



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104300605 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410523670.1

H01M 10/44(2006.01)

(22)申请日 2014.10.08

审查员 王鸿

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104300605 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 青岛歌尔声学科技有限公司

地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18号国展财富中心3号楼4层401-436
户

(72)发明人 王平平 孔晓丽

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

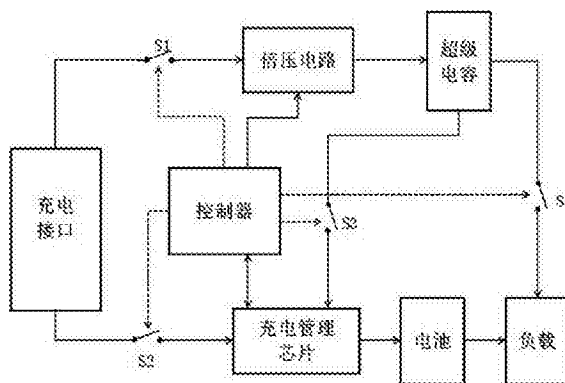
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电源电路及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电源电路及其控制方法,所述电源电路包括充电接口、控制器、充电管理芯片以及电池,还包括超级电容,所述充电接口的电压输出端其中一路连接第一电子开关(S1)后与超级电容的正极连接,所述超级电容的负极连接第三电子开关(S3)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电接口的电压输出端另外一路连接第二电子开关(S2)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电管理芯片的电压输出端连接电池的电压输入端,所述控制器的控制信号传输端子与所述充电管理芯片的控制信号传输端子连接。本发明的电源电路控制不同开关动作以切换超级电容不同的工作状态,超级电容自身的蓄能功能极大的提高了电源系统的能量密度。



1. 一种电源电路,包括充电接口、控制器、充电管理芯片以及电池,其特征在于,还包括超级电容,所述充电接口的电压输出端其中一路连接第一电子开关(S1)后与超级电容的正极连接,所述超级电容的负极连接第三电子开关(S3)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电接口的电压输出端另外一路连接第二电子开关(S2)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电管理芯片的电压输出端连接电池的电压输入端,所述控制器的控制信号传输端子与所述充电管理芯片的控制信号传输端子连接,所述第一电子开关(S1)、第二电子开关(S2)、第三电子开关(S3)分别接收所述控制器发送的控制信号,

所述电源电路的控制方法包括:

充电过程:控制器检测充电电流,并根据充电电流大小控制为电池充电或者为超级电容充电;

放电过程:控制器检测电池电压和负载电流,并判断电池是否能够为负载供电,若是,则控制电池为负载供电的供电回路导通,否则,则控制超级电容为负载供电的回路导通,

在所述放电过程中,控制器检测电池电压和负载电流,若满足电池电压大于阈值 $\Delta V2$ 以及负载电流小于阈值 $\Delta I2$,则控制电池为负载供电的供电回路导通,否则,则控制超级电容为负载供电的供电回路导通,

在所述放电过程中,当电池为负载供电的供电回路导通,电池为负载供电过程中,电池的电量降低至阈值 $\Delta V2$ 时,控制器控制超级电容与电池的连接电路导通,通过超级电容为电池充电。

2. 根据权利要求1所述的电源电路,其特征在于,所述第一电子开关(S1)与所述超级电容的正极之间还连接有倍压电路,所述倍压电路同时接收所述控制器发送的控制信号。

3. 根据权利要求1或2所述的电源电路,其特征在于,所述超级电容的负极另外一路还通过连接第四开关(S4)后与负载的电压输入端连接,所述第四开关(S4)接收所述控制器发送的控制信号。

4. 根据权利要求1或2所述的电源电路,其特征在于,所述的充电接口为USB接口或者适配器接口。

5. 根据权利要求1所述的电源电路,其特征在于,在所述充电过程中,包括以下步骤:

控制器检测充电电流,当充电电流大于阈值 $\Delta I1$ 时,控制充电接口与电池的连接电路导通,通过充电接口为电池充电,否则,控制充电接口与超级电容的连接电路导通,通过充电接口为超级电容充电,当超级电容的电压达到阈值 $\Delta V1$ 时,控制超级电容与电池的连接电路导通,通过超级电容为电池充电。

6. 根据权利要求5所述的电源电路,其特征在于,在所述充电过程中,通过充电接口为电池充电时,还包括检测电池电量是否充满的步骤,若电池已经充满,以及此时充电接口未与电源断开连接,则控制器控制断开充电接口与电池的连接电路,同时控制充电接口与超级电容的连接电路导通,为超级电容充电。

7. 根据权利要求1所述的电源电路,其特征在于,在所述充电接口与超级电容之间还设置有倍压电路,在为超级电容充电过程中,所述倍压电路将输入电压按整数倍升压后为所述超级电容充电。

一种电源电路及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于电源技术领域,具体地说,是涉及一种电源电路及其供电控制方法。

背景技术

[0002] 随着电子产品的小型化,其对电源系统具有体积小,容量大的要求,目前的电源系统一般仅包含充电电池,虽然目前有的锂电池已能达到2000毫安时的容量,不仅增加成本,由于其物理特性,很难大幅提高电池的能量密度,而且如此容量仍不能满足系统对电源大容量的需求,基于此,如何提高电源系统的能量密度,从而满足电子产品对电源系统的需求,是本发明主要解决的技术问题。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有电源系统能量密度低,容量小的问题,提出了一种电源电路,能量密度高。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 一种电源电路,包括充电接口、控制器、充电管理芯片以及电池,还包括超级电容,所述充电接口的电压输出端其中一路连接第一电子开关(S1)后与超级电容的正极连接,所述超级电容的负极连接第三电子开关(S3)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电接口的电压输出端另外一路连接第二电子开关(S2)后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电管理芯片的电压输出端连接电池的电压输入端,所述控制器的控制信号传输端子与所述充电管理芯片的控制信号传输端子连接,所述第一电子开关(S1)、第二电子开关(S2)、第三电子开关(S3)分别接收所述控制器发送的控制信号。

[0006] 进一步的,所述第一电子开关(S1)与所述超级电容的正极之间还连接有倍压电路,所述倍压电路同时接收所述控制器发送的控制信号。

[0007] 又进一步的,所述超级电容的负极另外一路还通过连接第四开关(S4)后与负载的电压输入端连接,所述第四开关(S4)接收所述控制器发送的控制信号。

[0008] 再进一步的,所述的充电接口为USB接口或者适配器接口。

[0009] 基于上述的一种电源电路,本发明同时提出了一种电源电路控制方法,包括以下步骤:

[0010] 充电过程:控制器检测充电电流,并根据充电电流大小控制为电池充电或者为超级电容充电;

[0011] 放电过程:控制器检测电池电压和负载电流,并判断电池是否能够为负载供电,若是,则控制电池为负载供电的供电回路导通,否则,则控制超级电容为负载供电的回路导通。

[0012] 进一步的,在所述充电过程中,包括以下步骤:

[0013] 控制器检测充电电流,当充电电流大于阈值 $\Delta I1$ 时,控制充电接口与电池的连接电路导通,通过充电接口为电池充电,否则,控制充电接口与超级电容的连接电路导通,通

过充电接口为超级电容充电,当超级电容的电压达到阈值 $\Delta V1$ 时,控制超级电容与电池的连接电路导通,通过超级电容为电池充电。

[0014] 进一步的,在所述充电过程中,通过充电接口为电池充电时,还包括检测电池电量是否充满的步骤,若电池已经充满,以及此时充电接口未与电源断开连接,则控制器控制断开充电接口与电池的连接电路,同时控制充电接口与超级电容的连接电路导通,为超级电容充电。

[0015] 进一步的,在所述充电接口与超级电容之间还设置有倍压电路,在为超级电容充电过程中,所述倍压电路将输入电压按整数倍升压后为所述超级电容充电。

[0016] 优选的,在所述放电过程中,控制器检测电池电压和负载电流,若满足电池电压大于阈值 $\Delta V2$ 以及负载电流小于阈值 $\Delta I2$,则控制电池为负载供电的供电回路导通,否则,则控制超级电容为负载供电的供电回路导通。

[0017] 又进一步的,在所述放电过程中,当电池为负载供电的供电回路导通,电池为负载供电过程中,电池的电量降低至阈值 $\Delta V2$ 时,控制器控制超级电容与电池的连接电路导通,通过超级电容为电池充电。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明的电源电路设置有超级电容,控制不同开关动作以切换超级电容不同的工作状态,超级电容自身的蓄能功能极大的提高了电源系统的能量密度,而且超级电容在电路中既可以作为电池的备用电源,当电池没电时可以为电池充电,以及当外部充电电源充电电流小,电源持续性不强时,超级电容在电路中还能够起到积累电能的作用,积累到一定程度由超级电容为电池充电,以实现电池的快速充电,提高整体系统的充电效率。

[0019] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明所提出的电源电路的一种实施例原理方框图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例一,本实施例提出了一种电源电路,如图1所示,包括充电接口、控制器、充电管理芯片以及电池,还包括超级电容,所述充电接口的电压输出端其中一路连接第一电子开关S1后与超级电容的正极连接,所述超级电容的负极连接第三电子开关S3后与充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电接口的电压输出端另外一路连接第二电子开关S2后与

充电管理芯片的电压输入端连接,所述充电管理芯片的电压输出端连接电池的电压输入端,所述控制器的控制信号传输端子与所述充电管理芯片的控制信号传输端子连接,所述第一电子开关S1、第二电子开关S2、第三电子开关S3分别接收所述控制器发送的控制信号。本实施例的电源电路的工作原理是:通过设置超级电容,并通过在电路中设置多个电控开关组成不同的充放电回路,可以适合不同工作状态下的充放电需要,超级电容具有极大的蓄电能力,可以极大提高电源电路的能量密度,当电池没电时超级电容能够为电池充电,以及当外部充电电源充电电流较小时,超级电容在电路中起到积累电能的作用,积累到一定程度由超级电容为电池充电,以实现电池的快速充电,提高整体系统的充电效率。

[0024] 具体的,在充电时,当USB充电设备或者适配器插入充电接口时,第一电子开关S1断开,第二电子开关S2闭合,使充电设备通过充电管理芯片对电池进行充电,当采用充电电流较小的充电设备时,如太阳能电池板,由于太阳能电池板的光电转换效率不是太高,充电电流较小,此时控制器会控制断开第二电子开关S2,闭合第一电子开关S1,充电设备通过充电接口为超级电容充电,当超级电容的电量达到阈值时,控制器控制闭合第三电子开关S3,此时超级电容对电池进行充电,以实现电池的快速充电过程,提高整体系统的充电效率。

[0025] 作为一个优选的实施例,所述第一电子开关S1与所述超级电容的正极之间还连接有倍压电路,所述倍压电路同时接收所述控制器发送的控制信号。倍压电路在本实施例的电源电路中起到升压以及转换作用,将充电设备输入的交流电压进行整数倍升压以及转换为直流电压后为超级电容充电,提高超级电容的充电效率,控制器可以控制倍压电路的工作状态,以合适的电压与电流对超级电容进行充电。

[0026] 放电时,当负载电流过大,电池无法满足为负载供电时,本实施例的超级电容还可以作为供电设备,直接为负载供电,如图1所示,所述超级电容的负极另外一路还通过连接第四开关S4后与负载的电压输入端连接,所述第四开关S4接收所述控制器发送的控制信号。在放电时,可以根据电池的电量情况选择电池为负载供电还是超级电容为负载供电,第四电子开关S4为常开开关,当超级电容为负载供电时,第四电子开关S4闭合。

[0027] 其中,本实施例的电源电路中的充电接口可以为USB接口、适配器接口或者太阳能电池板的充电接口。

[0028] 实施例二,基于实施例一中的一种电源电路,本实施例提出了一种电源电路控制方法,电路系统原理图可以如图1所示,本实施例的电源电路管理方法包括以下步骤:

[0029] 充电过程:控制器检测充电电流,并根据充电电流大小控制为电池充电或者为超级电容充电;

[0030] 放电过程:控制器检测电池电压和负载电流,并判断电池是否能够为负载供电,若是,则控制电池为负载供电的供电回路导通,否则,则控制超级电容为负载供电的供电回路导通。

[0031] 进一步的,在所述充电过程中,包括以下步骤:

[0032] 控制器检测充电电流,当充电电流大于阈值 $\Delta I1$ 时,控制充电接口与电池的连接电路导通,通过充电接口为电池充电,否则,控制充电接口与超级电容的连接电路导通,通过充电接口为超级电容充电,当超级电容的电压达到阈值 $\Delta V1$ 时,控制超级电容与电池的连接电路导通,通过超级电容为电池充电。

[0033] 比如,USB充电设备以及适配器充电设备的充电电流较大,而且电流值波动比较

稳定,优先为电池充电,结合图1所示,在充电时,当检测到USB充电设备或者适配器插入充电接口时,第一电子开关S1断开,第二电子开关S2闭合,使充电设备通过充电管理芯片对电池进行充电,当采用充电电流较小的充电设备时,如太阳能电池板,由于太阳能电池板的光电转换效率不是太高,充电电流较小,此时控制器会控制断开第二电子开关S2,闭合第一电子开关S1,充电设备通过充电接口为超级电容充电,当超级电容的电量达到阈值时,控制器控制闭合第三电子开关S3,此时超级电容对电池进行充电,以实现电池的快速充电过程,提高整体系统的充电效率。

[0034] 作为一个优选实施例,在所述充电过程中,若符合优先为电池充电的条件,通过充电接口为电池充电时,还包括检测电池电量是否充满的步骤,若电池已经充满,以及此时充电接口未与电源断开连接,则控制器控制断开充电接口与电池的连接电路,同时控制充电接口与超级电容的连接电路导通,为超级电容充电。通过继续为超级电容充电,在放电时,超级电容不仅可以作为备用供电设备,直接为负载供电,而且可以当电池电量不足时为电池进行充电,增大了电源电路的蓄电能力,提高电源电路的能量密度。

[0035] 在为超级电容充电时,为了提高超级电容的充电效率,以及控制以合适的电压与电流对超级电容进行充电,在所述充电接口与超级电容之间还设置有倍压电路,在为超级电容充电过程中,所述倍压电路将输入电压按整数倍升压后为所述超级电容充电,所述倍压电路接收控制器发送的控制信号,由其进行控制。

[0036] 当负载电流过大,电池无法满足为负载供电时,本实施例的超级电容还可以作为供电设备,直接为负载供电,如图1所示,所述超级电容的负极另外一路还通过连接第四开关S4后与负载的电压输入端连接,在所述放电过程中,控制器检测电池电压和负载电流,若满足电池电压大于阈值 $\Delta V2$ 以及负载电流小于阈值 $\Delta I2$,此时电池能够满足为负载供电,优先选择由电池供电,则控制电池为负载供电的供电回路导通,以及同时控制超级电容的供电回路断开,也即控制器控制第四电子开关S4断开,否则,当不满足上述条件时,由超级电容为负载供电,控制超级电容为负载供电的回路导通,也即控制器控制第四电子开关S4导通。

[0037] 在所述放电过程中,当电池为负载供电的供电回路导通,电池为负载供电过程中,电池的电量降低至阈值 $\Delta V2$ 时,控制器控制超级电容与电池的连接电路导通,即闭合S3,断开S4,通过超级电容为电池充电,此时,超级电容将电能转接到电池中,超级电容扮演备用电源的角色。

[0038] 当然,上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

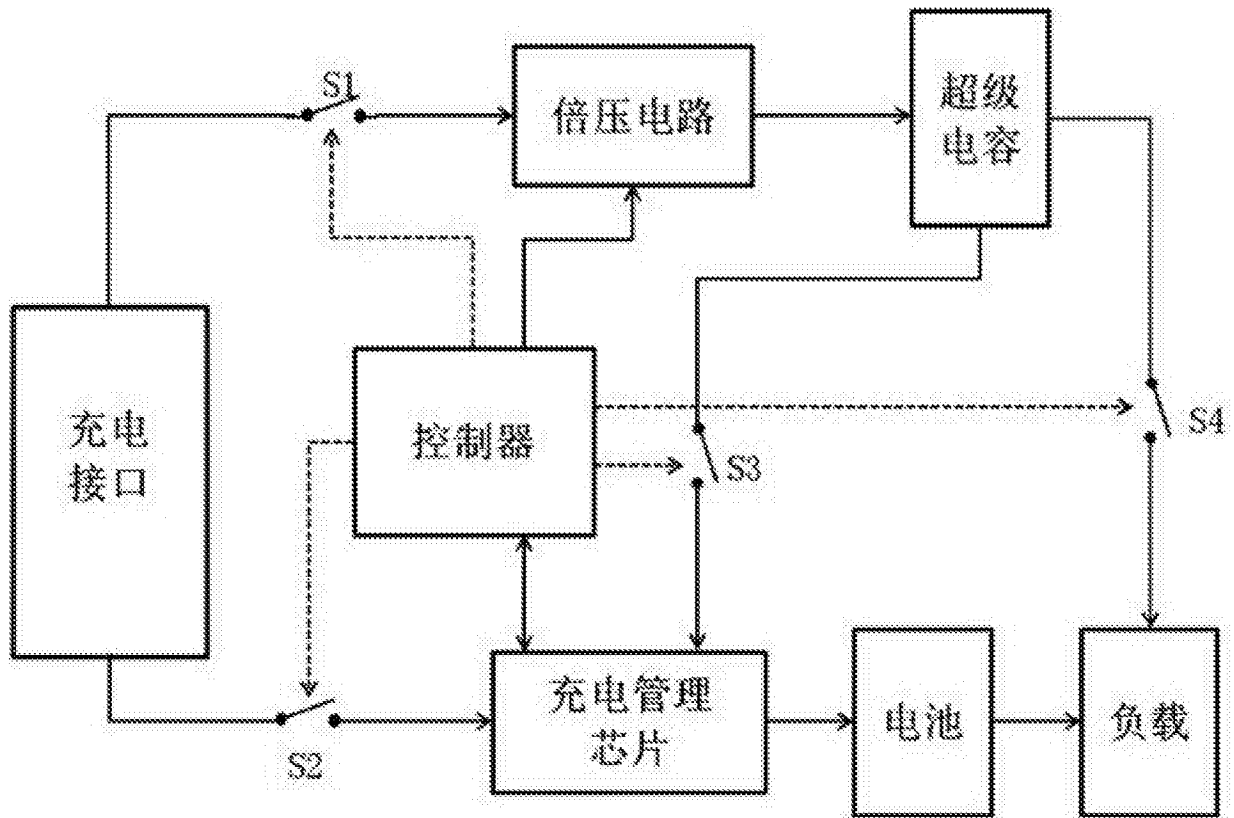


图1