



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102692987 A

(43) 申请公布日 2012.09.26

(21) 申请号 201210035634.1

(22) 申请日 2012.02.16

(30) 优先权数据

2011-031031 2011.02.16 JP

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 雨村树晓

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G06F 1/26 (2006.01)

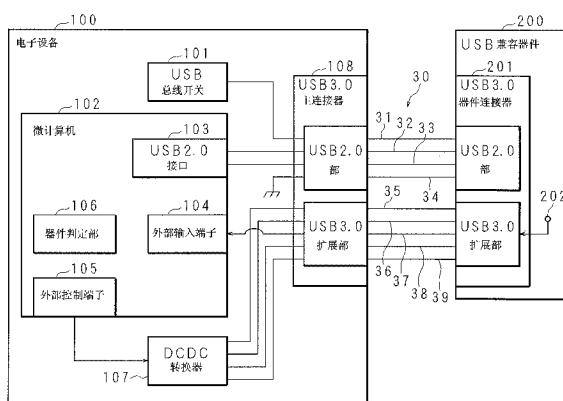
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

电子设备和电子设备系统

(57) 摘要

本发明提供一种能够依照 USB 规格且增加可供给的电力的电子设备和电子设备系统。电子设备 (100) 具备:DCDC 转换器 (107),其向经由 USB3.0 主连接器 (108) 连接的外部器件供给电力;和器件判定部 (106),其对经由 USB3.0 主连接器 (108) 的一个端子与 USB3.0 主连接器 (108) 连接的外部器件进行判定。在通过器件判定部 (106) 判定出连接有 USB 兼容器件 (200) 的情况下,DCDC 转换器 (107) 向 USB 兼容器件 (200) 供给电力。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括:

具有多个端子的 USB 连接器;

电力供给部,其向经由所述 USB 连接器连接的外部器件供给电力;和

器件判定部,其判定所述外部器件为 USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件中的哪一个,

所述电力供给部构成为:在通过所述器件判定部判定出所述外部器件为 USB 兼容器件的情况下,向该 USB 兼容器件供给电力。

2. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征在于:

所述 USB 连接器用于具有第一端子至第九端子的 USB3.0 接口,

所述器件判定部构成为通过第七端子判定外部器件。

3. 如权利要求 2 所述的电子设备,其特征在于:

在流经所述第七端子的电流为电流阈值以上的情况下,所述器件判定部判定连接有所述 USB 兼容器件,

所述电力供给部的构成为:经由第五端子、第六端子、第八端子或第九端子中的至少一个端子供给电力。

4. 如权利要求 2 所述的电子设备,其特征在于,包括:

开关元件,其安装在所述电力供给部的输出端与所述第七端子之间;和

电压检测部,其检测使所述第七端子的电压反转而得的反转电压,

所述器件判定部,在通过所述电压检测部检测出的电压为电压阈值以下的情况下,判定连接有所述 USB 兼容器件,

所述电子设备还包括电源控制部,其在通过所述器件判定部判定出连接有所述 USB 兼容器件的情况下,进行如下控制:将所述开关元件导通,并向所述第七端子供给来自所述电力供给部的电力。

5. 一种电子设备系统,其特征在于,包括:

权利要求 1 至 4 中任一项所述的电子设备;和

USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件中的至少一个外部器件。

电子设备和电子设备系统

技术领域

[0001] 本发明涉及具备 USB 连接器的电子设备和具备该电子设备的电子设备系统。

背景技术

[0002] 在笔记本式个人计算机或平板式便携端末等电子设备中,有具备 USB(Universal Serial Bus) 接口的电子设备,通过使具备 USB 接口的外部器件与该电子设备连接,能够在电子设备上追加功能。在这种外部器件中,有打印机等的印刷装置、数码相机等的影像装置、USB 存储器等的存储装置、无线 LAN 那样的通信装置等各种各样的器件。

[0003] USB,除数据的传输方法之外,关于外部器件的电力供给方法也在 USB 的规格中有规定。因此,在外部器件内不具备电源的情况下,也能够经由 USB 接口从电子设备向外部器件供给电力,如果是 USB 存储器等的耗电少的外部器件,则具有不需要准备另外的电源的优点。另外,作为 USB 接口的规格,例如有 USB2.0、USB3.0 等(参照日本实用新型注册商标第 3151486 号公报)。

发明内容

[0004] 但是,在 USB 规格上,由于能够从电子设备供给的电流(电力)的规格值已确定,因此在将需要超过规格值的电流(电力)的外部器件连接于电子设备进行使用的情况下,不能够单独地使用。在这种情况下,必须准备另外的电源并向外部器件供给需要的电力。另外,虽然进行从 USB2.0 向 USB3.0 的规格扩展,电流的规格值也从 500mA 增加到 900mA,但在使用显示器等需要大的电力的外部器件的情况下,仍未改变必须准备另外的电源的状况。

[0005] 本发明是鉴于这样的课题而完成的,目的在于提供一种能够依照 USB 规格且增加可供给的电力的电子设备和具备该电子设备的电子设备系统。

[0006] 本发明涉及的电子设备,其特征在于,包括:具有多个端子的 USB 连接器;电力供给部,其向经由上述 USB 连接器连接的外部器件供给电力;和器件判定部,其判定上述外部器件为 USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件中的哪一个,上述电力供给部构成为:在通过上述器件判定部判定出上述外部器件为 USB 兼容器件的情况下,向该 USB 兼容器件供给电力。

[0007] 本发明的电子设备的特征在于:上述 USB 连接器用于具有第一端子至第九端子的 USB3.0 接口,上述器件判定部构成为通过第七端子判定外部器件。

[0008] 本发明的电子设备的特征在于:在流经上述第七端子的电流为电流阈值以上的情况下,上述器件判定部判定连接有上述 USB 兼容器件,上述电力供给部的构成为:经由第五端子、第六端子、第八端子或第九端子中的至少一个端子供给电力。

[0009] 本发明涉及的电子设备,其特征在于,包括:开关元件,其安装在上述电力供给部的输出端与上述第七端子之间;和电压检测部,其检测使上述第七端子的电压反转而得的反转电压,上述器件判定部,在通过上述电压检测部检测出的电压为电压阈值以下的情况下,判定上述连接有 USB 兼容器件,上述电子设备还包括电源控制部,其在通过上述器件判

定部判定出连接有上述 USB 兼容器件的情况下,进行如下控制:将上述开关元件导通,并向上述第七端子供给来自上述电力供给部的电力。

[0010] 本发明涉及的电子设备系统,其特征在于,包括:上述发明的任意一个涉及的电子设备;和 USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件中的至少一个外部器件。

[0011] 在本发明中,具备:向经由 USB 连接器连接的外部器件供给电力的电力供给部;和判定外部器件为 USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件中的哪一个的器件判定部。USB 连接器例如为 USB3.0 规格的 USB 连接器,具有端子 1 至端子 9 的 9 个端子。端子 1 至端子 4 对应 USB2.0 规格,端子 5 至端子 9 为用于 USB3.0 规格的扩展部分。USB 连接器的一个端子例如能够使用端子 7。在外部器件的类别中,例如有依照 USB2.0 规格的 USB2.0 器件(电流的规格值为依照 USB2.0 规格的值)、依照 USB3.0 规格的 USB3.0 器件(电流的规格值为依照 USB3.0 规格的值)、USB2.0 或 USB3.0 以外的 USB 兼容器件(电流的规格值为超过 USB2.0 规格或 USB3.0 规格的值)。

[0012] 在通过器件判定部判定出外部器件为 USB 兼容器件的情况下,电力供给部向 USB 兼容器件供给电力。在向 USB 兼容器件供给电力的情况下,能够使用除去由 USB2.0 和 USB3.0 规格决定功能的端子 1~4 以外的其它端子。由此,在连接有 USB2.0 器件的情况下,进行依照 USB2.0 规格的数据传送和电力供给,在连接有 USB3.0 器件的情况下,进行依照 USB3.0 规格的数据传送和电力供给,并且在连接有 USB 兼容器件的情况下,能够从电力供给部供给所需要的电力,能够依照 USB 规格且增加可供给的电力。

[0013] 在本发明中,USB 连接器用于具有第一至第九端子的 USB3.0 接口,器件判定部经由第七端子判定外部器件。在 USB3.0 接口的情况下,例如,端子 1(第一端子)为 VBUS(5V 电源供给线),端子 2 和 3(第二端子和第三端子)为 USB2.0 用的差分信号线,端子 4(第四端子)为接地线,端子 5 和 6(第五端子和第六端子)为 USB3.0 用的发送用的差分信号线,端子 7(第七端子)为第二接地线,端子 8 和 9(第八端子和第九端子)为 USB3.0 用的接收用差分信号线。为了进行依照 USB2.0 和 USB3.0 规格的数据传送和供电,端子 1~6、端子 8、9 是必须的,因此将作为第二接地线的端子 7 作为用于判定外部器件的信号线来使用。由此,能够依照 USB2.0 和 USB3.0 规格且判定外部器件。

[0014] 在本发明中,在流经第七端子的电流为电流阈值以上的情况下,器件判定部判定连接有 USB 兼容器件。在 USB2.0 器件的情况下,使用端子 1(第一端子)至端子 4(第四端子),端子 5(第五端子)至端子 9(第九端子)都未被连接,因此例如端子 7(第七端子)为开放(断开)的状态,变为高阻抗。于是,向 USB 兼容器件的端子 7 预先施加有规定的电压(例如 5V 左右)。通过检测从 USB 连接器的端子 7 输入的电流,能够判定外部器件。例如,能够在检测出规定值以上的电流的情况下判定外部器件为 USB 兼容器件,能够在未检测出规定值以上的电流的情况下判定外部器件为 USB2.0 器件。

[0015] 电力供给部经由第五、第六、第八或第九中的至少一个端子供给电力。在 USB2.0 器件的情况下,不使用第五至第九端子。于是,在连接有 USB2.0 器件的情况下,经由第一端子(VBUS)供给电力,在连接有 USB 兼容器件的情况下,经由第一端子,和第五、第六、第八或第九中的至少一个端子供给电力,由此将 USB2.0 器件设为可连接,并且在连接有 USB 兼容器件的情况下,能够增加供给电力。

[0016] 在本发明中,具备:安装于电力供给部的输出端与第七端子之间的开关元件;和

检测使第七端子的电压反转而得的反转电压的电压检测部。开关元件例如为 FET。反转电压的检测的方法是：例如经由电阻将第七端子连接于电压源（提升到所谓的电压源），并且还将第七端子连接于用于使第七端子的电压反转的电压反转元件（例如晶体管）的输入端（例如基极），将电压反转元件的输出端提升到电压源，并且检测输出端的电压。

[0017] 在通过电压检测部检测出的电压为电压阈值以下的情况下，器件判定部判定连接有 USB 兼容器件。例如 USB3.0 器件将第七端子设为接地电平，因此在连接有 USB3.0 器件的情况下，第七端子的电压电平变为接地电平，作为电压判定元件的晶体管变为断开，反转电压变为高电平（电压源的电压）。另一方面，向 USB 兼容器件的第七端子预先施加规定的电压（例如 5V 左右）。在连接有 USB 兼容器件的情况下，第七端子的电压电平变为规定的电压（例如 5V 左右），作为电压判定元件的晶体管变为导通，反转电压变为低电平（电压阈值以下的接地电平的电压）。

[0018] 在通过器件判定部判定连接有 USB 兼容器件的情况下，电源控制部进行以下控制：将开关元件导通，并向第七端子供给来自电力供给部的电力。在 USB3.0 器件的情况下，第五端子、第六端子、第八端子、第九端子被使用于数据传送。于是，在连接有 USB3.0 器件的情况下，经由第一端子（VBUS）供给电力，在连接有 USB 兼容器件的情况下，经由第一端子和第七端子供给电力，由此将 USB3.0 器件设为可连接，并且在连接有 USB 兼容器件的情况下，能够增加供给电力。

[0019] 根据本发明，能够依照 USB 规格且增加可供给的电力。

附图说明

[0020] 图 1 为表示实施方式 1 的电子设备系统的结构的一个例子的块图；

[0021] 图 2 为表示实施方式 1 的电子设备的处理顺序的流程图；

[0022] 图 3 为表示实施方式 2 的电子系统的结构的一个例子的块图；

[0023] 图 4 为表示实施方式 2 的电子设备的处理顺序的流程图。

[0024] 符号说明

[0025] 100、110 电子设备

[0026] 102 微计算机（电源控制部）

[0027] 103USB2.0 接口

[0028] 104、114 外部输入端子

[0029] 105、115 外部控制端子

[0030] 106、116 器件判定部

[0031] 107DCDC 转换器（电力供给部）

[0032] 108USB3.0 主连接器（USB 连接器）

[0033] 113USB3.0 接口（USB 连接器）

[0034] 50 电压检测部（电压检测部、电源控制部）

[0035] 51、52 电压源

[0036] 53、54、57、58、59、60 电阻

[0037] 55、56 晶体管

[0038] 71 电源部（电力供给部）

- [0039] 72FET
- [0040] 200、210USB 兼容器件
- [0041] 201USB3.0 器件连接器
- [0042] 202、203 电压源
- [0043] 204 电阻

具体实施方式

[0044] (实施方式 1)

[0045] 以下,基于表示实施方式的附图对本发明进行说明。图 1 为表示实施方式 1 的电子设备系统的结构的一个例子的块图。如图 1 所示,实施方式 1 的电子设备系统具备电子设备 100、USB 兼容器件 200 等。电子设备 100 和 USB 兼容器件 200 例如经由具有端子 1(第一端子)~端子 9(第九端子)的依照 USB3.0 规格的连接器的形状的 USB 连接器相互连接。另外,在图 1 中虽未例示,但也能够代替 USB 兼容器件 200,而将 USB2.0 器件连接于电子设备 100。

[0046] 另外,在以下的说明中,USB2.0 器件是指能够进行依照 USB2.0 规格的数据传送,并且在由 USB2.0 规格决定的电流规格值(500mA)内动作的器件。另外,后述的 USB3.0 器件是指能够进行依照 USB3.0 规格的数据传送,并且在由 USB3.0 规格决定的电流规格值(900mA)内动作的器件。另外,USB 兼容器件是指能够进行依照 USB2.0 规格的数据传送,并且需要超过由 USB2.0 规格决定的电流规格值(500mA)的电流的器件(依照 USB2.0 规格的 USB 兼容器件),或者能够进行依照 USB3.0 规格的数据传送,并且需要超过由 USB3.0 规格决定的电流规格值(900mA)的电流的器件(依照 USB3.0 规格的 USB 兼容器件)。

[0047] USB 兼容器件 200 为依照 USB2.0 规格的 USB 兼容器件,具备 USB3.0 器件连接器 201(USB 连接器)、电压源 202 等。电压源 202 与 USB3.0 器件连接器 201 的端子 7 连接。另外,关于实现 USB 兼容器件 200 的器件本身的功能的结构,为了简化而省略。

[0048] 电子设备 100 的 USB3.0 主连接器 108 和 USB 兼容器件 200 的 USB3.0 器件连接器 201,都是具备端子 1 至端子 9 的端子的 USB 连接器。端子 1 至端子 4 为 USB2.0 部,端子 5 至端子 9 为 USB3.0 扩展部。

[0049] USB3.0 主连接器 108 与 USB3.0 器件连接器 201 通过电缆 30 相连接。另外,也可以设为不经过电缆 30 而将 USB3.0 器件连接器 201 直接连接于 USB3.0 主连接器 108 的结构。

[0050] 电缆 30 依次与端子 1 到端子 9 相对应,具有 VBUS31(例如 5V 电源供给线)、USB2.0 用差分信号线 32、33、接地线 34、USB 兼容器件 200 用电力供给线 35、36、用于判定外部器件的类别(USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件的区别)的信号线 37、USB 兼容器件 200 用电力供给线 38、39。

[0051] 电子设备 100,在 USB2.0 器件与电子设备 100 连接的情况下,使用端子 1 至端子 4,进行依照 USB2.0 规格的数据传送和电力供给。另外,电子设备 100,在 USB 兼容器件 200 与电子设备 100 连接的情况下,使用端子 1 至端子 9,进行依照 USB2.0 规格的数据传送和超过 USB2.0 规格的规格值的电流(电力)的供给。

[0052] USB 总线开关 101 经由端子 1(VBUS31)向 USB2.0 器件或 USB 兼容器件 200 供给规

定的电压 (5V 程度)。

[0053] 在连接有 USB 兼容器件 200 的情况下, DCDC 转换器 107, 在微计算机 102 的控制下, 经由端子 5、6、8、9 (电力供给线 35、36、38、39) 向 USB 兼容器件 200 供给超过 USB2.0 规格的规格值的电流 (电力)。

[0054] 微计算机 102 由进行电子设备 100 的控制的集成电路构成。微计算机 102 具有 USB2.0 主控制器。

[0055] USB2.0 接口 103 在 USB2.0 器件与 USB 兼容器件 200 之间进行依照 USB2.0 规格的数据传送。

[0056] 外部输入端子 104 连接有 USB3.0 主连接器 108 的端子 7。外部输入端子 104 在微计算机 102 的内部经由电阻降低至接地电平。

[0057] 器件判定部 106 判定经由外部输入端子 104 流过 USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电流是否为规定的电流阈值以上。在流过端子 7 的电流、即流过外部输入端子 104 的电流为电流阈值以上的情况下, 器件判定部 106 判定为连接有 USB 兼容器件 200。

[0058] 在 USB2.0 器件的情况下, 使用端子 1 (第一端子) 至端子 4 (第四端子), 因为端子 5 (第五端子) 至端子 9 (第九端子) 都未被连接, 所以例如端子 7 (第七端子) 为开放 (断开) 状态, 变为高阻抗。在连接有 USB2.0 器件的情况下, 因为电流未流过端子 7, 所以能够在不能够检测电流阈值以上的电流的情况下判定为 USB2.0 器件。另外, 在连接有 USB 兼容器件 200 的情况下, 因为来自电压源 202 的电流流过端子 7, 所以能够在检测到电流阈值以上的电流的情况下判定外部器件为 USB 兼容器件 200。

[0059] 在连接有 USB 兼容器件 200 的情况下, 微计算机 102 经由外部控制端子 105 使 DCDC 转换器 107 的动作开始。DCDC 转换器 107 经由端子 5、6、8、9 向 USB 兼容器件 200 供给电力。

[0060] 如上所述, 在 USB2.0 器件不使用端子 5 到 9。于是, 在连接有 USB2.0 器件的情况下, 经由端子 1 (VBUS1) 供给电力, 在连接有 USB 兼容器件 200 的情况下, 经由端子 1 和端子 5、6、8、9 供给电力, 因此能够将 USB2.0 器件设为可连接, 并且在连接有 USB 兼容器件 200 的情况下能够增加供给电力。

[0061] 在图 1 中, DCDC 转换器 107 是使用端子 5、6、8、9 的全部的结构, 但不限于此, 也可以是使用端子 5、6、8、9 中的至少一个的结构。另外, 在经由多个端子 5、6、8、9 供给电力的情况下, 也能够改变根据端子供给的电压值。

[0062] 在图 1 的例子中, 作为具有 USB 主控制器的部件安装有微计算机 102, 但不限于此, 在 SOC (System On a Chip, 片上系统) 或南桥芯片组等上安装具有 USB 主控制器的零件的情况, 也可以适用于本发明。

[0063] 图 2 是表示实施方式 1 的电子设备 100 的处理顺序的流程图。在以下的说明中, 将处理的主体设为微计算机 102 以进行说明。微计算机 102 判定流过外部输入端子 104 (端子 7) 的电流值是否为电流阈值以上 (S11)。

[0064] 在电流值为电流阈值以上的情况 (S11 中的“是”) 下, 微计算机 102 判定为连接有 USB 兼容器件 200 (S12), 将 DCDC 转换器 107 的输出导通 (S13), 并结束处理。

[0065] 在电流值不为电流阈值以上的情况 (S11 中的“否”) 下, 微计算机 102 判定为连接有 USB2.0 器件 (S14), 将 DCDC 转换器 107 的输出维持为断开 (S15), 并结束处理。

[0066] (实施方式 2)

[0067] 实施方式 1 的电子设备 100, 是判定连接有 USB2.0 器件和 USB 兼容器件 200 中的哪一个, 并能够进行 USB2.0 规格的数据传送, 且能够对 USB 兼容器件 200 供给超过 USB2.0 规格的规格值的电流(电力)的电子设备, 但不限于 USB2.0 器件, 也能够对 USB2.0 器件和 USB3.0 器件双方的外部器件, 扩展判定功能和电力供给功能。

[0068] 图 3 是表示实施方式 2 的电子设备系统的结构的一个例子的块图。如图 3 所示, 实施方式 2 的电子设备系统具备电子设备 110、USB 兼容器件 210 等。电子设备 110 和 USB 兼容器件 210, 与实施方式 1 同样地, 例如经由具有端子 1(第一端子)至端子 9(第九端子)的依照 USB3.0 规格的连接器的形状的 USB 连接器相互连接。另外, 虽然在图 3 中未例示, 但也能够代替 USB 兼容器件 210 而将 USB2.0 器件或 USB3.0 器件连接于电子设备 110。

[0069] USB 兼容器件 210 为依照 USB3.0 规格的 USB 兼容器件, 具备 USB3.0 器件连接器 201(USB 连接器)、电压源 203、提升用的电阻 204 等。电压源 203 经由电阻 204 与 USB3.0 器件连接器 201 的端子 7 相连接。另外, USB 兼容器件 210 能够经由端子 7 向内部供给电力。另外, 关于实现 USB 兼容器件 210 的器件自身的功能的结构, 为了简化而省略。

[0070] USB3.0 主连接器 108 与 USB3.0 器件连接器 201 通过电缆 40 相连接。另外, 也能够设为不经由电缆 40 而将 USB3.0 器件连接器 201 直接连接于 USB3.0 主连接器 108 的结构。

[0071] 电缆 40 依次与端子 1 到端子 9 相对应, 具有:VBUS41(例如、5V 电源供给线);USB2.0 用的差分信号线 42、43;接地线 44;USB3.0 用的发送用差分信号线 45、46;判定外部器件的类别(USB2.0 器件、USB3.0 器件或 USB 兼容器件的区别), 并且向 USB 兼容器件 210 供给电力的供电线 47;和 USB3.0 用的接收用差分信号线 48、49。

[0072] 在 USB2.0 器件与电子设备 110 连接的情况下, 电子设备 110 使用端子 1 至端子 4, 进行依照 USB2.0 规格的数据传送和电力供给。另外, 在 USB3.0 器件与电子设备 110 连接的情况下, 电子设备 110 使用端子 1 至端子 9, 进行依照 USB3.0 规格的数据传送和电力供给。并且, 在 USB 兼容器件 210 与电子设备 110 连接的情况下, 电子设备 110 使用端子 1 至端子 9 进行依照 USB3.0 规格的数据传送和超过 USB3.0 规格的规格值的电流(电力)的供给。

[0073] USB3.0 主连接器 108 的端子 7(供电线 47), 与作为开关元件的 FET(场效应晶体管)72 的源极连接, FET72 的漏极与电源部 71 的输出端连接, FET72 的栅极与外部控制端子 115 连接。

[0074] 另外, USB3.0 主连接器 108 的端子 7(供电线 47), 经由电阻 54 与电压源 52 连接, 并且经由电阻 59 与晶体管 56 的基极连接。在晶体管 56 的基极、发射极间, 连接有偏压用的电阻 60。晶体管 56 的集电极与外部输入端子 114 连接, 且经由电阻 53 与电压源 51 连接, 并且经由电阻 57 与晶体管 55 的基极连接。在晶体管 55 的基极、发射极间, 连接有偏压用的电阻 58。晶体管 55 的集电极与 USB3.0 主连接器 108 的端子 7 连接。

[0075] 根据上述的结构, 电压检测部 50, 使 USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电压反转, 并将反转而得的电压(反转电压)输出向外部输入端子 114, 由此, 具有作为检测使 USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电压反转而得的反转电压的电压检测部的功能。换言之, 电压检测部 50 具有进行 USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电压的电平转移的功能。

[0076] 以下,对当连接有外部器件时的通过电压检测部 50 检测的电压进行说明。另外,电压源 52 的电压设为比电压源 51 的电压先上升,在初始状态下,FET72 为断开,晶体管 55 为断开,晶体管 56 为导通。即,在初始状态下,电压源 52 的电压施加在晶体管 56 的基极,且晶体管 56 为导通,晶体管 56 的集电极的电压为接地电平,因此晶体管 55 为断开。

[0077] 在未连接有外部器件的情况或连接有 USB2.0 器件的情况下,USB3.0 主连接器 108 的端子 7 与外部没有任何连接,因此端子 7 为开放(断开)状态,变为高阻抗状态。端子 7 经由电阻 54 提升到电压源 52,因此端子 7 的电压变为高电平,晶体管 56 维持导通状态,外部输入端子 114 的电压维持接地电平(电压阈值以下的电压)。

[0078] 在 USB3.0 器件中,因为 USB3.0 器件连接器 201 的端子 7 在内部连接为接地电平,所以在连接有 USB3.0 器件的情况下,USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电压为接地电平。因此,晶体管 56 从导通变为断开,电压源 51 的电压施加于晶体管 55 的基极,晶体管 55 从断开变为导通。在该情况下,因为在外输入端子 114 上施加有电压源 51 的电压,所以外部输入端子 114 的电压变为电压阈值以上的电压。另外,电压阈值能够设为电压源 51 的电压与接地电平之间的电压。

[0079] 在 USB 互换器件 210 中,因为 USB3.0 器件连接器 201 的端子 7 被提升到电压源 203,所以在连接有 USB 互换器件 210 的情况下,USB3.0 主连接器 108 的端子 7 的电压变为高电平,晶体管 56 变为导通,外部输入端子 114 的电压变为接地电平(电压阈值以下的电压)。

[0080] 即,外部输入端子 114 的电压,在连接有 USB 互换器件 210 的情况下,变为电压阈值以下,在连接有 USB3.0 器件的情况下,变为超过电压阈值的值。在运用上,如果将连接的外部器件限定为 USB 互换器件 210 和 USB3.0 器件,则仅通过检测外部输入端子 114 的电压,就能够判定是连接有 USB 互换器件 210 还是连接有 USB3.0 器件。

[0081] 另外,与外部器件的连接可以通过具有 USB 主控制器的微计算机 102 来进行检测,另外还能够检测有无依照 USB2.0 规格的通信,因此通过组合使用微计算机 102 的 USB 主控制器的检测和外部输入端子 114 的电压检测,能够进一步判定是否连接有 USB2.0 器件以及外部器件是否未连接。

[0082] 器件判定部 116,根据外部输入端子 114 的电压电平,判定连接有 USB 互换器件 210 还是连接有 USB3.0 器件。另外,器件判定部 116,基于外部输入端子 114 的电压电平和通过 USB 主控制器的检测结果,对外部器件未连接、USB2.0 器件的连接、USB3.0 器件的连接和 USB 互换器件 210 的连接进行判定。

[0083] 微计算机 102,在通过器件判定部 116 判定出连接有 USB 互换器件 210 的情况下,将外部控制端子 115 变更为高电平并将 FET72 导通。另外,在 FET72 不是 N 沟道型而是 P 沟道型的情况下,只要将外部控制端子 115 变更为低电平并将 FET 导通即可。

[0084] 当 FET72 变为导通时,来自电源部 71 的电力经由 FET72、USB3.0 主连接器 108 的端子 7 供给到 USB 互换器件 210。另外,在连接有 USB 互换器件 210 的情况下,晶体管 55 变为断开,因此来自电源部 71 的电力经由 FET72 供给向端子 7。即,电压检测部 50 具有一部分电源控制部的功能。

[0085] USB3.0 接口 113,在其与 USB2.0 器件、USB3.0 器件及 USB 互换器件 210 之间进行依照 USB2.0 规格或 USB3.0 规格的数据传送。

[0086] 如上所述,在实施方式 2 的电子设备 110 中,具备:安装在电源部 71(电力供给部)的输出端与端子 7(第七端子)之间的 FET72(开关元件);和检测使端子 7 的电压反转而得的反转电压(电压电平的转移)的电压检测部 50。器件判定部 116,在通过电压检测部 50 检测出的电压(外部输入端子 114 的电压)为电压阈值以下的情况下,判定连接有 USB 互换器件 210。作为电源控制部的微计算机 102,在通过器件判定部 116 判定出连接有 USB 互换器件 210 的情况下,进行如下控制:将外部控制端子 115 设为高电平并将 FET72 导通,向端子 7 供给来自电源部 71(电力供给部)的电力。

[0087] 在 USB3.0 器件的情况下,端子 5、6、8、9(第五、六、八、九端子)使用于数据传送。于是,在连接有 USB3.0 器件的情况下,经由端子 1(VBUS) 供给电力,在连接有 USB 互换器件 210 的情况下,经由端子 1 和端子 7 供给电力,由此将 USB3.0 器件设为可连接,并在连接有 USB 兼容器件 210 的情况下,能够增加供给电力。

[0088] 图 4 是表示实施方式 2 的电子设备 110 的处理顺序的流程图。在以下的说明中,将处理的主体作为微计算机 102 以进行说明。微计算机 102,判定外部输入端子 114 的电压值是否为电压阈值以下(S21),在电压值为电压阈值以下的情况(S21 中的“是”)下,判定有无外部器件的连接(S22)。

[0089] 在不与外部器件连接的情况(S22 中的“否”)下,微计算机 102 进行步骤 S21 的处理。在与外部器件连接的情况(S22 中的“是”)下,微计算机 102,判定有无 USB2.0 规格的通信(S23),在没有 USB2.0 规格的通信的情况(S23 中为 NO)下,判定连接有 USB 兼容器件 210(S24)。

[0090] 微计算机 102,将外部控制端子 115 变更为高电平(S25),将 FET72 导通,对 USB 兼容器件 210 开始供给电力(S26),并结束处理。

[0091] 在电压值不为电压阈值以下的情况(S21 中的“否”)下,微计算机 102 判定连接有 USB3.0 器件(S27),将外部控制端子 115 照原样地维持为低电平(S28),不进行步骤 S26 的处理,并结束处理。

[0092] 在有 USB2.0 规格的通信的情况(S23 中的“是”)下,微计算机 102 判定连接有 USB2.0 器件(S29),并进行步骤 S28 的处理。

[0093] 另外,在运用上,在不使用 USB2.0 器件的情况下,能够省略步骤 S23、S29 的处理。

[0094] 即使是 USB 连接器的端子的功能与例如图 1 或图 3 的例子不同的情况,也能够如实施方式 1 那样地利用未使用的端子进行外部器件的类别的判定和电力供给的供电,或者如实施方式 2 那样地,在存在两个以上的接地线的情况下,能够利用一个接地线进行外部器件的判定和电力供给的供电。

[0095] 如实施方式 1、2,电子设备 100、110 具备:向经由 USB 连接器连接的外部器件供给电力的电力供给部(DCDC 转换器 107、电源部 71);对与 USB 连接器连接的外部器件进行判定的器件判定部 106、116。在通过器件判定部 106、116 判定外部器件为 USB 兼容器件 200、210 的情况下,电力供给部(DCDC 转换器 107、电源部 71)向 USB 兼容器件 200、210 供给电力。在向 USB 兼容器件 200、210 供给电力的情况下,能够使用除通过 USB2.0 和 USB3.0 规格决定功能的端子 1~4 以外的其它端子。

[0096] 由此,在连接有 USB2.0 器件的情况下,进行依照 USB2.0 规格的数据传送和电力供给,在连接有 USB3.0 器件的情况下,进行依照 USB3.0 规格的数据传送和电力供给,并且在

连接有 USB 兼容器件 200、210 的情况下,能够从电力供给部 (DCDC 转换器 107、电源部 71) 供给所需要的电力,从而能够依照 USB 规格且增加可供给的电力,能够供给超过 USB 规格的大的电力。

[0097] 另外,器件判定部 106、116 经由端子 7 (第七端子) 判定外部器件。在 USB3.0 接口的情况下,例如:端子 1 (第一端子) 为 VBUS (5V 电源供给线),端子 2 和 3 (第二端子和第三端子) 为 USB2.0 用的差分信号线,端子 4 (第四端子) 为接地线,端子 5 和 6 (第五端子和第六端子) 为 USB3.0 用的发送用差分信号线,端子 7 (第七端子) 为第二个接地线,端子 8 和 9 (第八端子和第九端子) 为 USB3.0 用的接收用差分信号线。为了进行依照 USB2.0 和 USB3.0 规格的数据传送和供电,端子 1 ~ 6、端子 8、9 是必须的,因此将作为第二个接地线的端子 7 作为用于判定外部器件的信号线来使用。由此,能够依照 USB2.0 和 USB3.0 规格且判定外部器件的类别。

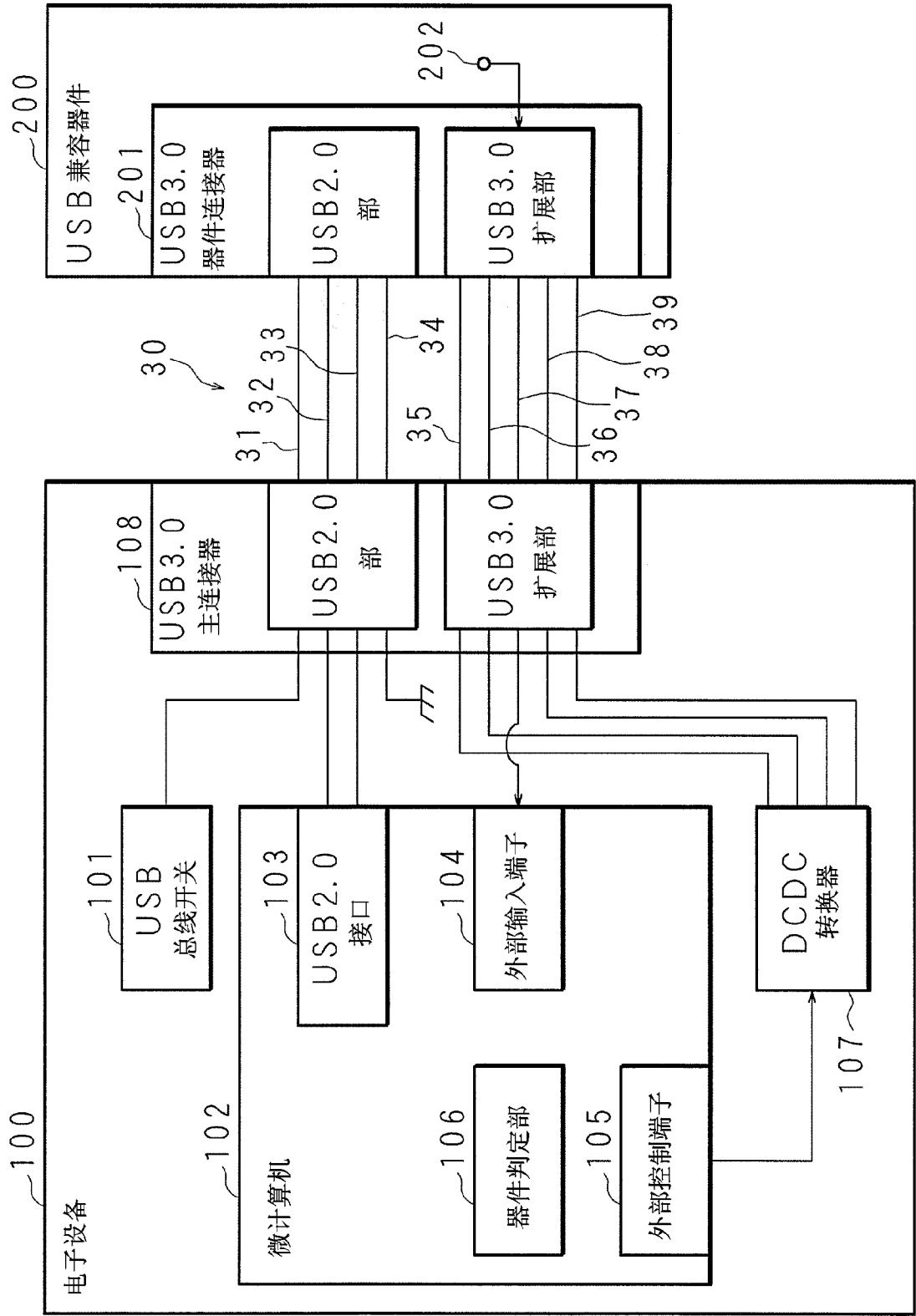


图 1

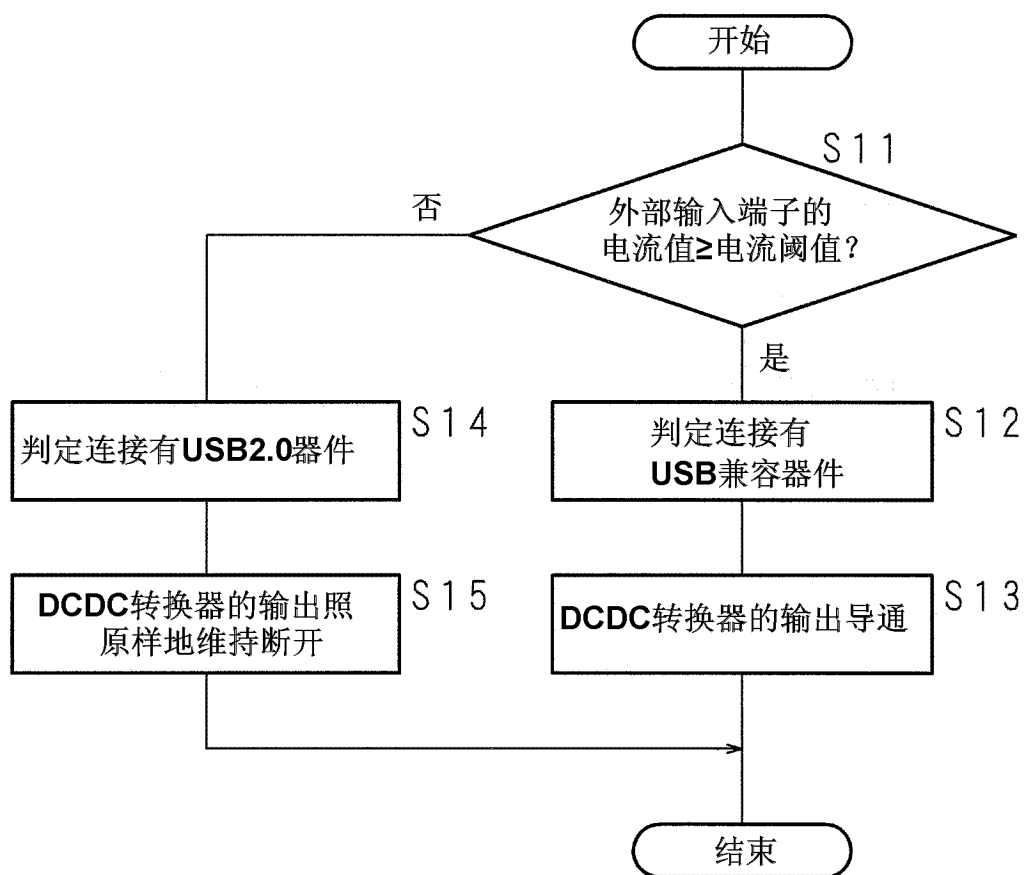


图 2

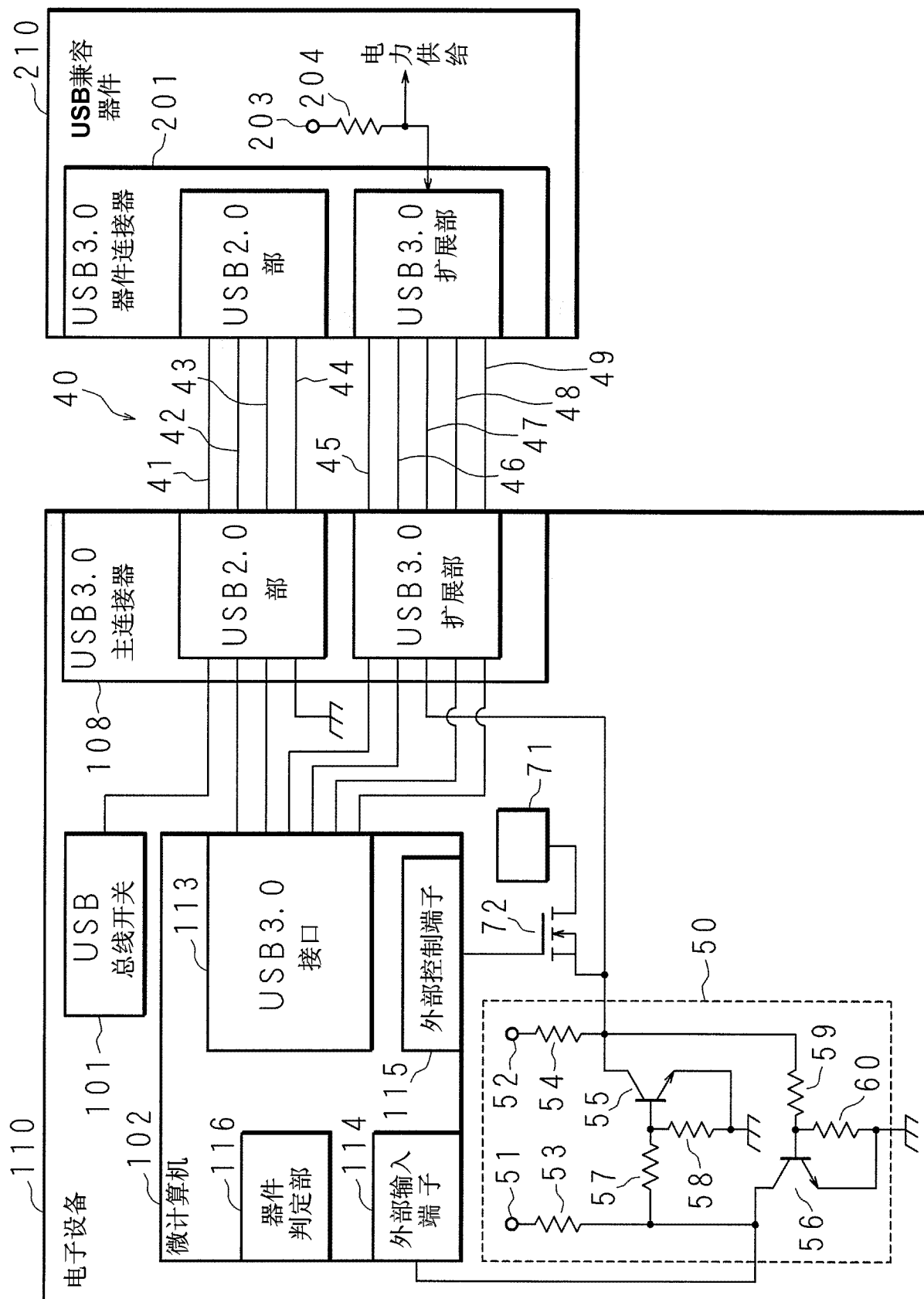


图 3

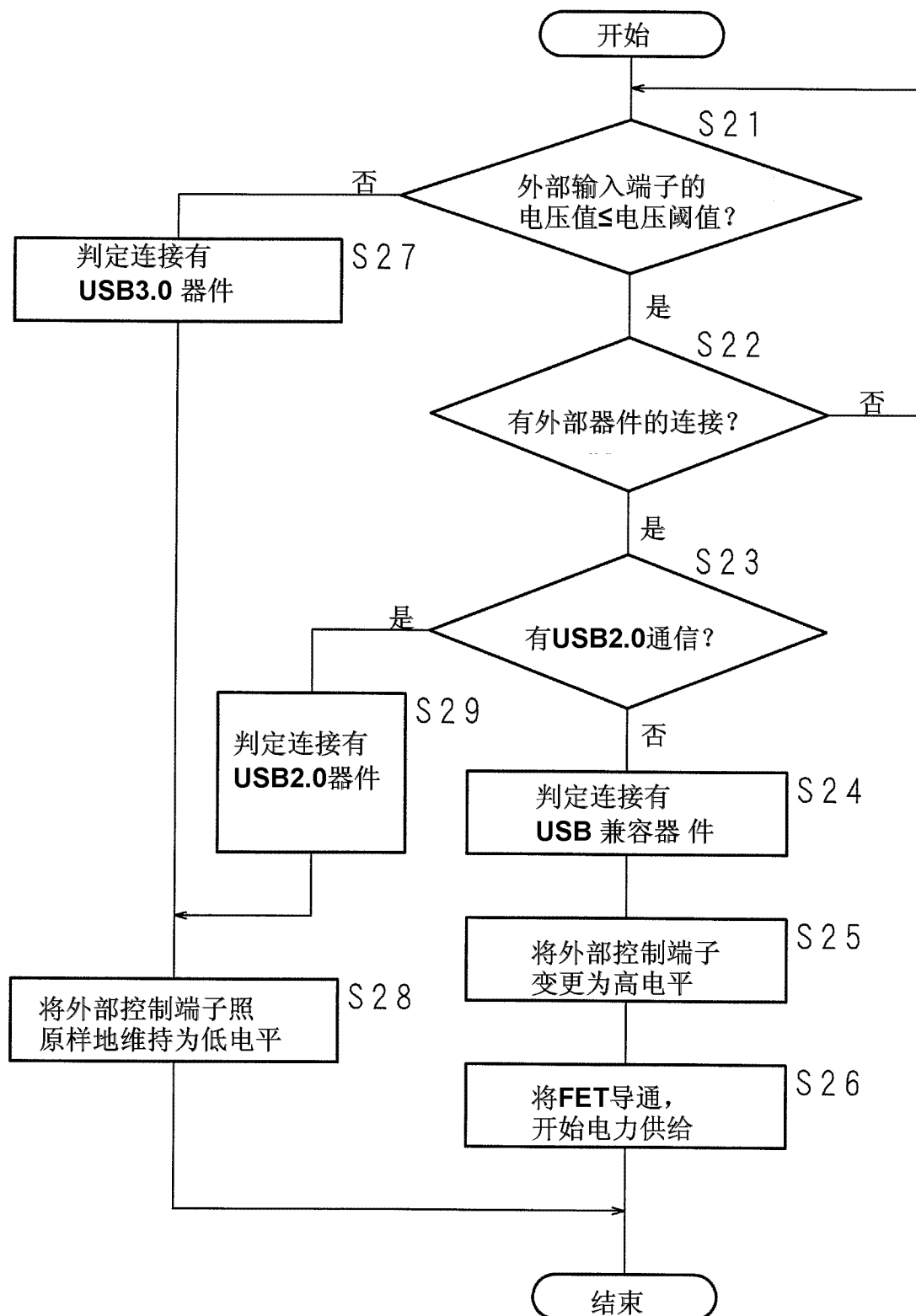


图 4