

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103019355 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210523900. 5

(22) 申请日 2012. 12. 07

(30) 优先权数据

12181947. 8 2012. 08. 28 EP

61/567, 741 2011. 12. 07 US

(71) 申请人 威盛电子股份有限公司

地址 中国台湾新北市

(72) 发明人 赖义麟 邱灏轩 施士扬

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

G06F 1/26 (2006. 01)

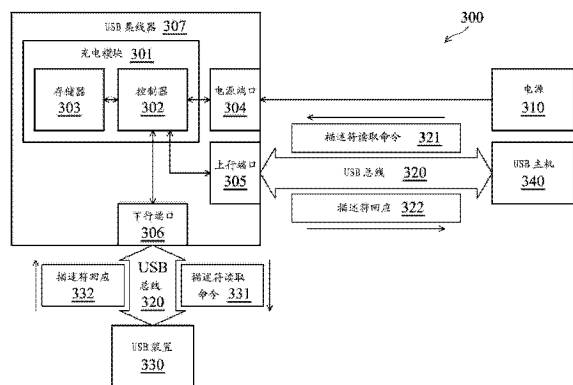
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

充电装置及其充电方法

(57) 摘要

一种充电装置及其充电方法。该充电装置，根据一最佳充电模式对一 USB 装置充电，并包括一充电模块。当充电模块检测该 USB 装置耦接至一 USB 总线时，撷取 USB 装置的一描述符。充电模块包括一存储器以及一控制器。存储器储存至少一描述符项目。描述符项目包括描述数据以及充电信息。充电信息指明适用于 USB 装置的最佳充电模式。控制器耦接存储器，并经由描述信息比较 USB 装置的描述符与至少一描述符项目。当描述符与至少一描述符项目中的一特定描述符项目匹配时，根据特定描述符项目的充电信息，通过 USB 总线，启动最佳充电模式。



1. 一种充电装置,根据一最佳化充电模式,对一 USB 装置充电,该充电装置包括:
一充电模块,当检测该 USB 装置耦接至一 USB 总线时,撷取该 USB 装置的一描述符,并包括:

一存储器,储存至少一描述符项目,该描述符项目包括:

一描述信息;以及

一充电信息,用以指明适用于该 USB 装置的该最佳化充电模式;以及

一控制器,耦接该存储器,并经由该描述信息比较该 USB 装置的该描述符与该至少一描述符项目,当该描述符与该至少一描述符项目中的一特定描述符项目匹配时,根据该特定描述符项目的该充电信息,通过该 USB 总线,启动该最佳化充电模式。

2. 如权利要求 1 所述的充电装置,其中该充电模块通过该 USB 总线,提供一描述符读取命令予该 USB 装置,以撷取该 USB 装置的该描述符。

3. 如权利要求 1 所述的充电装置,其中该充电模块设置于一 USB 集线器之中。

4. 如权利要求 3 所述的充电装置,其中当该 USB 集线器并未耦接一 USB 主机时,该充电模块撷取该 USB 装置的该描述符。

5. 如权利要求 3 所述的充电装置,其中该 USB 集线器耦接一 USB 主机,并且在撷取该 USB 装置的该描述符后,该充电模块发出一重置命令予该 USB 装置,用以使该 USB 主机对该 USB 装置进行一正常枚举程序。

6. 如权利要求 5 所述的充电装置,其中在进行该正常枚举程序时,该 USB 主机通过该 USB 总线,发出一第二描述符读取命令予该 USB 装置。

7. 如权利要求 3 所述的充电装置,其中当一 USB 主机耦接该 USB 集线器,且该 USB 主机操作在一省电状态时,该充电模块启动该最佳化充电模式,用以对该 USB 装置充电。

8. 如权利要求 1 所述的充电装置,其中该充电模块设置在一 USB 主机中。

9. 如权利要求 8 所述的充电装置,其中该充电模块监控该 USB 主机对该 USB 装置进行的一枚举程序,以撷取该 USB 装置的该描述符。

10. 如权利要求 1 所述的充电装置,其中该充电信息包括至少一字段,该至少一字段指明施加在该 USB 总线上的至少一电压信号及一电流信号。

11. 如权利要求 1 所述的充电装置,其中该特定描述符项目还包括对应于该 USB 装置的一远端唤醒功能,或是用以传输至该 USB 装置以控制该 USB 装置的硬件状态的命令。

12. 一种充电方法,根据一最佳化充电模式对一 USB 装置进行充电,该充电方法包括:
利用一充电模块,在检测到该 USB 装置耦接至一 USB 总线时,撷取该 USB 装置的一描述符;

比较该 USB 装置的该描述符与该充电模块内的一存储器所储存的多个描述符项目,该等特定描述符项目的每一个包括:

一描述信息;以及

一充电信息,用以指明适用于该 USB 装置的该最佳化充电模式;以及

当该描述符与该等描述符项目中的一特定描述符项目的该描述信息匹配时,根据该特定描述符项目的该充电信息,通过该 USB 总线,启动该最佳化充电模式,用以对该 USB 装置充电。

13. 如权利要求 12 所述的充电方法,其中该充电模块设置在一 USB 集线器之中,并且该

充电模块通过该 USB 总线,发出一描述符读取命令予该 USB 装置,以撷取该 USB 装置的该描述符。

14. 如权利要求 13 所述的充电方法,其中当该 USB 集线器并未耦接一 USB 主机时,该充电模块撷取该 USB 装置的该描述符。

15. 如权利要求 13 所述的充电方法,还包括:

当该 USB 集线器耦接一 USB 主机时,在撷取该 USB 装置的该描述符后,发出一重置命令予该 USB 装置,用以使该 USB 主机对该 USB 装置进行一正常枚举程序。

16. 如权利要求 15 所述的充电方法,还包括:

在进行该正常枚举程序时,通过该 USB 总线,发出一第二描述符读取命令予该 USB 装置。

17. 如权利要求 12 所述的充电方法,其中该充电模块设置于一 USB 主机中。

18. 如权利要求 17 所述的充电方法,其中该充电模块监控该 USB 主机对该 USB 装置进行的一枚举程序,以撷取该 USB 装置的该描述符。

充电装置及其充电方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通用序列总线 (Universal Serial Bus ;USB) 装置,特别是涉及一种 USB 充电模块,其可适当地对 USB 装置充电。

背景技术

[0002] 目前许多数据装置均是通过 USB 协议与一主机进行沟通。USB 协议不仅仅用于多个装置间的沟通,还可提供许多充电模式。因此便携式装置利用 USB 总线进行数据传输以及充电。

[0003] 以常见的 iPhone 为例,当 iPhone 通过 USB 总线耦接到一主机时, iPhone 将与主机内的 iTunes 数据库同步,此时,主机亦对 iPhone 内的电池充电。

[0004] 然而,本领域的技术人员均深知,USB 装置受到许多因素的影响,而无法进行最佳化的充电。例如当 USB 主机操作在一省电状态下时,USB 主机或 USB 集线器将无法对 USB 装置进行充电。另外,当现有的 USB 集线器未耦接至一 USB 主机时,此 USB 集线器将无法对下行端口的 USB 装置进行充电。最后,由于主要的 USB 充电规范仅提供一定数量的充电模式,因而无法让大部分的 USB 装置进行最佳化的充电。

[0005] 因此,需要一种装置,可让特定的 USB 装置进行最佳化的充电。

[0006] 也需要一种装置,其可在一 USB 集线器未耦接 USB 主机时,让 USB 集线器仍可对 USB 装置进行最佳化的充电。

[0007] 另外,需要一种 USB 充电模块,其可设置在一 USB 集线器中,当所耦接的 USB 主机操作于一省电状态时,仍可对 USB 装置进行最佳化的充电。

[0008] 再者,需要一种 USB 充电技术,其可应用于一 USB 主机中,当 USB 主机操作于一省电状态时,仍可对 USB 装置进行最佳化的充电。

发明内容

[0009] 本发明提供一种充电装置,根据一最佳化充电模式,对一 USB 装置充电,该充电装置包括一充电模块。充电模块检测 USB 装置耦接至一 USB 总线时,可撷取 USB 装置的一描述符。充电装置包括一存储器以及一控制器。存储器储存至少一描述符项目。描述符项目包括一描述信息以及一充电信息。充电信息用以指明适用于 USB 装置的最佳化充电模式。控制器耦接存储器,经由描述信息比较 USB 装置的描述符与至少一描述符项目。当描述符与至少一描述符项目中的一特定描述符项目匹配时,根据特定描述符项目的充电信息,通过 USB 总线,启动最佳化充电模式。

[0010] 本发明还提供一种充电方法,根据一最佳化充电模式对一 USB 装置进行充电,该充电方法包括:利用一充电模块,在检测到 USB 装置耦接至一 USB 总线上时,撷取 USB 装置的一描述符;比较 USB 装置的描述符与充电模块内的一存储器所储存的多个特定描述符项目,特定描述符项目的每一个包括:一描述信息以及一充电信息,充电信息用以指明适用于 USB 装置的该最佳化充电模式;以及当描述符与描述符项目中的一特定描述符项目的描述

信息匹配时,根据特定描述符项目的充电信息,并通过 USB 总线,启动最佳化充电模式,用以对 USB 装置充电。

[0011] 基于上述,本发明提供一种充电装置及其充电方法,可撷取出 USB 装置的描述符,并将比较撷取到的描述符与存储器所储存的描述符项目。当撷取到的描述符与存储器所储存的一描述符项目匹配时,可根据一最佳充电模式对 USB 装置充电。藉此,可根据 USB 装置的类型对 USB 装置进行最佳化的充电。

[0012] 为使本发明的特征和优点能更明显易懂,下文特举出较佳实施例,并结合附图详细说明如下。

附图说明

[0013] 图 1 及图 2 为现有的充电系统示意图。

[0014] 图 3 为本发明的充电系统的一可能实施例。

[0015] 图 4 为本发明的下行端口的接脚配置示意图。

[0016] 图 5 为本发明的描述符项目的示意图。

[0017] 图 6 为本发明的充电系统的另一可能实施例。

[0018] 图 7 及图 8 为本发明的充电方法的可能实施例。

[0019] 附图符号说明

[0020] 100、200、300、600 :充电系统 ;

[0021] 101、201、340、601 :USB 主机 ;

[0022] 103、203 :充电逻辑 ;

[0023] 104、204 :省电逻辑 ;

[0024] 105、205、306、607 :下行端口 ;

[0025] 110、210、330、630 :USB 装置 ;

[0026] 120、220、320、620 :USB 总线 ;

[0027] 230、307 :USB 集线器 ;

[0028] 301、602 :充电模块 ;

[0029] 302、603 :控制器 ;

[0030] 303、604 :存储器 ;

[0031] 304 :电源端口 ;

[0032] 305 :上行端口 ;

[0033] 310 :电源 ;

[0034] 321、331、621 :描述符读取命令 ;

[0035] 322、332、622 :描述符回应 ;

[0036] 401~404 :接脚 ;

[0037] 501~511 :字段 ;

[0038] 605 :枚举逻辑 ;

[0039] 606 :省电逻辑 ;

[0040] 700、800 :充电方法 ;

[0041] 701~708、801~805 :步骤。

具体实施方式

[0042] 请参考图 1, 图 1 为现有的充电系统示意图。在充电系统 100 中, USB 主机 101 用以对 USB 装置 110 充电。USB 主机 101 通过一 USB 总线 120 耦接 USB 装置 110。USB 总线 120 符合 USB 规范 3.0 版本, 其包含无线 USB、高速 USB 及超速 USB。另外, USB 总线 120 符合 2009 年 4 月 15 日所公布的 USB 充电规范 1.1。USB 充电规范的所有相关的规定可于 USB 网站 (<http://www.usb.org>) 搜寻到。

[0043] USB 主机 101 包含一充电逻辑 103、一省电逻辑 104 以及一下行端口 105。USB 主机 101 通过下行端口 105 耦接 USB 总线 120。

[0044] 除了通过 USB 总线 120 进行数据传输, USB 主机 101 还可通过 USB 总线 120 提供电压及电流, 用以对 USB 装置 110 内的一电源 (未显示) 充电。USB 总线 120 符合充电规范中的充电模式。下行端口 105 可能为标准下行端口 (standard downstream port ;SDP)、充电下行端口 (charging downstream port ;CDP) 或专用充电端口 (dedicated charging port ;DCP)。

[0045] 省电逻辑 104 根据高阶配置电源管理接口 (advanced configuration and power interface ;ACPI) 规范, 改变 USB 主机 101 的电源状态 (如 S3、S4、S5)。因此, 在改变电源状态时, 省电逻辑 104 致能或禁能 USB 主机 101 内的相对应硬件以及其它装置, 用以进入一特定电源状态。本领域的技术人员均深知, 当 USB 主机 101 不在一省电状态 (或休眠状态) 时, USB 主机 101 可根据上述的 USB 充电规范, 进行充电动作。

[0046] 然而, 本案发明人发现, 当 USB 主机 101 操作于一休眠状态时, 将无法对 USB 装置 110 充电。由于许多原因, 便携式装置 (如图 1 的 USB 装置 110) 耦接 USB 总线 120 的时间有限, 因此, 当 USB 主机 101 操作于一休眠状态时, 将无法对便携式装置进行完整的充电程序。

[0047] 本案发明人亦发现, 充电规范所定义的充电模式 (如 SCP、CDP、DCP) 无法对目前许多 USB 装置进行最佳化充电程序。举例而言, 某一特定的 USB 装置所需的电压及电流可能超出充电规范的规定, 因此, 将无法对此特定的 USB 装置进行最佳化的充电程序。

[0048] 图 2 为现有的另一充电系统示意图。充电系统 200 内的 USB 装置 210 通过 USB 集线器 230 耦接至 USB 主机 201。与图 1 相似, 图 2 的 USB 主机 201 通过 USB 总线 220 耦接 USB 装置 210, 不同之处在于 USB 主机 201 及 USB 装置 210 均通过 USB 集线器 230, 耦接 USB 总线 220。USB 集线器 230 提供一定数量的下行端口, 用以耦接 USB 装置 210。本领域技术人员均深知, 部分 USB 集线器接收 USB 主机 201 所提供的电源, 因而限制了耦接至 USB 集线器的 USB 装置 210 的种类, 而其它部分的 USB 集线器接收一外部电源 (未显示) 所提供的电力, 因而 USB 集线器的每一下行端口均可提供足够的电源 (500mA)。

[0049] USB 主机 201 包括一充电逻辑 203、一省电逻辑 204 及一下行端口 205。USB 主机 201 通过下行端口 205 耦接 USB 总线 220。在操作时, 图 2 的 USB 主机 201 的内部元件的动作原理与图 1 中现有 USB 主机 101 的动作原理相同。

[0050] 除了通过 USB 总线 220 进行数据传输, USB 主机 201 可能藉由 USB 集线器 230, 以符合充电规范所定义的充电模式, 提供电压及电流予 USB 装置 210, 用以对 USB 装置 210 充电。当 USB 装置 210 耦接 USB 集线器 230 的一下行端口 (未显示) 时, USB 主机 201 便可

通过 USB 集线器 230 的下行端口,供电予 USB 装置 210。在一可能实例中,USB 集线器 230 的下行端口可能为标准下行端口 (SDP)、充电下行端口 (CDP) 或专用充电端口 (DCP)。如同图 1 的 USB 主机 101 相似,当 USB 主机 201 并未操作于休眠状态时,USB 集线器 230 只能根据上述的充电规范进行充电动作。因此,当 USB 主机 201 操作于一省电状态时,USB 集线器 230 便无法对 USB 装置 210 充电。

[0051] 如同图 1 所呈现的 USB 主机,本案发明人注意到,从充电的观点来看,图 2 的充电系统仍然是受限的,这是因为充电规范只定义了一定数量的充电模式,并且需在 USB 主机 201 并未操作于一省电状态时,才能进行充电动作。因此,USB 装置 210 可能无法接收到或是即时获得最佳的充电。

[0052] 为了解决上述问题及缺点,本案发明人提出了一种装置,其可对 USB 装置进行最佳化的充电程序。在一些实施例中,一充电模块设置在一 USB 集线器中。在一相对 USB 主机操作于一省电模式,或是没有耦接到 USB 主机时,USB 集线器仍可提供特定的充电模式。在其它实施例中,一充电模块设置在一 USB 主机中,当 USB 主机操作于一省电模式时,仍可进行充电动作。以下将藉由图 3~8,详细说明本发明。

[0053] 图 3 为本发明的充电系统的一可能实施例。充电系统 300 具有一 USB 集线器 307,用以适应性的对一 USB 装置 330 充电。USB 集线器 307 通过一电源端口 304,耦接一电源 310,以及通过一 USB 总线 320,耦接一 USB 主机 340。USB 总线 320 耦接一上行端口 305。USB 装置 330 通过 USB 总线 320,耦接 USB 集线器 307 的一下行端口 306。为了简洁,图 3 仅显示单一下行端口 306,但并非用以限制本发明。在另一实施例中,下行端口 306 的数量为多个。电源 310 可能为目前任何已知的电源,如电池、家用电源、车用电源...等。

[0054] 相较于现有的 USB 集线器 230,本发明的 USB 集线器 307 具有一充电模块 301。充电模块 301 耦接电源端口 304、下行端口 306 及上行端口 305。充电模块 301 具有一控制器 302。控制器 302 耦接一存储器 303。

[0055] 在操作时,为了使 USB 主机 340 与 USB 装置 330 进行沟通,USB 集线器 307 提供许多 USB 功能,包括符合上述 USB 充电规范中的充电功能。另外,充电模式 301 可从独立的 USB 装置 330 中,撷取一描述符。不论 USB 集线器 307 是否耦接到 USB 主机 340,充电模块 301 可在没有连接 USB 主机 340 的情况下,撷取 USB 装置 330 的描述符。然而,现有的 USB 集线器 230 无法独立于 USB 主机 340 而获取来自 USB 装置 210 的描述符。当 USB 集线器 320 检测到 USB 装置 330 时,充电模块 301 内的控制器 302 通过下行端口 306,发出一描述符读取命令 331 予 USB 总线 320 上的 USB 装置 330。并且控制器 302 可接收 USB 装置 330 回传的一描述符回应 332,而撷取 USB 装置 330 的描述符。在一可实施例中,控制器 302 根据 USB 总线 320 上的电压位准的变化,得知 USB 装置 330 的数据传输率,如超速 (5Gps)、高速 (480Mbps)、全速 (12Mbps)、或低速 (1.5Mbps)。因此,控制器 302 根据 USB 总线 320 的传输速度与 USB 装置 330 沟通,而可撷取到 USB 装置 330 的描述符。

[0056] 存储器 303 包括多个描述符项目 (未显示)。在设计时,可先编程这些描述符项目。存储器 303 的描述符项目与标准 USB 描述符有关。举例而言,标准 USB 描述符包括许多信息,以识别此 USB 装置 330,以及载入对应此 USB 装置 330 的驱动程序。描述符项目也包括了装置的特定充电信息,稍后将详细说明。在一可能实施例中,存储器 303 中的描述符项目提供了标准 USB 充电规范的变更,并且致能 USB 集线器 307,使其对 USB 装置 330 进行

最佳的充电。描述符项目可能包括施加在 USB 总线 320 上的电压信号及电流信号,并且可得知是否 USB 装置 330 支持 CDP 或是 DCP 的充电模式。

[0057] 当控制器 302 接收到 USB 装置 330 所输出的一描述符回应 332 时,便可撷取出描述符,并将比较撷取到的描述符与存储器 303 所储存的描述符项目。当不存在匹配的描述符项目时,控制器 302 根据目前的技术(如图 2 所示),对 USB 装置 330 进行充电。当撷取到的描述符与存储器 303 所储存的一描述符项目匹配时,充电模块 301 根据一最佳充电模式,对 USB 装置 330 充电。在一实施例中,充电模块 301 改变 USB 总线 320 上的电压及电流,用以使 USB 装置 330 操作在最佳充电模式。举例而言,若 USB 装置 330 所提供的描述符显示 USB 装置 330 为 iPad 时,充电模块 301 通过总线,提供相对应的电压及电流(如 2.7V、2.0V、1.5A)予 iPad,用以使 iPad 操作在最佳充电模式。若 USB 装置 330 所提供的描述符显示 USB 装置 330 为黑莓机(Blackberry)时,充电模块 301 提供黑莓机所需的电压及电流,用以使黑莓机操作在最佳充电模式。若 USB 装置 330 所提供的描述符表示 USB 装置 330 支持 CDP 模式时,充电模块 301 通过下行端口 306,利用 CDP 模式对 USB 装置 330 充电。若 USB 装置 330 所提供的描述符表示 USB 装置 330 支持 DCP 模式时,当 USB 主机 340 同时也操作于一省电模式或是 USB 主机 340 同时也并未耦接 USB 总线 320,充电模块 301 可先短路(short)USB 总线 320 的数据接脚(如 D+、D- 接脚),并利用 DCP 充电模式,对 USB 装置 330 充电。若 USB 装置 330 所提供的描述符表示 USB 装置 330 并不需要充电时(如 USB 装置 330 为键盘、印表机等),充电模块 301 便不会对 USB 装置 330 充电。

[0058] 在一可能实施例中,若 USB 集线器 307 耦接 USB 主机 340 时,USB 集线器 307 可在一 USB 装置 330 耦接 USB 集线器 307 时撷取 USB 装置 330 的描述符。接着,USB 集线器 307 发出命令,用以重置 USB 装置 330,并将 USB 装置 330 的控制权交予 USB 主机 340。USB 主机 340 可接着进行一正常 USB 枚举(enumeration)程序,以识别此 USB 装置 330。上述的正常 USB 枚举程序包括藉由发出一描述符读取命令 321 予被重置的 USB 装置 330,并接收被重置的 USB 装置 330 所发出的一描述符回应 322。虽然图 3 并未呈现出,但 USB 集线器 307 是在重置 USB 装置 330 后,才传送描述符读取命令 321 及描述符回应 322。在正常 USB 枚举程序后,USB 集线器 307 进行 USB 主机 340 与 USB 装置 330 间的数据传输。当 USB 主机 340 断开与 USB 集线器 307 之间的连结,或是 USB 主机 340 进入一省电状态(如 S3、S4、S5)时,USB 集线器 307 仍可根据描述符的比较结果,使 USB 装置 330 操作在一最佳充电模式。

[0059] 如上所述,在 USB 主机 340 执行正常 USB 枚举程序前,USB 集线器 307 先撷取 USB 装置 330 的描述符。比较撷取到的描述符与存储器 303 所储存的描述符项目后,便可产生一比较结果。USB 集线器 307 根据比较结果,决定是否致能或不致能 USB 主机 340 与 USB 装置 330 间的一连结路径。在一可能实施例中,当 USB 集线器 307 所撷取到的描述符与存储器 303 所储存的描述符项目匹配时,USB 集线器 307 致能 USB 主机 340 与 USB 装置 330 间的一连结路径。再者,当连结路径被致能时,USB 集线器 307 可决定在 USB 主机 340 操作于一省电状态时,是否仍维持该连结路径。举例而言,如果描述符项目表示 USB 装置 330 具有一远端唤醒功能时,USB 集线器 307 可持续维持该连结路径,并继续供电予 USB 装置 330,而使此 USB 装置 330 可远端唤醒 USB 主机 340。当描述符项目表示 USB 装置 330 不具有远端唤醒功能时,USB 集线器 307 在 USB 主机 340 操作于省电状态时,将不持续维持该连结路径。在一可能实施例中,当 USB 集线器 307 所撷取到的描述符与存储器 303 所储存的任何描述

符项目都不匹配时,USB 集线器 307 不致能 USB 主机 340 与 USB 装置 330 间的一连结路径。

[0060] 另外,充电模块 301 根据目前的操作,可补偿 USB 装置 330 的设计缺陷。举例而言,当 USB 装置 330 具有缺陷时,它将无法完全地进入一省电模式,因此,可藉由编程存储器 303 内的相对应项目,以表示 USB 装置 330 无法进入省电模式。控制器 302 除了可判断 USB 装置 330 是否耦接到 USB 集线器 307,亦可通过 USB 总线 320,发出命令(未显示)予缺陷的 USB 装置 330,用以强迫 USB 装置 330 内的硬件设备(未显示)进入省电状态。

[0061] 充电模块 301 用以执行上述的功能及操作。充电模块 301 包括逻辑门、电路、装置或程序指令,或是逻辑门、电路、装置或程序指令的组合,或是等效元件,用以执上述的功能及操作。充电模块 301 内的元件亦可被其它电路、程序指令…等所共用。

[0062] 请参考图 4,显示本发明的 USB 下行端口的接脚配置。USB 下行端口 400 包括一电源接脚 401、数据接脚对 D+402、D-403、以及一接地接脚 404。在一可能实施例中,接脚 401~404 相容于上述的标准 USB 充电规范。请参考图 3,当 USB 装置 330 的描述符与存储器 303 的某个描述符项目匹配时,充电模块 301 改变接脚 401~404 的电压及电流,其不受限于充电规范所定义的各充电模式,用以使 USB 装置 330 操作在最佳充电模式。

[0063] 图 5 为本发明的描述符项目的示意图。相对应的描述符项目被维持在充电模块的控制器之中。项目 500 可能具有产品识别(product identification;PID) 字段 501、一厂商识别(vendor identification;VID) 字段 502、一装置类别(device class;DC) 字段 503、一序号(serial number;SER) 字段 504、一远端唤醒功能(remote wakeup capability;REM) 字段 505、一 VD+ 字段 506、一 VD- 字段 507、一电流(current;CUR) 字段 508、一 CDP 模式字段 509、一 DCP 模式字段 510 以及一缺陷(defect;DEF) 字段 511。在操作时,字段 501~505 将与 USB 装置所提供的描述符作比较。在一可能实施例中,从 USB 装置所撷取得知的一产品识别(PID) 及一厂商识别(VID) 将分别与 PID 字段 501 及 VID 字段 502 作比较。当比较结果显示 USB 装置 330 为一特定产品(如 Apple 装置或黑莓机)或是一特定厂商时,充电模块 301 根据一最佳充电模式,对 USB 装置 330 充电。VD+、VD-、CUR、CDP、DCP 以及 DEF 字段 506~511 会被编程在描述符项目中,用以表示 USB 装置的最佳充电模式。CDP 字段 509 用以表示是否根据 CDP 充电模式,对 USB 装置充电。DCP 字段 510 表示是否根据 DCP 充电模式,对 USB 装置充电。在一可能实施例中,VD+、VD-、CUR、字段 506~508 用以指明施加在 USB 总线上的多个电压值及一电流,其用以对 USB 装置最佳化地充电。DEF 字段 511 表示欲传送至缺陷 USB 装置的命令,用以控制 USB 装置的内部硬件状态。示范的项目 500 只是用以说明本发明,但其亦表示在存储器内的所有项目可能根据其它本领域技术人员所深知的编码方式,而被编程,用以识别装置以及如何对装置进行最佳化的充电动作。

[0064] 图 6 为本发明的充电系统的另一可能实施例。USB 主机 601 用以对 USB 装置 630 充电。USB 主机 601 包括一枚举逻辑 605 以及一省电逻辑 606。枚举逻辑 605 产生一描述符读取命令 621,并通过 USB 总线 620,将描述符读取命令 621 提供予 USB 装置 630。USB 装置 630 通过 USB 总线 620,提供一描述符回应 622 予 USB 主机 601。USB 主机 601 具有一下行端口 607,用以传送描述符读取命令 621 及描述符回应 622。省电逻辑 606 根据现有的 ACPI 规范,控制 USB 主机 601,用以改变其电源状态(如 S3、S4、S5)。在本实施例中,USB 主机 601 具有一充电模块 602,充电模块 602 耦接 USB 主机 601 的下行端口 607。充电模块 602 具有一控制器 603。控制器 603 耦接一存储器 604。充电模块 602 及控制器 603 的动作原

理与藉由图 3-5 相似。

[0065] 在操作时,并不像充电模块 301 一样,需通过 USB 总线 620,提供描述符读取命令 621 予 USB 装置 630,在正常枚举步骤中,充电模块 602 可监控枚举逻辑 605 所发出的描述符读取命令 621。同样地,充电模块 602 可通过下行端口 607,监控描述符回应 622,并同时从描述符回应 622 中,撷取出描述符。

[0066] 在撷取出描述符后,充电模块 602 将撷取到的描述符与存储器 604 内的描述符项目作比较。若不存在匹配的描述符项目时,控制器 603 根据图 1 的方式,对 USB 装置 630 充电。当撷取到的描述符与存储器 604 内的一描述符项目匹配时,请参考图 3-5 的相关描述,充电模块 602 根据一最佳充电模式,并通过 USB 总线 620,提供较佳的电压及电流,用以对 USB 装置 630 充电。

[0067] 请参考图 7,图 7 为本发明所提供的一种充电方法的流程图,用以说明本发明如何通过 USB 集线器内的一充电模块,启动一最佳充电模式。在步骤 701 中,USB 集线器内的充电模块检测一下行端口所连接的一 USB 总线的一 USB 装置。然后执行步骤 702。

[0068] 在步骤 702 中,藉由检测下行端口的信号,充电模块可得知总线的速度,并可提供一描述读取命令予 USB 装置。然后,USB 装置通过下行端口,提供一描述符回应予 USB 集线器。USB 集线器内的充电模块由该描述符回应中,撷取一描述符,然后执行步骤 703。

[0069] 在步骤 703 中,进行一判断动作,用以判断 USB 集线器的一上行端口是否耦接一 USB 主机。当 USB 集线器并未耦接 USB 主机时,执行步骤 706。当 USB 集线器耦接 USB 主机时,执行步骤 704。

[0070] 在步骤 704 中,充电模块发出一 USB 重置命令予耦接下行端口的 USB 装置,用以重置 USB 装置,然后执行步骤 705。

[0071] 在步骤 705 中,USB 集线器将 USB 装置的控制权交予 USB 主机,使得 USB 主机执行相对应的动作,然后进行步骤 706。

[0072] 在步骤 706 中,充电模块内的控制器将步骤 702 所撷取的描述符与一存储器所储存的描述符项目相比较,然后进行步骤 707。

[0073] 在步骤 707 中,充电模块根据步骤 706 的比较结果,启动一充电模式。若步骤 702 所撷取到的描述符与该存储器所储存的描述符项目均不匹配时,充电模块启动充电规范所定义的一充电模式。若步骤 702 所撷取到的描述符与该存储器所储存的一描述符项目匹配时,充电模块根据相符的描述符,启动一相对应的充电模式,然而执行步骤 708,结束此方法。

[0074] 请参考图 8,图 8 为 USB 主机内的一充电模块启动一充电模式的一可能流程图。在步骤 801 中,USB 主机检测一下行端口所连接的一 USB 总线上的一 USB 装置,然后执行步骤 802。

[0075] 在步骤 802 中,USB 主机发出一描述符读取命令予 USB 装置。然后,USB 装置提供一描述符回应予下行端口。在枚举逻辑操作的同时,USB 主机内的充电模块根据描述符回应,撷取 USB 装置的描述符,然后执行步骤 803。

[0076] 在步骤 803 中,充电模块内的控制器将步骤 802 所撷取到的描述符与一存储器内的描述符项目相比较,然后执步骤 804。

[0077] 在步骤 804 中,充电模块根据步骤 803 的比较结果,启动一充电模式。若步骤 802

所撷取到的描述符与该存储器内的描述符项目均不匹配时,则启动标准 USB 充电规范中的一充电模式。若步骤 802 所撷取到的描述符与该存储器内的一描述符项目匹配时,则启动步骤 802 所撷取到的描述符所对应的一充电模式,然后执行步骤 805,结束此充电方法。

[0078] 本发明和相对应详细说明书的部分呈现软件或演算法和计算机存储器中的数据位的符号代表操作。上述的内容及表示为本领域的技术人员向其它相同技术领域的人员表达他们工作本质的内容。一演算法,此术语用于此处,并且一般用以引导出一所需的结果,此结果为有条理的。这些步骤为所需的物理量的物理性操作。通常,也不是必要,这些物理量所采用的形态为光学、电学或磁学信号,这些信号可被储存、转换、组合、比较或其它应用。为了一般的使用,这些信号可称为位、数值、成分、符号、特性、术语、数量或其它。

[0079] 然而,应该知道的是,这些所有相似的术语相关于适当的物理量,并且只是使用这些物理量的合适标签。除非特别的说明,或是明显的讨论,“处理”、“估算”、“计算”、“判断”或“显示”等相似的术语,指的一计算机系统、一微处理器、一中央处理单元或相似的电子估算装置的动作及处理,其操作计算机系统的寄存器及存储器内的物理量、电量,用以转换成计算机系统存储器、寄存器或其它储存装置、传送装置或显示装置内的其它与物理量相似的数据。

[0080] 另外,本发明的软件实现方式为一般在程序储存媒体或是在其它型态传送媒体上的编码。

[0081] 程序储存媒体可能是电子元件(如只读存储器、快闪只读存储器、电可编程只读存储器)、随机存取存储器(软盘或硬盘)或是光学(如一只读光盘(CD-ROM)),并可能只能被读取或随机存取。同样地,传输媒介可能是金属线,双绞线,同轴电缆,光纤,或一些其它现有的传输媒介。本发明并不被限定在这些方面。

[0082] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,本领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可作若干的更动与润饰,因此本发明的保护范围是以本发明的权利要求为准。

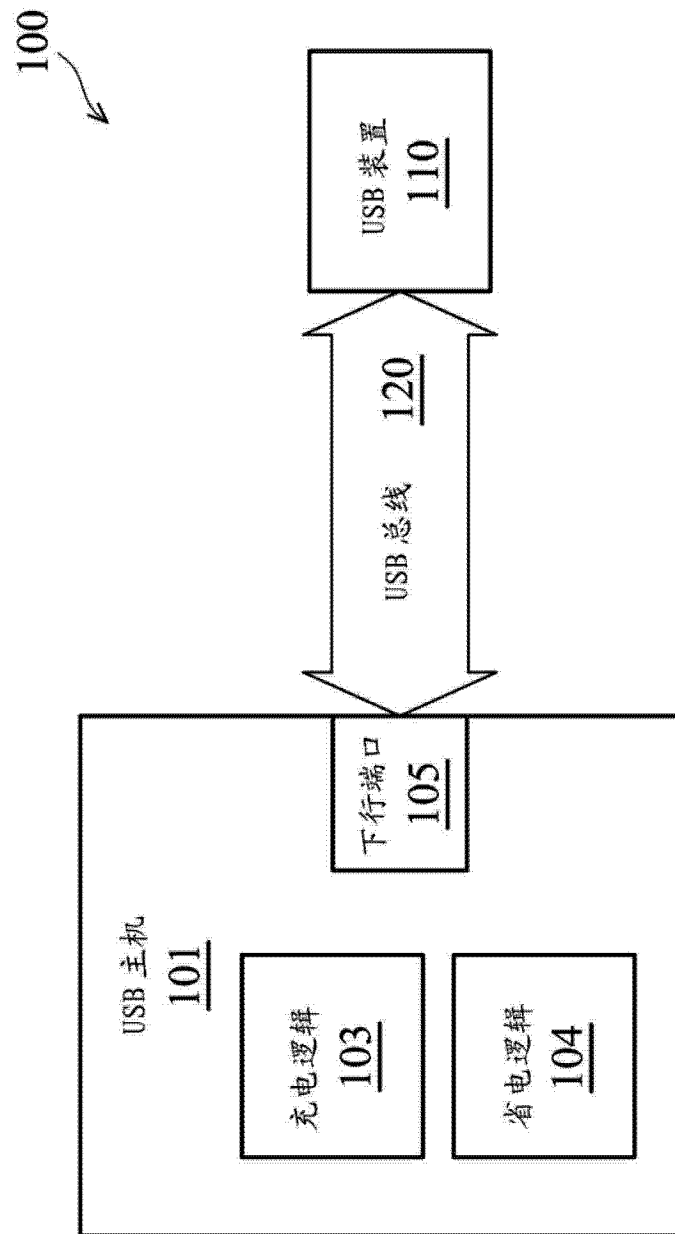


图 1

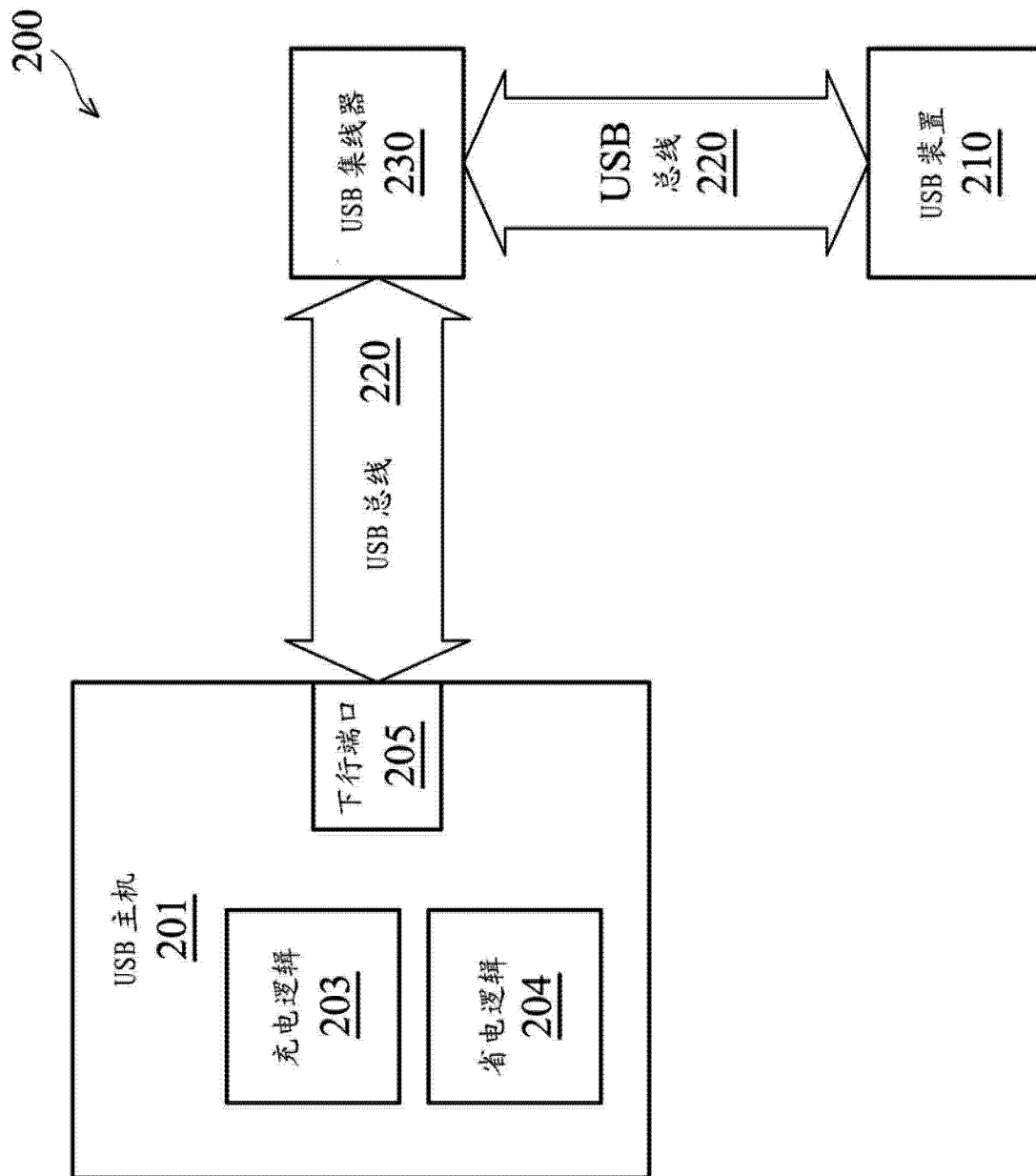


图 2

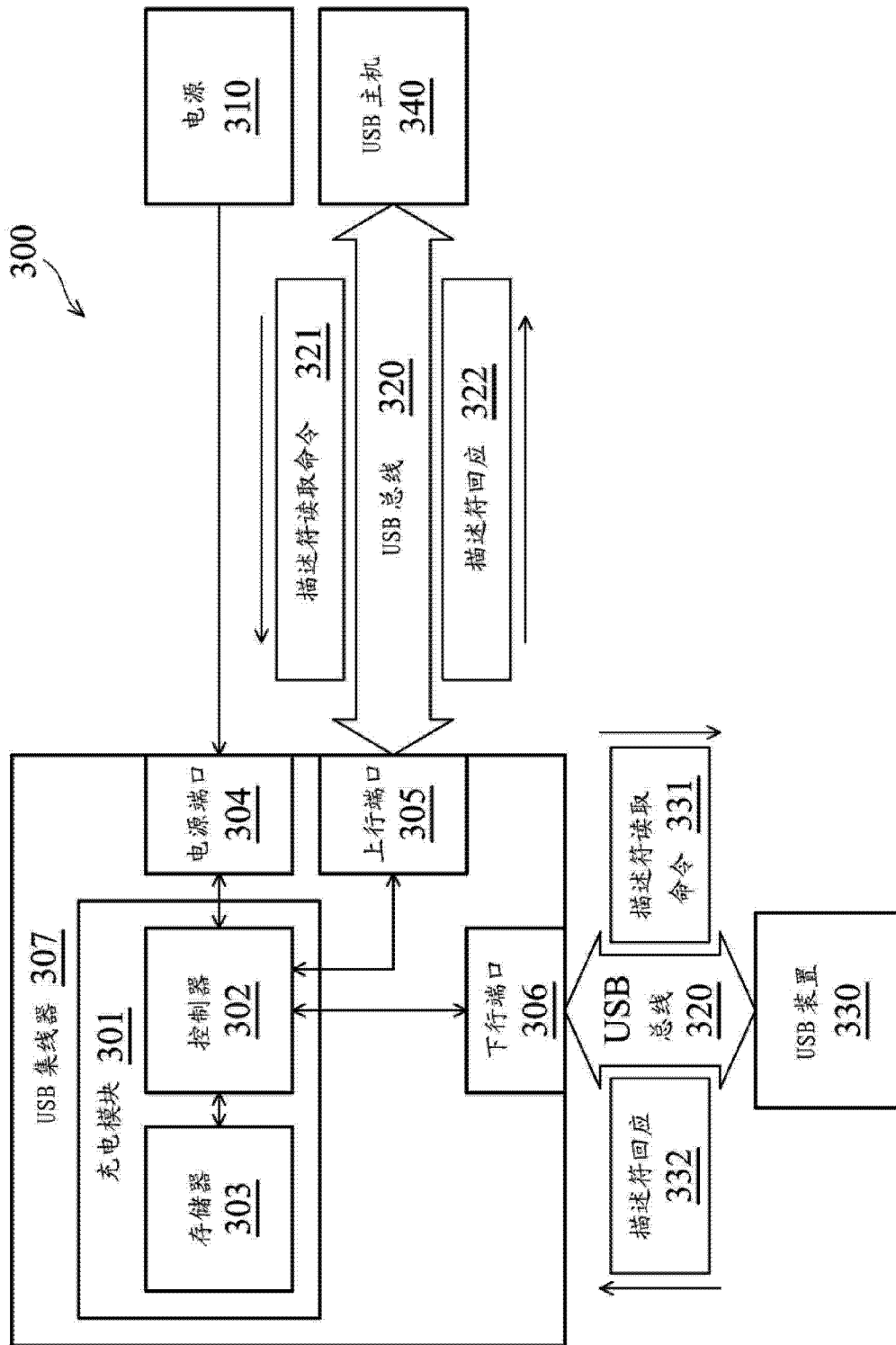


图 3

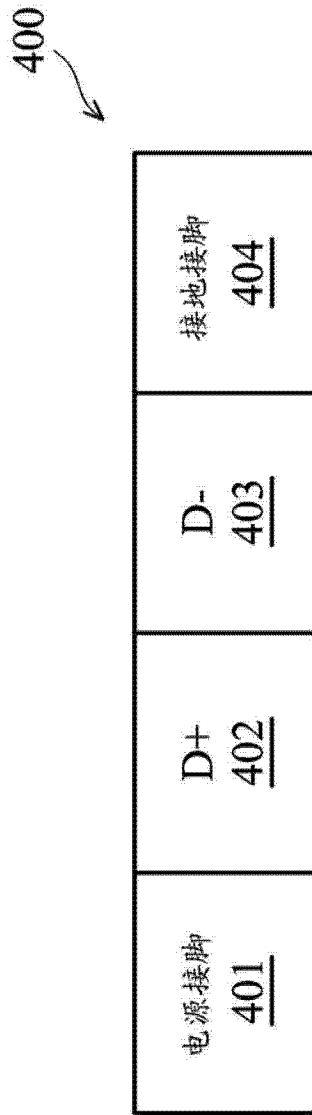


图 4

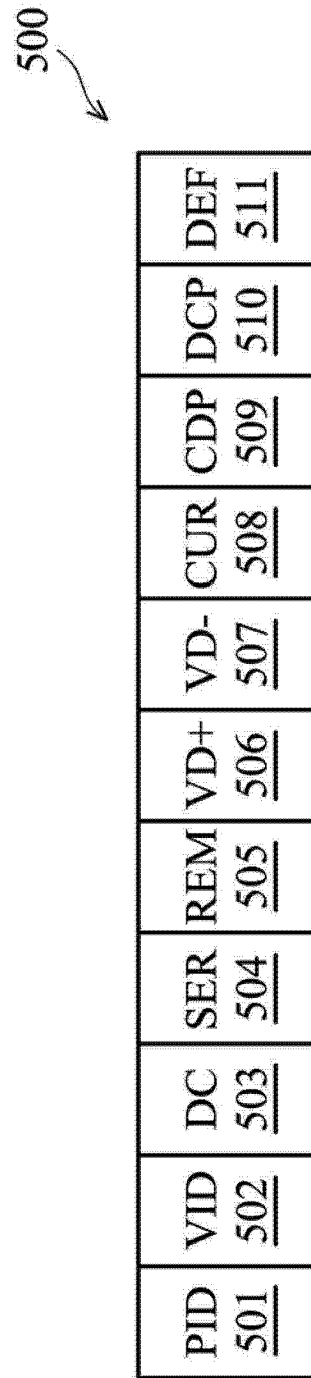


图 5

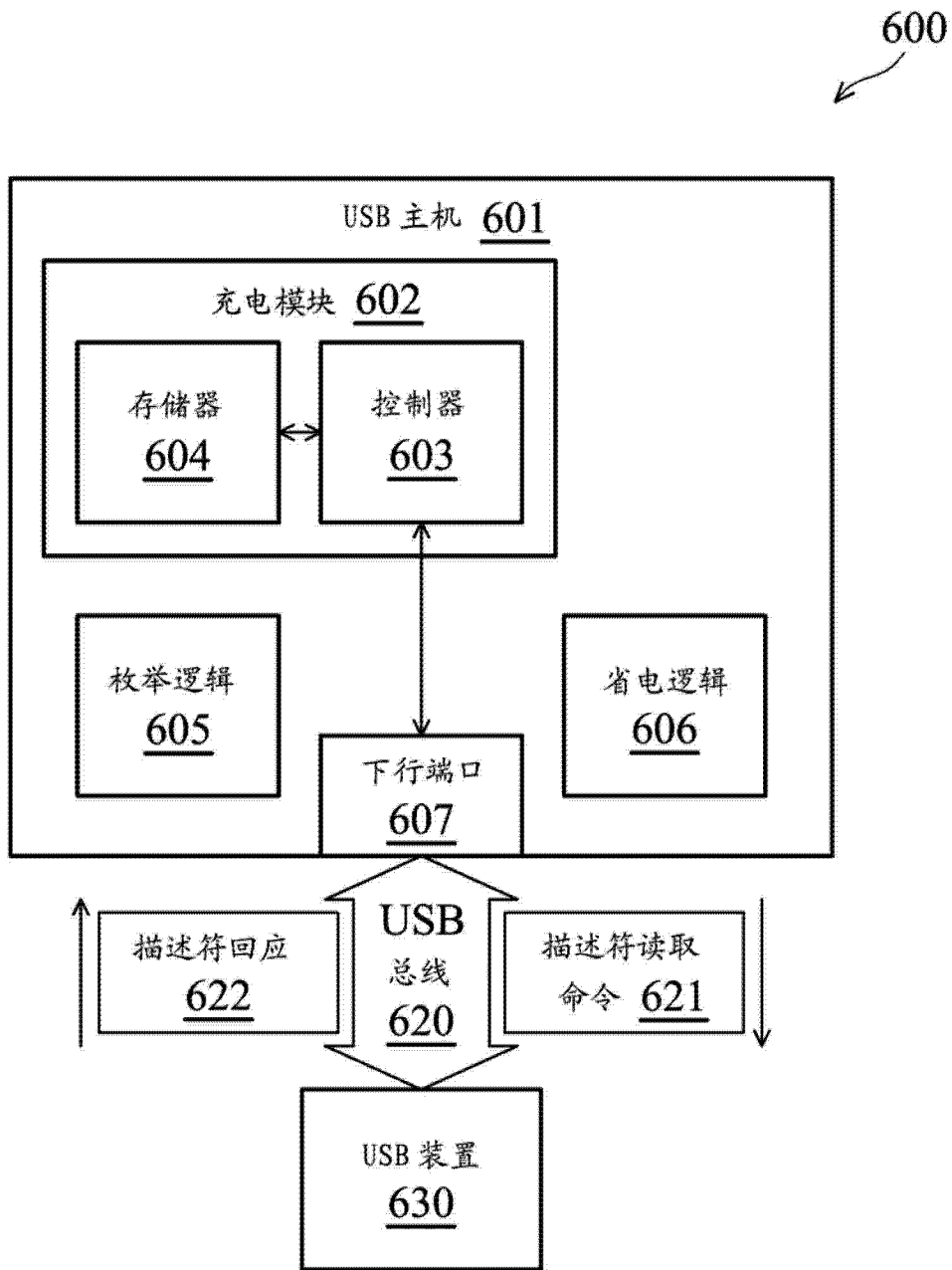


图 6

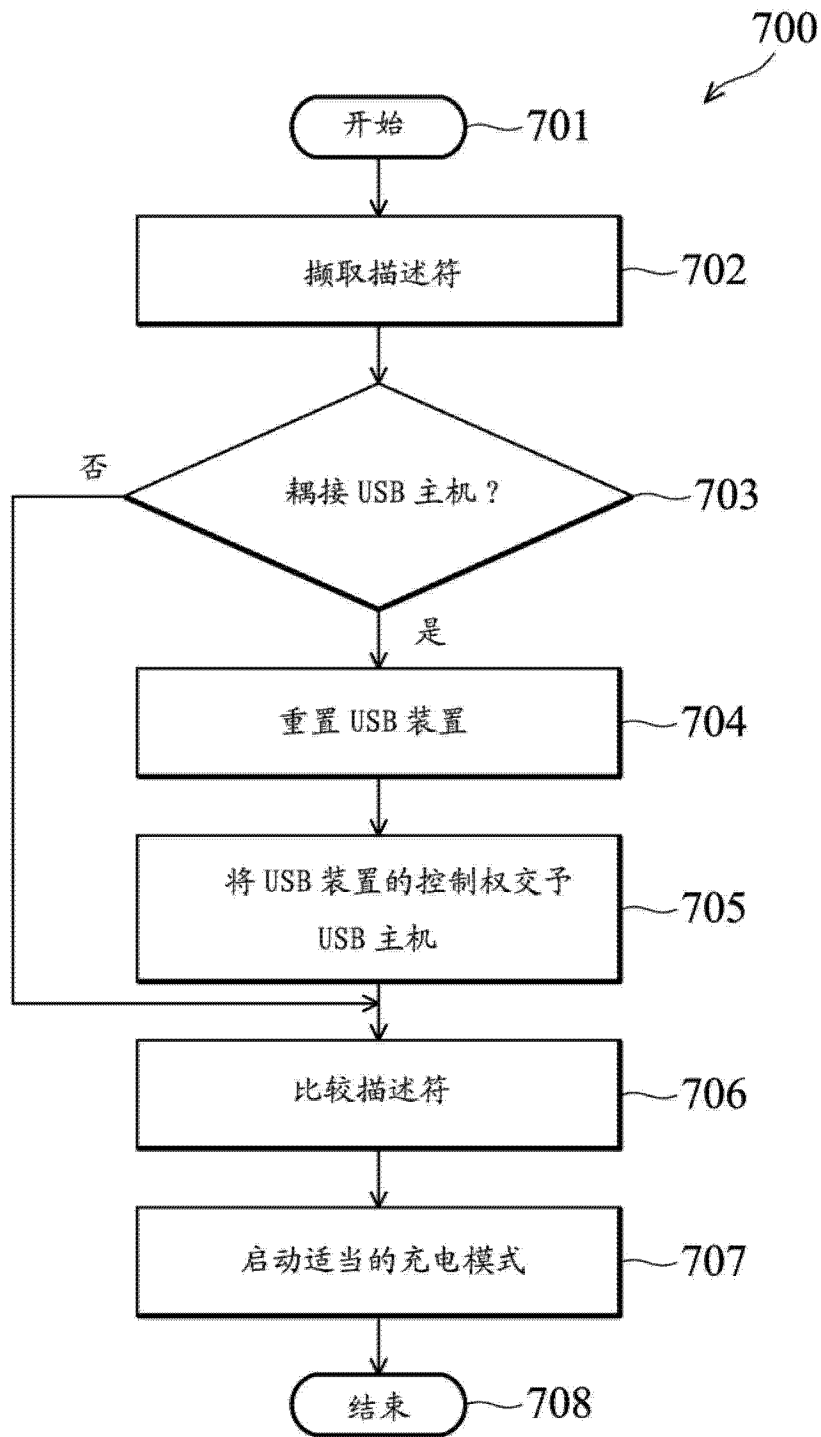


图 7

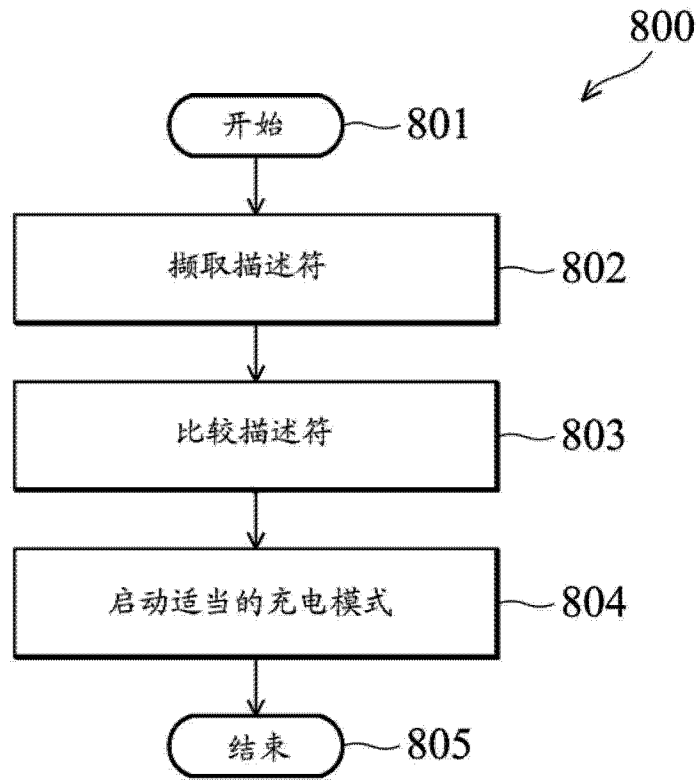


图 8