

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年5月31日 (31.05.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/068997 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 13/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/082826
- (22) 国际申请日: 2011年11月24日 (24.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010557614.1 2010年11月24日 (24.11.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 炬力集成电路设计有限公司 (ACTIONS SEMICONDUCTOR CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省珠海市高新区科技创新海岸科技四路1号, Guangdong 519085 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 余静 (YU, Jing) [CN/CN]; 中国广东省珠海市高新区科技创新海岸科技四路1号, Guangdong 519085 (CN)。 黄少彬 (HUANG, Shaobin) [CN/CN]; 中国广东省珠海市高新区科技创新海岸科技四路1号, Guangdong 519085 (CN)。

(CN)。 杜葵 (DU, Kui) [CN/CN]; 中国广东省珠海市高新区科技创新海岸科技四路1号, Guangdong 519085 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

[见续页]

(54) Title: USB DEVICE AND DETECTION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种USB设备及其检测方法

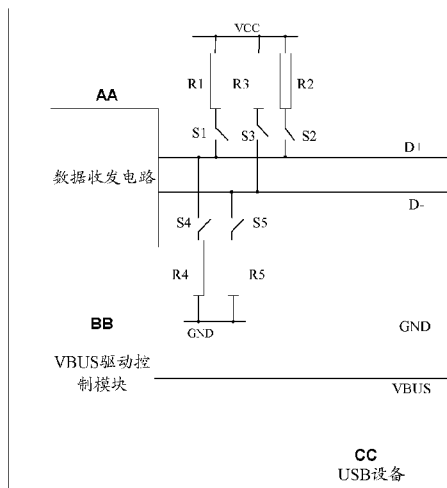


图 2a / Fig.2a

AA DATA TRANSCIVER CIRCUIT
BB VBUS DRIVE CONTROL MODULE
CC USB DEVICE

(57) Abstract: A USB device and a detection method therefor. It can be detected whether the USB device is a master device or a slave device without the use of an ID pin, thereby saving the pin resources of the USB device. The USB device comprises: a series branch formed by a first pull-up resistor (R1) and a first switch (S1) and having one end connected to VCC and the other end connected to a D+ or D- data line; a series branch formed by a second pull-up resistor (R2) and a second switch (S2) and having one end connected to the VCC and the other end connected to the D+ data line; a series branch formed by a third pull-up resistor (R3) and a third switch (S3) and having one end connected to VCC and the other end connected to the D- data line; a series branch formed by a fourth pull-up resistor (R4) and a fourth switch (S4) and having one end being grounded and the other end connected to the D+ data line; and a series branch formed by a fifth pull-up resistor (R5) and a fifth switch (S5) and having one end being grounded and the other end connected to the D- data line. The USB device belongs to the field of communication devices.

[见续页]

WO 2012/068997 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种 USB 设备及其检测方法, 不需要通过 ID 管脚即可检测 USB 设备是主设备还是从设备, 节省了 USB 设备的管脚资源。该 USB 设备包括: 第一上拉电阻 (R1) 和第一开关 (S1) 组成的串联支路, 一端连接 VCC, 一端连接 D+或 D-数据线, 第二上拉电阻 (R2) 和第二开关 (S2) 组成的串联支路, 一端连接 VCC, 一端连接 D+数据线, 第三上拉电阻 (R3) 和第三开关 (S3) 组成的串联支路, 一端连接 VCC, 一端连接 D-数据线, 第四下拉电阻 (R4) 和第四开关 (S4) 组成的串联支路, 一端接地, 一端连接 D+数据线, 第五下拉电阻 (R5) 和第五开关 (S5) 组成的串联支路, 一端接地, 一端连接 D-数据线。该 USB 设备属于通信设备领域。

一种USB设备及其检测方法

本申请要求在2011年11月24日提交中国专利局、申请号为201010557614.1、发明名称为“一种USB设备及其检测方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及通信设备技术领域，尤其是涉及一种USB设备及其检测方法。

背景技术

符合USB2.0规范的USB（Universal Serial Bus，通用串行总线）设备一般是DRD（Dual
10 Role Device，双角色设备）设备，既可以作为主设备，也可以作为从设备。如图1a所示，
为符合USB2.0规范的USB设备的结构示意图，USB设备的连接管脚包括：VBUS管脚、ID
管脚、GND管脚、D+/D-管脚，USB设备的内部结构包括：数据收发电路，其输出通过D+、
D-数据线连接到D+/D-管脚，VBUS驱动控制模块，通过VBUS数据线连接到VBUS管脚，D+
数据线通过下拉电阻R4以及开关S4接地，D-数据线通过下拉电阻R5、开关S5接地，如果
15 该USB设备是高速或全速设备，则D+数据线通过上拉电阻R1以及开关S1连接到电源VCC，
如果该USB设备是低速设备，如图1b所示，则D-数据线通过上拉电阻R1以及开关S1连接到
VCC。

现有的USB DRD设备识别本USB设备在某一个确定的时间点是作为主设备还是从设
备的判断依据是：USB设备的连接管脚中的ID管脚的电平，如果ID管脚的电平为高电平，
20 则该USB设备为USB从设备，如果ID管脚为低电平，则该USB设备为主设备。但该检测方
法的缺陷是：USB设备中必须有ID管脚，占用了USB设备的芯片的一个管脚资源。

发明内容

本发明提供一种USB设备及其检测方法，不需要通过ID管脚即可检测USB设备是主设
25 备还是从设备，节省了USB设备的管脚资源。

一种USB设备，包括：数据收发电路，其输出端分别连接D+、D-数据线，VBUS驱动
控制模块，还包括：

第一上拉电阻、第二上拉电阻、第三上拉电阻和第一开关、第二开关、第三开关，所
述第一上拉电阻和第一开关组成的串联支路，一端连接VCC，一端连接D+数据线或D-数据
30 线，所述第二上拉电阻和第二开关组成的串联支路，一端连接VCC，一端连接D+数据线，

所述第三上拉电阻和第三开关组成的串联支路，一端连接VCC，一端连接D-数据线；

第四下拉电阻、第五下拉电阻和第四开关、第五开关，所述第四下拉电阻和第四开关组成的串联支路一端接地，一端连接D+数据线，所述第五下拉电阻和第五开关组成的串联支路一端接地，一端连接D-数据线。

5 一种USB设备的检测方法，包括：

控制USB设备的D+数据线或者D-数据线上的第一上拉电阻断开，D+数据线上的第四下拉电阻断开，D-数据线上的第五下拉电阻断开，并使能D+数据线上的第二上拉电阻及D-数据线上的第三上拉电阻，其中，当D+数据线上的第一上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第一上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第一上拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，当D+数据线上的第二上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第三上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第四下拉电阻或者第五下拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

控制VBUS驱动控制模块的输出电压VBUS为0；

15 检测USB设备的D+及D-数据线的电平状态，当确定D+=0以及D-=0时，确定USB设备为从设备。

一种USB设备的检测方法，包括：

控制本USB设备的D+数据线或者D-数据线上的第一上拉电阻断开，并使能USB设备的D+数据线上的第二上拉电阻以及第四下拉电阻，D-数据线上的第三上拉电阻以及第五下拉电阻，其中，当D+数据线上的第一上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第一上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第一上拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，当D+数据线上的第二上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第三上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第四下拉电阻或者第五下拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

控制USB驱动控制模块输出的电压有效；

25 检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，当确定D+=0、D-=1或者D+=1、D-=0时，确定本USB设备为主设备。

本发明实施例提供的USB设备，通过在D+数据线上增加上拉电阻R2以及开关S2，在D-数据线上增加上拉电阻R3以及开关S3，并通过控制上拉电阻R1、R2、R3以及下拉电阻R4、R5的状态，以及控制VBUS驱动控制模块的输出电压有效与否，从而不需要通过ID管脚即可检测USB设备是主设备还是从设备，节省了USB设备的管脚资源。

附图说明

图1a为现有技术的高速的USB设备的结构示意图；

图1b为现有技术的低速的USB设备的结构示意图

图2a为本发明实施例提供的第一种USB设备的结构图；

图2b为本发明实施例提供的第二种USB设备的结构图；

5 图3为本发明实施例提供的第一种检测USB设备的方法流程图；

图4为本发明实施例提供的第二种检测USB设备的方法流程图；

图5为为本USB设备与主设备的连接示意图；

图6为本USB设备与USB高速或全速从设备的连接示意图；

图7为本USB设备与USB低速从设备的连接示意图。

10

具体实施方式

本发明实施例提供的USB设备，在现有的USB设备的基础上，在D+数据线上增加上拉电阻R2、开关S2，以及在D-数据线上增加上拉电阻R3、开关S3。

15 本发明实施例提供的第一种USB设备，如图2a所示，该USB设备是高速或全速USB设备，其中，USB设备的管脚包括：VBUS管脚，D+/D-管脚，GND管脚，USB设备包括：

数据收发电路，其输出通过D+、D-数据线连接到USB设备的D+/D-管脚；

VBUS驱动控制模块，输出通过VBUS数据线连接到USB设备的VBUS管脚；

上拉电阻R1、可控开关S1组成的串联支路一端连接到电源VCC（如3.3V），一端连接到D+数据线；

20 上拉电阻R2、可控开关S2组成的串联支路一端连接到电源VCC，一端连接到D+数据线，上拉电阻R3、可控开关S3组成的串联支路一端连接到电源VCC，一端连接到数据线D-数据线；

下拉电阻R4、可控开关S4组成的串联支路一端接地，一端连接到D+数据线，下拉电阻R5、可控开关S5组成的串联支路一端接地，一端连接到D-数据线。

25 其中上拉电阻R1的阻值最小，下拉电阻R4、R5的阻值在同一数量级，且远大于上拉电阻R1的阻值，以保证上拉电阻R1和下拉电阻R4或R5同时导通时，上拉电阻R1上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，也就是当上拉电阻R1和R4同时导通，R1上分担的电压几乎为0，其中，上拉电阻可以选择几K欧姆，下拉电阻R4、R5的阻值至少要是上拉电阻R1的10倍，可以选择几十K欧姆，一般选择R1为1.5K左右，R4、R5为15K左右。

30 上拉电阻R2、R3的阻值在同一数量级，且R2、R3的阻值远大于R4、R5的阻值，以保证D+数据线上的上拉电阻R2和下拉电阻R4同时导通时，或者D-数据线上的上拉电阻R3和下拉电阻R5同时导通时，下拉电阻R4或者R5上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，

其中，上拉电阻R2、R3的阻值至少要是R4或R5阻值的10倍，可以选择几百K欧姆，一般选择300K左右。

如图2b所示，为本发明实施例提供的第二种USB设备的结构图，该USB设备是低速USB设备，和图2a的USB设备的不同仅在于上拉电阻R1、可控开关S1组成的串联支路一端连接到电源VCC，一端连接到D-数据线。

如图3所示，为本发明实施例提供的第一种检测USB设备的方法流程图，具体包括：

S301、控制USB设备上电；

S302、控制USB设备的D+数据线或者D-数据线上的上拉电阻R1断开，D+数据线上的下拉电阻R4断开，D-数据线上的下拉电阻R5断开，并使能D+数据线上的上拉电阻R2及D-数据线上的上拉电阻R3；

使能上拉电阻或下拉电阻，是指将该上拉电阻或者下拉电阻接入到电路中，即对图2中的上拉电阻或下拉电阻，将其对应的开关关闭；

断开上拉电阻或下拉电阻，是指将该上拉电阻或下拉电阻对应的开关断开；

其中，如果D+数据线连接上拉电阻R1，当上拉电阻R1和下拉电阻R4同时导通时，或者如果D-数据线连接上拉电阻，当上拉电阻R1和下拉电阻R5同时导通时，上拉电阻R1上分担的电压值在逻辑上的低电平的范围内，当D+数据线上的上拉电阻R2和下拉电阻R4同时导通时，或者D-数据线上的上拉电阻R3和下拉电阻R5同时导通时，下拉电阻R4或者下拉电阻R5上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

较佳地，下拉电阻R4、R5的阻值至少为上拉电阻R1的10倍，上拉电阻R2、R3的阻值至少为下拉电阻R4、R5的10倍；

S303、控制VBUS驱动控制模块的输出电压VBUS=0；

其中，可以先执行步骤S302，再执行步骤S303；或者先执行步骤S303，再执行步骤S302，都可以实现本发明的方案。

S304、检测数据线D+、D-的电平状态，判断D+、D-的电平状态是否满足D+=0，D-=0，如果是，执行步骤S305，如果否，执行步骤S306；

S305、确定该USB设备是从设备，并开始USB从设备工作流程，具体过程为现有流程，这里不再详述；

此处的判断依据是：如果该USB设备连接的是主设备（例如PC机），由于主设备的D+、D-数据线上是有下拉到GND的与R4、R5阻值相等的下拉电阻，假设R1=1.5K，R2、R3=300K，R4、R5=15K，所以D+、D-的电压 $\approx 0V$ ，即 $3.3V * 15K / (300K + 15K) \approx 0V$ ；

如图5所示，为本USB设备和主设备的连接示意图，本USB设备的D+、D-数据线分别连接主设备的D+、D-数据线，主设备的D+、D-数据线上分别有下拉到GND的下拉电阻R6、R7（R6的取值即R5的值、R7的取值即R4的值），所以D+、D-的电压 $\approx 0V$ ，即 $3.3V * 15K /$

(300K+15K) \approx 0V。

所以，当D+=0，D-=0，说明与该USB设备连接的是主设备，即该USB设备是从设备；

S306、使能USB设备的D+数据线上的下拉电阻R4，及D-数据线上的下拉电阻R5；

S307、控制VBUS驱动控制模块驱动的输出电压VBUS有效，即 $4.75V < VBUS < 5.25V$ ，

5 当然，还可以是其它取值范围；

其中，可以先执行步骤S306，再执行步骤S307；或者先执行步骤S307，再执行步骤S306，都可以实现本发明的方案。

S308、检测数据线D+、D-的电平状态，判断D+、D-的电平状态是否满足D+=1、D-=0或者D+=0、D-=1，如果是，执行步骤S309，如果否，则返回步骤S302继续检测；

10 如果否，则说明目前没有USB设备和本USB设备连接，需要返回步骤S302继续检测。

S309、确定该USB设备是主设备，并开始USB主设备工作流程，具体过程为现有流程，这里不再详述。

此处的判断依据是：根据USB规范的约定，USB从设备在检测到VBUS有效的一定时间内需要使能D+或者D-数据线上的上拉电阻R1；

15

如图6所示，为本USB设备与USB高速或全速从设备的连接示意图，本USB设备和从设备的D+、D-、GND以及VBUS分别相接，因为本USB设备的输出电压VBUS有效，因此从设备的上拉电阻R9是连接到D+数据线上，从设备使能R9（R9的值即上拉电阻R1的值），则D+的电压 $\approx 3V$ ，即 $3.3V * 15K / (1.5K + 15K) \approx 3V$ ，也就是逻辑上的高电平1，而D-还处于 $\approx 0V$ 状态，即D+=1、D-=0；

20

如图7所示，为本USB设备与USB低速从设备的连接示意图，本USB设备和从设备的D+、D-、GND以及VBUS分别相接，从设备的上拉电阻R8是连接到D-数据线上，从设备使能R8（R8的值即上拉电阻R1的值），则D-的电压 $\approx 3V$ ，即 $3.3V * 15K / (1.5K + 15K) \approx 3V$ ，也就是逻辑上的高电平1，而D+还处于 $\approx 0V$ 状态，即D+=0、D-=1；

25

所以，当D+=1，D-=0或者D+=0、D-=1，说明与该USB设备连接的是从设备，即该USB设备是主设备。

较佳地，在步骤S304、S308中，检测数据线D+、D-的电平状态之前，可设置延时时间，延时设定时间后，待D+、D-数据线上的电平状态稳定后，再检测D+/D-的电平状态。

上述方法是先检测USB设备是否是从设备，如果不是再判断该USB设备是否是主设备，当然也可以先判断该USB设备是否是主设备，再判断该USB设备是否是从设备。

30

如图4所示，为本发明实施例提供的第二种USB设备的检测方法流程图，具体包括：

S401、控制USB设备上电；

S402、控制USB设备的D+数据线或D-数据线上的上拉电阻R1断开，并使能USB设备的

D+数据线上的上拉电阻R2、下拉电阻R4，以及D-数据线上的上拉电阻R3、下拉电阻R5；

其中，如果D+数据线上连接有上拉电阻R1，当上拉电阻R1和下拉电阻R4同时导通时，或者如果D-数据线上连接有上拉电阻R1，当上拉电阻R1和下拉电阻R5同时导通时，上拉电阻R1上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，当D+数据线上的上拉电阻R2和下拉电阻R4同时导通时，或者D-数据线上的上拉电阻R3和下拉电阻R5同时导通时，下拉电阻R4或者下拉电阻R5上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

较佳地，下拉电阻R4、R5的阻值至少为上拉电阻R1的10倍，上拉电阻R2、R3的阻值至少为下拉电阻R4、R5的10倍；

S403、控制USB驱动控制模块的输出电压有效，即 $4.75V < V_{BUS} < 5.25V$ ，当然，还可以是其它取值范围；

其中，可以先执行步骤S402，再执行步骤S403；或者先执行步骤S403，再执行步骤S402，都可以实现本发明的方案。

S404、检测USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，判断D+/D-的电平状态是否满足D+=1、D-=0或者D+=0、D-=1，如果是，执行步骤S405，如果否，执行步骤S406；

S405、确定该USB设备是主设备，并开始USB主设备工作流程；

S406、断开USB设备的D+数据线上的下拉电阻R4以及D-数据线上的下拉电阻R5；

S407、控制VBUS驱动控制模块的输出电压VBUS为0；

其中，可以先执行步骤S406，再执行步骤S407；或者先执行步骤S407，再执行步骤S406，都可以实现本发明的方案。

S408、检测USB设备的D+/D-数据线的电平状态，判断D+/D-的电平状态是否满足D+=0、D-=0，如果是，执行步骤S409，如果否，返回执行步骤S402，继续检测；

如果否，则说明目前没有USB设备和本USB设备连接，需要返回步骤S402继续检测。

S409、确定该USB设备是从设备，并开始USB从设备工作流程。

较佳地，在步骤S404、S408中，检测数据线D+/D-的电平状态之前，可设置延时时间，延时设定时间后，待D+、D-数据线上的电平状态稳定后，再检测D+/D-的电平状态。

在本USB设备与对端USB设备连接且采用同一检测方法时，如果两个USB设备同时开始检测（即同时执行步骤S302或步骤S402），则可能导致两个USB设备同时确定自身为主设备而导致连接无效，因此需要重新开始进行检测，降低了连接效率。参照图3，如果本USB设备连接的对端USB设备的结构与本USB设备相同且采用同一方法同时开始执行步骤S302，则两个USB设备均确定自身不是从设备并向对端输出电压VBUS有效，并使能电阻R4、R5，两个USB设备在检测到VBUS有效的一定时间内需要使能D+或者D-数据线上的上拉电阻R1，这样在步骤S309中，均确定自身为主设备从而出现连接无效。参照图4，如果本USB设备连接的对端USB设备的结构与本USB设备相同且采用同一方法同时开始执行步

骤S402和步骤S403，则两个USB设备均向对端输出电压VBUS有效，两个USB设备在检测到VBUS有效的一定时间内需要使能D+或者D-数据线上的上拉电阻R1，这样在步骤S405中，均确定自身为主设备从而出现连接无效。

5 优选地，本发明实施例中，在两USB采用同一方法检测时，对于本USB设备，配置触发本USB设备不与对端USB设备同时开始检测的触发条件，在满足触发条件时，开始执行步骤S302，从而使得本USB设备不与对端USB设备同时开始执行检测。具体地，如配置接收到外部控制信号时开始检测，这样可以输入控制信号控制两个设备不会同时检测，或者，配置到达设定时间时开始检测，而两个设备配置的设定时间不同，从而也可以保证两个设备不会同时开始检测。

10 采用本发明实施例的USB设备以及检测方法，不需要检测ID管脚的电平状态，只是利用VBUS、D+、D-数据线即可自动识别该USB设备是作为主设备或者从设备存在。这样，即可在不影响USB设备性能的前提下，USB DRD设备的芯片可以节省一个管脚的资源。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，
15 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种USB设备，包括：数据收发电路和VBUS驱动控制模块，所述数据收发电路的输出端分别连接D+数据线、D-数据线，其特征在于，还包括：

5 第一上拉电阻、第二上拉电阻、第三上拉电阻和第一开关、第二开关、第三开关，所述第一上拉电阻和第一开关组成的串联支路，一端连接电源VCC，一端连接D+数据线或D-数据线，所述第二上拉电阻和第二开关组成的串联支路，一端连接VCC，一端连接D+数据线，所述第三上拉电阻和第三开关组成的串联支路，一端连接VCC，一端连接D-数据线；

10 第四下拉电阻、第五下拉电阻和第四开关、第五开关，所述第四下拉电阻和第四开关组成的串联支路一端接地，一端连接D+数据线，所述第五下拉电阻和第五开关组成的串联支路一端接地，一端连接D-数据线。

2、如权利要求1所述的设备，其特征在于，当D+数据线上的第一上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第一上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第一上拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，当D+数据线上的第二上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第三上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第四下拉电阻或者第五下拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内。

3、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述第四下拉电阻、第五下拉电阻的阻值至少为第一上拉电阻的10倍，所述第二上拉电阻的阻值至少为第四下拉电阻的10倍，第三上拉电阻的阻值至少为第五下拉电阻的10倍。

20 4、一种对权利要求1所述的USB设备的检测方法，其特征在于，包括：

控制本USB设备的D+数据线或者D-数据线上的第一上拉电阻断开，D+数据线上的第四下拉电阻断开，D-数据线上的第五下拉电阻断开，并使能D+数据线上的第二上拉电阻及D-数据线上的第三上拉电阻，其中，当D+数据线上的第一上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第一上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第一上拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内，当D+数据线上的第二上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第三上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第四下拉电阻或者第五下拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

控制VBUS驱动控制模块的输出电压VBUS为0；

30 检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，当确定D+=0以及D-=0时，确定本USB设备为从设备。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，当D+数据线、D-数据线的电平状态不满足D+=0，D-=0时，还包括：

使能本USB设备的D+数据线上的第四下拉电阻以及D-数据线上的第五下拉电阻；
控制VBUS驱动控制模块的输出电压有效；

检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，当确定D+=0、D-=1或者D+=1、D-=0时，确定本USB设备为主设备。

5 6、如权利要求4或5所述的方法，其特征在于，所述检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态之前，还包括：

延时设定时间，待本USB设备的D+数据线、D-数据线的电平状态稳定。

10 7、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述第四下拉电阻、第五下拉电阻的阻值至少为第一上拉电阻的10倍，所述第二上拉电阻的阻值至少为第四下拉电阻的10倍，第三上拉电阻的阻值至少为第五下拉电阻的10倍。

8、如权利要求4所述的方法，其特征在于，

与本USB设备连接的对端USB设备采用与本USB设备相同的检测方法，在本USB设备中设置不与对端USB设备同时开始检测的触发条件，在满足触发条件时，本USB设备开始检测。

15 9、一种对权利要求1所述的USB设备的检测方法，其特征在于，包括：

控制本USB设备的D+数据线或者D-数据线上的第一上拉电阻断开，并使能D+数据线上的第二上拉电阻以及第四下拉电阻，D-数据线上的第三上拉电阻以及第五下拉电阻，其中，当D+数据线上的第一上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第一上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第一上拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围
20 内，当D+数据线上的第二上拉电阻和第四下拉电阻同时导通时，或者D-数据线上的第三上拉电阻和第五下拉电阻同时导通时，第四下拉电阻或者第五下拉电阻上分担的电压值在逻辑上的低电平范围内；

控制本USB驱动控制模块输出的电压有效；

25 检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，当确定D+=0、D-=1或者D+=1、D-=0时，确定本USB设备为主设备。

10、如权利要求9所述的方法，其特征在于，当D+数据线、D-数据线的电平状态不满足D+=0、D-=1或者D+=1、D-=0时，还包括：

断开本USB设备的D+数据线上的第四下拉电阻以及D-数据线上的第五下拉电阻；

控制VBUS驱动控制模块的输出电压VBUS为0；

30 检测USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态，当确定D+=0以及D-=0时，确定本USB设备为从设备。

11、如权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述检测本USB设备的D+数据线及D-数据线的电平状态之前，还包括：

延时设定时间，待本USB设备的D+数据线、D-数据线的电平状态稳定。

12、如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述第四下拉电阻、第五下拉电阻的阻值至少为第一上拉电阻的10倍，所述第二上拉电阻的阻值至少为第四下拉电阻的10倍，第三上拉电阻的阻值至少为第五下拉电阻的10倍。

5 13、如权利要求9所述的方法，其特征在于，

与本USB设备连接的对端USB设备采用与本USB设备相同的检测方法，在本USB设备中设置不与对端USB设备同时开始检测的触发条件，在满足触发条件时，本USB设备开始检测。

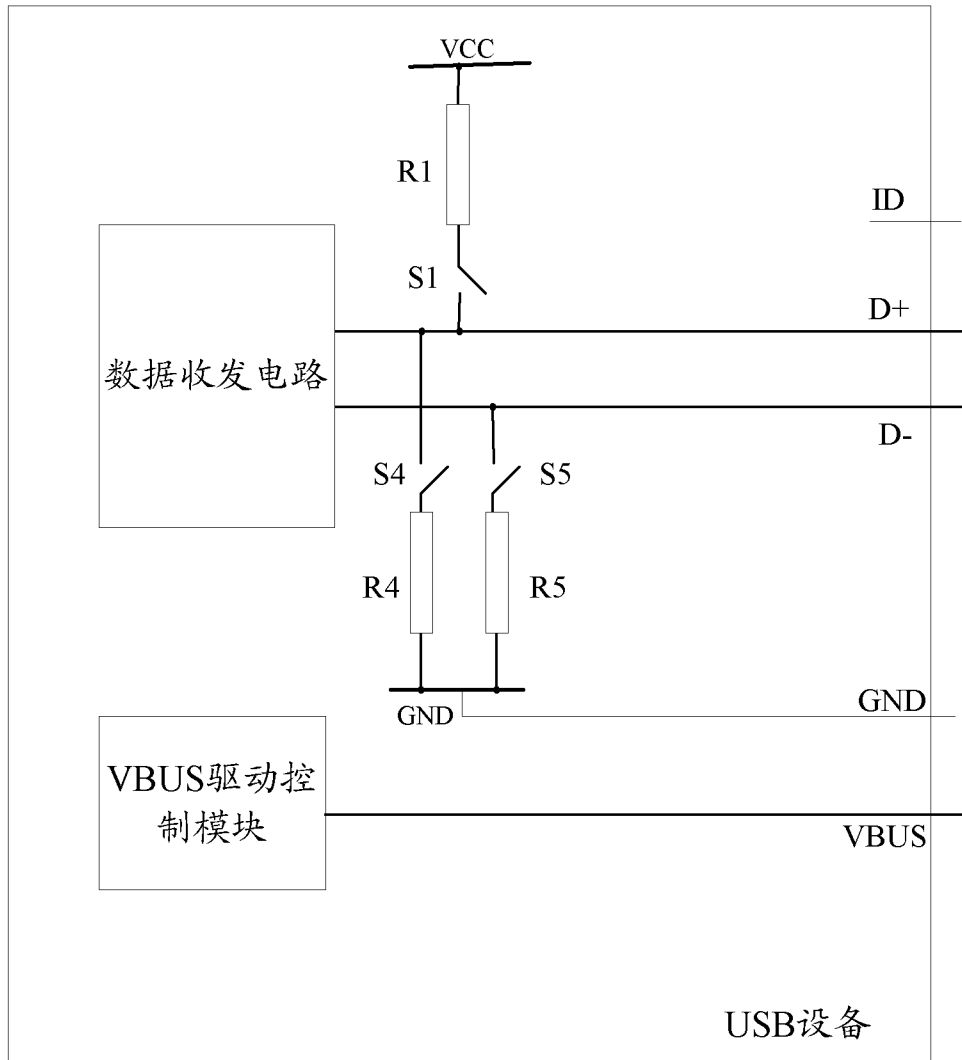


图 1a

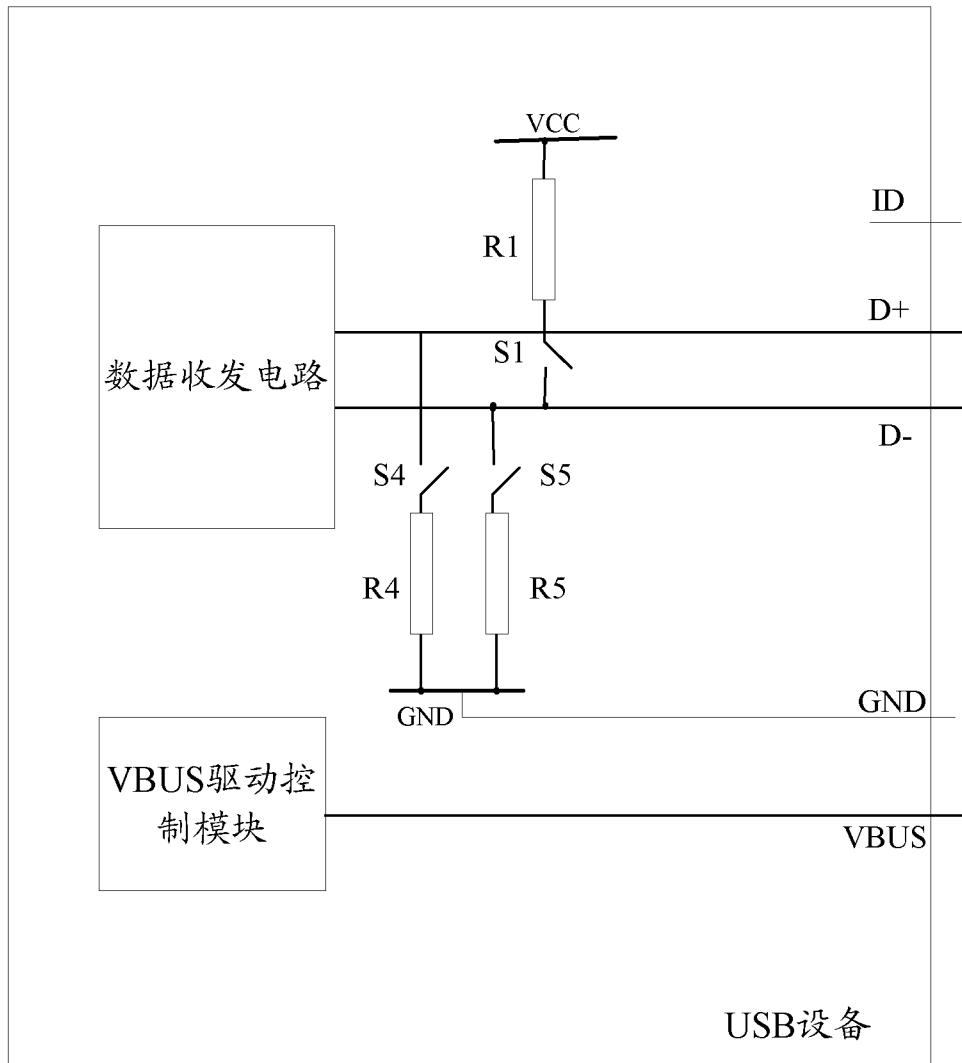


图 1b

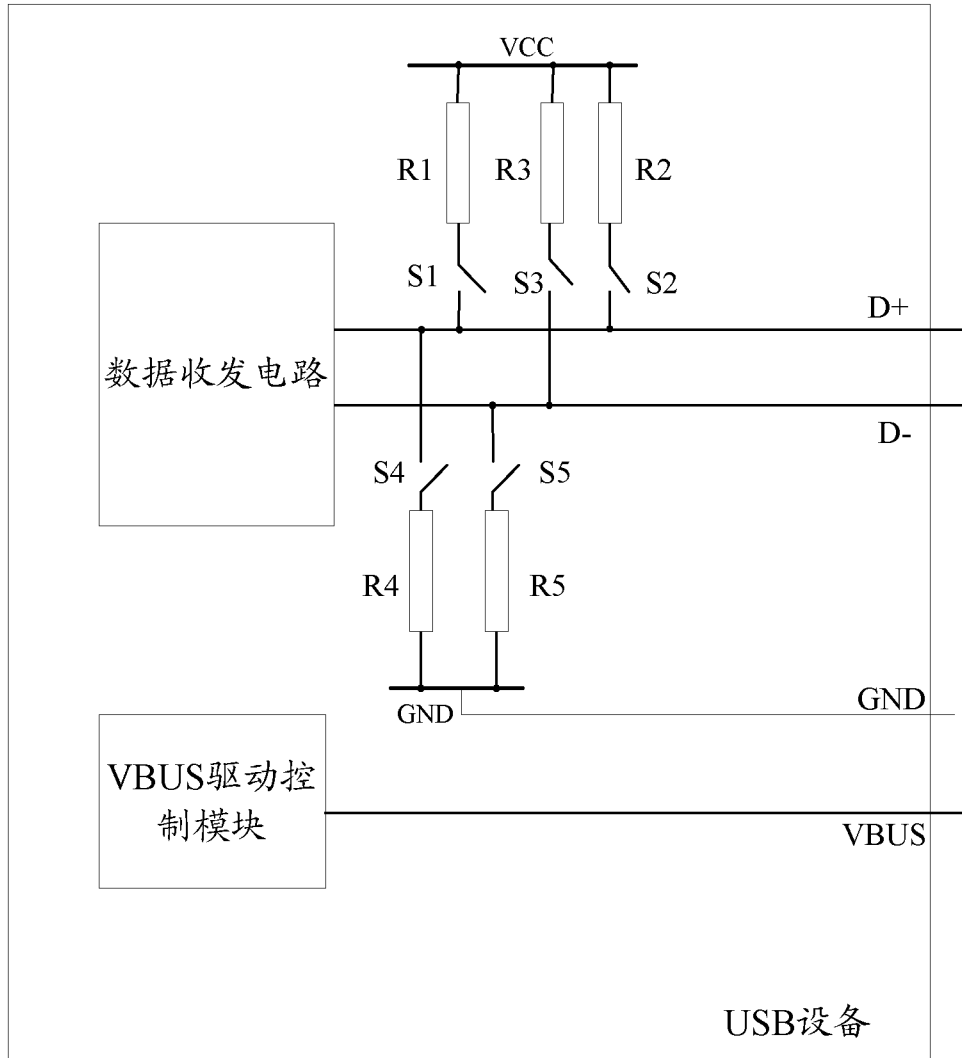


图 2a

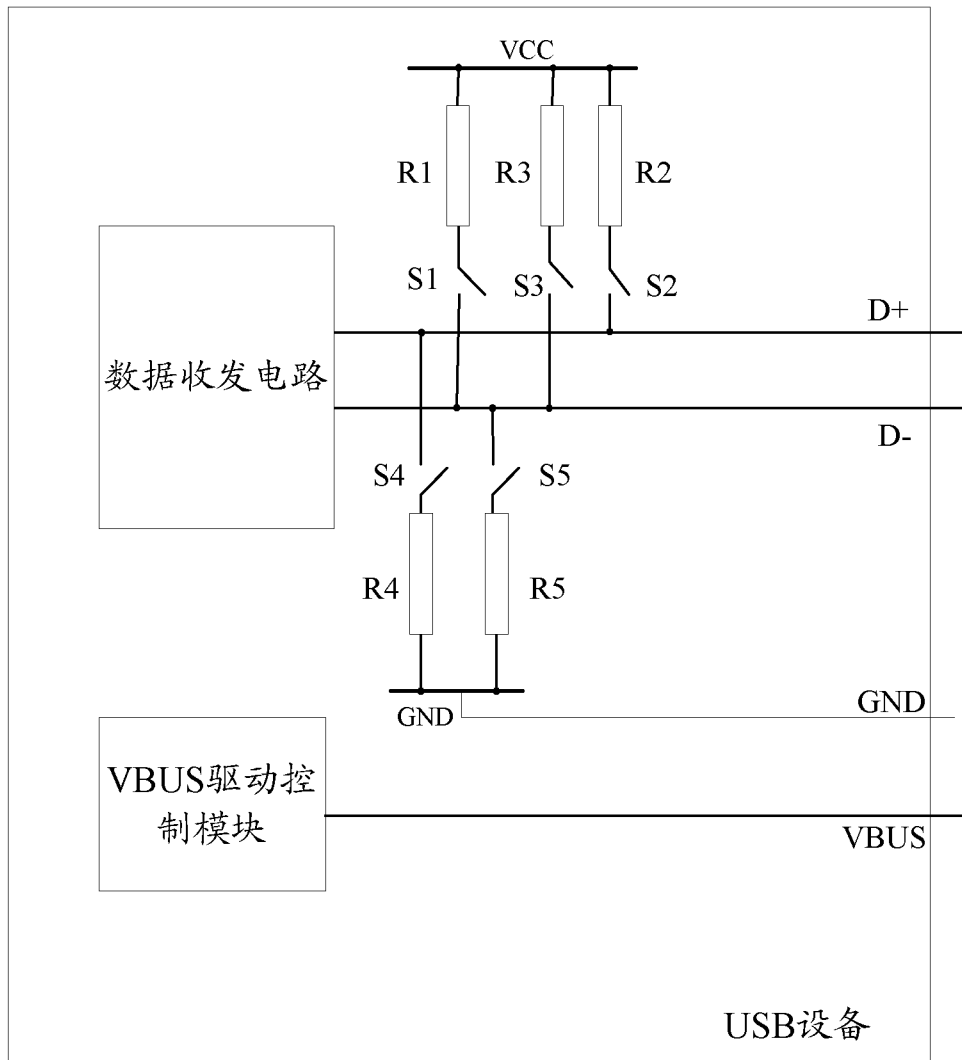


图 2b

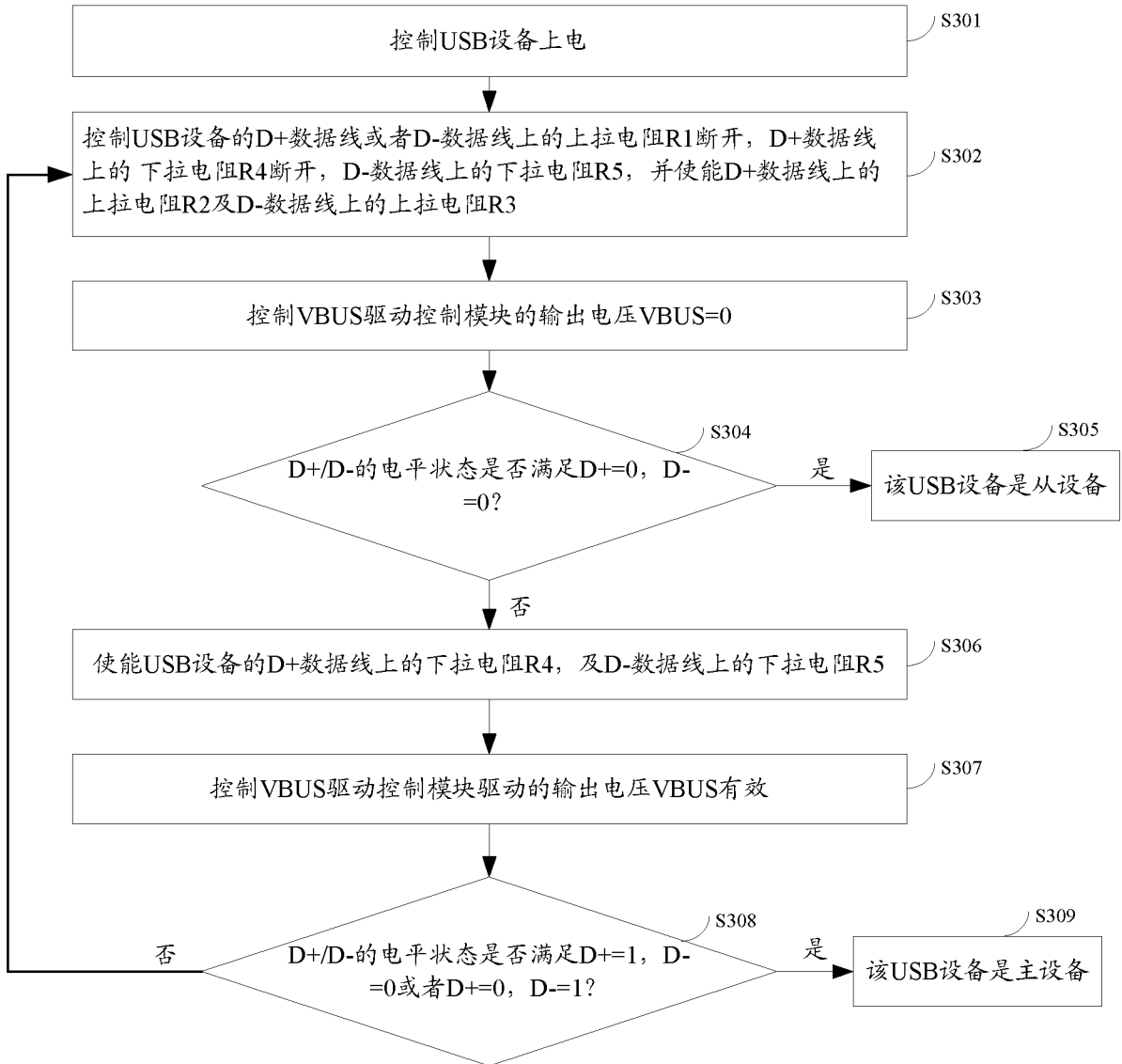


图 3

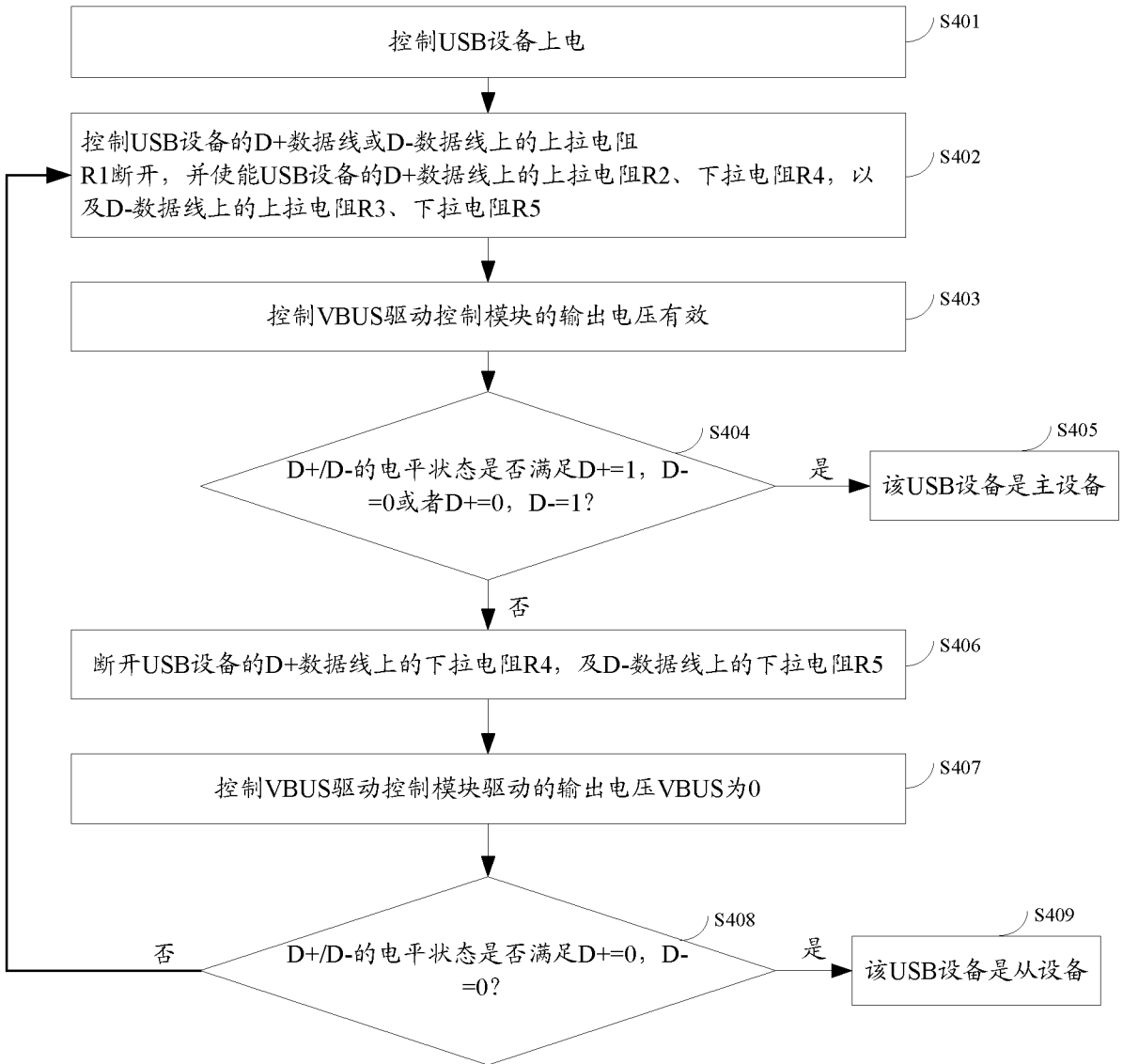


图 4

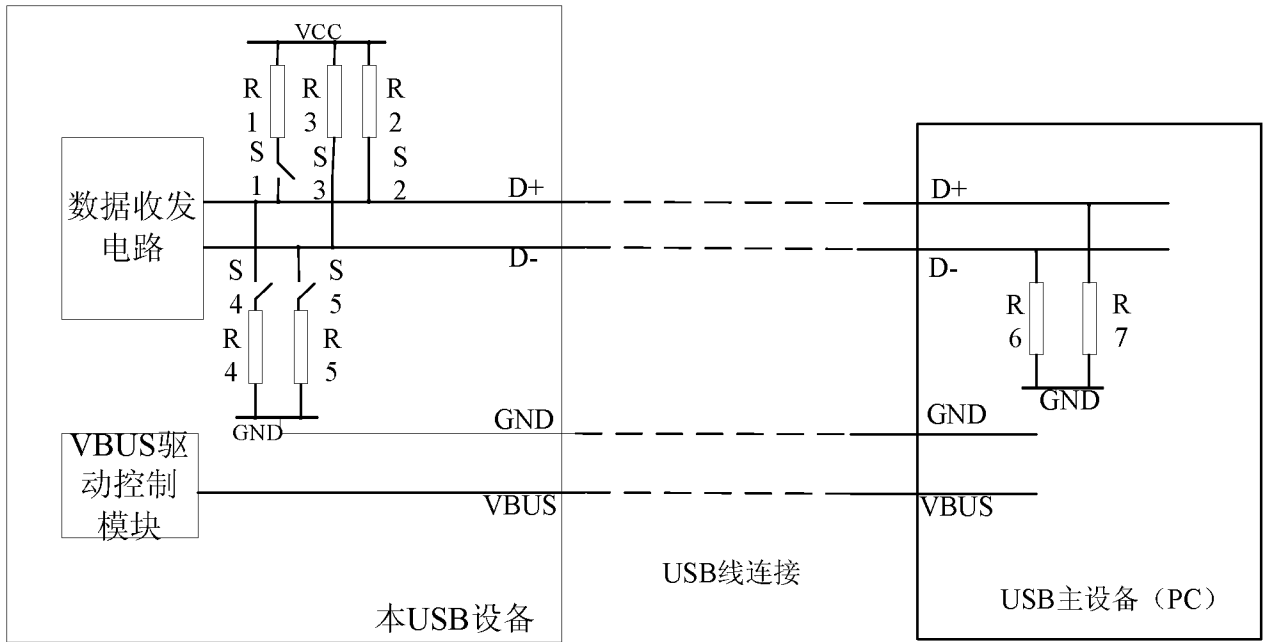


图 5

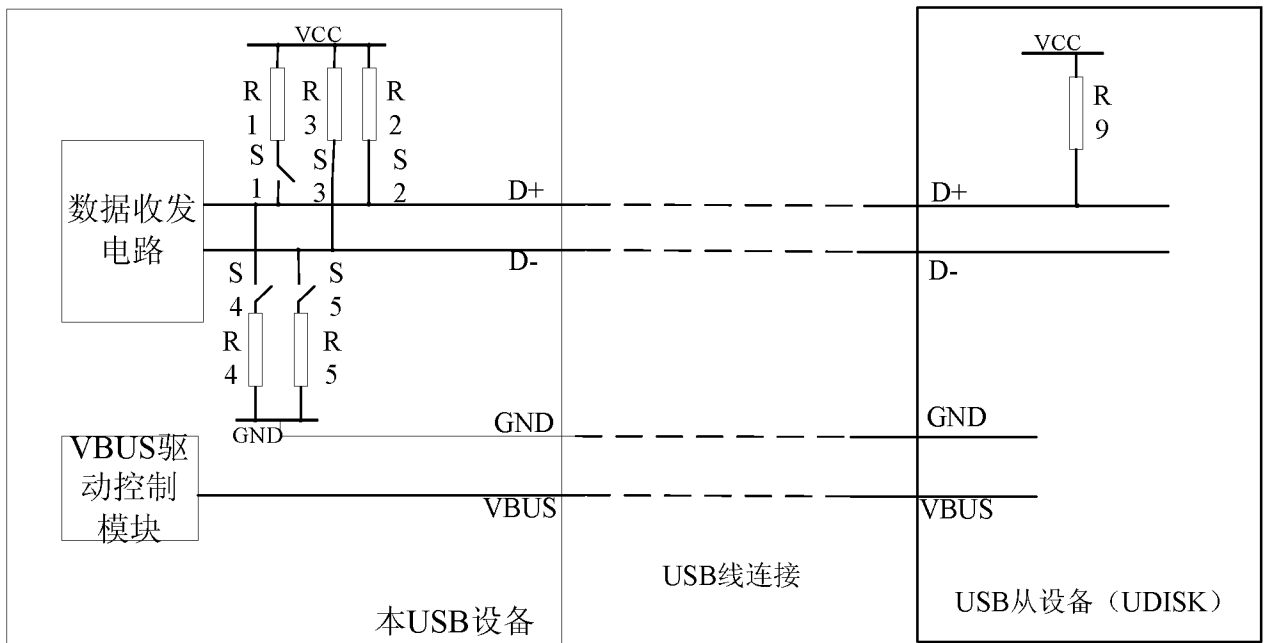


图 6

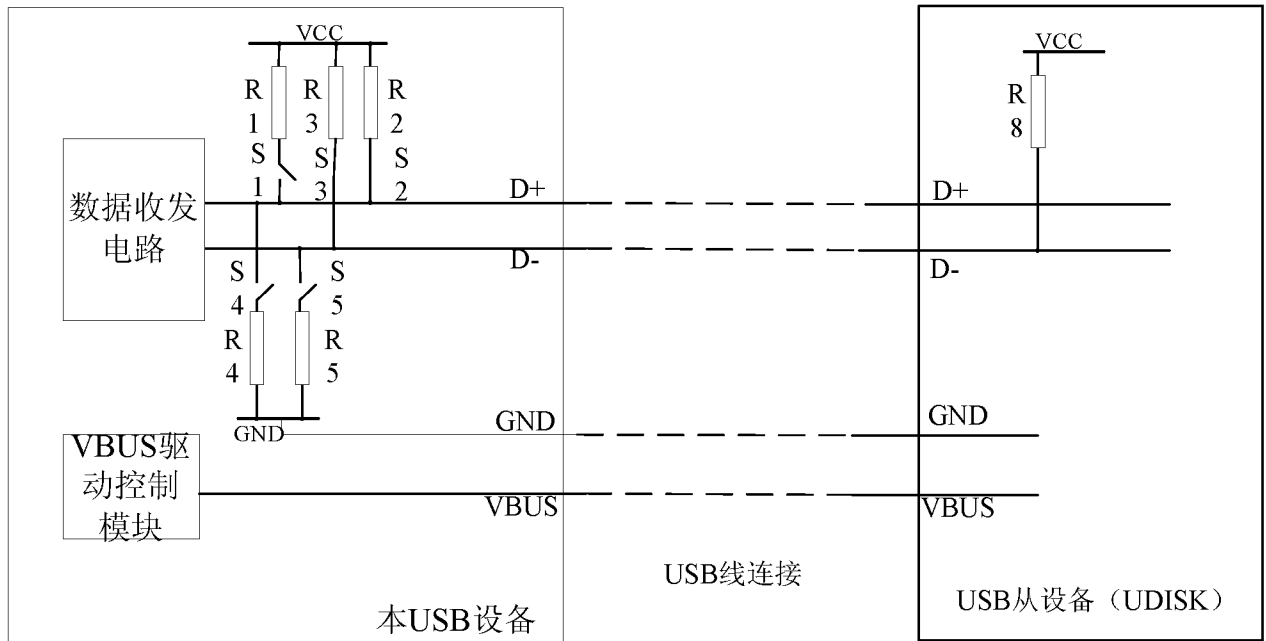


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/082826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 13/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: universal serial, tube, leg; USB, VBUS, ID, pin, D, data line, resistance, save

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101359316 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 04 February 2009 (04.02.2009), description, pages 9-13, and figure 4	1-13
A	CN 101221546 A (MOAI ELECTRONICS CO., LTD.), 16 July 2008 (16.07.2008), the whole document	1-13
A	CN 1310402 A (MICROCHIP TECHNOLOGY INC.), 29 August 2001 (29.08.2001), the whole document	1-13
A	JP 2005-196352 A (FUJI XEROX CO., LTD.), 21 July 2005 (21.07.2005), the whole document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
03 February 2012 (03.02.2012)

Date of mailing of the international search report
01 March 2012 (01.03.2012)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Fax No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
NI, Guangyong
Telephone No.: (86-10) **62411730**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/082826

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101359316 A	04.02.2009	CN 101359316 B	30.06.2010
CN 101221546 A	16.07.2008	CN 100583074 C	20.01.2010
CN 1310402 A	29.08.2001	JP 2001228944 A	24.08.2001
		EP 1139226 A1	04.10.2001
		KR 20010086335 A	10.09.2001
JP 2005-196352 A	21.07.2005	JP 4529441 B2	25.08.2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/082826

A. 主题的分类		
G06F 13/14 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G06F		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: USB, 通用串行, VBUS, ID, 管, 脚, D, 数据线, 电阻, 省, 节约; USB, VBUS, ID, pin, D, data line, resistance, save		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN101359316A (大唐移动通信设备有限公司等) 04.2 月 2009(04.02.2009) 说明书第 9-13 页, 图 4	1-13
A	CN101221546A (奇岩电子股份有限公司) 16.7 月 2008(16.07.2008) 全文	1-13
A	CN1310402A (密克罗奇普技术公司) 29.8 月 2001(29.08.2001) 全文	1-13
A	JP2005-196352A (FUJI XEROX CO LTD) 21.7 月 2005(21.07.2005) 全文	1-13
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 03.2 月 2012 (03.02.2012)		国际检索报告邮寄日期 01.3 月 2012 (01.03.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 倪光勇 电话号码: (86-10) 62411730

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/082826

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101359316A	04.02.2009	CN101359316B	30.06.2010
CN101221546A	16.07.2008	CN100583074C	20.01.2010
CN1310402A	29.08.2001	JP2001228944A	24.08.2001
		EP1139226A1	04.10.2001
		KR20010086335A	10.09.2001
JP2005-196352A	21.07.2005	JP4529441B2	25.08.2010