

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101394094 B

(45) 授权公告日 2010.07.14

(21) 申请号 200710009559.0

CN 201113463 Y, 2008.09.10, 权利要求

(22) 申请日 2007.09.20

1-9.

(73) 专利权人 深圳市盈基实业有限公司

JP 特开 2007-159236 A, 2007.06.21, 全文.

地址 518119 深圳市龙岗区葵涌街道金业大道知己工业园 A 三栋 3 楼

WO 2007/093882 A2, 2007.08.23, 全文.

CN 1841875 A, 2006.10.04, 全文.

(72) 发明人 李仕清 王庆海

审查员 史文庆

(74) 专利代理机构 深圳市博锐专利事务所

44275

代理人 张明

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02M 3/155(2006.01)

H02H 7/18(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1592064 A, 2005.03.09, 说明书第 16 页第 19 行到第 20 页第 23 行、附图 5-6.

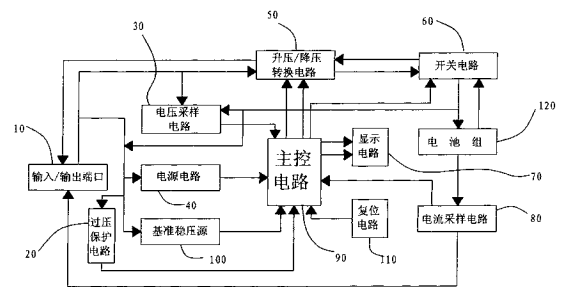
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

全自动高效升降压电路

(57) 摘要

一种全自动高效升降压电路,包括输入/输出端口、电压采样电路、电源电路、开关电路、升压/降压转换电路、电流采样电路、主控电路、以及电池组,电源电路分别连接到输入/输出端口及主控电路,电压采样电路的输入端分别连接到所述输入/输出端口以及电池组,输出端连接到主控电路,升压/降压转换电路分别与输入/输出端口、开关电路,以及主控电路连接,开关电路同时连接到主控电路以及电池组,电流采样电路分别连接到输入/输出端口、主控电路,以及电池组。本发明提供的全自动高效升降压电路可根据其采集的电压与电流信号自动切换输出升压与输入降压的状态,且电路结构简单实现了低成本高效率的升压与降压。



1. 一种全自动高效升降压电路,包括输入 / 输出端口、电压采样电路、电源电路、开关电路、电流采样电路、主控电路、以及电池组,所述电源电路的输入端分别连接输入 / 输出端口,输出端连接主控电路,其特征在于:包括升压 / 降压转换电路,所述电压采样电路的输入端分别连接到所述输入 / 输出端口以及所述电池组,输出端连接到所述主控电路,所述升压 / 降压转换电路分别与输入 / 输出端口、开关电路,以及主控电路连接,所述开关电路同时连接到主控电路以及电池组,所述电流采样电路分别连接到输入 / 输出端口、主控电路,以及电池组;

所述升压 / 降压转换电路主要由功率场效应管 Q1、Q2、三极管 Q5、Q7、Q8、电阻 R2、R4、R8、R25、电容 C1、C5、与电感 L1 组成,功率场效应管 Q1 的源极、三极管 Q7 的集电极、电阻 R2 的一端,以及电容 C1 的正极形成一结点后连接到所述输入 / 输出端,电阻 R2 的另一端同时连接到三极管 Q7 的基极、三极管 Q8 的基极,以及三极管 Q5 的集电极,电容 C1 的负极以及三极管 Q5 的发射极接地,三极管 Q5 的基极通过电阻 R4 连接到所述主控电路,三极管 Q7 的发射极连接到功率场效应管 Q1 的栅极,三极管 Q8 的发射极通过电阻 R25 连接到功率场效应管 Q1 的栅极,功率场效应管 Q1 的漏极连接到电感 L1 的一端,电感 L1 的另一端同时连接到所述开关电路以及电容 C5 的正极,功率场效应管 Q2 的漏极连接到功率场效应管 Q1 的漏极与电感 L1 之间的结点,功率场效应管 Q2 的栅极连接到所述主控电路,并通过电阻 R8 接地,功率场效应管 Q2 的源极以及电容 C5 的负极接地。

2. 如权利要求 1 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:包括一基准稳压源,所述基准稳压源的输入端连接所述输入 / 输出端口,输出端连接所述主控电路。

3. 如权利要求 1 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:包括一过压保护电路,所述过压保护电路一端连接到输入 / 输出端口,并通过电压采样电路连到主控电路。

4. 如权利要求 1 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:包括一显示电路,所述显示电路连接到主控电路。

5. 如权利要求 1 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:所述输入 / 输出端口包括第一微动开关及第二微动开关两个微动开关与接触直流母座,所述接触直流母座具有 5 个引脚,其中第 1 脚为正极接到第一微动开关的 1 脚与升压 / 降压转换电路,第 2 脚为第一微动开关的 2 脚,第 3 脚接到第二微动开关的 1 脚,第 4 脚为第二微动开关的 2 脚,第 5 脚为负极接到电流检测电路。

6. 如权利要求 1 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:所述主控电路由单片机组成。

7. 如权利要求 6 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:所述单片机内部还包括一计数器。

8. 如权利要求 6 所述的全自动高效升降压电路,其特征在于:包括一复位电路,所述复位电路连接到主控电路。

全自动高效升降压电路

技术领域

[0001] 本发明涉及全自动高效升压与降压电路,具体是无需人为控制可全自动自切换降压充电与升压放电的高效升降压电路。

背景技术

[0002] 目前通过降压对电池充电的电路,与通过升压对电池放电的电路已经较为普及,但是同一电路既实现降压充电又可实现升压放电,并能全自动自切换的高效同步整流电路还远未被人们认识和广泛应用。传统的电池充电与放电电路大部分是采用肖特基整流技术,而且充电降压管理部分与放电升压管理部分都是相互独立的两部分电路,这样不但电路结构复杂、成本高、而且充放电效率低。随着信息技术的发展,数字芯片要求供电电压越来越低、供电电流越来越大、供电功率越来越高。肖特基整流技术因其在在大电流时的动态功耗很大已远远不能满足供电的需求,为解决这个问题,提出了同步整流的概念。同步整流是采用通态电阻极低的专用功率 MOSFET(金属氧化物半导体场效应管),来取代整流二极管以降低损耗的一项新技术,它能大大提高 DC/DC(直流/直流)变换器的效率,采用同步整流技术的效率可达 90%以上。但无论是降压同步整流电路还是升压同步整流技术,都必须使用两个功率 MOSFET,因此电路结构复杂、成本较高。

[0003] 现有技术中尚未有同一电路既实现降压充电又可实现升压放电,并能全自动自切换的高效同步整流技术,相关文献中提到了一些现代充放电管理电技术的新方法,例如:

[0004] 1. 在中国专利 ZL 200520114473.0 中提到一种智能电池包,其中所述智能电池包放电控制单元和充电控制单元与电池管理芯片,特点为对电池充放电起到了双重保护作用,提高了电池包的安全性,但放电控制单元和充电控制单元是相互独立的两个单元,并未实现同一电路既实现降压充电又可实现升压放电,并能全自动自切换的高效同步整流技术。

[0005] 2. 在申请号为 200410014954.4 的中国专利申请中提出一电池管理器,采用单片机控制加 Buck 降压方案,且放电使用了同步整流电路,实现了高效充电,但也并未实现同一电路既实现降压充电又可实现升压放电,并能全自动自切换的高效同步整流技术。

[0006] 从这些充放电管理的新技术看来,目前尚未见同一电路既实现降压充电又可实现升压放电,并能全自动自切换的高效同步整流技术的方案。

发明内容

[0007] 本发明的所要解决的技术问题在于提供一种能实现同一电路既降压充电又可升压放电,并能全自动自切换的高效升降压电路。

[0008] 本发明采用以下技术方案解决上述技术问题:一种全自动高效升降压电路,包括输入/输出端口、电压采样电路、电源电路、开关电路、电流采样电路、主控电路、以及电池组,所述电源电路的输入端分别连接输入/输出端口,输出端连接主控电路,还包括升压/降压转换电路,所述电压采样电路的输入端分别连接到所述输入/输出端口以及所述电池

组,输出端连接到所述主控电路,所述升压/降压转换电路分别与输入/输出端口、开关电路,以及主控电路连接,所述开关电路同时连接到主控电路以及电池组,所述电流采样电路分别连接到输入/输出端口、主控电路,以及电池组;

[0009] 所述升压/降压转换电路主要由功率场效应管 Q1、Q2、三极管 Q5、Q7、Q8、电阻 R2、R4、R8、R25、电容 C1、C5、与电感 L1 组成,功率场效应管 Q1 的源极、三极管 Q7 的集电极、电阻 R2 的一端,以及电容 C1 的正极形成一结点后连接到所述输入/输出端,电阻 R2 的另一端同时连接到三极管 Q7 的基极、三极管 Q8 的基极,以及三极管 Q5 的集电极,电容 C1 的负极以及三极管 Q5 的发射极接地,三极管 Q5 的基极通过电阻 R4 连接到所述主控电路,三极管 Q7 的发射极连接到功率场效应管 Q1 的栅极,三极管 Q8 的发射极通过电阻 R25 连接到功率场效应管 Q1 的栅极,功率场效应管 Q1 的漏极连接到电感 L1 的一端,电感 L1 的另一端同时连接到所述开关电路以及电容 C5 的正极,功率场效应管 Q2 的漏极连接到功率场效应管 Q1 的漏极与电感 L1 之间的结点,功率场效应管 Q2 的栅极连接到所述主控电路,并通过电阻 R8 接地,功率场效应管 Q2 的源极以及电容 C5 的负极接地。

[0010] 该发明全自动高效升降压电路进一步包括:

[0011] 一基准稳压源,所述基准稳压源的输入端连接所述输入/输出端口,输出端连接所述主控电路。

[0012] 一过压保护电路,所述过压保护电路一端连接到输入/输出端口,另一端连到主控电路。

[0013] 一显示电路,所述显示电路连接到主控电路。

[0014] 所述输入/输出端口包括第一微动开关及第二微动开关两个微动开关与接触直流母座,所述接触直流母座具有 5 个引脚,其中第 1 脚为正极接到第一微动开关的 1 脚与升压/降压转换电路,第 2 脚为第一微动开关的 2 脚,第 3 脚接到第二微动开关的 1 脚,第 4 脚为第二微动开关的 2 脚,第 5 脚为负极接到电流检测电路。

[0015] 所述主控电路由单片机组成,所述单片机内部还包括一计数器,用于在电池组充电开始后开始计时,在达到预设的最长充电时间后中止电池充电。

[0016] 所述电源电路与基准稳压源均是从输入/输出端口获取电压经稳压后为主控电路、显示电路提供工作电压,并给主控电路提供基准电压。所述主控电路内部预存有系列参数与程序。例如恒流、恒压充电、过流保护、过压保护、短路保护、时间计时等各自预先设定的电压、电流、最长时间、及显示电路的各项显示状态等信息。所述主控电路从所述电流采样电路实时获取电池组充电与放电电流信息,并从电压采样电路实时获取输入与输出的电压信号,根据获取的电压与电流信息判断电路的各种情况,以此控制升压/降压转换电路的升压输出或降压输出的状态、开关电路的接通与断开状态,以及显示电路的各项显示状态,以完成电池组的充放电过程。

[0017] 与现有技术相比,本发明提供的全自动高效升降压电路可根据其采集的电压与电流信号自动切换输出升压与输入降压的状态,且降压与升压时均采用的同步整流技术,电路结构简单实现了低成本高效率的升压与降压。此外此电路还具有恒流、恒压充电、过流保护、过压保护、短路保护、时间计时、等控制,有效的避免了电池过充与欠充现象,大大增加了电池组的安全性与使用寿命。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明全自动高效升降压电路的电路框图。

[0019] 图 2 为本发明全自动高效升降压电路一实施方式的具体电路图。

[0020] 具体实施方式

[0021] 参阅图 1 所示,本发明的全自动高效升降压电路,包括输入 / 输出端口 10、过压保护电路 20、电压采样电路 30、电源电路 40、升压 / 降压转换电路 50、开关电路 60、显示电路 70、电流采样电路 80、主控电路 90、基准稳压源 100、复位电路 110,以及电池组 120。

[0022] 其中输入 / 输出端口 10 为带有两个微动开关的 DC(直流)母座,当有 DC 头插入时第一微动开关断开,第二微动开关接通。

[0023] 过压保护电路 20 一端连接到输入 / 输出端口 10,并通过电压采样电路连到主控电路 90。在主控电路 90 的控制下,提供整个电路的过压保护。

[0024] 电压采样电路 30 的输入端分别连接到输入 / 输出端口 10 以及电池组 120,输出端连接到主控电路 90。主要用于将电路输出、输入、电池组的各类电压信号实时送往主控电路 90,来完成电池组 120 充放电电压的采样工作。

[0025] 电源电路 40 与基准稳压源 100 的输入端分别连接输入 / 输出端口 10,输出端分别连接主控电路 90,电源电路 40 主要是从输入 / 输出端口 10 获取电压,经稳压后提供给主控电路 90 与显示电路 70 工作。基准稳压源 100 主要是将一稳定不受外界干扰的电压送往主控电路 90,来完成提供主控电路 90 基准电压的工作。

[0026] 升压 / 降压转换电路 50 分别与输入 / 输出端口 10、开关电路 60,以及主控电路 90 连接。它主要是根据主控电路 90 输出的控制信号,实现导通与截止状态,并实现电路的升压输出或者降压输出。

[0027] 开关电路 60 同时连接到主控电路 90 以及电池组 120,主要是根据主控电路 90 的控制输出开关控制信号,来完成电池组 120 与升压 / 降压转换电路 50 的接通与断开工作。

[0028] 显示电路 70 连接到主控电路 90,在主控电路 90 的控制下显示电路的各个状态。

[0029] 电流采样电路 80 分别连接到输入 / 输出端口 10、主控电路 90,以及电池组 120。主要用于将电路的各类充放电电流信号实时送往主控电路 90,来完成电池组 120 充放电电流的采样工作。

[0030] 复位电路 110 连接到主控电路 90,主要用于当有 DC 头插入或取出母座后主控电路 90 的上电复位工作。

[0031] 该全自动高效升降电路的工作过程如下所述:所述电源电路 40 与基准稳压源 100 均是从输入 / 输出端口 10 获取电压经稳压后为主控电路 90、显示电路 70 提供工作电压,并给主控电路 90 提供基准电压。所述主控电路 90 内部预存有系列参数与程序。例如恒流、恒压充电、过流保护、过压保护、短路保护、时间计时等各自预先设定的电压、电流、最长时间、及显示电路的各项显示状态等信息。所述主控电路 90 从所述电流采样电路 80 实时获取电池组 120 充电与放电电流信息,并从电压采样电路 30 实时获取输入与输出的电压信号,根据获取的电压与电流信息判断电路的各种情况,以此控制升压 / 降压转换电路 50 的升压输出或降压输出的状态、开关电路 60 的接通与断开状态,以及显示电路 70 的各项显示状态,以完成电池组 120 的充放电过程。

[0032] 下面结合图 2 以一个具体实施例详细介绍本发明全自动高效升降压电路的各个

模块。其中除升压 / 降压转换电路 50 与单片机内部预存的程序以外,其他各个模块的电路均可以采用现有的电路方案,因此,这些电路的具体连接关系在此不再赘述。

[0033] 输入 / 输出端口 10 :输入 / 输出端口包括两个微动开关与接触 DC 母座,接触 DC 母座具有 5 个引脚,其中第 1 脚为正极接到第一微动开关的 1 脚与升压 / 降压转换电路 50,第 2 脚为第一微动开关的 2 脚,第 3 脚接到第二微动开关的 1 脚,第 4 脚为第二微动开关的 2 脚,第 5 脚为负极接到电流采样电路 80。当有 DC 头插入时,接触 DC 母座的 2 脚与 1 脚断开及 3 脚与 4 脚接通,即第一微动开关断开,第二微动开关接通;没有 DC 头插入时,接触 DC 母座的 2 脚与 1 脚接通及 3 脚与 4 脚断开,即第一微动开关接通,第二微动开关断开。

[0034] 主控电路 90 :主要由单片机 IC2 组成,单片机 IC2 为本发明全自动高效升降压电路的核心部分,其具体工作如下:

[0035] 初始化 :单片机复位后首先对各参数如恒流、恒压充电、过流保护、过压保护、短路保护、时间计时等各项功能所需的基准电压、电流、最长时间、及显示电路的各项显示状态等信息等进行设定,并且将各输入输出端口进行定义,然后进行自检;

[0036] 确定电路输入或输出的状态 :单片机 IC2 将从电压采样电路 30 采样回来的电压数据与单片机 IC2 内部设定的各基准数据比较进行综合判断后,进而准确判断出电路的当前状态。当输入端口有电压输入时,单片机 IC2 将把升压 / 降压转换电路 50 切换为降压充电状态,其相应的显示与检测电路也将自动切换为降压充电状态。当输入端口没有电压输入时,单片机 IC2 将把升压 / 降压转换电路 50 切换为升压放电状态,其相应的显示与检测电路也将自动切换为升压放电状态。

[0037] 判断降压充电阶段 :电路切换为降压充电状态后,充电时将不停的采集检测各个电压、电流及其电压与电流随时间的变化量等信息,通过综合分析计算出电池组当前所处的状态,根据电池组当前所处状态通过软件修正制定电池组的充电曲线,并根据电池组的不同状态确定充电的不同阶段,进而根据不同的阶段做出相应的显示。单片机 IC2 内部还包括一计数器(未图示),用于在充电开始后开始计时,当其它参数不起作用时,在该计时器计时达到预设的最长时间时,终止充电过程,防止各电池严重过充。

[0038] 过压保护电路 20 :由压稳压二极管 Z1 组成,两端分别连接到输入 / 输出端口 10 的接触 DC 母座第 1 脚以及主控电路 90,提供整个电路的过压保护。

[0039] 电压采样电路 30 :由电阻 R1、R14、R15、R16 及电容 C2、C3 组成,其连接于输入 / 输出端 10 与电池组 120 的正极上,主要用于将电路输出、输入、电池组的各类电压信号实时送往单片机 IC2 的 1 脚与第 2 脚,来完成电池组充放电电压的采样工作。

[0040] 电源电路 40 :由二极管 D1、D2,稳压芯片 IC1、电阻 R27、R 3、及电容 C4、C6 组成,主要是从输入 / 输出端 10 与电池组 120 的正极获取电压经稳压后提供给主控电路 90 与显示电路 70 工作。

[0041] 开关电路 60 :由电阻 R9、R12、功率 MOS 管 Q4 及三极管 Q6 组成,其连接于升压 / 降压转换电路 50 与电池组 120 的路径上,主要是根据单片机 IC2 第 18 脚输出开关控制信号,来完成电池组 120 的正极与升压 / 降压转换电路 50 的接通与断开工作。

[0042] 显示电路 70 :为 LCD(液晶显示)与 LED(发光二极管)结合的显示方式包括多种显示信息。图 2 中 LCD 显示部分包括 12 种显示状态,LED 包括两种显示状态,由液晶显示屏与该液晶显示屏连接的电阻 R17、R18、R19、R20、R21、R22、R23、R24 以及发光二极管 LED1、

电阻 R6 组成。所述 LCD 与 LED 显示支路分别从单片 IC2 的第 5 脚、6 脚、7 脚、8 脚、9 脚、10 脚、16 脚获取电路各个状态的显示信息,进而做出相应的显示,具体显示内容如下:

[0043] 自检:当 DC 头插入 DC 母座后,液晶屏全部显示,LED1 点亮一秒后熄灭。表示自动检测完毕。

[0044] 充电:当 DC 头插入 DC 母座内,液晶屏上显示“充电”字样与电池符号闪烁则表示电池组正在充电。

[0045] 充饱:电池组充饱后液晶屏上的电池符号显示满格并停止闪烁则表示电池组充饱。

[0046] 放电:将 DC 转换线的一头插入 DC 母座内电池组自检完毕,电池组液晶屏上显示“放电”字样后,将另一头插入用电设备内,即可使用。

[0047] 电流采样电路 80:由电阻 R7、R10、R11 及电容 C11 组成,其连接于电池组 120 充电与放电路径上,主要用于将电路的各类充放电电流信号实时送往单片机 IC2 的 3 脚,来完成电池组 120 充放电电流的采样工作。

[0048] 基准稳压源 100:主要由稳压芯片 IC3、电阻 R13、电容 C7、C8、C9 组成,连接于输入/输出端口 10,主要是将一稳定不受外界干扰的电压送往单片机 IC2 的第 14 脚,来完成提供基准电压的工作。

[0049] 复位电路 110:由电阻 R5、R26 及电容 C10 组成,其连接于输入/输出端口 10 的接触 DC 母座的第 3 脚与单片机 IC2 的 11 脚上,主要用于当有 DC 头插入或取出接触 DC 母座后单片机 IC2 的上电复位工作。

[0050] 升压/降压转换电路 50:主要由功率 MOS(场效应管)管 Q1、Q2、三极管 Q5、Q7、Q8、电阻 R2、R4、R8、R25、电容 C1、C5、与电感 L1 组成,功率 MOS 管 Q1 的源极、三极管 Q7 的集电极、电阻 R2 的一端,以及电容 C1 的正极形成一结点后连接到输入/输出端 10 的接触 DC 母座的 1 脚,电阻 R2 的另一端同时连接到三极管 Q7 的基极、三极管 Q8 的基极,以及三极管 Q5 的集电极,电容 C1 的负极以及三极管 Q5 的发射极接地,三极管 Q5 的基极通过一电阻 R4 接收单片机 IC2 的 12 脚发出的 PWM1 信号,三极管 Q7 的发射极连接到功率 MOS 管 Q1 的栅极,三极管 Q8 的发射极通过电阻 R25 连接到功率 MOS 管 Q1 的栅极,功率 MOS 管 Q1 的漏极连接到电感 L1 的一端,电感 L1 的另一端同时连接到开关电路 60 中功率 MOS 管 Q4 的漏极以及电容 C5 的正极,功率 MOS 管 Q2 的漏极连接到功率 MOS 管 Q1 的漏极与电感 L1 之间的结点,功率 MOS 管 Q2 的栅极接收单片机 IC2 的 13 脚发出的 PWM2 信号,并通过电阻 R8 接地,功率 MOS 管 Q2 的源极以及电容 C5 的负极接地。

[0051] 此电路为本发明的重要组成部分,它主要是根据单片机 IC2 第 12 脚输出的 PWM1 控制信号与 13 脚输出的 PWM2 控制信号,实现导通与截止状态。开关电路 60 在升压输出状态与降压输出状时均是处于导通状态,因此以下将不再叙述开关电路 60 的状态,其默认为导通。

[0052] 当单片机 IC2 根据各电压与电流信号判断需要升压输出时,此时 C5 为滤波作用,单片机 IC2 的第 13 脚输出频率为 200KHz 的 PWM2 控制信号,延时 0.5us 后单片机 IC2 的第 12 脚再输出频率为 200KHz 的 PWM1 控制信号,这样形成了功率 MOS 管 Q1 比 MOS 管 Q2 延时 0.5us 导通的交替导通同步整流电路结构,此时 Q2 为功率开关管, Q1 为代替肖特基二极管的 MOS 整流管。具体工作如下:当单片机 IC2 的第 13 脚输出高电平第 12 脚输出低电平时,

功率 MOS 开关管 Q2 导通、功率 MOS 整流管 Q1 截止,此时电感 L1 处于储能状态,当单片机 IC2 的第 13 脚输出低电平第 12 脚输出高电平时功率 MOS 开关管 Q2 截止、功率 MOS 整流管 Q1 导通,因电感中的电流不能突变此时电感 L1 的磁能将改变线圈两端的电压极性,改变后的电压叠加在电池组 120 的正极上通过功率 MOS 整流管 Q1 向电解电容 C1 充电,并与电解电容 C1 一起向负载供电,这样就形成了输出电压高于电池组 120 的状态,完成了升压过程。

[0053] 当单片机 IC2 根据各电压与电流信号判断需要降压输出时,此时 C1 为滤波作用,单片机 IC2 的第 12 脚输出频率为 28KHz 的 PWM1 控制信号,延时 2us 后单片机 IC2 的第 13 脚再输出频率为 28KHz 的 PWM2 控制信号,这样形成了功率 MOS 管 Q2 比 MOS 管 Q1 延时 2us 导通的交替导通同步整流电路结构,此时 Q1 为功率开关管, Q2 为代替肖特基二极管的 MOS 续流管。具体工作如下:当单片机 IC2 的第 12 脚输出高电平第 13 脚输出低电平时,功率 MOS 开关管 Q1 导通、功率 MOS 续流管 Q2 截止,电流经过功率 MOS 开关管 Q1 与电感 L1 向电解电容 C5 充电并向电池组供电,此时电感 L1 未饱和前,电流线性增加。当单片机 IC2 的第 12 脚输出低电平第 13 脚输出高电平时,功率 MOS 开关管 Q1 截止、功率 MOS 续流管 Q2 导通,由于电感 L1 的磁能将改变线圈两端的电压极性,以保持 LI 电流不变,因此电感 L1 的电流经过功率 MOS 续流管 Q2 向电解电容 C5 充电,并与电解电容 C5 向电池组供电,因单片机 IC2 的内部设定 PWM 的占空比最大为 60%,所以输出电压会小于输入电压,这样就形成了充电电压低于输入电压的状态,完成了降压过程。

[0054] 判断升压放电阶段:电路切换为升压放电状态后、将不停的采集检测各个电压、电流信号,通过综合分析判断出输出电压是否在设定范围之内,是否有过压、过流、短路等异常现象,进而做出相应的调整与显示。

[0055] 本发明全自动高效升降压电路的工作原理可简述为:当有 DC 头插入输入/输出端 10 的接触 DC 母座后,此时接触 DC 母座的第 1 脚与第 2 脚断开第 3 脚与第 4 脚接通,电池组 120 的正极便接通到电源电路 40 与复位电路 110,单片机 IC2 经供电复位初始化结束后将不停的检测各个电压与电流信号,当检测到输入/输出端 10 有电压输入且在要求范围时单片机 IC2 便开通开关电路 60 的功率 MOS 管 Q4,然后将电路调整为降压充电状态进行电池组 120 的充电。进入充电模式后单片机 IC2 把从电池组 120 通过电压采样电路 30 及电流采样电路 80 采样回来的电压与电流信号经数字滤波消除干扰和谐波成分后,进行恒流、恒压、充饱、过流、短路保护等基准电压比较综合判断后,进而控制升压/降压转换电路 50 与开关电路 60 工作。此外,最长时间控制采用单片机 IC2 内部计数器。当电池组 120 开始充电后计数器开始工作。当电池组 120 饱和或最大时间达到要求时,单片机 IC2 关闭升压/降压转换电路 50 与开关电路 60,完成充电过程。

[0056] 当检测到输入/输出端没有电压输入时单片机 IC2 便开通开关电路 60 的功率 MOS 管 Q4,然后将电路调整为升压放电状态进行电池组 120 的放电。进入放电模式后单片机 IC2 把从电池组 120 采样回来的电压与电流信号经数字滤波消除干扰和谐波成分后,进行过压、过流、短路保护等基准电压比较综合判断后,进而控制升压/降压转换电路 50 与开关电路 60 工作。使电路输出电压一直在设定的范围内。

[0057] 本全自动高效升降压电路的优点为:

[0058] 本电路硬件电路简洁可靠,主控电路 90 使用单片机 IC2 控制,升压/降压转换电路 50 采用了同步整流技术可实现高效大电流充放电,同一电路实现了既升压又降压的功

能,且电路结构简单,电路成本低。

[0059] 建立动态模型,通过对各个变化量的计算与置信度考查而终止快速充电,有效的避免了电池过充与欠充现象,大大延长了电池的使用寿命。

[0060] 硬件电路实现简单可靠并具有电路自身多项保护,更安全可靠。

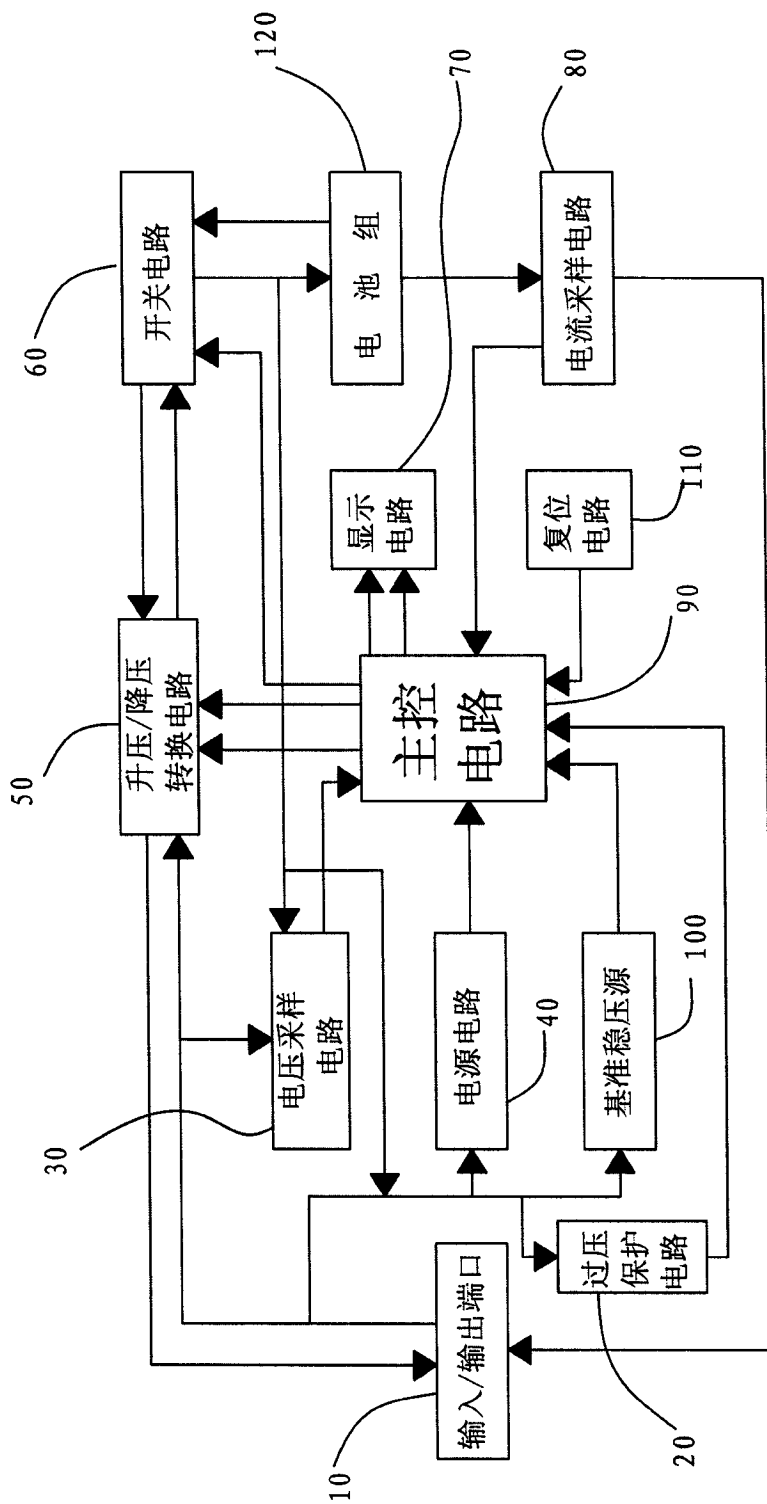


图 1

