

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02M 3/156 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820094886.0

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 201226449Y

[22] 申请日 2008.6.16

[21] 申请号 200820094886.0

[73] 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横
坪公路 3001 号

[72] 发明人 郑广月

[74] 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

代理人 张全文

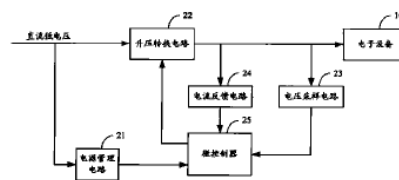
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种升压型充电控制电路及电子设备

[57] 摘要

本实用新型适用于电源领域，提供了一种升压型充电控制电路，包括：升压转换电路、电压采样电路、电流反馈电路、电源管理电路以及微控制器，所述微控制器的电源输入端连接至所述电源管理电路的输出端；其电压采样端连接至所述电压采样电路的输出端；其电流反馈端连接至所述电流反馈电路的输出端。本实用新型采用微控制器精确的控制升压转换电路输出的充电电流的大小，使得电子设备以及电池得到了有效的保护，从而延长了电子设备及其电池的使用寿命。



1、一种升压型充电控制电路，其特征在于，所述升压型充电控制电路包括：
升压转换电路，将输入的直流低电压信号进行升压转换后输出给电子设备；
电压采样电路，其输入端与所述升压转换电路的输出端连接，将所述升压转换电路输出的电压信号反馈输出；

电流反馈电路，其输入端与所述升压转换电路的输出端连接，将所述升压转换电路输出的电流信号反馈输出；

电源管理电路，将输入的直流低电压信号进行稳压后输出；以及

微控制器，其电源输入端连接至所述电源管理电路的输出端；其电压采样端连接至所述电压采样电路的输出端，接收所述电压采样电路输出的反馈电压信号，进行处理后输出第一控制信号，控制所述升压转换电路输出的充电电流的大小；其电流反馈端连接至所述电流反馈电路的输出端，接收所述电流反馈电路输出的反馈电流信号，进行处理后输出第二控制信号，控制所述升压转换电路输出的充电电流为设定的电流值。

2、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述升压转换电路包括：

储能元件；

控制所述储能元件工作的第一三极管；以及

控制所述第一三极管工作状态的第二三极管；

所述储能元件连接至所述升压转换电路的输入端与输出端之间，所述第一三极管的基极连接至所述升压转换电路的输入端，其集电极连接至所述升压转换电路的输出端，其发射极接地；

所述第二三极管的基极连接至所述微控制器的输出端，集电极连接至所述第一三极管的基极，发射极接地。

3、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述微控制器的复位端连接一复位电路。

4、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述微控制器的频率校准端连接一校准电阻。

5、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述微控制器的电源输入端连接一滤波电容。

6、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述微控制器的显示控制端连接一显示电路。

7、如权利要求6所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述显示电路包括至少一个LED，所述LED电连接至所述微控制器的显示控制端。

8、如权利要求1所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述电源管理电路包括：

第三三极管、稳压器、第一电容以及第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻；

所述稳压器的输出端连接至所述第三三极管的基极，其输入端接地，其调整端通过所述第四电阻接地，其调整端还通过所述第三电阻连接至所述第三三极管的发射极，其调整端还通过所述第一电容、所述第二电阻连接至所述第三三极管的集电极；

所述第三三极管的集电极还通过所述第一电阻连接至所述升压转换电路的输入端，其发射极连接至所述微控制器的电源输入端。

9、如权利要求8所述的升压型充电控制电路，其特征在于，所述第三三极管的发射极通过一电容接地。

10、一种采用权利要求1的升压型充电控制电路充电的电子设备。

一种升压型充电控制电路及电子设备

技术领域

本实用新型属于电源领域,尤其涉及一种升压型充电控制电路及电子设备。

背景技术

随着电脑的普及,越来越多的电子设备可以通过电脑的 USB 接口输出的 5V 电源进行充电,然而,由于 5V 电源的电压太低而不能满足各种电子设备充电的需求,因此一种升压型充电控制电路被广泛的应用。

图 1 为现有技术提供的升压型充电控制电路的模块结构图;包括:升压转换电路 11、电压采样电路 12、充电控制电路 13、升压转换控制电路 14 以及电流反馈电路 15;升压转换电路 11 的输入端连接至电脑的 USB 接口,在升压转换控制电路 14 的控制下将 USB 接口输出的直流低电压经过升压转换后给电子设备 10 充电,同时,充电控制电路 13 将电压采样电路 12 采集到的电子设备 10 中电池的充电状态反馈给升压转换控制电路 14,进一步控制充电电流的大小,从而可以有效的保护电子设备 10 中的电池不被损坏。然而,现有技术提供的升压型充电控制电路对于处于异常情况(比如电池因过放电而导致的电压偏低)的电子设备,直接用较大的电流充电,容易损坏电子设备及其电池,缩短了电子设备的使用寿命。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种升压型充电控制电路,旨在解决现有技术提供的升压型充电控制电路不能有效的保护电子设备,导致电子设备的使用寿命短的问题。

本实用新型是这样实现的,一种升压型充电控制电路,所述升压型充电控

制电路包括:

升压转换电路,将输入的直流低电压信号进行升压转换后输出给电子设备;

电压采样电路,其输入端与所述升压转换电路的输出端连接,将所述升压转换电路输出的电压信号反馈输出;

电流反馈电路,其输入端与所述升压转换电路的输出端连接,将所述升压转换电路输出的电流信号反馈输出;

电源管理电路,将输入的直流低电压信号进行稳压后输出;以及

微控制器,其电源输入端连接至所述电源管理电路的输出端;其电压采样端连接至所述电压采样电路的输出端,接收所述电压采样电路输出的反馈电压信号,进行处理后输出第一控制信号,控制所述升压转换电路输出的充电电流的大小;其电流反馈端连接至所述电流反馈电路的输出端,接收所述电流反馈电路输出的反馈电流信号,进行处理后输出第二控制信号,控制所述升压转换电路输出的充电电流为设定的电流值。

本实用新型的另一目的在于提供一种采用上述升压型充电控制电路充电的电子设备。

本实用新型提供的升压型充电控制电路采用微控制器控制升压转换电路,通过电压采样电路反馈的电压信号检测电子设备中电池的状态,对于充满的电池,及时关断充电电流,并以小电流补充充电;对于电压低的电池,先进行预充电,待电池的电压上升至正常值时再进行大电流充电;这种精确、智能的控制,使得电子设备以及电池得到了有效的保护,从而延长了电子设备及其电池的使用寿命。

附图说明

图1是现有技术提供的升压型充电控制电路的模块结构图;

图2是本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路的模块结构图;

图3是本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路的电路图。

具体实施方式

为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路通过检测电子设备中电池的状态以及充电电流的反馈，由微控制器控制升压转换电路输出的充电电流的大小，使得电子设备以及电池得到了有效的保护。

本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路主要应用于待充电的电子设备中，其模块结构如图2所示，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

升压型充电控制电路包括：电源管理电路21、升压转换电路22、电压采样电路23、电流反馈电路24以及微控制器25；其中，电源管理电路21和升压转换电路22的输入端均与电脑的USB接口连接，电源管理电路21将从USB接口输出的直流低电压进行稳压后输出给微控制器25，为微控制器25提供工作电压；在微控制器25的控制下升压转换电路22将从USB接口输出的直流低电压进行升压转换后给电子设备10充电。

电压采样电路23的输入端与升压转换电路22的输出端连接，将升压转换电路22输出的电压信号反馈输出。

电流反馈电路24的输入端与升压转换电路22的输出端连接，将升压转换电路22输出的电流信号反馈输出。

微控制器25的电源输入端连接至电源管理电路21的输出端，接收电源管理电路21输出的电压信号；其电压采样端连接至电压采样电路23的输出端，接收电压采样电路23输出的反馈电压信号，进行处理后输出第一控制信号，并控制升压转换电路22输出的充电电流的大小；其电流反馈端连接至电流反馈电路24的输出端，接收电流反馈电路24输出的反馈电流信号，进行处理后输出

第二控制信号，并控制升压转换电路 22 输出的充电电流为设定的电流值，从而采取恒流充电，更有效的保护电子设备 10。

图 3 示出了本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路的电路图，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，现结合图 2 详述如下。

电源管理电路 21 将输入的直流低电压进行稳压处理后输出给微控制器 25 提供工作电压；在微控制器 25 的控制下，升压转换电路 22 将输入的直流低电压进行升压转换后给电子设备 10 充电；通过电压采样电路 23 将电子设备 10 中电池的状态反馈给微控制器 25，微控制器 25 通过判断电子设备 10 中电池的状态来控制升压转换电路 22 输出的充电电流的大小；再通过电流反馈电路 24 将充电电流的大小反馈给微控制器 25，由微控制器 25 控制升压转换电路 22 输出的充电电流始终处于所设定的值，即恒流充电，保护电子设备 10 不被烧坏。

其中，微控制器 25 包括 20 个引脚；其 1 脚接地；其频率校准端 2 脚和 3 脚之间连接有一校准电阻 R1；其复位端 4 脚连接有一复位电路 251；其显示控制端 7、8 脚连接有一显示电路 252；其输出端 13 脚连接至升压转换电路 22 的控制端；其电流反馈端 14 脚连接至电流反馈电路 24 的输出端；其电压采样端 17 连接至电压采样电路 23 的输出端；其电源输出端 20 脚连接有一滤波电容 C1；其它的引脚 5、6、9、10、11、12、15、16、18、19 均悬空不接。

作为本实用新型的一个实施例，复位电路 251 包括电阻 R2 和电容 C2，电容 C2 的一端通过电阻 R2 连接至微控制器 25 的电源输入端 20 脚，还连接至微控制器的复位端 4 脚；另一端接地。

作为本实用新型的另一个实施例，显示电路 252 包括至少一个发光二极管（Light Emitting Diode, LED），LED 通过电阻连接至微控制器 25 的显示控制端。图中示出了两个 LED，其中 LED1 的一端通过电阻 R3 连接至微控制器 25 的显示控制端 7 脚，另一端接地；LED2 的一端通过电阻 R4 连接至微控制器 25 的显示控制端 8 脚，另一端接地。

在本实用新型实施例中，升压转换电路 22 包括：储能元件、控制储能元件

工作的第一三极管 Q1、以及驱动第一三极管 Q1 工作状态的第二三极管 Q2；其中，储能元件连接至升压转换电路 22 的输入端与输出端之间，第一三极管 Q1 的基极连接至升压转换电路 22 的输入端，其集电极连接至升压转换电路 22 的输出端，其发射极接地；第二三极管 Q2 的基极连接至微控制器 25 的输出端，集电极连接至第一三极管 Q1 的基极，发射极接地。作为本实用新型的一个实施例，储能元件包括二极管 D1 和电感 L1，二极管 D1 和电感 L1 串联连接至升压转换电路 22 的输入端与输出端之间。

作为本实用新型的一个实施例，升压转换电路 22 还包括电阻 R5、R6、R7 以及电容 C3；电阻 R5 的一端连接至第一三极管 Q1 的基极，另一端通过电容 C3 接地；电阻 R6 的一端连接至第二三极管 Q2 的基极，另一端连接至微控制器的输出端 13 脚；电阻 R7 的一端连接至第二三极管 Q2 的基极，另一端接地。

在本实用新型实施例中，电压采样电路 23 包括电阻 R8、R9、R10 以及电容 C4，电阻 R8 的一端连接至升压转换电路 22 的输出端，另一端通过电阻 R9 接地，另一端还通过电阻 R10 连接至微控制器的电压采样端 17 脚；电容 C4 的一端连接至微控制器的电压采样端 17 脚，另一端接地。

在本实用新型实施例中，电流反馈电路 24 包括电阻 R11、R12 以及电容 C5，电容 C5 的一端连接至微控制器的电流反馈端 14 脚，还通过电阻 R11 连接至升压转换电路 22 的输出端，另一端接地；电阻 R12 的一端连接至升压转换电路 22 的输出端，另一端接地。

在本实用新型实施例中，电源管理电路 21 包括第三三极管 Q3、稳压器 U1、第一电容 C6、以及第一电阻 R13、第二电阻 R14、第三电阻 R15、第四电阻 R16；稳压器 U1 的输出端 1 连接至第三三极管 Q3 的基极，其输入端 2 接地，其调整端 3 通过第四电阻 R16 接地，其调整端 3 还通过第三电阻 R15 连接至第三三极管 Q3 的发射极，其调整端 3 还通过第一电容 C6、第二电阻 R14 连接至第三三极管 Q3 的集电极；第三三极管 Q3 的集电极还通过第一电阻 R13 连接至升压转换电路 22 的输入端，其发射极连接至微控制器 25 的电源输入端 20

脚。作为本实用新型的一个实施例，电源管理电路 21 还包括电容 C7，第三三极管 Q3 的发射极还通过该电容 C7 接地。

本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路的工作原理描述如下：电源管理电路 21 将输入的直流低电压进行稳压处理后输出，给微控制器 25 提供工作电压；微控制器 25 开始工作，在其内部时钟的控制下，微控制器 25 先接收电压采样电路 23 输出的反馈电压信号，进行处理后输出第一控制信号，并控制升压转换电路 22 输出的充电电流的大小；然后，微控制器 25 再接收电流反馈电路 24 输出的反馈电流信号，进行处理后输出第二控制信号，并控制升压转换电路 22 输出的充电电流为设定的电流值，从而采取恒流对电子设备 10 中的电池充电，并通过显示电路 252 中的 LED 进行指示。

当微控制器 25 开始工作时，先通过电压采样电路 23 对电子设备 10 中电池的电压进行采样，通过采样电压判断电池的状态：（1）若检测到没有电池，微控制器 25 不输出控制信号，则升压转换电路 22 不输出充电电流，同时显示电路 252 的指示状态为没有电池；（2）若检测到电池的电压低于 1V，微控制器 25 输出第一控制信号控制升压转换电路 22 输出小脉冲电流，并对电池进行预充电，直至电池的电压恢复正常；因为正常电池的电压大于 1V，若电池被过放电或存放时间过长，则电压将小于 1V，此时的电池若使用大电流充电会损坏电池甚至发生危险，因此需要采用小脉冲电流预充，将电池的电压充电到大于 1V；（3）若检测到电池的电压正常，微控制器 25 输出第一控制信号控制升压转换电路 22 输出大电流充电，同时显示电路 252 的指示状态为正常充电。当电池充满时，微控制器 25 调整输出的控制信号，控制升压转换电路 22 输出补充充电电流，同时显示电路 252 的指示状态为充满。

当电压采样电路 23 采样的电压满足以下任何一个条件时，微控制器 25 控制升压转换电路 22 不输出充电电流，结束充电。条件 1：电池的电压达到设定的最大值；条件 2：充电时间达到设定的最大值；条件 3：电池的电压或者充电时间达到根据电池特性设定的限值；条件 4：电池电压的负变化量达到了设定

值；其中设定值是根据电池的节数设定的。

在充电的过程中，电流反馈电路 24 将升压转换电路 22 输出的充电电流反馈给微控制器 25，微控制器 25 根据反馈的充电电流调制输出的第二控制信号的占空比，从而控制升压转换电路 22 输出的充电电流为设定的电流值，即恒流充电，保护电子设备 10 及其电池不被损坏。

本实用新型实施例提供的升压型充电控制电路采用微控制器控制升压转换电路，通过电压采样电路反馈的电压信号检测电子设备中电池的状态，对于充满的电池，及时关断充电电流，并以小电流补充充电；对于电压低的电池，先进行预充电，待电池的电压上升至正常值时再进行大电流充电；这种精确、智能的控制，使得电子设备以及电池得到了有效的保护，从而延长了电子设备及其电池的使用寿命；同时节约了电路成本。

以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

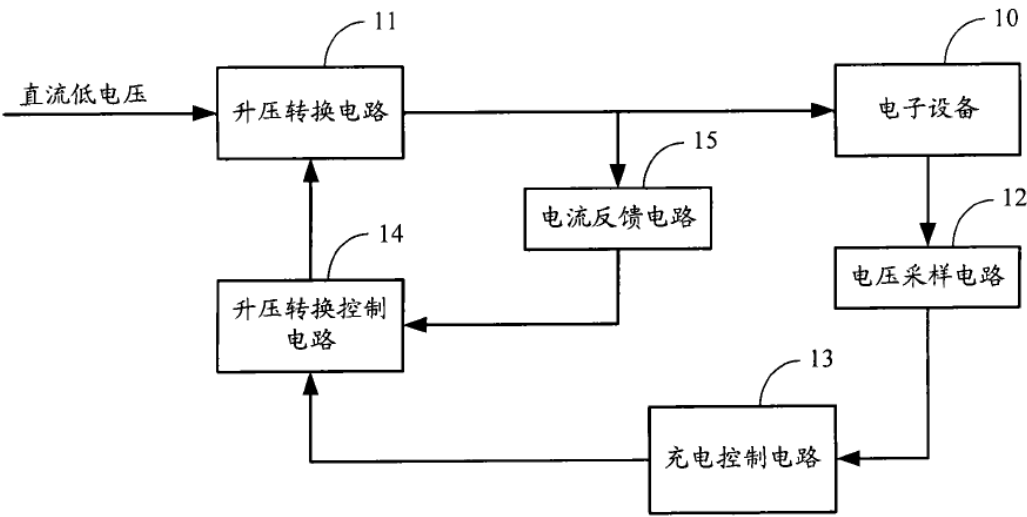


图 1

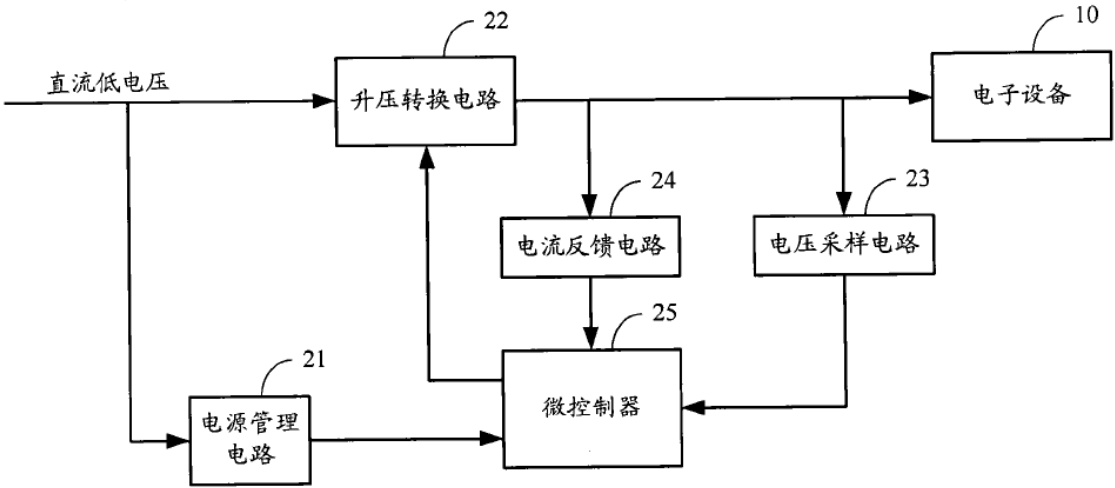


图 2

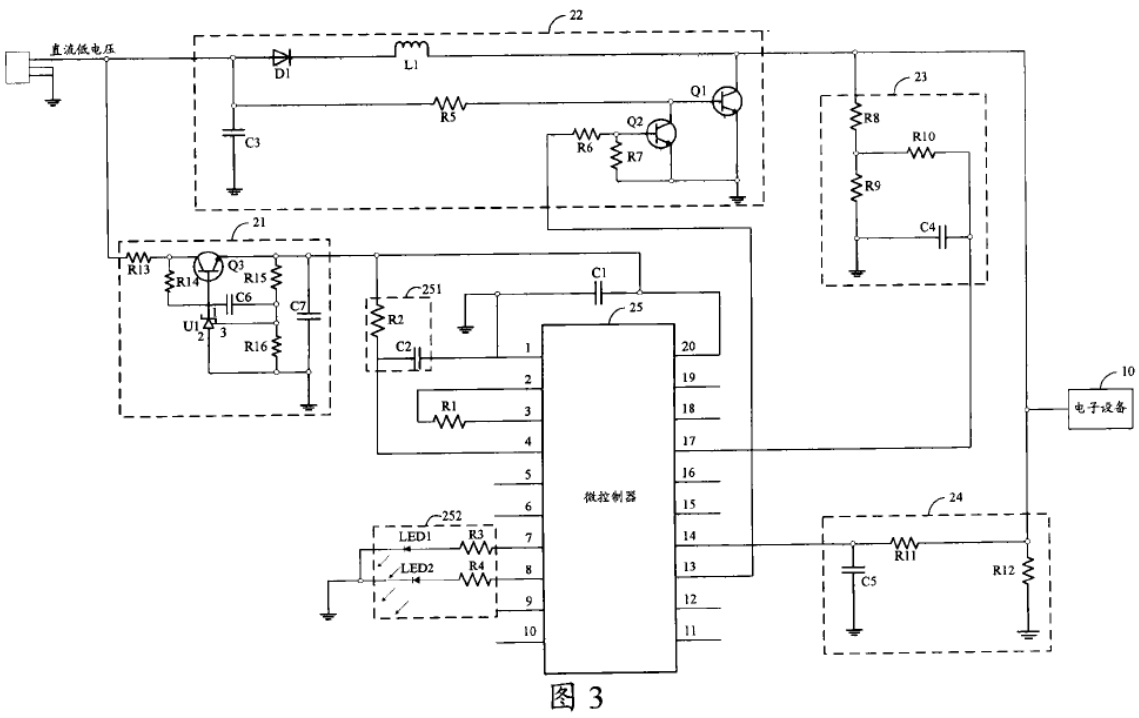


图 3