



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106505891 A

(43)申请公布日 2017. 03. 15

(21)申请号 201611266938.3

(22)申请日 2016.12.31

(71)申请人 广州市奔创电子科技有限公司

地址 510000 广东省广州市越秀区永福路  
40号盛大国际汽车用品交易广场二层  
自编B55铺

(72)发明人 冯志宏 冯宇

(74)专利代理机构 广州一锐专利代理有限公司

44369

代理人 李新梅 杨昕昕

(51)Int. Cl.

H02M 7/219(2006.01)

H02M 3/24(2006.01)

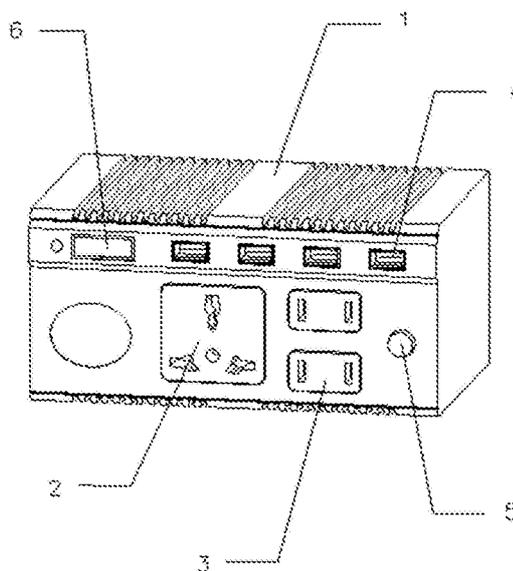
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

## (54)发明名称

一种车载排插电源转换器

## (57)摘要

本发明公开了一种车载电源排插转换器,该电源转换器的输入电压范围宽并且输出电压范围宽,其输入电压范围为9-36V,能够与市面上绝大多数汽车的蓄电池适配;另外,该电源转换器可以输出85-300V的直流电压,可以为不同的直流用电设备供电;同时,该电源转换器还能输出100-240V的交流电,可以为不同的交流用电设备供电;此外,该电源转换器还配备5V的USB接口,为一些电子设备充电。该电源转换器的通用性高,适用范围很广,极大地方便了使用者。该电源转换器还具有电量显示功能,对蓄电池的剩余电量以及USB接口的输出电压、电流进行实时显示,以便于使用者了解电源转换器的运行状况。



1. 一种车载排插电源转换器,包括壳体和转换电路,其特征是:所述转换电路包括输入端连接汽车蓄电池的推挽升压电路、耦接于推挽升压电路的变压电路、输入端连接变压电路的输出端的全桥整流电路以及输入端连接全桥整流电路的差动放大电路,所述转换电路还包括脉冲信号输出端连接推挽升压电路的控制信号输入端的第一PWM控制模块、脉冲信号输出端连接差动放大电路的控制信号输入端的第二PWM控制模块,所述全桥整流电路的输出端引出直流电源接口,所述壳体上设置有连接直流电源接口的直流插座,所述差动放大电路的输出端引出交流电源接口,所述壳体上设置连接交流电源接口的交流插座,所述转换电路还包括输入端连接汽车蓄电池的USB驱动电路,所述壳体上设置连接USB驱动电路的USB接口。

2. 根据权利要求1所述的车载排插电源转换器,其特征是:还包括电量检测电路和设置在壳体上的电量显示屏,所述电量检测电路包括单片机和取样电路,所述取样电路的输入端连接USB接口的输出端以及汽车蓄电池的正极,所述取样电路的输出端连接所述单片机的采样信号输入端,所述电量显示屏为与单片机连接的LED数码管。

3. 根据权利要求1所述的车载排插电源转换器,其特征是:所述推挽升压电路包括PNP型的三极管Q1、PNP型的三极管Q2、N沟道增强型场效应管Q3以及N沟道增强型场效应管Q4、二极管D1以及二极管D2,其中Q1的基集连接第一PWM控制模块的一个脉冲信号输出端,Q1的发射极连接Q3的栅极,Q1的集电极接地;D1阳极连Q1的基集,D1的阴极连接Q1的发射极;Q2的基集连接第一PWM控制模块的另一个脉冲信号输出端,Q2的发射极连接Q4的栅极,Q2的集电极接地;D2的阳极连接Q2的基集,D2的阴极连接Q2的发射极;Q3的源极接地;Q4的源极接地。

4. 根据权利要求3所述的车载排插电源转换器,其特征是:所述第一PWM控制模块采用TL494电源控制芯片U1。

5. 根据权利要求1所述的车载排插电源转换器,其特征是:所述差动放大电路包括两组具有相同电路结构的基本放大电路,所述基本放大电路包括N沟道增强型的场效应管Q5和Q6、以及NPN型的三极管Q9,其中Q5的栅极通过电阻R16连接Q9的集电极,Q5的漏极连接整流电路输出端的正极,Q5的源极连接Q6的漏极;二极管D3的阳极连接Q5的源极,且其阴极连接Q5的栅极;Q9的发射极接地;电阻R21的一端连接Q9的基集,其另一端连接Q9的发射极;电阻R17与电阻R23串联,电阻R23的另一端连接Q9的基集,电阻R17的另一端连接Q6的栅极;Q6的源极接地;二极管D4的阳极连接Q6的栅极,其阴极连接电阻R17与电阻R23的连接点;二极管D5的阴极连接电阻R19,电阻R19的另一端连接Q9的集电极,D5的阳极连接稳压芯片的输出端;电容C10的正极连接D5的阴极,其负极连接Q5的源极。

6. 根据权利要求5所述的车载排插电源转换器,其特征是:所述第二PWM控制模块包括GS3524电源控制芯片U3,U3的一种脉冲信号输出端连接电阻R17与电阻R23的连接点。

7. 根据权利要求6所述的车载排插电源转换器,其特征是:所述第二PWM控制模块还包括反馈电路,所述反馈电路包括电阻R25、R26、R27和R28,其中电阻R25、电阻R27以及电阻R28依次串联,电阻R25的另一端连接汽车蓄电池的正极,电阻R28的另一端接地;U3的反馈信号输入端连接电阻R27与电阻R28的连接点;电阻R26的一端接U3的EN引脚,另一端接U3的SW引脚。

8. 根据权利要求2所述的车载排插电源转换器,其特征是:还包括稳压电路,所述稳压

电路的三端稳压电路,稳压电路的输入端连接汽车蓄电池的正极,稳压电路的输出端连接第一PWM控制模块、第二PWM控制模块以及电量检测、显示电路的电源输入端。

## 一种车载排插电源转换器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车载电源技术领域,更具体地说,它涉及一种车载排插电源转换器。

### 背景技术

[0002] 随着汽车制造业的发展和水平的提高,汽车走进越来越多的家庭,可以说人们的生活已经离不开汽车了。

[0003] 汽车上能使用的电压只有汽车本身的电压,一般分为12V跟24V的汽车,这两种电压一是对手机无法充电,二是对AC220V的电器无法使用。

[0004] 为了让更多的电器能在汽车上使用,市面上出现多种车载电源转

器,但这些电源转换器一般是专用的转换器,只能将汽车蓄电池的输出电压转换为一些特定的电压值,例如,将DC12转AC220V、将DC24V转220V,将DC12V 转DC12V 或是DC24V转DC 24V。这就造成使用者无法将一台逆变器装配到不同的汽车上,也无法通过一台逆变器来给不同的电器供电。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种车载排插电源转换器,该转换器具有宽电压输入、宽电压输入的功能,满足使用者利用汽车电源来给不同的电器供电的需求。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

一种车载排插电源转换器,包括壳体和转换电路,其特征是:所述转换电路包括输入端连接汽车蓄电池的推挽升压电路、耦接于推挽升压电路的变压电路、输入端连接变压电路的输出端的全桥整流电路以及输入端连接全桥整流电路的差动放大电路,所述转换电路还包括脉冲信号输出端连接推挽升压电路的控制信号输入端的第一PWM控制模块、脉冲信号输出端连接差动放大电路的控制信号输入端的第二PWM控制模块,所述全桥整流电路的输出端引出直流电源接口,所述壳体上设置有连接直流电源接口的直流插座,所述差动放大电路的输出端引出交流电源接口,所述壳体上设置连接交流电源接口的交流插座,所述转换电路还包括输入端连接汽车蓄电池的USB驱动电路,所述壳体上设置连接USB驱动电路的USB接口。

[0007] 作为优选方案:还包括电量检测电路和设置在壳体上的电量显示屏,所述电量检测电路包括单片机和取样电路,所述取样电路的输入端连接USB接口的输出端以及汽车蓄电池的正极,所述取样电路的输出端连接所述单片机的采样信号输入端,所述电量显示屏为与单片机连接的LED数码管。

[0008] 作为优选方案:所述推挽升压电路包括PNP型的三极管Q1、PNP型的三极管Q2、N沟道增强型场效应管Q3以及N沟道增强型场效应管Q4、二极管D1以及二极管D2,其中Q1的基集连接第一PWM控制模块的一个脉冲信号输出端,Q1的发射极连接Q3的栅极,Q1的集电极接地;D1阳极连Q1的基集,D1的阴极连接Q1的发射极;Q2的基集连接第一PWM控制模块的另一

个脉冲信号输出端,Q2的发射极连接Q4的栅极,Q2的集电极接地;D2的阳极连接Q2的基集,D2的阴极连接Q2的发射极;Q3的源极接地;Q4的源极接地。

[0009] 作为优选方案:所述第一PWM控制模块采用TL494电源控制芯片U1。

[0010] 作为优选方案:所述差动放大电路包括两组具有相同电路结构的基本放大电路,所述基本放大电路包括N沟道增强型的场效应管Q5和Q6、以及NPN型的三极管Q9,其中Q5的栅极通过电阻R16连接Q9的集电极,Q5的漏极连接整流电路输出端的正极,Q5的源极连接Q6的漏极;二极管D3的阳极连接Q5的源极,且其阴极连接Q5的栅极;Q9的发射极接地;电阻R21的一端连接Q9的基集,其另一端连接Q9的发射极;电阻R17与电阻R23串联,电阻R23的另一端连接Q9的基集,电阻R17的另一端连接Q6的栅极;Q6的源极接地;二极管D4的阳极连接Q6的栅极,其阴极连接电阻R17与电阻R23的连接点;二极管D5的阴极连接电阻R19,电阻R19的另一端连接Q9的集电极,D5的阳极连接稳压芯片的输出端;电容C10的正极连接D5的阴极,其负极连接Q5的源极。

[0011] 作为优选方案:所述第二PWM控制模块包括GS3524电源控制芯片U3,U3的一种脉冲信号输出端连接电阻R17与电阻R23的连接点。

[0012] 作为优选方案:所述第二PWM控制模块还包括反馈电路,所述反馈电路包括电阻R25、R26、R27和R28,其中电阻R25、电阻R27以及电阻R28依次串联,电阻R25的另一端连接汽车蓄电池的正极,电阻R28的另一端接地;U3的反馈信号输入端连接电阻R27与电阻R28的连接点;电阻R26的一端接U3的EN引脚,另一端接U3的SW引脚。

[0013] 作为优选方案:还包括稳压电路,所述稳压电路的三端稳压电路,稳压电路的输入端连接汽车蓄电池的正极,稳压电路的输出端连接第一PWM控制模块、第二PWM控制模块以及电量检测、显示电路的电源输入端。

[0014] 与现有技术相比,本发明的优点为:输入电压范围宽并且输出电压范围宽,该电源转换器的输入电压范围为9-36V,能够与市面上绝大多数汽车的蓄电池适配;另外,该电源转换器可以输出140-300V的直流电压,可以为不同的直流用电设备供电;同时,该电源转换器还能输出100-230V的交流电,可以为不同的交流用电设备供电;此外,该电源转换器还配备5V的USB接口,为一些电子设备充电。该电源转换器的通用性高,适用范围很广,极大地方便了使用者。该电源转换器还具有电量显示功能,对蓄电池的剩余电量以及USB接口的输出电压、电流进行实时显示,以便于使用者了解电源转换器的运行状况。

## 附图说明

[0015] 图1为车载排插电源转换器的外部结构示意图;

图2为车载排插电源转换器的原理简图;

图3为车载排插电源转换器的电路原理图;

图4为驱动放大部分、第一控制部分以及升压整流部分的电路图;

图5为差动放大部分以及第二控制部分的电路图;

图6为USB驱动部分以及电量检测、显示部分的电路图。

[0016] 附图标记说明: 1、壳体;2、三孔插座;3、两孔插座;4、USB接口;5、开关;6、显示屏。

## 具体实施方式

[0017] 参照图1,一种车载排插电源转换器。包括壳体1,在壳体1上设置有提供交流电源以及直流电源的三孔插座2和两孔插座3,另外,在壳体1上还设置有用于输出DC5V电压的USB接口、用于显示蓄电池当前电量的显示屏6以及用于控制电源转换器启停的开关5按钮。

[0018] 参照图2,该电源转换器包括高压和低压两种电压输出电路。其中,高压部分主要包括逆变电路,逆变电路的输入端连接汽车蓄电池的输出端,逆变电路的输出端连接三孔插座以及两孔插座。低压部分主要包括USB驱动电路,USB驱动电路的输入端连接汽车蓄电池的输出端,USB驱动电路的输出端连接USB接口。

[0019] 参照图3,逆变电路包括输入端连接蓄电池的输出端的驱动放大电路、输入端连接驱动放大电路的输出端的升压电路、输入端连接升压电路的输出端的整流电路;逆变电路还包括稳压电路、第一控制电路、第二控制电路以及差动放大电路,稳压电路的输入端连接蓄电池的输出端,差动电路的输入端分别与稳压电路的输出端以及整流电路的输出端连接,第一控制电路的输入端连接稳压电路的输出端且其控制信号输出端连接驱动放大电路的控制信号输入端,第二控制电路的输入端连接稳压电路的输出端且其控制信号输出端连接差动放大电路的控制信号输入端。

[0020] 参照图4,稳压电路采用78L12三端稳压芯片U2,稳压芯片的输入端通过开关按钮S连接汽车蓄电池的输出端。

[0021] 汽车蓄电池输出DC9-36V电压,经IC78L12稳压电路的作用后变为直流12V电压为控制电路供电。

[0022] 第一控制电路采用TL494电源控制芯片U1,U1的11、12号脚连接稳压芯片的U2的输出端。电阻R3与电阻R6串联,电阻R3的另一端接地,电阻R6的另一端连接U1的3号脚;电容C4与电阻R5串联,电容的另一端接地,电阻的另一端连接U1的1号脚;电阻R7、电阻R9与电阻R8依次串联,电阻R7的另一端连接U1的16号脚,电阻R8的另一端连接U1的2号脚,电阻R9与电阻R9的连接点接地;电阻R9为可调电阻;电容C8与电阻R10串联,电容C8的另一端连接U1的6号脚,电阻R10的另一端连接U1的7号脚;瞬变抑制管Z1、瞬变抑制管Z2和电阻R2依次串联,瞬变抑制管Z1的另一端连接汽车蓄电池的正极,电阻R2的另一端连接电容C4与电阻R5的连接点;电容C6的正极连接U1的3号脚,其负极连接电容C4的正极;电阻R12与电阻R13串联,电阻R13的另一端连接蓄电池的正极,电阻R12的另一端连接U1的15号脚,电阻R15为可调电阻;电阻R11的一端连接电阻U1的15号脚,其另一端接地。

[0023] 驱动放大电路为推挽电路,其包括PNP型的三极管Q1、PNP型的三极管Q2、N沟道增强型场效应管Q3以及N沟道增强型场效应管Q4、二极管D1以及二极管D2。其中Q1的基集连接U1的10号脚,Q1发射极连接Q3的栅极,Q1的集电极接地;D1阳极连Q1的基集,D1的阴极连接Q1的发射极;Q2的基集连接U1的9号脚,Q2的发射极连接Q4的栅极,Q2的集电极接地;D2的阳极连接Q2的基集,D2的阴极连接Q2的发射极;Q3的源极接地;Q4的源极接地。

[0024] 升压电路为变压器T1,T1的一次侧线圈的一端连接Q3的漏极且另一端连接Q4的漏极。汽车蓄电池的正极连接T1的一次侧线圈的中间抽头。

[0025] 整流电路为全桥整流电路,整流电路耦接于T1的二次侧线圈。整流电路的输出端引出直流输出接口DC-OUT。

[0026] 车载电源转换器连接汽车蓄电池后,按下开关按钮后,稳压电路接通蓄电池。驱动放大电路和第一控制电路得电开始工作。

[0027] PWM控制芯片U1在工作时,其9号脚和10号脚分别输出PWM脉冲控制信号,两路PWM脉冲控制信号经过三极管Q1和三极管Q2的放大后通向场效应管Q3和场效应管Q4的栅极,在PWM脉冲控制信号的控制下,Q3和Q4交替导通,在变压器T1的一次侧线圈的两端分别形成相位相反的交流电压。通过改变PWM脉冲控制信号的占空比,使Q3和Q4的导通与截止时间发生改变,可以调节T1一次侧线圈上的交流电压。本电源转换器可以在T1的一次侧线圈上产生频率为30KHz-50KHz,电压值为100V-230V(占空比不变,电压根据汽车电瓶输入电压)左右的交流电压。

[0028] 经过全桥整流电路的整流后,30KHz-50KHz,100V-230V的交流电转换成100V-300V左右的直流电,从电源转换器的直流输出接口DV-OUT输出。直流输出接口连接壳体上的直流电源插座。

[0029] 该电源转换器适用于输出电压范围为9-36V的汽车蓄电池,其输出的直流电的电压范围为100-300V。相比于以往电源转换器,该种电源转换器具有较宽的输入电压范围以及较宽的直流电压输出范围。该电源转换器可以市面上绝大部分汽车的蓄电池适配,其通用性很高,用户将该电源转换器安装在任意型号的汽车上后,可以为多种直流用电设备供电,十分方便。

[0030] 参照图5,差动放大电路包括四个N沟道增强型的场效应管Q5、Q6、Q7、Q8以及两个NPN型的三极管Q9和Q10。其中,Q5的栅极通过电阻R16连接Q9的集电极,Q5的漏极连接整流电路输出端的正极(将节点a1与节点a2连接),Q5的源极连接Q6的漏极;二极管D3的阳极连接Q5的源极,且其阴极连接Q5的栅极;Q9的发射极接地;电阻R21的一端连接Q9的基集,其另一端连接Q9的发射极;电阻R17与电阻R23串联,电阻R23的另一端连接Q9的基集,电阻R17的另一端连接Q6的栅极;Q6的源极接地;二极管D4的阳极连接Q6的栅极,其阴极连接电阻R17与电阻R23的连接点;二极管D5的阴极连接电阻R19,电阻R19的另一端连接Q9的集电极,D5的阳极连接稳压芯片的输出端(将b1节点与b2节点连接);电容C10的正极连接D5的阴极,其负极连接Q5的源极。

[0031] Q7的栅极通过电阻R11连接Q10的集电极,Q7的漏极连接整流电路输出端的正极7,Q7的源极连接Q8的漏极;二极管D6的阳极连接Q7的源极,且其阴极连接Q7的栅极;Q10的发射极接地;电阻R22的一端连接Q10的基集,其另一端连接Q10的发射极;电阻R18与电阻R24串联,电阻R24的另一端连接Q10的基集,电阻R18的另一端连接Q8的栅极;Q8的源极接地;二极管D7的阳极连接Q8的栅极,其阴极连接电阻R18与电阻R24的连接点;二极管D8的阴极连接电阻R20,电阻R20的另一端连接Q10的集电极,D8的阳极连接稳压芯片的输出端(将b1节点与b2节点连接);电容C11的正极连接D8的阴极,其负极连接Q7的源极。

[0032] 第二控制电路采用GS3524电源控制芯片U3,U3的12、13和15号脚连接稳压芯片的输出端。U3的11号脚连接电阻R18与电阻R24的连接点,U3的14号脚连接电阻R17与电阻R23的连接点。

[0033] 电阻R25、电阻R27以及电阻R28依次串联,电阻R25的另一端连接汽车蓄电池的正极,电阻R28的另一端接地;U3的1号脚连接电阻R27与电阻R28的连接点;电阻R26的一端接U3的2号脚,另一端接U3的16号脚;电阻R25、电阻R27以及电阻R26构成反馈电路。

[0034] 电容C13的一端接U3的16号脚,另一端接地;电容C14与电阻C16串联,电容C14的一端接U3的1号脚,电容C16的另一端接地;电阻R29的一端接U3的1号脚,另一端接U3的9号脚;

电阻R31的一端接U3的2号脚,另一端接地;电阻R30与电阻R32串联,电阻R30的另一端接U3的6号脚,电阻R32的另一端接地;电容C15的一端接U3的7号脚,另一端接地。

[0035] 当电源转换器工作时,高压直流电通过R25,R27串联与R26分压后到U3的1脚内部比效器,U3从而能得到电压反馈值,U3便能够依据反馈值控制其输出脉冲信号的占空比,使其11号脚和14号脚输出频率为50HZ的交流信号。U3 GS3524的14脚输出50HZ的交流信号经Q9、Q5、Q6组成的差动放大电路后,在Q6的漏极——即AC1脚输出50V-150V的交流电。同理11脚输出的50HZ交流信号经Q10,Q7,Q8差动放大电路后在Q8的漏极——即AC2脚输出50V-150V的交流电,AC脚的输出电压与AC2脚的输出电压的相位相反,这样就在交流输出接口AC-OUT处形成了100V-240V且频率为50HZ的交流电压。交流输出接口与壳体上的交流电源插座连接。

[0036] 由于该电源转换器的交流输出电压为100-240V,其输出的交流电压的范围相比于传统的电源转换器要广很多。在该电压范围内,市面上大多数配备适配电源的用电设备,比如手机、平板以及一些家用电器等都能从该电源转换器获取交流电源。显然,该电源转换器的适用范围、场合十分宽广。

[0037] 参照图6,USB驱动电路包括采用AAP6150A车充芯片U4。U4的1号脚连接汽车蓄电池的正极;电阻R35的一端连接U4的3号脚,另一端接地;电容C20的一端接U4的2号脚,另一端接U4的3号脚;电阻R34与电容C19串联,电阻R34的另一端接U4的2号脚,电容C19的另一端接U4的3号脚;N沟道增强型的场效应管Q12的栅极通过电阻R45连接U4的7号脚,Q12的源极接地;N沟道增强型的场效应管Q11的栅极通过电阻R44与U4的9号脚连接,Q11的源极接Q12的漏极,Q11的漏极通过电容C17接地;电容C22与电阻R43串联,电容C22的另一端接U4的10号脚,电阻的R43的另一端接U4的8号脚;电感L1的一端接U4的8号脚,另一端接USB接口的输入端。

[0038] USB驱动电路将汽车蓄电池的输出9-36V直流电压转化为DC5V的电压,并从USB接口输出。

[0039] 电量检测、显示电路包括型号为AT8PC71AS的单片机U5以及LED数码管。电量检测部分包括USB取样电路,USB取样电路包括由电阻R52、电阻R55、电阻R56以及电容C26构成的检测电路以及由电阻R49和电容C27并联构成的微分电路。其中,电阻R55与电阻R56并联,电阻R52与电容C26串联,电阻R52的另一端连接由电阻R55和R56构成的并联支路的一端,电容C26的另一端连接前述并联支路的另一端;前述并联支路的一端连接USB接口的输出端,电阻R52与电容C26的连接点与U4的4号脚连接。电阻R48的一端连接USB接口的输出端,另一端连接U5的12号脚。该微分电路的输入端连接U5的12号脚,该微分电路的输出端接地。

[0040] USB接口的电压、电流检测是通过单片机U5与USB取样电路来实现的。电源转换器在工作时,USB接口输出端的电压、电流经过取样后输送到单片机U5的12号脚,从而就能使U5获得USB接口输出的电压值和电流值信息。

[0041] 电量检测部分还包括蓄电池取样电路,蓄电池取样电路包括检测电阻R41和由电阻R42与电容C21并联构成的微分电路。电阻R41的一端接U5的9号脚,另一端接蓄电池的正极;该微分电路的输入端接U5的9号脚,该微分电路的输出端接地。

[0042] 电量显示部分采用LED数码管。数码管的a、b、c、d、e、f脚分别通过上拉电阻对应连接U5的1、5、6、7、8、13号脚。

[0043] 蓄电池的电量检测是通过单片机U5与蓄电池取样电路来实现的。电源转换器在工作时,R41、R42分压到单片机U5的9号脚,单片机U5内部将采集到的电压与参照电压进行比较,从而就能获得电量信息。

[0044] 单片机U5驱动LED数码管,LED数码管对汽车蓄电池的当前剩余电量以及USB接口的输出电压、电流进行显示。使用者就能时刻了解电源转换器的运行状况。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

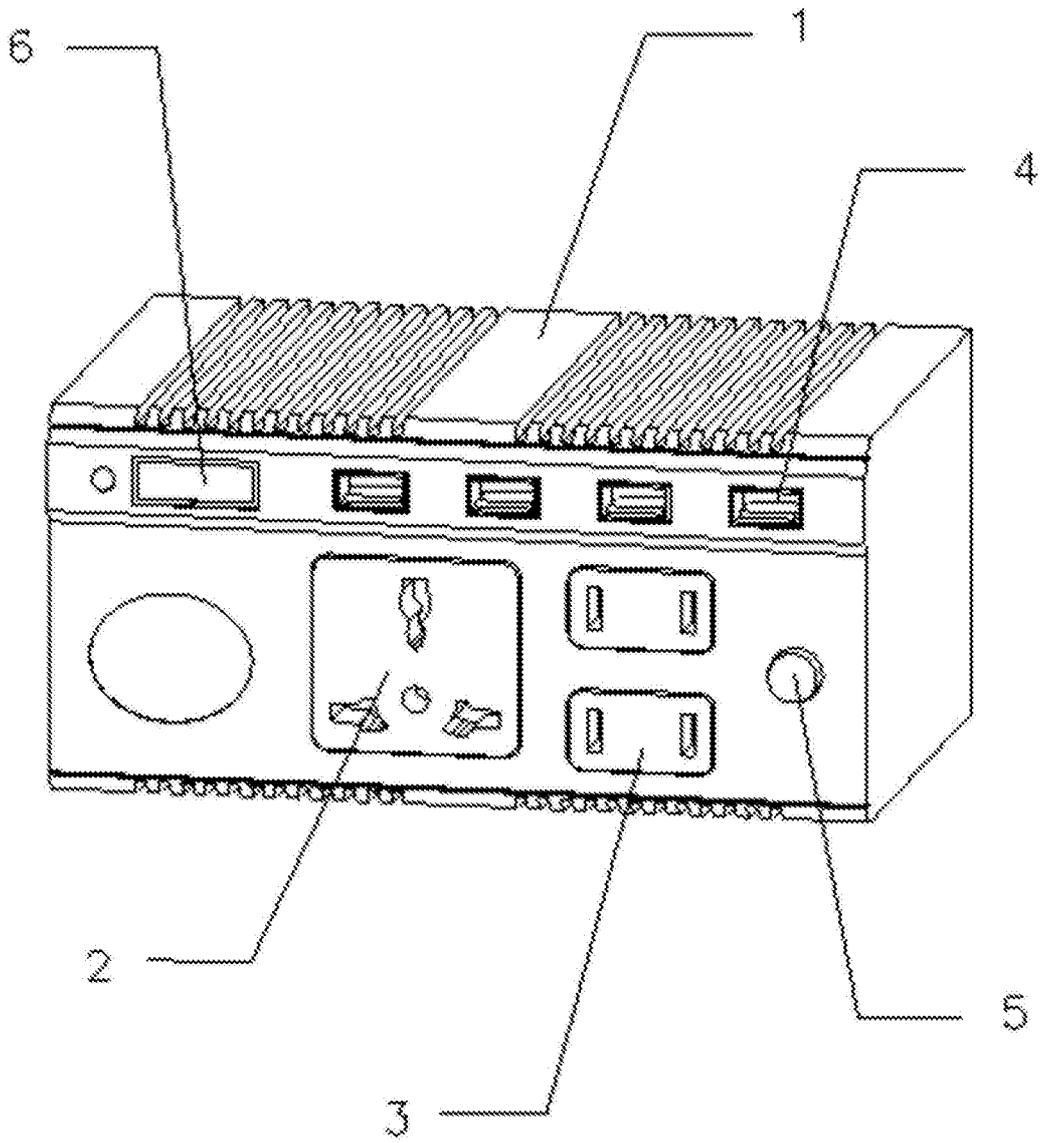


图1

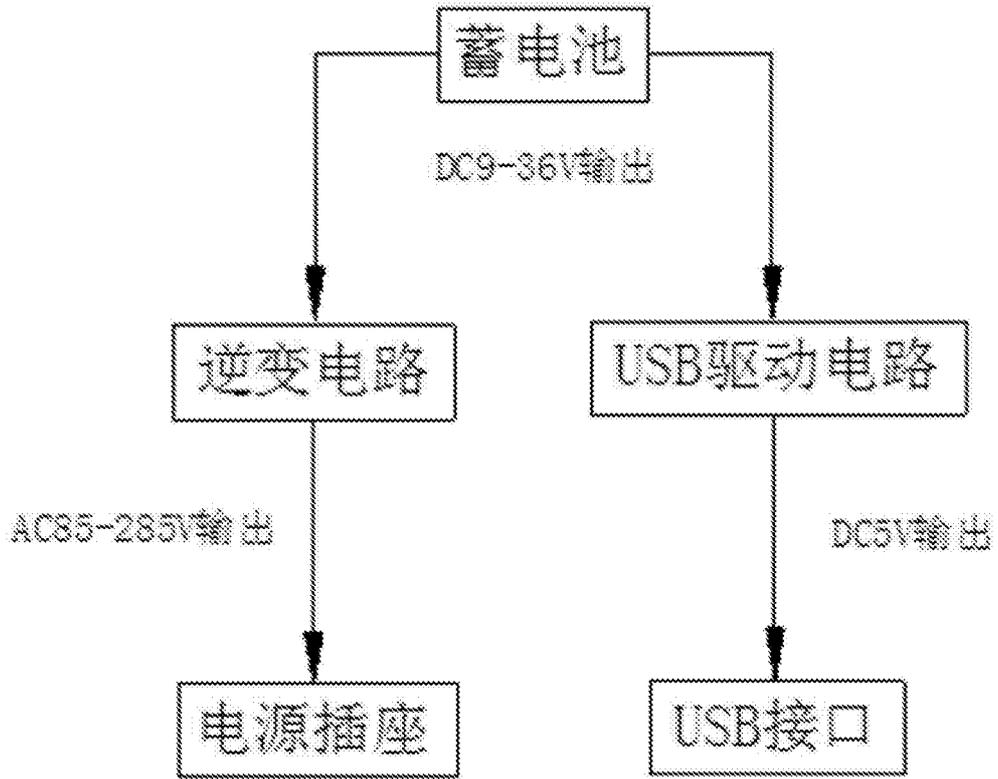


图2

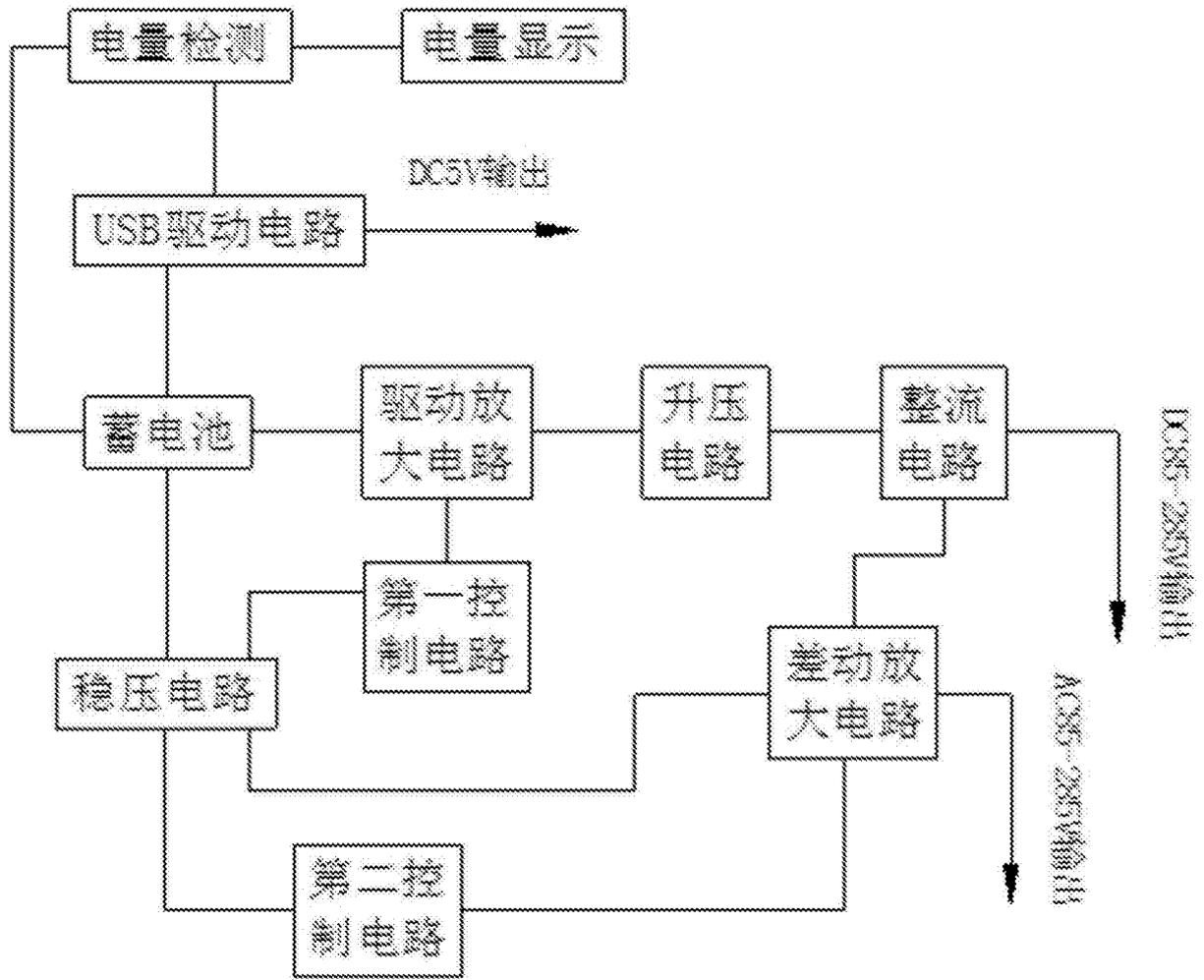


图3

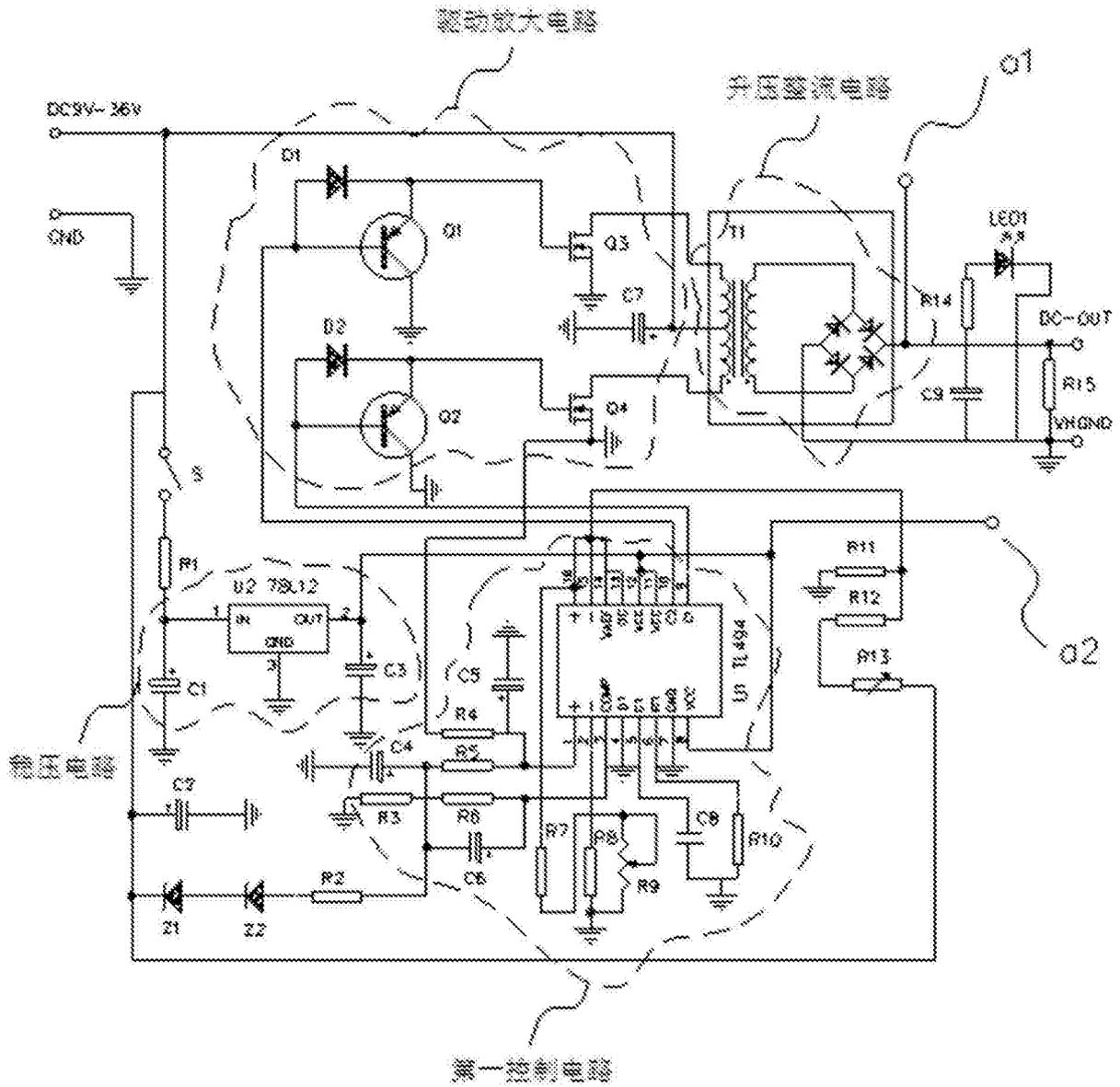


图4

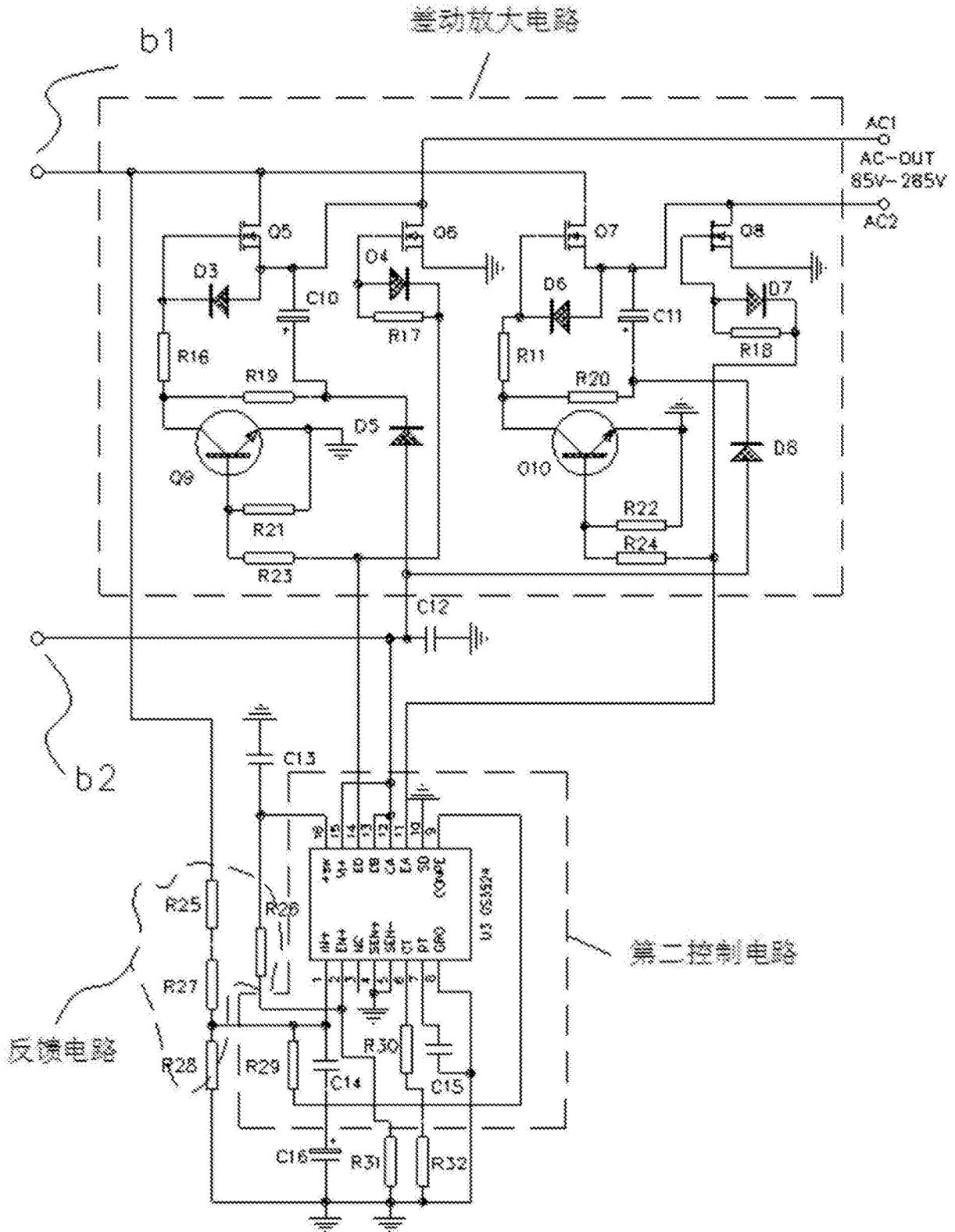


图5

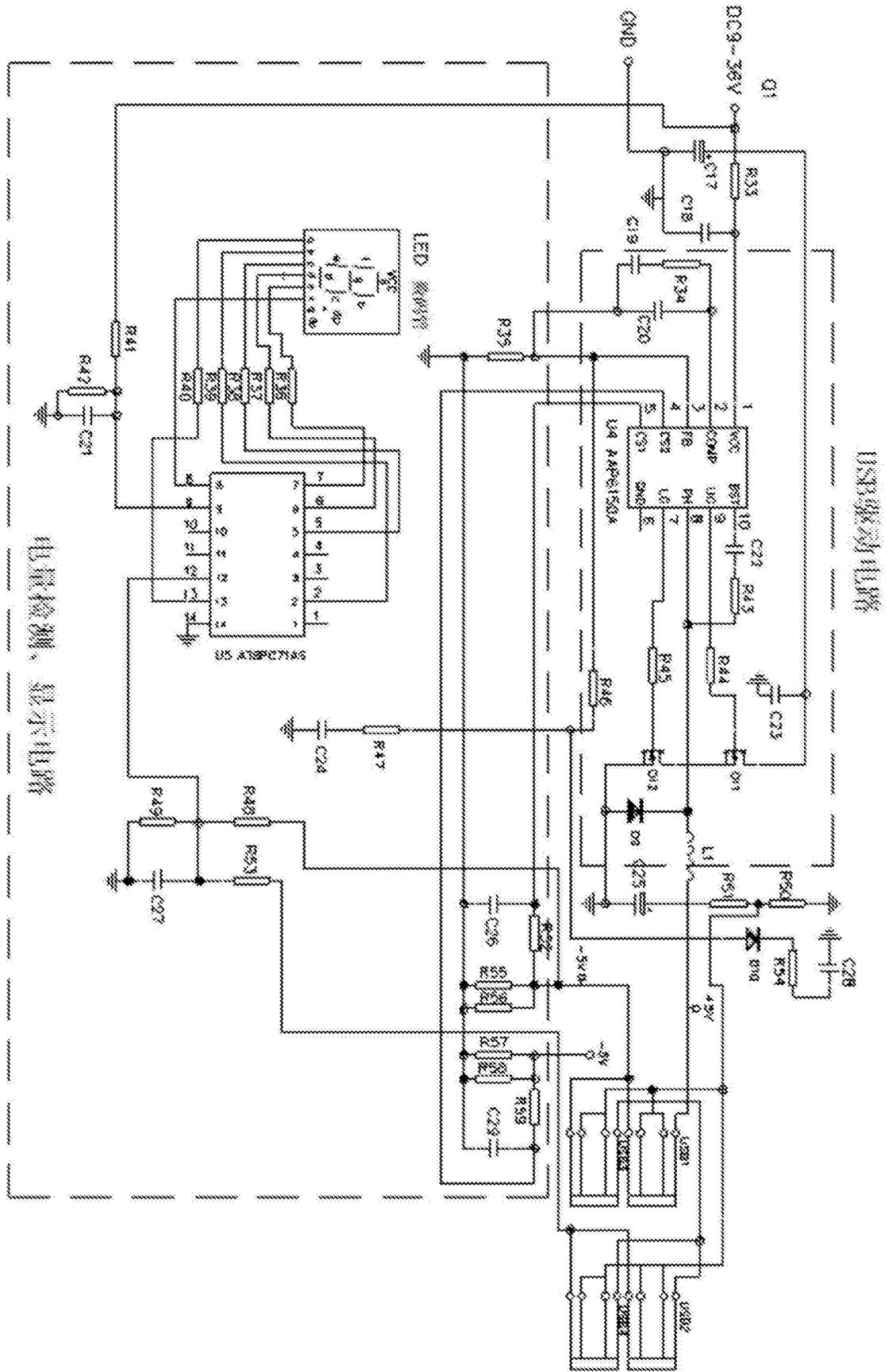


图6