



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102820682 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201110154272. 3

US 2011/0016341 A1, 2011. 01. 20,

(22) 申请日 2011. 06. 09

审查员 王翔

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 王晖

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 赵爱军

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

G06F 13/38(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0219790 A1, 2010. 09. 02,

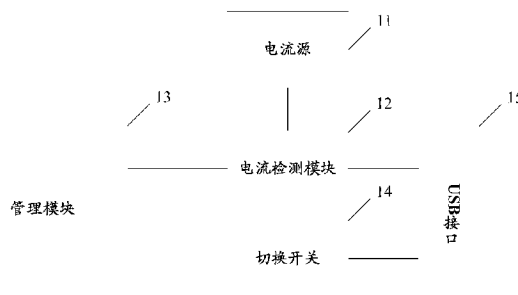
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置及方法,以解决现有技术中存在的不能既采用 USB 接口通信,同时又能满足快速充电的问题,该装置的电流检测电路分别与管理模块、电流源和 USB 接口连接,根据电流源有电流输出,输出第一检测信号,管理模块输出第二控制信号,之后根据第一检测信号延迟输出第一控制信号,与管理模块连接的切换开关,根据第二控制信号将 USB 接口的两条 USB 数据线短接,根据第一控制信号将短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接,由于通过管理模块控制在被充电设备插入后,将短接的两条 USB 数据线延时断接,使得被充电设备先选择适配器模式大电流进行快速充电,进而通过 USB 数据线实现通信。



1. 一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置,其特征在于,包括:

为 USB 接口提供适配器模式电流的电流源,其电流输出口直接与电流检测电路的电流输入口连接;

电流检测电路,其电流输出口与 USB 接口的电源正极 USB_VBUS 线连接,根据电流源有电流输出,其检测信号输出口输出第一检测信号;

管理模块,其检测信号输入口与电流检测电路检测信号输出口连接,输出第二控制信号,之后根据第一检测信号延迟输出第一控制信号;

切换开关,切换开关的控制信号输入口与管理模块的控制信号输出口连接,根据第二控制信号将 USB 接口的两条 USB 数据线短接,根据第一控制信号将短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接;

USB 接口,其两条数据线与切换开关连接;

所述管理模块为具有 USB 接口的 CPU,所述具有 USB 接口的 CPU 的两条 USB 数据线与切换开关连接,切换开关根据第二控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线与 USB 接口的两条 USB 数据线的连接断开,根据第一控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线分别与 USB 接口的两条 USB 数据线对应连接。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,管理模块为包括 D 触发器的延时电路。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于,D 触发器的延时电路包括:D 触发器、计数器和逻辑门器件。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,管理模块,还用于根据第一检测信号立刻输出第二控制信号,之后延迟输出第一控制信号。

5. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,电流检测电路,还用于根据电流源没有电流输出,输出第二检测信号;

管理模块,还用于根据第二检测信号输出第二控制信号。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,电流检测电路包括:

电阻,作为电流检测电路的电流输入口和电流输出口的电阻两端,分别与电流源电流输出口和 USB 接口的 USB_VBUS 线连接;

比较器,其两个输入管脚分别和电阻的两端连接,输出管脚作为电流检测电路的检测信号输出口,与管理模块的检测信号输入口连接。

7. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,电流检测电路的电流输出口,与 USB 接口之间的电源正极 USB_VBUS 线上串有接口保护电路。

8. 一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的方法,其特征在于,应用于如权利要求 1 所述的装置中;

所述方法包括:

根据检测到的 USB 接口和为 USB 接口提供适配器模式电流的电流源之间有电流流过,设定定时中断;

定时器到时,输出第一控制信号,将之前根据第二控制信号短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,根据电流源没有电流输出,输出第二检测信号,根据第二检测信号输出第二控制信号。

10. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,根据第一检测信号立刻输出第二控制信号,之后延迟输出第一控制信号。

一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 USB 技术领域,特别的涉及一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置及方法。

背景技术

[0002] USB 作为一个标准协议接口,以其支持大批量数据传输和支持热插拔等特性,成为多种外设所采用的制式接口。目前,无线通信领域的迅猛发展,各种各样的通信设备,如个人手持电话、商务通、平板电脑类产品等,也越来越被用户所广泛使用。而 USB 接口以其标准性和易实现性,亦成为这些设备的首选接口。

[0003] 同时对于大多数移动类通信设备来说,采用电池供电,因此就需要对电池进行充电,在一些移动类通信设备中,目前通常采用 USB 口充电,其数据和供电的一体化形式,为设备对外接口的简洁和实用性提供了解决方案。一般来说,作为被充电设备的移动类通信设备,其 USB 口连接适配器,仅作为充电口的话,USB 接口内的数据线 D+/D- 线在适配器内部是短接的,而作为通信和充电接口来说,被充电设备的 USB 接口内的数据线 D+/D- 是开路的。被充电设备的充电芯片通过 USB 接口内的数据线 D+/D- 的连接状态来判断外接状态,从而设定充电电流。如果为移动类通信设备充电的是适配器的话,则提供适配器模式电流进行充电,如 1A 以上的大电流;如果是数据线的话,根据 USB 2.0 协议,则最大只能用 500mA 进行充电。对于在需要进行通信的场合下,500mA 的充电电流越来越不能满足目前设备要求快速充电的要求了。

[0004] 可见现有技术中存在不能既采用 USB 接口通信,同时又能满足快速充电的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术中存在的不能既采用 USB 接口通信,同时又能满足快速充电的问题,提供一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的装置及方法,该装置包括,为 USB 接口提供适配器模式电流的电流源,其电流输出口直接与电流检测电路的电流输入口连接;

[0006] 电流检测电路,其电流输出口与 USB 接口的电源正极 USB_VBUS 线连接,根据电流源有电流输出,输出第一检测信号;

[0007] 管理模块,其检测信号输入口与电流检测电路检测信号输出口连接,输出第二控制信号,之后根据第一检测信号延迟输出第一控制信号;

[0008] 切换开关,切换开关的控制信号输入口与管理模块的控制信号输出口连接,根据第二控制信号将 USB 接口的两条 USB 数据线短接,根据第一控制信号将短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接;

[0009] USB 接口,其两条数据线与切换开关连接。

[0010] 进一步,管理模块为具有 USB 接口的 CPU。

[0011] 进一步,具有 USB 接口的 CPU 的两条 USB 数据线与切换开关连接,切换开关根据第

二控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线与 USB 接口的两条 USB 数据线的连接断开,根据第一控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线分别与 USB 接口的两条 USB 数据线对应连接。

[0012] 进一步,管理模块为包括 D 触发器的延时电路。

[0013] 进一步,D 触发器的延时电路包括:。

[0014] 进一步,管理模块,根据第一检测信号立刻输出第二控制信号,之后延迟输出第一控制信号。

[0015] 进一步,电流检测电路,根据电流源没有电流输出,输出第二检测信号;

[0016] 管理模块,根据第二检测信号输出第二控制信号。

[0017] 进一步,电流检测电路包括:

[0018] 电阻,作为电流检测电路的电流输入口和电流输出口的电阻两端,与分别电流源电流输出口和 USB 接口的 USB_VBUS 线连接;

[0019] 比较器,其两个输入管脚分别和电阻的两端连接,输出管脚作为电流检测电路的检测信号输出口,与管理模块的检测信号输入口连接。

[0020] 进一步,电流检测电路的电流输出口,与 USB 接口之间的电源正极 USB_VBUS 线上串有接口保护电路。

[0021] 本发明实施例还提供一种通过 USB 接口通信并为外部设备充电的方法,包括:

[0022] 根据检测到的 USB 接口和为 USB 接口提供适配器模式电流的电流源之间有电流流过,设定定时中断;

[0023] 定时器到时,输出第一控制信号,将之前根据第二控制信号短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接;

[0024] 进一步,根据电流源没有电流输出,输出第二检测信号,根据第二检测信号输出第二控制信号。

[0025] 进一步,根据第一检测信号立刻输出第二控制信号,之后延迟输出第一控制信号。

[0026] 由于通过管理模块控制在被充电设备插入后,将短接的两条 USB 数据线延时断接,使得被充电设备先选择适配器模式大电流进行快速充电,进而通过 USB 数据线实现通信。

附图说明

[0027] 图 1 表示本发明提供的装置结构图;

[0028] 图 2 表示本发明提供的具有 USB 接口的 CPU 的装置结构图;

[0029] 图 3 表示本发明提供的装置的 D 触发器的延时电路结构图;

[0030] 图 4 表示本发明提供的装置的电流检测电路结构图;

[0031] 图 5 表示本发明提供的方法流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合说明书附图对本发明优选实施例进行说明,以解决现有技术中存在的不能既采用 USB 接口通信,同时又能满足快速充电的问题。本发明第一实施例是一种通过 USB 接口通信并为外部设备(作为被充电设备的移动类通信设备)充电的装置,下面结合附图 1,对该装置进行原理性的说明,该装置包括:电流源 11、电流检测电路 12、管理模块 13、切

换开关 14 和 USB 接口 15, 电流源 11 可以采用装置内已有的 DC/DC 模块, 为 USB 接口提供 1.5A 或 2A 等适配器模式电流, 根据现有的 USB 标准优选采用 5V 输出的电源, 电流源的 11 电流输出口直接与电流检测电路 12 的电流输入口连接。电流检测电路 12 的电流输出口与该装置 USB 接口 15 的电源正极 USB_VBUS 线连接, 根据电流源 12 有电流输出, 其检测信号输出口输出第一检测信号, 通过检测 USB 接口 15 的 USB_VBUS 线上是否有电流输出来判断, 是否有外部设备通过 USB 接口 15 插入, 当有外部设备插入时, 输出第一检测信号, 该第一检测信号可以使是高电平或低电平表示, 或采用一定周期的电平信号表示本实施例不对此进行限定。管理模块 13 的检测信号输入口与电流检测电路 12 检测信号输出口连接, 输出第二控制信号, 之后根据第一检测信号延迟输出第一控制信号, 第一控制信号可以使是高电平或低电平表示, 类似的第二检测信号和第二控制信号, 分别采用不同于第一检测信号和第一控制信号的信号形式表示此处不再赘述。切换开关 14 的控制信号输入口与管理模块 13 的控制信号输出口连接, 根据第二控制信号将 USB 接口 15 的两条 USB 数据线 D+/D- 短接, 根据第一控制信号将短接的 USB 接口 15 的两条 USB 数据线 D+/D- 断接。USB 接口 15 的两条数据线 D+/D- 与切换开关连接。

[0033] 在具体实施的时候, 管理模块 13 可以采用具有 USB 接口的 CPU, 这样可以通过软件实现控制, 在输出第二控制信号之后, 根据第一检测信号延迟输出第一控制信号。若采用具有 USB 接口的 CPU 作为管理模块, 优选的方案如图 2 所示, 具有 USB 接口的 CPU 的两条 USB 数据线 D+/D- 与切换开关 14 连接, 切换开关 14 可采用双刀双掷开关结构, 根据第二控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线 D+/D- 与 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 的连接断开 (结合前述, 将 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 短接), 根据第一控制信号将 CPU 的两条 USB 数据线 D+/D- 分别与 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 对应连接 (结合前述, 将 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 断接)。当然也不局限于上述的电路结构, 还可以是 CPU 的两条 USB 数据线 D+/D- 与 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 不经过开关直接连接, 通过一个单刀单掷的开关将两条 USB 数据线 D+/D- 短接或断接, 但这样就需要在 CPU 的 USB 接口增加保护电路加以保护, 以防短接时造成损伤。

[0034] 管理模块 13 还可以采用如图 3 所示的包括 D 触发器的延时电路, 结构如下包括: 与门 131, 其一个入口与电流检测电路 12 的检测信号输出口连接, 输入检测信号, 其另一个输入口与第一 D 触发器 132 的 Q 非管脚连接。第一 D 触发器 132, 其 D 管脚和与电流检测电路 12 的检测信号输出口连接, CLR 清零管脚和与 D 管脚短接, 时钟输入管脚和和计数器 133 的中文溢出 (carry out) 管脚连接。计数器 133, 其直接复位 (reset) 管脚和与门 131 的输出管脚连接, 时钟输入管脚外接时钟信号源 135。第二 D 触发器 134, 其时钟输入管脚和计数器 133 的 carry out 管脚连接, 其 D 管脚和其 Q 非管脚短接, 置位管脚外接电流检测电路 12 的检测信号输出口, Q 管脚输出控制信号。通过上述的电路可以实现, 假设第一检测信号为高电平延时输出为低电平的第一控制信号, 根据第二检测信号为低电平直接输出为高电平的第二控制信号。若第一检测信号为低电平, 第二检测信号为高电平, 则在检测信号输入的线路上增加一个非门即可, 上述的电路只是示例性说明, 本发明实施例的方案并不对此进行限定, 类似的延时电路实现方式较多, 此处不再赘述。

[0035] 具体实施时, 管理模块 13 可以根据需要, 根据输入的第一检测信号立刻输出第二控制信号, 之后延迟 1 秒再输出第一控制信号。即当外部设备插入后, 装置检测到该外部设

备插入,先将断接的 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 短接,再根据管理模块 13 的延迟控制,将短接的 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 断接。外部设备插入后,该外部设备可以检测到 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 短接,外部设备的充电芯片通过 USB 接口内的数据线 D+/D- 的连接状态为短接,从而设定充电电流为 1.5A 或 2A 等适配器模式电流。可以这样只需要一个检测信号就可实现本发明实施例的目的。

[0036] 具体实施时,还可以是电流检测电路 12 根据电流源没有电流输出,输出第二检测信号。管理模块 13 根据第二检测信号输出第二控制信号。即当外部设备拔出后,装置检测到该外部设备拔出,将断接的 USB 接口内的数据线 D+/D- 短接,等到外部设备插入后,此时 USB 接口内的数据线 D+/D- 已经是短接的,根据管理模块 13 的延迟控制,将短接的 USB 接口的两条 USB 数据线 D+/D- 断接。采用本结构的电路,切换开关 14 初始状态是设置在 USB 数据线短路的状态,并可以通过管理模块 11 进行切换控制。当外部设备接入到本装置后,在 VBUS 上会产生电流,并被电流检测模块 12 检测出来。管理模块 13 得知有外部设备接入后,通过定时器进行延时,并在延时完成后将切换开关 14 切换到数据状态,用于与外部设备如移动类通信产品进行通信。在这段延时时间里,外部设备的充电管理芯片通过 VBUS 得知有电源接入,外部设备就会在 USB 总线中数据线的 D- 线上加上一个 0.6V 的短脉冲,同时检测 USB 总线中数据线的 D+ 线的电平状态。如果在 D+ 线上亦产生了这个 0.6V 的短脉冲的话,则认为 D+/D- 线是短路的,接入的电源来自于大电流充电器,将充电电流设置到相应的大电流状态;如果没有的话,则认为接入的是数据线,将充电电流设置为最大 500mA 的状态。由于在外部设备进行电流源检测的时候,USB 线是切换到适配器状态上的,即 USB 总线中的数据线的 D+/D- 是短路的,因此外部设备认为接入的电源为大电流充电器,设置充电电流为相应的大电流,并在以后的使用过程中不再改变。这样在后续将切换开关 14 切换到数据线状态时,不会影响到充电电流的改变,并可以进行正常通信。

[0037] 电流检测电路 12 可以采用如图 4 的线路结构实现,包括:电阻 121 和比较器 122。作为电流检测电路的电流输入口和电流输出口的电阻 121 的两端,分别与电流源 11 电流输出口和 USB 接口 15 的 USB_VBUS 线连接,比较器 122 的两个输入管脚分别和电阻的两端连接,输出管脚作为电流检测电路 12 的检测信号输出口,与管理模块 13 的检测信号输入口连接。当电流流过电阻 121 时,电阻 121 两端会产生压差,比较器就可以根据压差输出的第一检测信号,电流检测的实现方式较多,本实施例中的方案只是示例性的说明,并不是对电流检测电路的限定。

[0038] 为了防止外部设备的插拔造成的瞬间大电流对装置的影响,电流检测电路 12 的电流输出口,与 USB 接口 15 之间的电源正极 USB_VBUS 线上串有接口保护电路。

[0039] USB 接口 15 可以是标准 USB 接口,也可以是包含 USB 总线的其他扩展接口。

[0040] 当移动通信设备移除后,电流检测模块将这个状态后通知到管理模块,管理模块又将模拟开关切换到初始状态,即适配器状态,等待下一次移动通信产品的接入动作。

[0041] 切换开关 14 在管理模块 13 的控制下实现 USB 接口 15 的 USB 总线中的数据线的 D+/D- 在适配器状态和数据状态之间进行切换,电源管理 11 模块给 USB 接口上连接的外部设备提供大电流,使得被充电设备先选择适配器模式大电流进行快速充电,进而通过 USB 数据线实现通信。

[0042] 下面结合图 5 对本发明提供的通过 USB 接口通信并为外部设备充电的方法进行详

细说明,包括:

[0043] 步骤 201:根据检测到的 USB 接口和为 USB 接口提供适配器模式电流的电流源之间有电流流过,设定定时中断。

[0044] 步骤 202:定时器到时,输出第一控制信号,将之前根据第二控制信号短接的 USB 接口的两条 USB 数据线断接。

[0045] 具体实施时关于第二控制信号的获取,可以是在步骤 201 实施之前,USB 接口的 CPU 在电流源没有电流输出时,输出第二检测信号,根据第二检测信号输出第二控制信号。

[0046] 或者在步骤 202 实施时根据第一检测信号立刻输出第二控制信号。之后再延迟输出第一控制信号。

[0047] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

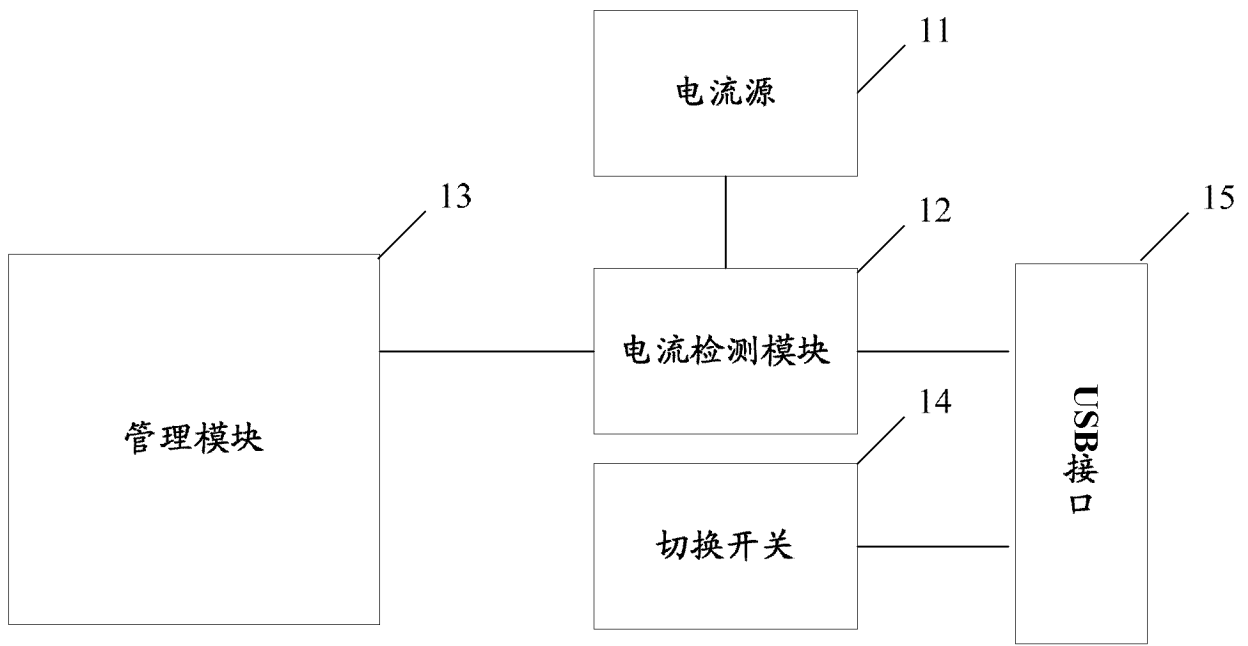


图 1

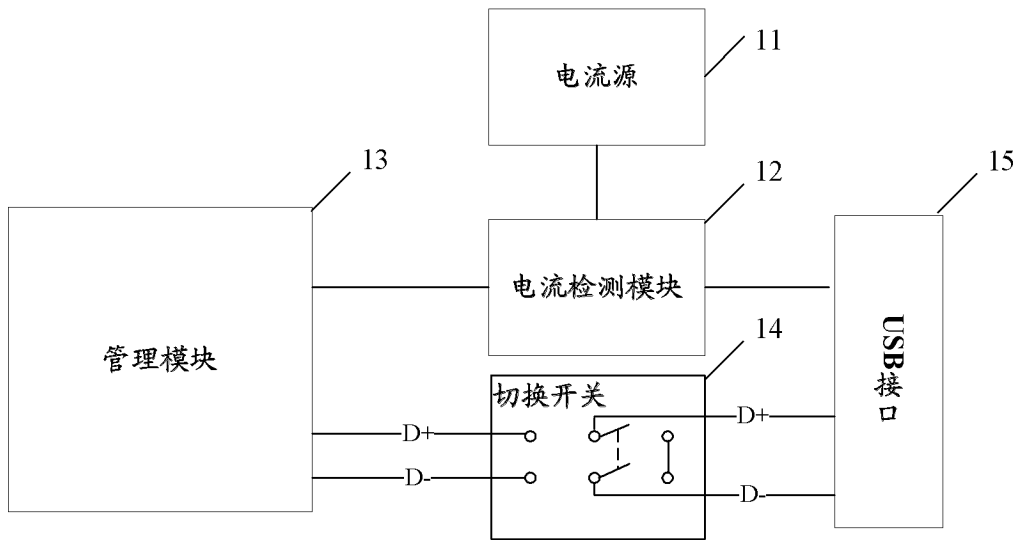


图 2

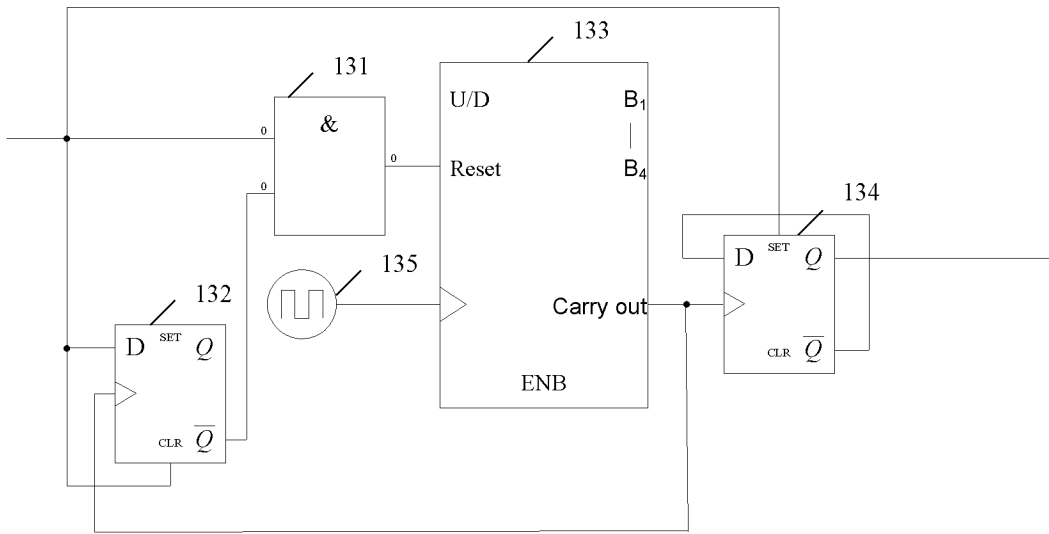


图 3

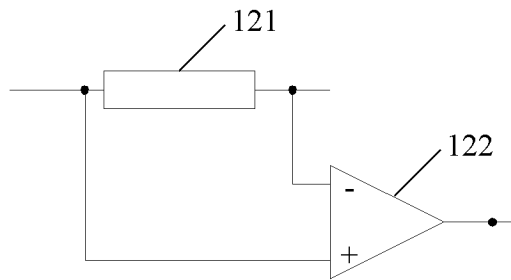


图 4

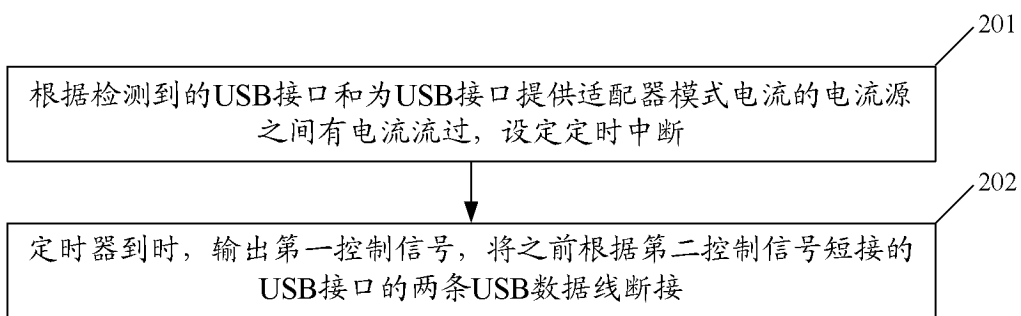


图 5