述电容PC20一端接所述芯片BQ24630的TTC端，另一端接地；
- [0053] 所述电阻R10一端接所述芯片BQ24630的BTST端，另一端接所述电容PC11，所述电

容PC11远离所述电阻R10的一端接所述芯片BQ24630的PH端,所述电容PC11与所述芯片BQ24630的PH端的公共连接点接电压隔离模块;

[0054] 所述二极管PD1正极接所述芯片BQ24630的REGN端、负极接所述电阻R10和所述电容PC11的公共连接点;

[0055] 所述电容PC14一端接所述芯片BQ24630的REGN端,另一端接地;

[0056] 所述芯片BQ24630的BATDRV端接所述电压输出模块、HIDRV端接所述电压隔离模块、LODRV端接所述电压隔离模块、VFB端接所述电压选择模块、STAT1端接CHG\_STAT1端、STAT2端接CHG\_STAT2端、PG端接AC\_IN\_N端。

[0057] 在其中一个实施例中,所述电压隔离模块包括场效应管PQ1、场效应管PQ2、电感PL1、电阻R11、电容PC16及电容PC17;

[0058] 所述场效应管PQ1的栅极接所述芯片BQ24630的HIDRV端、源极接所述场效应管PQ2的漏极、漏极接适配器;

[0059] 所述场效应管PQ2的栅极接所述芯片BQ24630的LODRV端、源极接地;

[0060] 所述场效应管PQ1源极和所述场效应管PQ2漏极的公共连接点接所述芯片BQ24630的PH端;

[0061] 所述电感PL1一端接所述芯片BQ24630的PH端,另一端接所述电阻R11,所述电阻R11远离所述电感PL1的一端接所述电压输出模块及芯片BQ24630的SRN端;

[0062] 所述电容PC16与所述电阻R11并联;

[0063] 所述电容PC17一端接所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点,另一端接地;所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点还接所述芯片BQ24630的SRP端。

[0064] 在其中一个实施例中,所述电压选择模块包括电阻R15、电阻R16、电阻R118、电阻R109、电容PC18、场效应管Q22、场效应管Q25及选择芯片J8;

[0065] 所述电阻R15一端接所述电压输出模块,另一端接所述电阻R16,所述电阻R16远离所述电阻R15的一端接地;所述电阻R15和所述电阻R16的公共连接点接所述芯片BQ24630的VFB端;所述电容PC18与所述电阻R15并联;所述场效应管Q22的栅极接第一CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的3端;所述场效应管Q25的栅极接第二CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的1端;所述电阻R109一端接所述芯片BQ24630的VFB端,另一端接所述选择芯片J8的3端;所述电阻R118一端接所述芯片BQ24630的VFB端,另一端接所述选择芯片J8的1端;所述选择芯片J8的2端接地。

[0066] 在其中一个实施例中,所述电压输出模块包括电阻R4、电阻R7、电容PC8、场效应管Q19、场效应管Q3及电容PC13;

[0067] 所述电阻R4一端接所述电压输出模块的输出端;另一端接所述电阻R7,所述电阻R7远离所述电阻R4的一端接所述芯片BQ24630的BATDRV端;所述电容PC8与所述电阻R4并联;所述场效应管Q19的栅极接所述电阻R4和所述电阻R7的公共连接点、漏极接所述电压选择模块、源极接所述电压输出模块的输出端;所述场效应管Q3的栅极、漏极、源极对应接所述场效应管Q19的栅极、漏极、源极;所述电容PC13一端接所述电压选择模块,另一端接地。

[0068] 在其中一个实施例中,所述电压隔离模块、所述电压选择模块及所述电压输出模

块公共连接点接电池正极。

[0069] 在其中一个实施例中,还包括用于防止输入电源反接的防反接模块,所述防反接模块输入端接适配器、输出端接所述充放电管理模块。

[0070] 在其中一个实施例中,所述防反接模块包括电容PC91、电阻R113、电阻R3、电容PC5、二极管PD9、电阻R1、电阻R2、电容PC7、电容PC9、电阻R9、场效应管Q2及场效应管Q24;

[0071] 所述电容PC91分别接适配器的正负极,所述电阻R113与所述电容PC91并联;所述场效应管Q2的源极及所述场效应管Q24的源极接适配器的正极,所述场效应管Q2的栅极及所述场效应管Q24的栅极同时接所述芯片BQ24630的ACP端;所述场效应管Q2的漏极及所述场效应管Q24的漏极;所述电容PC5连接于所述场效应管Q2的源极和栅极之间,所述电阻R3与所述电容PC5并联;所述电阻R9一端接所述场效应管Q2的栅极,另一端接所述芯片BQ24630的~~ACDRV~~端;所述电阻R2一端接所述场效应管Q2的漏极,另一端接所述电压输出模块的输出端及所述芯片BQ24630的ACN端;所述电容PC7与所述电阻R2并联;所述电容PC9一端接所述芯片BQ24630的ACP端,另一端接地;所述二极管PD9正极接适配器正极、负极接所述电阻R1,所述电阻R1远离所述二极管PD9的一端接所述芯片BQ24630的VCC端。

[0072] 上述医疗电源控制系统通过充放电管理模块对电池进行充电或放电,即直接将适配器输出的直流电压转换成电池电压。并通过电压隔离模块控制电池充放电过程中的压差。同时,采用电压选择模块控制电压输出模块对应输出不同大小的直流电压。电池管理电路输出的电压经由升压调节模块后,能够升压到第一额定直流电压,从而满足设备中需要较高电压的电子设备。通过降压调节模块对第一额定直流电压降压后,能够将输入的高电压降压到第二额定直流压降,从而满足设备中需要较低电压的电子设备。因而上述医疗电源控制系统无需将电池电压转换为交流电源,再将交流电源转换为直流压降供给设备中的电路模块使用,而是直接将直流电压转换为对应大小的直流电压,避免了电源的二次转换,使得医疗电源控制系统的使用效率大大提高,避免能源浪费。

## 附图说明

- [0073] 图1为医疗电源控制系统的模块图;
- [0074] 图2为防反接模块的电路原理图;
- [0075] 图3为充放电管理模块的电路原理图;
- [0076] 图4为电压隔离模块的电路原理图;
- [0077] 图5为电压选择模块的电路原理图;
- [0078] 图6为电压输出模块的电路原理图;
- [0079] 图7为升压调节模块的电路原理图;
- [0080] 图8为降压调节模块的电路原理图;
- [0081] 图9为医疗电源控制系统应用示意图。

## 具体实施方式

[0082] 如图1所示,为医疗电源控制系统的模块图。

[0083] 一种医疗电源控制系统,用于为主机提供直流电源,包括电池管理电路10、用于将所述电池管理电路10输出的直流电压升高到第一额定直流电压的升压调节模块201及用于

将所述升压调节模块201输出的第一额定直流电压降低到第二额定直流电压的降压调节模块202。

[0084] 所述电池管理电路10输出多个直流电压,所述电池管理电路10的输出端接所述升压调节模块201的输入端,所述升压调节模块201输出第一额定直流电压,所述降压调节模块202的输入端接所述升压调节模块201的输出端,所述降压调节模块202的输出端输出第二额定直流电压。

[0085] 所述电池管理电路10的输入端用于电连接适配器,所述电池管理电路10包括充放电管理模块101、电压隔离模块102、电压选择模块103及电压输出模块104;所述充放电管理模块101同时连接所述电压隔离模块102、所述电压选择模块103及所述电压输出模块104;所述电压输出模块104同时连接所述电压隔离模块102及所述电压选择模块103。

[0086] 所述充放电管理模块101用于控制电池进行充电或放电;所述电压隔离模块102用于将所述充放电管理模块101输出的电压分隔成固定的正负电压差;所述电压选择模块103用于根据用户要求选择输出电压反馈信号,并将选择后的电压反馈信号输出给所述电压输出模块104;所述电压输出模块104用于在所述适配器不对所述电池充电时,根据所述电压选择模块103输出电压反馈信号控制所述电池输出对应直流电压;所述电压输出模块104用于在所述适配器对所述电池充电时,截止所述电池输出直流电压。

[0087] 医疗电源控制系统还包括用于防止输入电源反接的防反接模块301,所述防反接模块301输入端接适配器、输出端接所述充放电管理模块101。

[0088] 电池管理电路10用于控制输出多个直流电压,具体的,在根据用户选择的情况下,分别可以输出14.6V、16.8V及18.2V等三档直流电压。同时,电池管理电路10在市电正常工作时,可以直接用适配器将市电电源转换成直流电源输出给升压调节模块201及对电池进行充电。而在市电停止时,电池管理电路10则控制电池放电,将电池电压输出给升压调节模块201。

[0089] 充放电管理模块101用于控制对电池充电或放电。具体的,在检测到适配器输出直流电压时,充放电管理模块101控制对电池充电,直至达到电池的充电阈值,同时禁止电池对外放电。

[0090] 电压隔离模块102用于将电池电压分隔成固定的正负电压差。避免适配器电压直接加到电池两端。

[0091] 电压选择模块103用于根据用户要求选择输出电压反馈信号。具体的,用户选择输出14.6V直流电压时,电压选择模块103输出的电压反馈信号输出给电压输出模块104,则电池电压经由电压输出模块104后对应输出14.6V的直流电压。同理,用户选择输出16.8V及18.2V时,电压输出模块104对应输出16.8V及18.2V。

[0092] 电压输出模块104用于接收电压反馈信号,并根据电压反馈信号对应输出直流电压。在适配器对电池充电或适配器对设备供电时,电压输出模块104截止电池输出直流电压。

[0093] 升压调节模块201用于将电池管理电路10输出的电压升压到第一额定直流电压,一般为19V。用于将第一额定直流电压提供给需要较高电压的电子设备。

[0094] 降压调节模块202用于将升压调节模块201输出的第一额定直流电压降压到第二额定直流电压,一般为12V。用于将第二额定直流电压提供给需要较低电压的电子设备。

[0095] 防反接模块301用于防止适配器输出电源反接，避免对电池管理电路10内的各电路模块造成损害。

[0096] 如图2所示，为防反接模块的电路原理图。

[0097] 防反接模块301包括电容PC91、电阻R113、电阻R3、电容PC5、二极管PD9、电阻R1、电阻R2、电容PC7、电容PC9、电阻R9、场效应管Q2及场效应管Q24。

[0098] 所述电容PC91分别接适配器的正负极，所述电阻R113与所述电容PC91并联；所述场效应管Q2的源极及所述场效应管Q24的源极接适配器的正极，所述场效应管Q2的栅极及所述场效应管Q24的栅极同时接所述芯片BQ24630的ACP端；所述场效应管Q2的漏极及所述场效应管Q24的漏极；所述电容PC5连接于所述场效应管Q2的源极和栅极之间，所述电阻R3与所述电容PC5并联；所述电阻R9一端接所述场效应管Q2的栅极，另一端接所述芯片BQ24630的 $\overline{ACDRV}$ 端；所述电阻R2一端接所述场效应管Q2的漏极，另一端接所述电压输出模块104的输出端及所述芯片BQ24630的ACN端；所述电容PC7与所述电阻R2并联；所述电容PC9一端接所述芯片BQ24630的ACP端，另一端接地；所述二极管PD9正极接适配器正极、负极接所述电阻R1，所述电阻R1远离所述二极管PD9的一端接所述芯片BQ24630的VCC端。

[0099] 如图3所示，为充放电管理模块的电路原理图。

[0100] 所述充放电管理模块101包括芯片BQ24630、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R5、电阻R6、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R12、电阻R13、电阻R14、电阻R26、电阻R106、电阻R10、电容PC10、电容PC11、电容PC14、电容PC15、电容PC19、电容PC20二极管PD9及二极管PD1。

[0101] 所述电阻R3和所述电阻R9串联于适配器与所述芯片BQ24630的 $\overline{ACDRV}$ 端，其中，所述电阻R3连接适配器。

[0102] 所述二极管PD9的正极接适配器、负极接所述电阻R1，所述电阻R1的另一端接所述芯片BQ24630的VCC端。

[0103] 所述电容PC10一端接所述芯片BQ24630的VCC端，另一端接地。

[0104] 所述电阻R5和所述电阻R12串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R5和所述电阻R12的公共连接点接所述芯片BQ24630的ACSET端。

[0105] 所述电阻R8和所述电阻R13串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R8和所述电阻R13的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET2端。

[0106] 所述电阻R6和所述电阻R14串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R6和所述电阻R14的公共连接点接所述芯片BQ24630的ISET1端。

[0107] 所述电容PC15一端接变动参考电源CHG\_VREF端，另一端接地；所述芯片BQ24630的VREF端接变动参考电源CHG\_VREF端。

[0108] 所述电阻R26和所述电阻R106串联于变动参考电源CHG\_VREF端和接地之间；所述电阻R26和所述电阻R106的公共连接点接所述芯片BQ24630的TS端。

[0109] 所述电容PC19一端接所述芯片BQ24630的TS端，另一端接地。

[0110] 所述电容PC20一端接所述芯片BQ24630的TTC端，另一端接地。

[0111] 所述电阻R10一端接所述芯片BQ24630的BTST端，另一端接所述电容PC11，所述电容PC11远离所述电阻R10的一端接所述芯片BQ24630的PH端，所述电容PC11与所述芯片BQ24630的PH端的公共连接点接电压隔离模块102。

[0112] 所述二极管PD1正极接所述芯片BQ24630的REGN端、负极接所述电阻R10和所述电容PC11的公共连接点。

[0113] 所述电容PC14一端接所述芯片BQ24630的REGN端，另一端接地。

[0114] 所述芯片BQ24630的BATDRV端接所述电压输出模块、HIDRV端接所述电压隔离模块102、LODRV端接所述电压隔离模块102、VFB端接所述电压选择模块103、STAT1端接CHG\_STAT1端、STAT2端接CHG\_STAT2端、PG端接AC\_IN\_N端。

[0115] 如图4所示，为电压隔离模块的电路原理图。

[0116] 电压隔离模块102包括场效应管PQ1、场效应管PQ2、电感PL1、电阻R11、电容PC16及电容PC17。

[0117] 所述场效应管PQ1的栅极接所述芯片BQ24630的HIDRV端、源极接所述场效应管PQ2的漏极、漏极接适配器。

[0118] 所述场效应管PQ2的栅极接所述芯片BQ24630的LODRV端、源极接地。

[0119] 所述场效应管PQ1源极和所述场效应管PQ2漏极的公共连接点接所述芯片BQ24630的PH端。

[0120] 所述电感PL1一端接所述芯片BQ24630的PH端，另一端接所述电阻R11，所述电阻R11远离所述电感PL1的一端接所述电压输出模块及芯片BQ24630的SRN端。

[0121] 所述电容PC16与所述电阻R11并联。

[0122] 所述电容PC17一端接所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点，另一端接地；所述电感PL1与所述电阻R11的公共连接点还接所述芯片BQ24630的SRP端。

[0123] 如图5所示，为电压选择模块的电路原理图。

[0124] 电压选择模块103包括电阻R15、电阻R16、电阻R118、电阻R109、电容PC18、场效应管Q22、场效应管Q25及选择芯片J8。

[0125] 所述电阻R15一端接所述电压输出模块104，另一端接所述电阻R16，所述电阻R16远离所述电阻R15的一端接地；所述电阻R15和所述电阻R16的公共连接点接所述芯片BQ24630的VFB端；所述电容PC18与所述电阻R15并联；所述场效应管Q22的栅极接第一CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的3端；所述场效应管Q25的栅极接第二CHG\_EN端、源极接地、漏极接所述选择芯片J8的1端；所述电阻R109一端接所述芯片BQ24630的VFB端，另一端接所述选择芯片J8的3端；所述电阻R118一端接所述芯片BQ24630的VFB端，另一端接所述选择芯片J8的1端；所述选择芯片J8的2端接地。

[0126] 选择芯片J8的1端连接2端时，电压输出模块104输出16.8V。选择芯片J8的3端连接2端时，电压输出模块104输出18.2V。选择芯片J8的1端、2端及3端均不连接时，电压输出模块104输出14.6V。

[0127] 如图6所示，为电压输出模块的电路原理图。

[0128] 电压输出模块104包括电阻R4、电阻R7、电容PC8、场效应管Q19、场效应管Q3及电容PC13。

[0129] 所述电阻R4一端接所述电压输出模块104的输出端；另一端接所述电阻R7，所述电阻R7远离所述电阻R4的一端接所述芯片BQ24630的BATDRV端；所述电容PC8与所述电阻R4并联；所述场效应管Q19的栅极接所述电阻R4和所述电阻R7的公共连接点、漏极接所述电压

选择模块103、源极接所述电压输出模块104的输出端；所述场效应管Q3的栅极、漏极、源极对应接所述场效应管Q19的栅极、漏极、源极；所述电容PC13一端接所述电压选择模块，另一端接地。

[0130] 基于上述所有实施例，电压隔离模块102、所述电压选择模块103及所述电压输出模块104公共连接点接电池正极。

[0131] 如图7所示，为升压调节模块的电路原理图。

[0132] 升压调节模块201包括升压芯片LM5122、电阻R17、电阻R18、电阻R20、电阻R21、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电容PC21、电容PC22、电容PC23、电容PC24、电容PC29、电容PC31、电容PC32、电容PC33、电容PC34、电容PC35、电感PL2、二极管PD2、场效应管PQ3及场效应管PQ4。

[0133] 所述电容PC29一端接所述电池管理电路的输出端，另一端接地。

[0134] 所述电阻R20和所述电阻R23串联于所述电池管理电路10的输出端和接地之间；所述电阻R20和所述电阻R23的公共连接点接所述升压芯片LM5122的UVLO端。

[0135] 所述电阻R18和所述电容PC31串联于所述电池管理电路10的输出端和接地之间；其中，所述电容PC31一端接地，所述电阻R18和所述电容PC31的公共连接点接所述升压芯片LM5122的VIN端。

[0136] 所述电阻R24一端接所述升压芯片LM5122的SLOPE端，另一端接地。

[0137] 所述电阻R25一端接所述升压芯片LM5122的SYNCIN/RT端，另一端接地，

[0138] 所述电阻R17连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和CSP端之间，

[0139] 所述电感PL2连接于所述升压芯片LM5122的CSN端和SW端。

[0140] 所述电容PC22、所述二极管PD2、所述电容PC21依次串联后，所述电容PC22一端接所述升压芯片LM5122的SW端，所述电容PC21一端接地，所述二极管PD2的正极接所述升压芯片LM5122的VCC端，所述二极管PD2的负极接所述升压芯片LM5122的BST端。

[0141] 所述电容PC34连接于所述升压芯片LM5122的SS端和接地之间。

[0142] 所述电容PC35连接于所述升压芯片LM5122的RES端和接地之间。

[0143] 所述场效应管PQ3源极接地、栅极接所述升压芯片LM5122的L0端、漏极接所述升压芯片LM5122的SW端。

[0144] 所述场效应管PQ4的栅极接所述升压芯片LM5122的HO端、源极接所述升压芯片LM5122的SW端、漏极输出第一额定直流电压。

[0145] 所述电容PC23一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地。

[0146] 所述电容PC24一端接所述场效应管PQ4的漏极，另一端接地。

[0147] 所述电阻R19和所述电阻R22串联于所述场效应管PQ4的漏极和接地之间；其中，所述电阻R22的一端接地，所述电阻R19和所述电阻R22的公共连接点接所述升压芯片LM5122的FB端。

[0148] 所述电容PC32连接于所述升压芯片LM5122的FB端与COMP端之间。

[0149] 所述电阻R21和所述电容PC33串联后、与所述电容PC32并联。

[0150] 如图8所示，为降压调节模块的电路原理图。

[0151] 降压调节模块202包括降压芯片LM3150、电阻R48、电阻R133、电阻R43、电阻R44、电阻R45、电阻R46、电阻R47、电感PL5、电容PC64、电容PC62、电容PC63、电容PC65、电容PC66、电

容PC67、电容PC68、电容PC69、电容PC70、场效应管PQ9及场效应管PQ10。

[0152] 所述电阻R48和所述电阻R133串联于所述升压调节模块201的输出端和接地之间；其中，所述电阻R133一端接地，所述电阻R48和所述电阻R133的公共连接点接所述降压芯片LM3150的EN端。

[0153] 所述电阻R43一端接所述升压调节模块201的输出端，另一端接所述降压芯片LM3150的ROM端。

[0154] 所述电容PC64一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的SS端。

[0155] 所述LM3150的VIN端接所述升压调节模块201的输出端。

[0156] 所述电容PC62一端接地，另一端接所述升压调节模块201的输出端。

[0157] 所述电容PC63一端接地，另一端接所述降压芯片LM3150的VCC端。

[0158] 所述电容PC65连接于所述降压芯片LM3150的BST端和SW端之间。

[0159] 所述电阻R44连接于所述降压芯片LM3150的ILIM端和SW端之间。

[0160] 所述场效应管PQ9的漏极接所述升压调节模块201的输出端、栅极接所述降压芯片LM3150的HG端、源极接所述降压芯片LM3150的SW端。

[0161] 所述场效应管PQ10的栅极接所述降压芯片LM3150的LG端、源极接地、漏极接所述降压芯片LM3150的SW端。

[0162] 所述电感PL5一端接所述降压芯片LM3150的SW端，另一端输出第二额定直流电压；所述电感PL5输出第二额定直流电压的一端为所述降压调节模块202的输出端。

[0163] 所述电阻R45和所述电容PC66串联后、与所述电感PL5并联。

[0164] 所述电容PC67一端接所述电阻R45和所述电容PC66的公共连接点，另一端接所述降压芯片LM3150的FB端。

[0165] 所述电阻R46和所述电阻R47串联于所述降压调节模块202的输出端和接地之间，其中，所述电阻R47的一端接地，所述电阻R46和所述电阻R47的公共连接点接所述降压芯片LM3150的FB端。

[0166] 所述电容PC68连接于所述降压调节模块202的输出端和接地之间；所述电容PC69与所述电容PC68并联；所述电容PC70与所述电容PC68并联。

[0167] 基于上述所有实施例，医疗电源控制系统的工作原理如下：

[0168] 请结合图9。

[0169] 适配器输出电压可直接供给电子设备及给电池充电。电池充电过程中，电池管理电路10对电池进行监控，在达到充电阈值时，控制电池停止充电，并控制电池不对外放电。

[0170] 当适配器没有输出电压时，电池管理电路10控制电池对电子设备放电，同时，在达到放电阈值时，控制电池停止放电。电池管理电路10中的电压选择模块103根据用户选择输出电压反馈信号，从而使得电压输出模块104输出不同大小的直流电压。分别为14.6V、16.8V、18.2V。在电压输出模块104输出直流电压后，升压调节模块201对应将直流电压升压到第一额定直流电压，一般为19V。具体为升压芯片LM5122将直流电压升压到19V的直流电压后，输出给电子设备。

[0171] 升压芯片LM5122采用级联的形式，即两个升压芯片LM5122均输出19V直流电压。因而可以供给多个电子设备。

[0172] 降压调节模块202对应将第一额定直流电压降压到第二额定直流电压，一般为

12V。具体为降压芯片LM3510或降压芯片LM3511将19V的直流电压降压成12V的直流电压。降压芯片LM3510或降压芯片LM3511采用并联形式，降压芯片LM3510或降压芯片LM3511分别输出12V直流电压，可以供给多个电子设备。

[0173] 降压芯片LM3511的输出连接MCU控制器及电机切换模块，用于将12V直流电压转换成±12V的直流电压。MCU控制通过SMBus总线连接电池，并通过RS232及GPIO\_Level1与外部设备通讯。

[0174] 上述医疗电源控制系统通过充放电管理模块101对电池进行充电或放电，即直接将适配器输出的直流电压转换成电池电压。并通过电压隔离模块102控制电池充放电过程中的压差。同时，采用电压选择模块103控制电压输出模块104对应输出不同大小的直流电压。电池管理电路10输出的电压经由升压调节模块201后，能够升压到第一额定直流电压，从而满足设备中需要较高电压的电子设备。通过降压调节模块202对第一额定直流电压降压后，能够将输入的高电压降压到第二额定直流压降，从而满足设备中需要较低电压的电子设备。因而上述医疗电源控制系统无需将电池电压转换为交流电源，再将交流电源转换为直流压降供给设备中的电路模块使用，而是直接将直流电压转换为对应大小的直流电压，避免了电源的二次转换，使得医疗电源控制系统的使用效率大大提高，避免能源浪费。

[0175] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

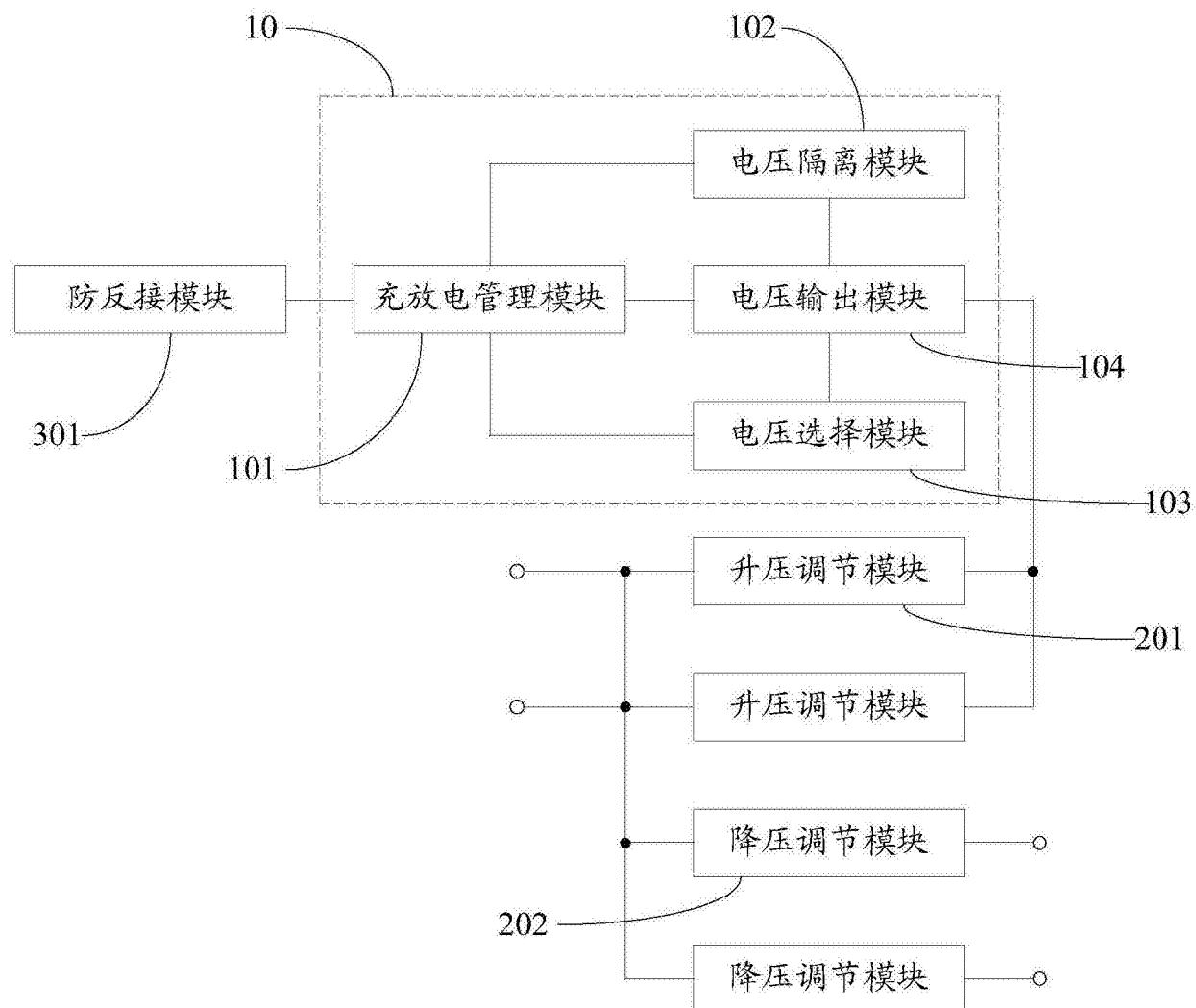


图1

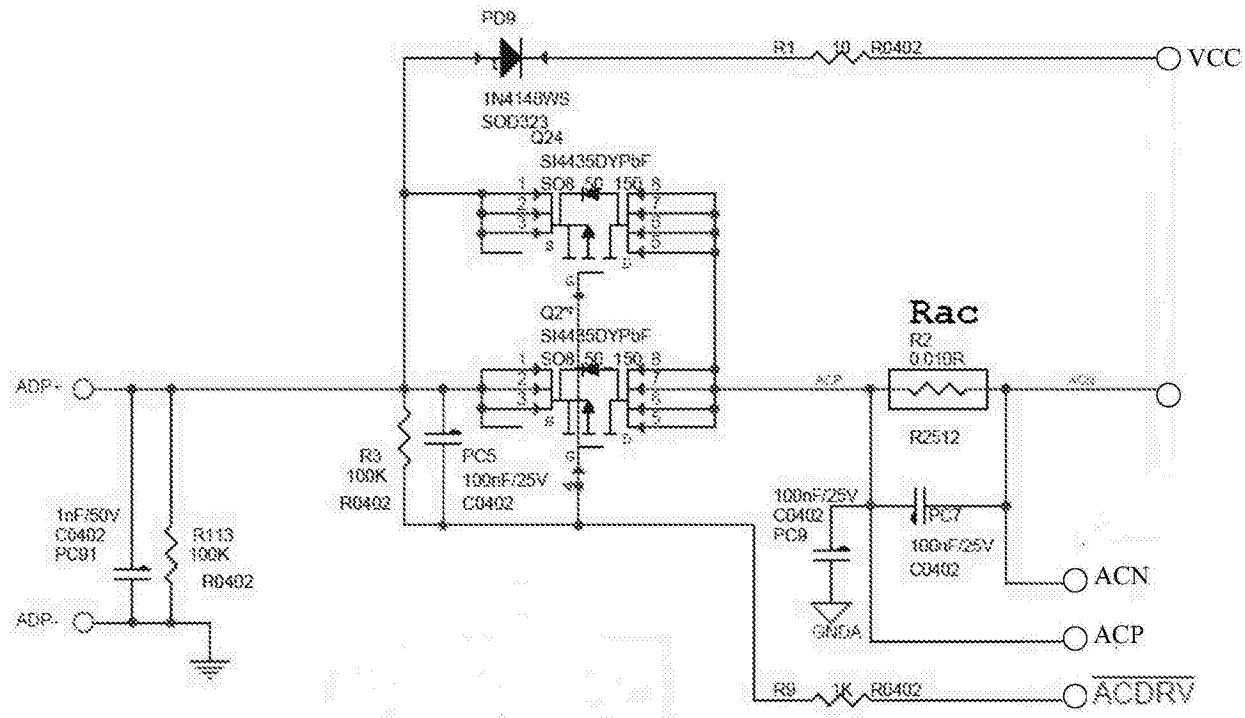


图2

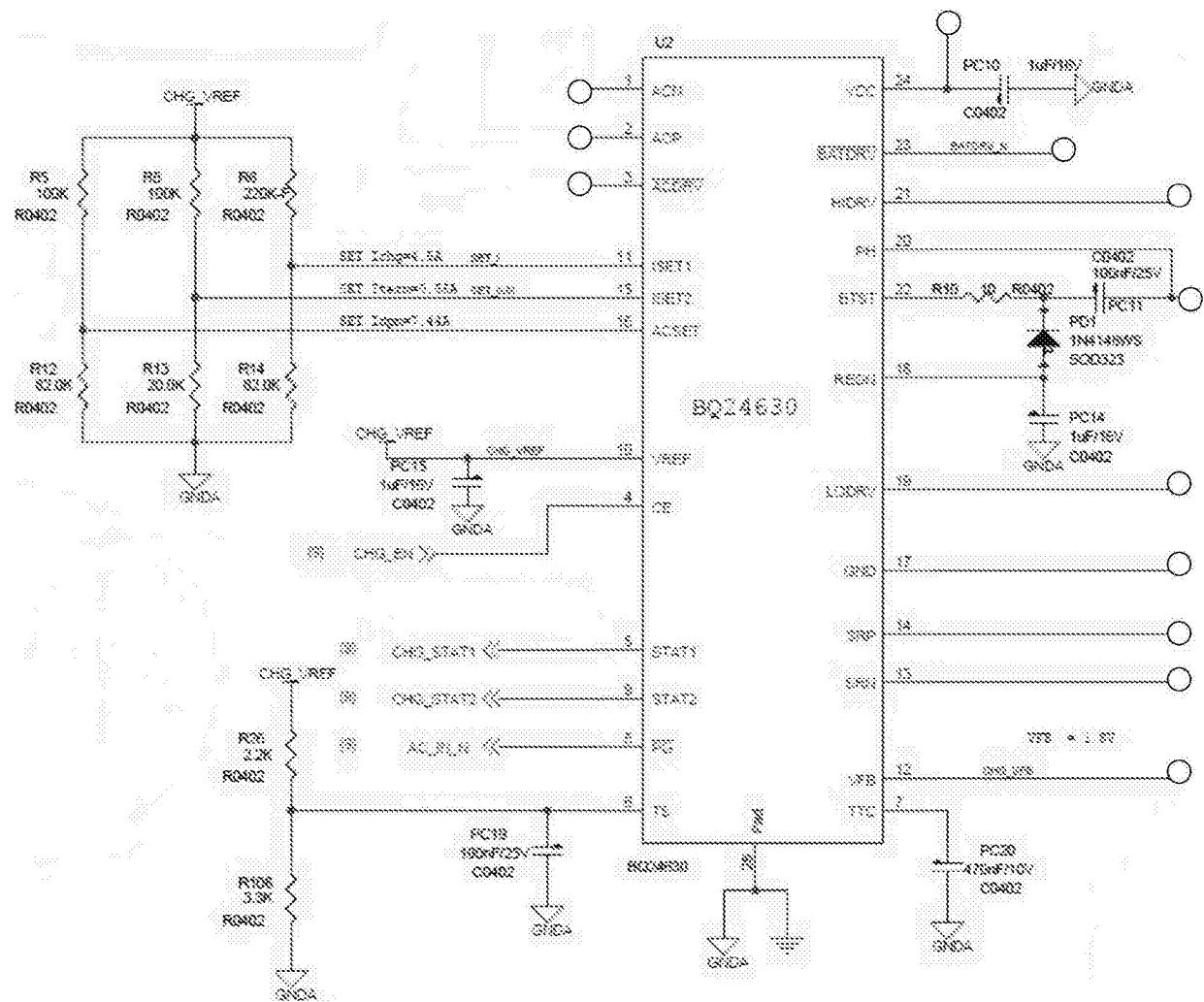


图3

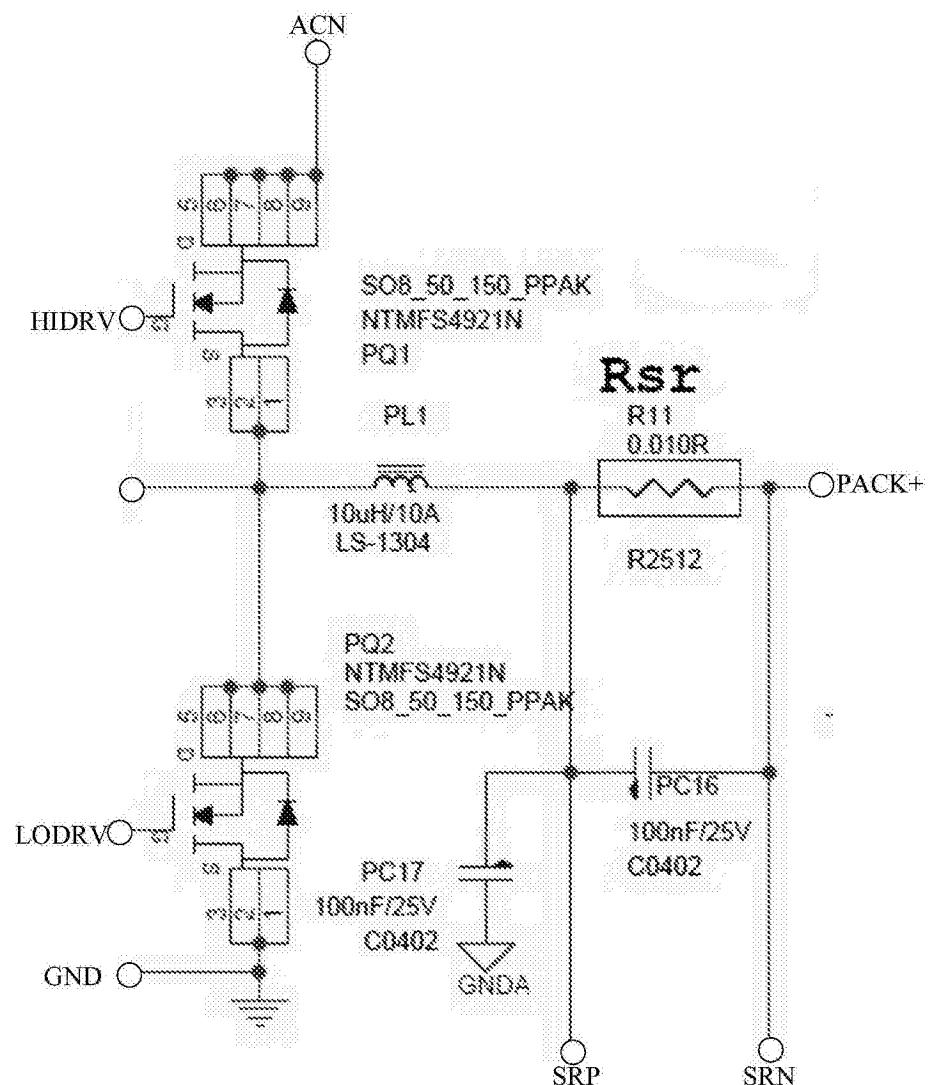


图4

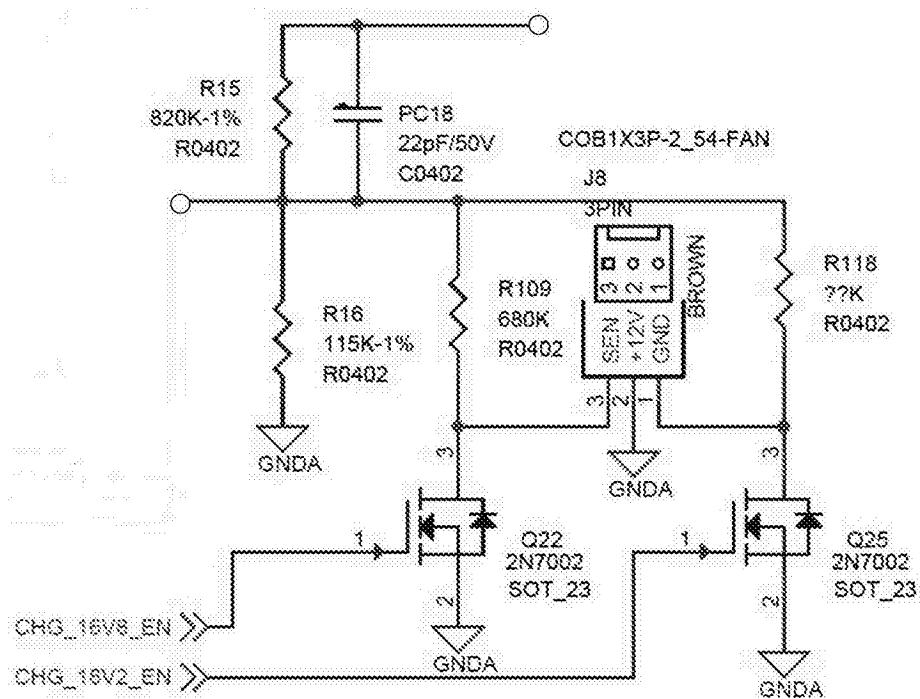


图5

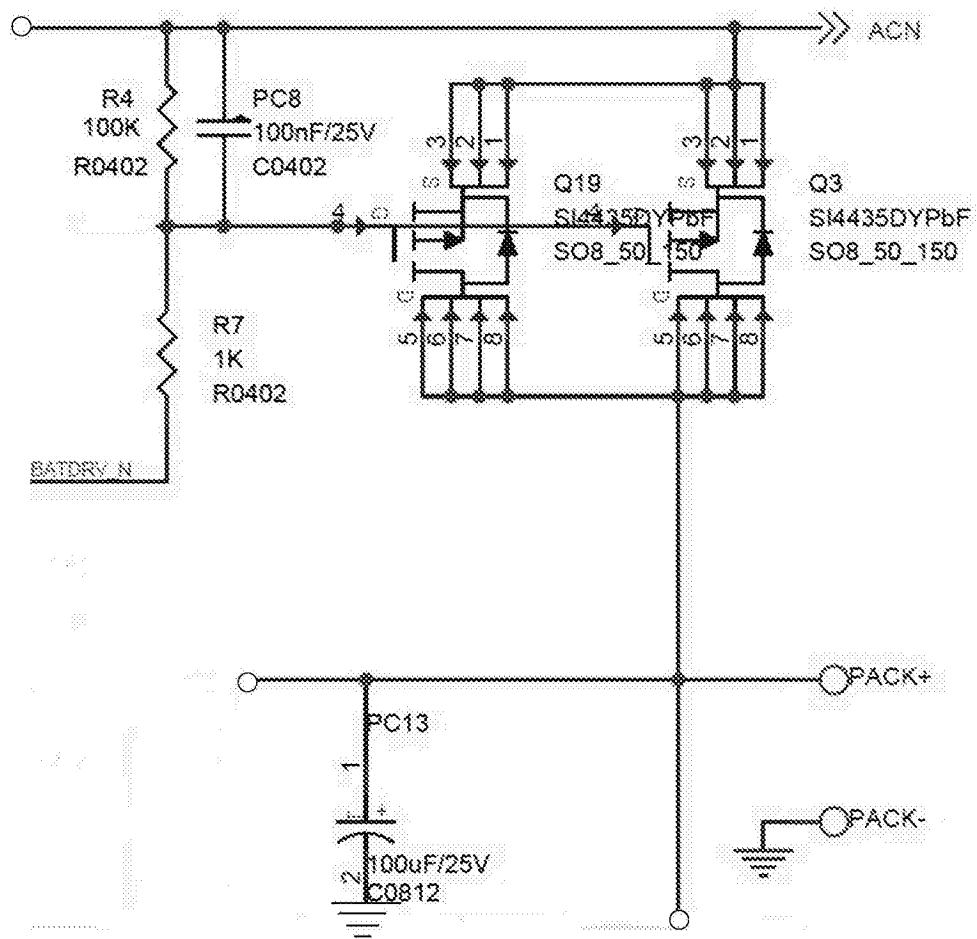


图6

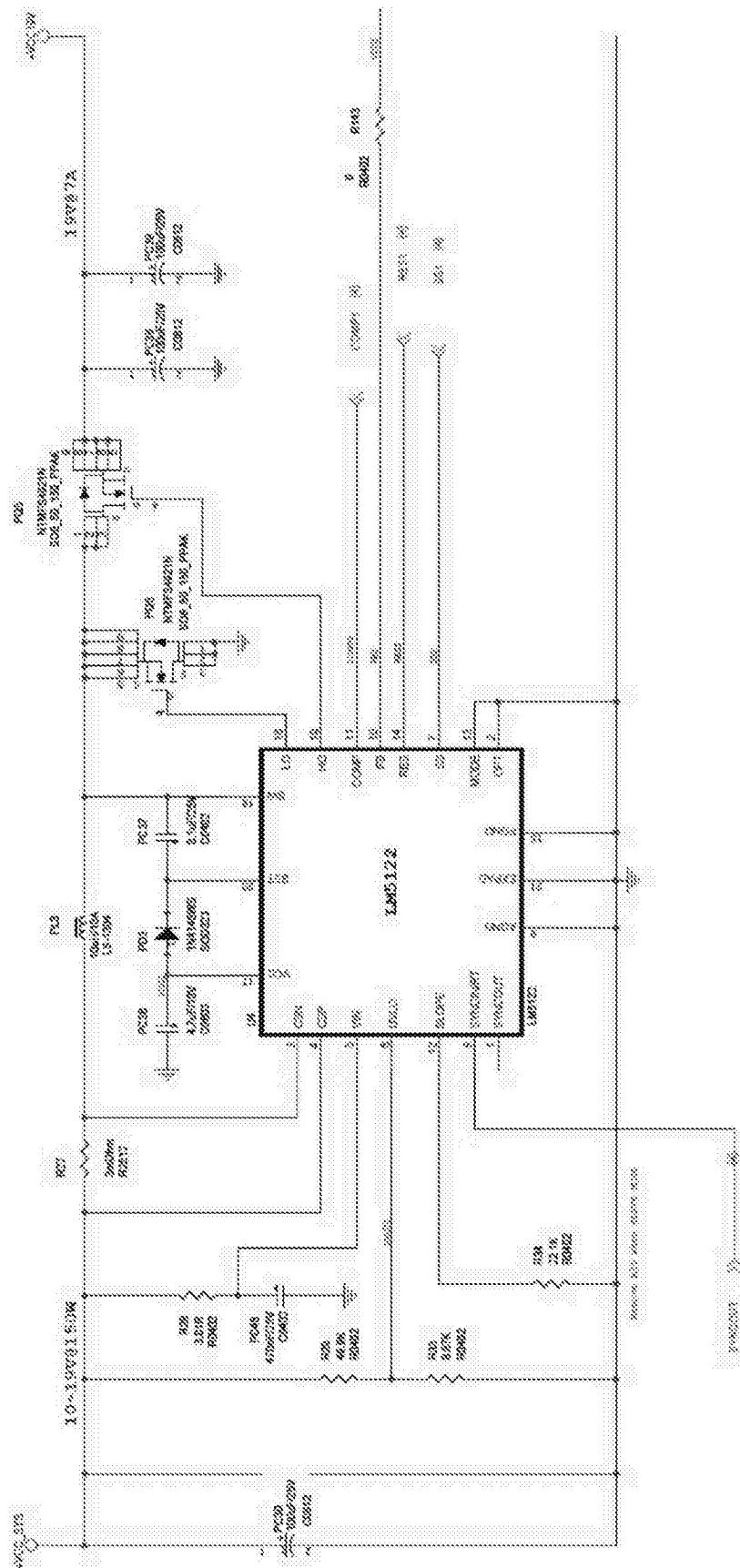


图7

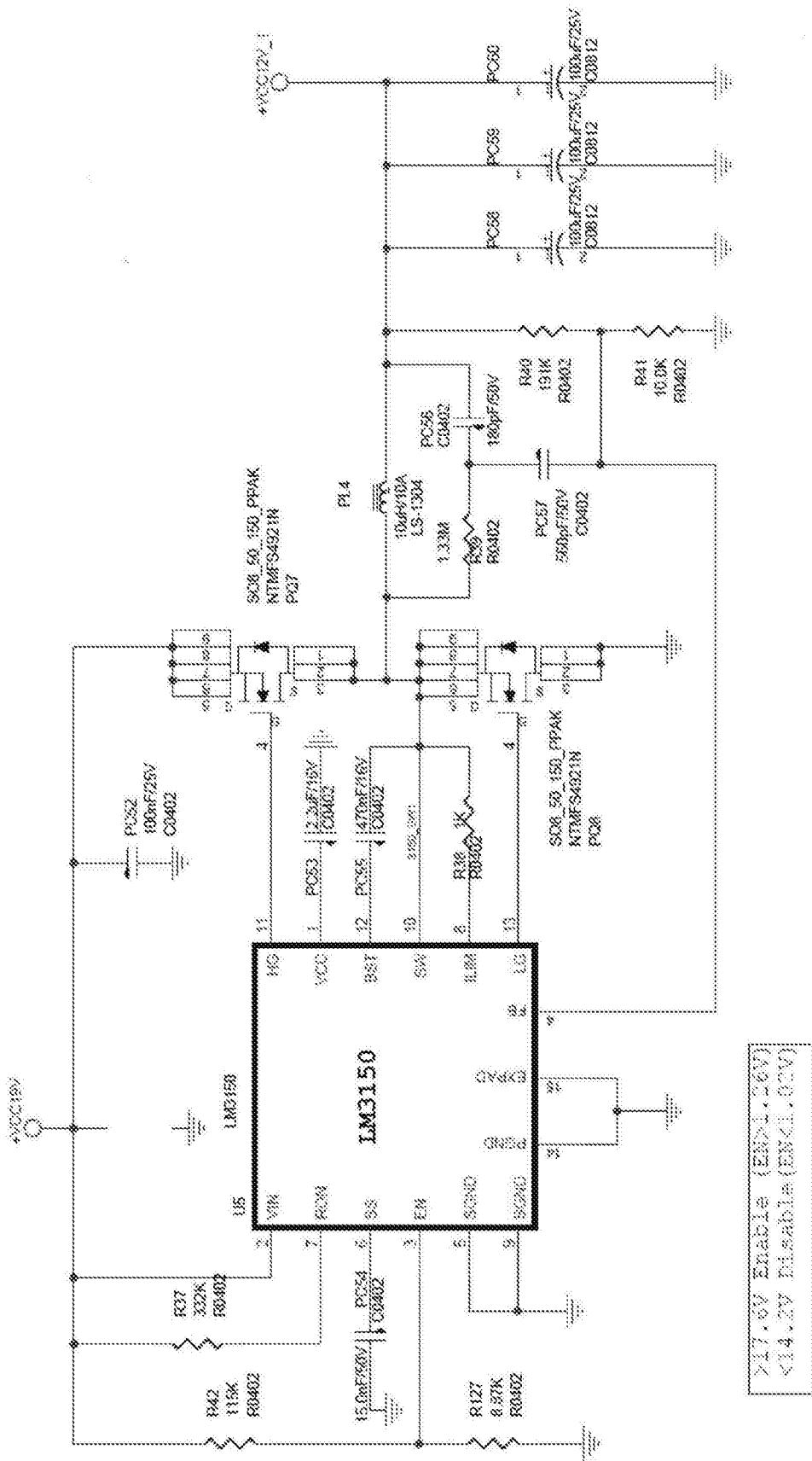


图8

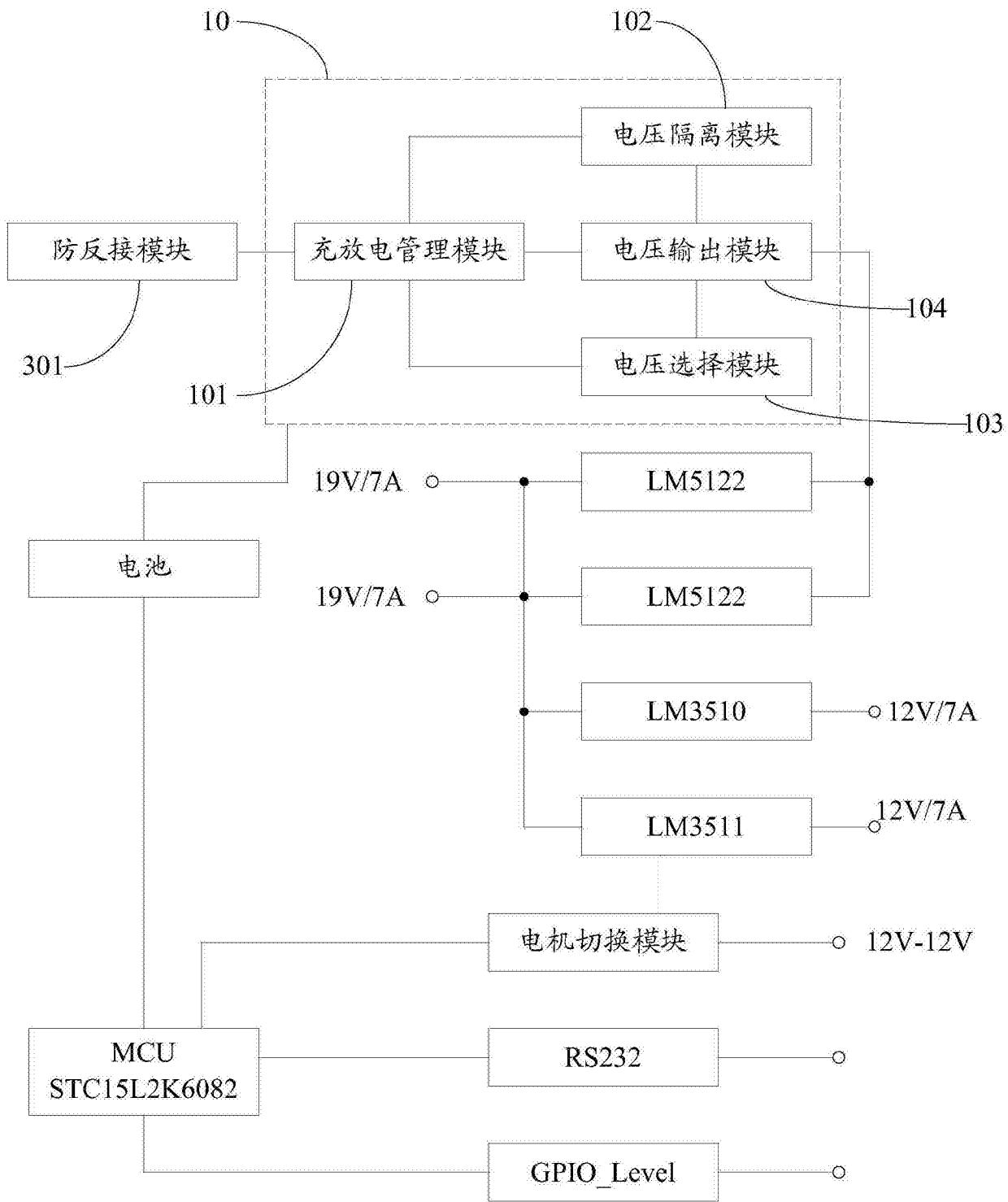


图9