(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208174340 U
(45)授权公告日 2018.11.30

(21)申请号 201820782845.4

(22)申请日 2018.05.24

(73)专利权人 潍坊歌尔电子有限公司
地址 261031 山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号

(72)发明人 刘鑫

(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 7/34(2006.01)

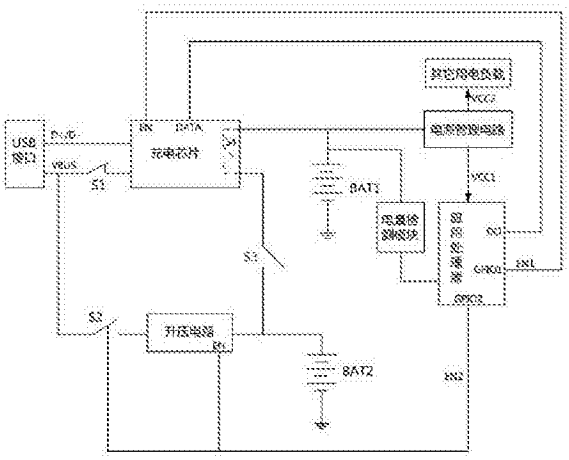
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路及电子产品

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路及电子产品，包括接口、第一电池、第二电池、充电芯片、升压电路和应用处理器；所述接口用于外接OTG设备或充电器，包括电源引脚和检测引脚；所述充电芯片的电源输入端通过第一开关连接所述电源引脚，其中一个电源输出端连接第一电池，另外一个电源输出端通过第三开关连接第二电池；所述升压电路的输入端连接所述第二电池，输出端通过第二开关连接所述电源引脚；所述应用处理器根据所述检测引脚的电平状态检测出外接设备的类型，根据外接设备的类型控制三个开关的通断状态。本实用新型可以有效解决便携式电子产品的传统单电池供电设计在产品外接OTG设备时供电能力不足的问题。



CN 208174340 U

1.一种具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，特征在于，包括：

接口，其用于外接OTG设备或充电器，包括电源引脚和检测引脚；

充电芯片，其包括一个电源输入端和两个电源输出端，所述电源输入端通过第一开关连接所述接口的电源引脚，所述两个电源输出端中的其中一个连接第一电池，另外一个通过第三开关连接第二电池；

升压电路，其输入端连接所述第二电池，其输出端通过第二开关连接所述接口的电源引脚；

应用处理器，其根据所述接口的检测引脚的电平状态检测出外接设备的类型，若所述接口外接充电器，则所述应用处理器控制所述第一开关和第三开关闭合，第二开关断开，并控制所述充电芯片运行，对所述第一电池和第二电池充电；若所述接口外接OTG设备，则所述应用处理器控制所述第一开关和第三开关断开，第二开关闭合，并控制所述升压电路运行，将第二电池的输出电压升压到OTG设备所需的供电电压，通过所述接口为外接OTG设备供电。

2.根据权利要求1所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，所述第一开关为常闭开关，所述第二开关和第三开关均为常开开关。

3.根据权利要求1所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，所述接口为USB接口，所述检测引脚为USB接口的差分数据引脚，连接所述应用处理器。

4.根据权利要求1所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，在所述升压电路中包含有一升压芯片，所述升压芯片的使能端与第二开关的控制端连接应用处理器的同一路控制信号输出引脚，以对升压芯片的使能状态以及第二开关的闭合状态进行同步控制。

5.根据权利要求1所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，所述第一电池的容量大于第二电池的容量，所述充电芯片在对所述第一电池和第二电池进行充电控制的过程中，输出至第一电池的充电电流大于输出至第二电池的充电电流。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，还包括电池电量检测模块，连接所述第一电池，并将检测到的电池电量发送至所述应用处理器；所述应用处理器在检测到第一电池的剩余电量低于设定值且所述接口上无外接充电器和OTG设备时，控制所述第三开关闭合且控制所述充电芯片短接所述两个电源输出端，利用第一电池和第二电池共同为便携式电子产品的系统电路供电。

7.根据权利要求1至5中任一项所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，其特征在于，还包括电源管理电路，连接所述第一电池，将第一电池的输出电压转换成所述应用处理器所需的工作电压，为所述应用处理器供电。

8.一种电子产品，包括供电电路和用电负载，其特征在于，所述供电电路为如权利要求1至7中任一项所述的具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路。

具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路及电子产品

技术领域

[0001] 本实用新型属于便携式电子产品技术领域，具体地说，是涉及一种应用于便携式电子产品中的供电电路的线路设计。

背景技术

[0002] 随着便携式电子技术的快速发展，便携式电子产品的种类日益繁多，例如手机、平板电脑、MP3、数码相机、VR产品(虚拟现实产品)、AR产品(增强现实产品)等。这些电子产品目前普遍采用USB接口作为充电和数据传输接口，支持热插拔功能，具有高达480Mbps甚至以上的数据传输速率，且具有数据传输稳定等特点。但是，USB标准是围绕PC 而开发的一套通用接口标准，不支持非PC的点对点连接，任何两个外设之间或者两个主机之间无法直接通信，仅支持主设备与从设备之间的数据访问功能。而OTG(On-The-Go的英文缩写)技术可以用于各种不同设备之间的联接，实现不同设备之间的数据交换。因此，OTG设备既可以充当主设备，也可以作为从设备进行操作，能够实现在无PC的情况下两个OTG 设备的直接相连，实现点对点的通信。因此，在目前的某些便携式电子产品中开始应用OTG技术。

[0003] 现有的便携式电子产品，通常采用单电池供电的线路设计，即，利用一块电池对电子产品的整套系统电路供电。而OTG设备因功能定位不同，其工作电流一般在几百毫安左右。当便携式电子产品外接OTG设备时，需要对外接设备提供5V电源。而某些便携式电子产品本身运行时的功耗就比较大，例如VR/AR一体机中的电池需要对其内部的应用处理器、射频模块、编解码模块、显示屏等多个负载供电，继而经常会出现某些便携式电子产品无法向外部OTG设备提供足够电流的情况，导致与其外接的OTG设备无法正常工作，尤其是在电池电量较低的情况下，甚至会导致便携式电子产品因功耗过大而关机，同时引起整机发热量过高等问题，严重影响了用户的使用体验。

发明内容

[0004] 本实用新型针对具有OTG功能的便携式电子产品提出了一种全新的供电电路设计，有效解决了便携式电子产品在外接OTG设备工作时，供电能力不足的问题。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型采用以下技术方案予以实现：

[0006] 一方面，本实用新型提出了一种具有OTG功能的便携式电子产品的供电电路，包括接口、第一电池、第二电池、充电芯片、升压电路和应用处理器；所述接口用于外接OTG设备或充电器，包括电源引脚和检测引脚；所述充电芯片包括一个电源输入端和两个电源输出端，所述电源输入端通过第一开关连接所述接口的电源引脚，所述两个电源输出端的其中一个连接第一电池，另外一个通过第三开关连接第二电池；所述升压电路的输入端连接所述第二电池，输出端通过第二开关连接所述接口的电源引脚；所述应用处理器根据所述接口的检测引脚的电平状态检测出外接设备的类型，若所述接口外接充电器，则所述应用处理器控制所述第一开关和第三开关闭合，第二开关断开，并控制所述充电芯片运行，对所述第一电池和第二电池充电；若所述接口外接OTG设备，则所述应用处理器控制所述第一开关

和第三开关断开，第二开关闭合，并控制所述升压电路运行，将第二电池的输出电压升压到OTG设备所需的供电电压，通过所述接口为外接OTG设备供电。

[0007] 优选的，所述第一开关优选采用常闭开关，所述第二开关和第三开关优选采用常开开关。

[0008] 为了使本实用新型的便携式电子产品可以与目前的绝大多数数字设备外接，所述接口优选采用USB接口，所述检测引脚可以选用USB接口的差分数据引脚，连接所述应用处理器，实现对外接设备类型的检测。

[0009] 进一步的，在所述升压电路中包含有一升压芯片，所述升压芯片的使能端与第二开关的控制端连接应用处理器的同一路控制信号输出引脚，以对升压芯片的使能状态以及第二开关的闭合状态进行同步控制，减少对应用处理器的引脚资源的占用，方便系统电路的整体设计。

[0010] 为了保证第一电池和第二电池的使用寿命，所述第一电池的容量最好大于第二电池的容量，所述充电芯片在对所述第一电池和第二电池进行充电控制的过程中，优选配置充电芯片输出至第一电池的充电电流大于输出至第二电池的充电电流。

[0011] 为了延长便携式电子产品的续航时间，在所述供电电路中还设置有电池电量检测模块，连接所述第一电池，并将检测到的电池电量发送至所述应用处理器；所述应用处理器在检测到第一电池的剩余电量低于设定值且所述接口上无外接充电器和OTG设备时，控制所述第三开关闭合且控制所述充电芯片短接所述两个电源输出端，利用第一电池和第二电池共同为便携式电子产品的系统电路供电。

[0012] 为了满足应用处理器的用电需求，在所述供电电路中还设置有电源管理电路，连接所述第一电池，将第一电池的输出电压转换成所述应用处理器所需的工作电压，为所述应用处理器供电。

[0013] 另一方面，本实用新型还提出了一种电子产品，包括供电电路和用电负载，所述供电电路包括接口、第一电池、第二电池、充电芯片、升压电路和应用处理器；所述接口用于外接OTG设备或充电器，包括电源引脚和检测引脚；所述充电芯片包括一个电源输入端和两个电源输出端，所述电源输入端通过第一开关连接所述接口的电源引脚，所述两个电源输出端的其中一个连接第一电池，另外一个通过第三开关连接第二电池；所述升压电路的输入端连接所述第二电池，输出端通过第二开关连接所述接口的电源引脚；所述应用处理器根据所述接口的检测引脚的电平状态检测出外接设备的类型，若所述接口外接充电器，则所述应用处理器控制所述第一开关和第三开关闭合，第二开关断开，并控制所述充电芯片运行，对所述第一电池和第二电池充电；若所述接口外接OTG设备，则所述应用处理器控制所述第一开关和第三开关断开，第二开关闭合，并控制所述升压电路运行，将第二电池的输出电压升压到OTG设备所需的供电电压，通过所述接口为外接OTG设备供电。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型的优点和积极效果是：本实用新型通过在便携式电子产品中设置两块电池，并针对两块电池专门设计充放电电路，利用其中一块电池为电子产品的系统电路供电，利用另一块电池为外接的OTG设备供电，并使得系统供电与OTG供电互不影响，从而有效解决了便携式电子产品的传统单电池供电设计在产品外接OTG设备时供电能力不足的问题。

[0015] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后，本实用新型的其他特点和优点

将变得更加清楚。

附图说明

[0016] 图1是现有便携式电子产品的单电池供电电路的原理框图；

[0017] 图2是本实用新型所提出的供电电路的一种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0019] 现有的便携式电子产品，一般采用单电池设计供电电路，如图1所示的VR/AR一体机，包括USB接口、充电芯片、电池BAT、电源管理电路等主要组成部分。其中，USB接口作为VR/AR一体机的充电兼数据接口，用于外接充电器、USB设备或OTG设备。当USB接口上外接充电器时，充电芯片将充电器输出的充电电流传送至电池BAT，对电池BAT进行充电控制。在无充电电流接入的情况下，系统电路中各用电负载所需的工作电源均由电池BAT提供。当USB接口上外接OTG设备时，电池BAT需要同时为系统电路和外接的OTG设备供电，此时系统功耗和OTG设备的功耗较大，导致电池BAT的输出电流较大，容易引起电池BAT的过流保护，继而导致系统关机，影响用户的正常使用。

[0020] 为了解决上述问题，本实施例采用双电池设计便携式电子产品的供电电路，如图2所示，包括接口、充电芯片、第一电池BAT1、第二电池BAT2、升压电路、第一开关S1、第二开关S2、第三开关S3、电源管理电路、应用处理器等主要组成部分。其中，接口用于外接充电器和OTG设备，至少包括用于传输充电电源或者OTG电源的电源引脚以及用于检测外接设备类型的检测引脚。作为本实施例的一种优选设计，为了提高接口的兼容性，满足更多类型设备的外接要求，本实施例优选采用USB连接器作为所述接口，可以外接充电器、OTG设备以及PC机等，以减少外围接口在便携式电子产品上的布设数量，简化电子产品的结构设计。当选用USB连接器作为所述接口时，可以将USB接口的差分数据引脚D+/D-作为检测引脚，实现对外接设备类型的检测。具体来讲，可以将USB接口的差分数据引脚D+/D-连接至应用处理器，当应用处理器检测到两个差分数据引脚D+、D-短接时，判定外接设备为充电器；当应用处理器检测到两个差分数据引脚D+、D-断开时，通过与外接设备进行数据通信，按照预先设定好的通讯协议，即可准确地识别出外接设备的具体类型，例如OTG设备或者PC机等。当然，应用处理器也可以根据差分数据引脚D+/D-的电平状态，采用现有的其他识别手段检测出外接设备的类型，本实施例并不仅限于以上举例。

[0021] 将USB接口的电源引脚VBUS通过串联的第一开关S1连接至充电芯片的电源输入端，所述充电芯片至少包括两个电源输出端OUT1、OUT2，将其中一个电源输出端OUT1连接至第一电池BAT1，另外一个电源输出端OUT2通过与其串联的第三开关S3连接至第二电池BAT2。将所述第二电池BAT2连接至升压电路的输入端，升压电路的输出端通过串联的第二开关S2连接至USB接口的电源引脚VBUS。

[0022] 为了实现供电线路的自动切换，所述的三个开关S1、S2、S3均选用电控开关，例如三极管、MOS管、开关芯片等。将三个开关S1、S2、S3的控制端连接至应用处理器，接收应用处理器输出的控制信号，根据控制信号的高低电平状态改变其自身的通断状态。在本实施例中，出于供电线路投切稳定性方面的考虑，所述第一开关S1优选使用常闭开关，所述第二开

关S2和第三开关S3优选使用常开开关。

[0023] 当应用处理器检测到USB接口上有充电器或者PC机接入时，保持第一开关S1的常闭状态以及第二开关S2的常开状态，并控制第三开关S3由默认的断开状态切换至闭合状态。同时，应用处理器输出使能信号EN1至充电芯片的使能端，控制充电芯片使能运行，接收充电器通过USB接口的电源引脚VBUS输入的充电电流，为第一电池BAT1和第二电池BAT2充电蓄能。在充电过程中，系统电路所需的供电由充电芯片输出提供，以有效控制电子产品的发热量。

[0024] 在本实施例中，第一电池BAT1是用来给便携式电子产品中的系统电路供电的，第二电池BAT2是用来给外接的OTG设备供电的。考虑到系统电路与OTG设备的功耗不同，因此，在选择第一电池BAT1和第二电池BAT2时，应针对系统电路和OTG设备的实际功耗选择不同容量的电池。例如，对于VR/AR一体机而言，由于一体机的系统电路的工作电流大于OTG设备的工作电流，因此，系统电路的功耗一般大于外接OTG设备的功耗，在选择第一电池BAT1和第二电池BAT2的容量时，需保证第一电池BAT1的放电时间大于第二电池BAT2的放电时间，即，选择第一电池BAT1的容量大于第二电池BAT2的容量，并合理地配置两个电池BAT1、BAT2的充电电流，以保证两个电池BAT1、BAT2的使用寿命。在本实施例中，可以通过对充电芯片的工作参数进行配置，以使其电源输出端OUT1输出至第一电池BAT1的充电电流大于通过其电源输出端OUT2输出至第二电池BAT2的充电电流。

[0025] 当应用处理器检测到USB接口上有OTG设备接入时，控制第一开关S1断开，第二开关S2闭合，并保持第三开关S3的常开状态。同时，应用处理器控制升压电路启动运行，对第二电池BAT2的电池电压进行升压变换后，生成OTG设备所需的工作电源，例如+5V的直流电源，通过第二开关S2传输至USB接口的电源引脚VBUS，为外接的OTG设备供电。此时，便携式电子产品的系统电路由第一电池BAT1供电，由于系统电路的供电与OTG设备的供电互不影响，因此，可以很好地满足电子产品与外接OTG设备同时用电的需求，提升便携式电子产品的供电能力。

[0026] 为了节约应用处理器的接口资源，优选利用应用处理器的一路GPIO口GPIO2输出有效的使能信号EN2(例如高电平)，分别传输至升压电路的使能端以及第二开关S2的控制端，在控制第二开关S2由默认的常开状态切换至闭合状态的同时，控制升压电路使能运行，满足外接OTG设备的供电需求。而当USB接口上无OTG设备接入时，应用处理器置所述使能信号EN2为无效状态(例如低电平)，控制第二开关S2断开，切断第二电池BAT2与USB接口的供电通路，并同时控制升压电路停止运行，以降低整机功耗。

[0027] 在本实施例中，所述升压电路优选采用升压芯片配合简单的外围电路设计而成，将第二电池BAT2的电池电压升压至稳定的5V电压，满足目前OTG设备的用电需求。

[0028] 此外，在本实施例的供电电路中还可以进一步设置电量检测模块，连接第一电池BAT1，用于检测第一电池BAT1的剩余电量，并将检测结果发送至应用处理器。所述应用处理器在检测到USB接口上无任何设备接入时，若第一电池BAT1的电量过低，例如第一电池BAT1的电量低于设定值，则可以控制第二电池BAT2辅助第一电池BAT1共同为系统电路供电，以延长电子产品的续航时间。

[0029] 为了达到上述设计目的，本实施例在第一电池BAT1和第二电池BAT2的正极之间跨接开关S4，所述开关S4可以是充电芯片中的内置开关，连接在充电芯片的两个电源输出端

OUT1、OUT2之间，也可以独立于充电芯片单独配置。对于所述开关S4为充电芯片的内置开关的情况，应用处理器可以采用与充电芯片进行数据通信的方式，在控制充电芯片使能运行后，通知充电芯片短接其两个电源输出端OUT1、OUT2，并控制第三开关S3闭合，继而控制第一电池BAT1与第二电池BAT2并联，一起为电子产品的系统电路供电。具体来讲，可以将应用处理器的其中一路GPIO口GPIO1与充电芯片的使能端相连接，传输使能信号EN1，控制充电芯片的使能状态；同时，将应用处理器的其中一组数据接口DO通过数据线连接至充电芯片，通过与充电芯片进行数据交互，以控制电源输出端OUT1、OUT2的短接状态。

[0030] 对于所述开关S4独立于充电芯片单独配置的情况，可以利用应用处理器的另外一路GPIO口生成开关控制信号，对所述开关S4的通断状态进行专门控制。当USB接口上无OTG设备接入且第一电池BAT1的电量小于设定值时，应用处理器通过其两个GPIO口输出两路开关信号，控制第三开关S3和第四开关S4闭合，以控制两个电池BAT1、BAT2并联，共同为系统电路供电。

[0031] 通过第一电池BAT1(或者第一电池BAT1和第二电池BAT2)输出的系统供电，可以首先传输至电源管理电路进行稳压变换，以转换成系统电路中不同用电负载所需的工作电源，为应用处理器以及其他负载供电。

[0032] 通过为第一电池BAT1和第二电池BAT2选择合适的电量，并合理地配置第一、第二、第三开关S1、S2、S3的通断时机，可以提高电池BAT1、BAT2的使用效率，延长电子产品的整机使用时长。

[0033] 当然，上述说明并非是对本实用新型的限制，本实用新型也并不仅限于上述举例，本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也应属于本实用新型的保护范围。

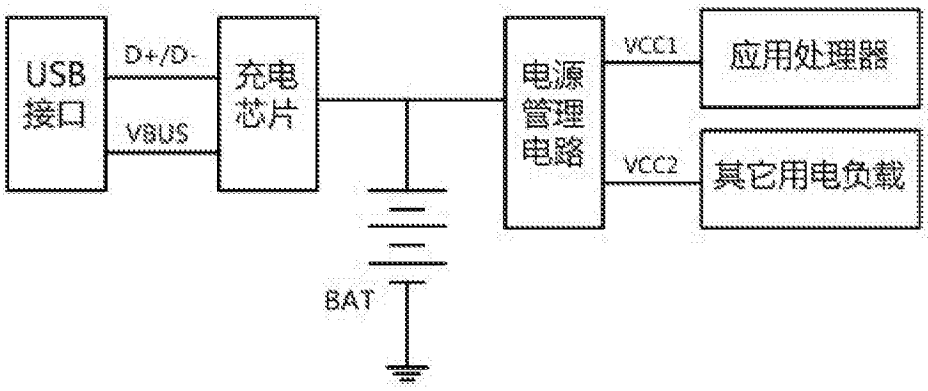

USB
接口
D+/D-
VBUS
充电
芯片
电源
管理
电路
VCC1
VCC2
应用处理器
其它用电负载
BAT

图1

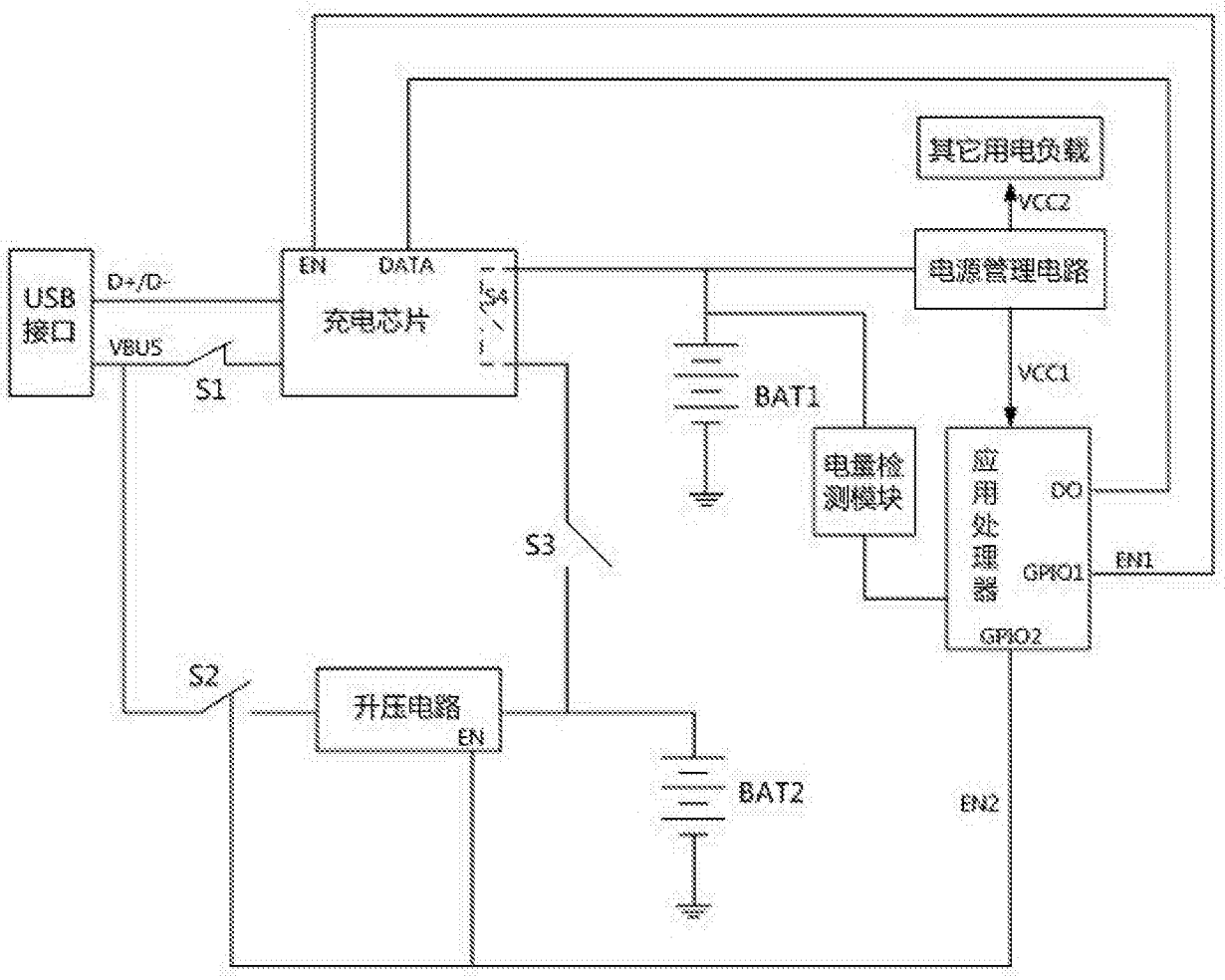

USB
接口
D+/D-
VBUS
S1
EN
DATA
充电芯片
S4
BAT1
其它用电负载
VCC2
电源管理电路
VCC1
电量检
测模块
应
用
处
理
器
DO
GPIO1
EN1
GPIO2
S3
S2
升压电路
EN
BAT2
EN2

图2