



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104917512 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201510288971.5

(22)申请日 2015.05.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104917512 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 深圳市亿道数码技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区梅林路
10号岭南工业大厦四楼A

(72)发明人 张治宇 钟景维 石庆 马保军
张龙 王奇号 范德业

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288
代理人 李悦 张鹏

(51)Int.Cl.

H03K 19/0175(2006.01)

(56)对比文件

CN 202257555 U,2012.05.30,
CN 204707115 U,2015.10.14,
CN 203387203 U,2014.01.08,
CN 103346448 A,2013.10.09,
JP 2006099354 A,2006.04.13,
CN 104239240 A,2014.12.24,

审查员 谢宜瑾

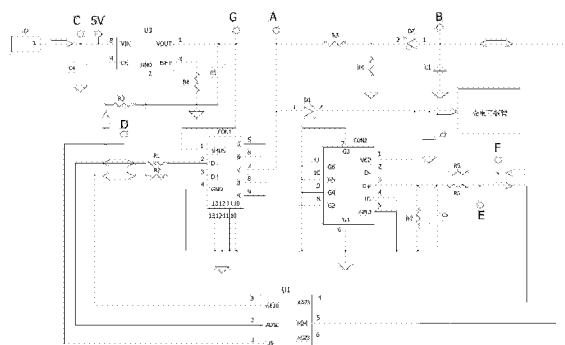
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种多功能USB接口电路及转换线材

(57)摘要

本发明涉及一种多功能USB接口电路,包括位于电子设备上的主控电路、OTG升压电路、USB接口识别电路以及限流输出电源电路;所述OTG升压电路为所述限流输出电路供电,所述限流输出电路的电源输出端口与USB接口识别电路的电源输入端口相连;所述主控电路通过控制限流输出电源电路的工作状态,以实现USB接口识别电路对电子设备的主从状态的识别;当电子设备为从设备时,USB接口识别电路还用于通过一充电三极管为电子设备充电,所述主控电路还用于控制充电三极管的工作状态。本发明还包括一种转换线材。本发明可同时实现主从设备转换以及充电功能。



1. 一种多功能USB接口电路,其特征在于,包括位于电子设备上的主控电路、OTG升压电路、USB接口识别电路以及限流输出电源电路;所述OTG升压电路为所述限流输出电源电路供电,所述限流输出电源电路的电源输出端口与USB接口识别电路的电源输入端口相连;所述主控电路通过控制限流输出电源电路的工作状态,以实现USB接口识别电路对电子设备的主从状态的识别;当电子设备为从设备时,USB接口识别电路还用于通过一充电三极管为电子设备充电,所述主控电路还用于控制充电三极管的工作状态;所述USB接口识别电路包括USB3.0接口插座、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R4、二极管D1以及二极管D2;所述USB3.0接口插座的电源输入端口即为USB接口识别电路的电源输入端口,所述USB3.0接口插座的第一数据端口通过电阻R1与所述主控电路的第一数据组端口相连,所述USB3.0接口插座的第二数据端口通过电阻R2与所述主控电路的第二数据组端口相连,所述USB3.0接口插座的接地端口接地;所述USB3.0接口插座的ID识别端口与二极管D1的正极相连,所述二极管D1的负极与充电三极管相连,所述USB3.0接口插座的ID识别端口与电阻R3的一端相连,所述电阻R3的另一端通过电阻R4接地,所述电阻R3的另一端还与二极管D2的负极相连,所述二极管D2的正极与所述主控电路的ID检测端口相连。

2. 如权利要求1所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述USB接口识别电路还包括电容C1以及电容C2,所述二极管D2的正极还通过电容C1接地,所述二极管D1的负极还通过电容C2接地。

3. 如权利要求1所述的多功能USB接口电路,其特征在于:还包括MINI USB充电识别电路,所述MINI USB充电识别电路包括MINI USB充电插座、电阻R5、电阻R6以及电阻R7;所述MINI USB充电插座的供电端口通过充电三极管为电子设备充电,所述MINIUSB充电插座的第一数据端口通过电阻R5与主控电路的IO供电端口相连,所述MINI USB充电插座的第二数据端口通过电阻R6与主控电路的充电器识别端口相连,所述MINI USB充电插座的第二数据端口还通过电阻R7接地。

4. 如权利要求3所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述MINI USB充电识别电路还包括电容C3,所述MINI USB充电插座的第二数据端口还通过电容C3接地。

5. 如权利要求1所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述限流输出电源电路包括限流开关、电阻R8以及电阻R9,所述限流开关的电源输入端口与OTG升压电路的电源输出端相连,所述限流开关的使能端口与主控电路的OTG电源输出控制端口相连,所述限流开关的接地端口接地,所述限流开关的使能端口通过电阻R9与限流开关的接地端口相连,所述限流开关的限流端口通过电阻R8与限流开关的接地端口相连,所述限流开关的电源输出端口即为限流输出电源电路的电源输出端口。

6. 如权利要求5所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述限流输出电源电路还包括电容C4和电容C5,所述限流开关的电源输入端口通过电容C4接地,所述限流开关的电源输出端口还通过电容C5接地。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述主控电路为一主控芯片,所述OTG升压电路为一OTG升压芯片。

8. 如权利要求7所述的多功能USB接口电路,其特征在于:所述主控芯片的型号为MT8127或MT8163,所述升压芯片的型号为SY7088。

9. 一种转换线材,其特征在于:转换线材的一端为标准USB2.0接口,所述标准USB2.0接

口用于连接外部设备;转换线材的另一端为与权利要求1中的USB接口识别电路相配的USB接口。

一种多功能USB接口电路及转换线材

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多功能USB接口电路,特别涉及一种能区分主从设备并充电的USB接口电路以及转换线材。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,人们在生活中随处都用到笔记本电脑、平板电脑以及各种智能手机等便携式电子产品。这些便携式电子产品配置的外部接口插座的数量有限,一般只有一两个USB接口插座。其中,USB技术作为最具市场应用前景的数字总线技术之一,具有传输速率高、使用方便等优点。

[0003] 目前,具备主机性的设备的USB接口做可以是USB2.0及其前规范规定USB1.0、USB1.1。现有的标准USB2.0接口插座只包含有VCC、DM、DP、GND这4根线。若使用这样的插座在平板电脑上,既要让平板电脑作为主设备读取和识别U盘(包括1.0、2.0以及3.0标准);又要让平板电脑作为从设备被电脑所读取,是无法实现的。目前平板电脑只能使用这样的插座来读取U盘,无法同时实现被电脑所读取的功能。而且,使用现有的标准USB2.0接口插座也是无法实现外部USB线或者适配器对插座的该接口充电的功能,更识别不出充电的设备到底是适配器还是电脑USB线材。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种可同时实现主从设备转换以及充电功能的多功能USB接口电路。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种多功能USB接口电路,包括位于电子设备上的主控电路、OTG升压电路、USB接口识别电路以及限流输出电源电路;所述OTG升压电路为所述限流输出电源电路供电,所述限流输出电源电路的电源输出端口与USB接口识别电路的电源输入端口相连;所述主控电路通过控制限流输出电源电路的工作状态,以实现USB接口识别电路对电子设备的主从状态的识别;当电子设备为从设备时,USB接口识别电路还用于通过一充电三极管为电子设备充电,所述主控电路还用于控制充电三极管的工作状态。

[0007] 优选的,所述USB接口识别电路包括USB3.0接口插座、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R4、二极管D1以及二极管D2;所述USB3.0接口插座的电源输入端口即为USB接口识别电路的电源输入端口,所述USB3.0接口插座的第一数据端口通过电阻R1与所述主控电路的第一数据组端口相连,所述USB3.0接口插座的第二数据端口通过电阻R2与所述主控电路的第二数据组端口相连,所述USB3.0接口插座的接地端口接地;所述USB3.0接口插座的ID识别端口与二极管D1的正极相连,所述二极管D1的负极与充电三极管相连,所述USB3.0接口插座的ID识别端口与电阻R3的一端相连,所述电阻R3的另一端通过电阻R4接地,所述电阻R3的另一端还与二极管D2的负极相连,所述二极管D2的正极与所述主控电路的ID检测端口相连。

[0008] 优选的,所述USB接口识别电路还包括电容C1以及电容C2,所述二极管D2的正极还通过电容C1接地,所述二极管D1的负极还通过电容C2接地。

[0009] 优选的,还包括MINI USB充电识别电路,所述MINI USB充电识别电路包括MINI USB充电插座、电阻R5、电阻R6以及电阻R7;所述MINI USB充电插座的供电端口通过充电三极管为电子设备充电,所述MINI USB充电插座的第一数据端口通过电阻R5与主控电路的IO供电端口相连,所述MINI USB充电插座的第二数据端口通过电阻R6与主控电路的充电器识别端口相连,所述MINI USB充电插座的第二数据端口还通过电阻R7接地。

[0010] 优选的,所述MINI USB充电识别电路还包括电容C3,所述MINI USB充电插座的第二数据端口还通过电容C3接地。

[0011] 优选的,所述限流输出电源电路包括限流开关、电阻R8以及电阻R9,所述限流开关的电源输入端口与OTG升压电路的电源输出端相连,所述限流开关的使能端口与主控电路的OTG电源输出控制端口相连,所述限流开关的接地端口接地,所述限流开关的使能端口通过电阻R9与限流开关的接地端口相连,所述限流开关的限流端口通过电阻R8与限流开关的接地端口相连,所述限流开关的电源输出端口即为限流输出电源电路的电源输出端口。

[0012] 优选的,所述限流输出电源电路还包括电容C4和电容C5,所述限流开关的电源输入端口通过电容C4接地,所述限流开关的电源输出端口还通过电容C5接地。

[0013] 优选的,所述主控电路设有一主控芯片,所述OTG升压电路设有一OTG升压芯片。

[0014] 优选的,所述主控芯片的型号为MT8127或MT8163,所述升压芯片的型号为SY7088。

[0015] 本发明还包括一种转换线材,转换线材的一端为标准USB2.0接口,所述标准USB2.0接口用于连接外部设备;转换线材的另一端为与权利要求1中的USB接口识别电路相配的USB接口。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] 该多功能USB接口电路可实现主从设备转换,当其设置于电子设备上,尤其是设置在平板电脑上时,平板电脑则可以作为主设备读取和识别U盘,还可以作为从设备通过转换线材实现被外部电脑读取和识别。同时,当其为从设备时,还能通过外部的设备对其充电。

附图说明

[0018] 图1为本发明一种多功能USB接口电路的较佳实施方式的电路图。

[0019] 图2为本发明一种转换线材的结构图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0021] 请参见图1,本发明涉及一种多功能USB接口电路,其较佳实施方式包括位于电子设备上的主控电路、OTG升压电路、USB接口识别电路以及限流输出电源电路;OTG升压电路为限流输出电源电路供电,限流输出电源电路的电源输出端口与USB接口识别电路的电源输入端口相连;主控电路通过控制限流输出电源电路的工作状态,以实现USB接口识别电路对电子设备的主从状态的识别;当电子设备为从设备时,USB接口识别电路还用于通过一充电三极管为电子设备充电,主控电路还用于控制充电三极管的工作状态。其中,主控电路可

以为一主控芯片U1,OTG升压电路可以为一OTG升压芯片U2。主控芯片U1的型号可以为MT8127或MT8163。升压芯片U2的型号可以为SY7088。这里的电子设备主要是指可做主从设备的平板电脑等。

[0022] 具体的,USB接口识别电路包括USB3.0接口插座CON1、电阻R1、电阻R2、电阻R3、电阻R4、二极管D1以及二极管D2;USB3.0接口插座CON1的电源输入端口1即为USB接口识别电路的电源输入端口,USB3.0接口插座CON1的第一数据端口2通过电阻R1与主控芯片U1的第一数据组端口2相连,USB3.0接口插座CON1的第二数据端口3通过电阻R2与主控芯片U1的第二数据组端口3相连,USB3.0接口插座CON1的接地端口4接地;USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7与二极管D1的正极1相连,二极管D1的负极2与充电三极管相连,USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7与电阻R3的一端相连,电阻R3的另一端通过电阻R4接地,电阻R3的另一端还与二极管D2的负极2相连,二极管D2的正极1与主控芯片U1的ID检测端口6相连。具体的,二极管D1的型号可以为1N5819。二极管D2的型号可以为1N4148。

[0023] 优选的,USB接口识别电路还包括电容C1以及电容C2,二极管D2的正极1还通过电容C1接地,二极管D1的负极2还通过电容C2接地。

[0024] 其中,如图2所示,本发明还包括一种转换线材,转换线材的一端为标准USB2.0接口1,标准USB2.0接口用于连接外部设备;转换线材的另一端为与USB接口识别电路相配的USB接口。

[0025] 进一步的,转换线材的一端可以为标准USB2.0接口1,另一端为与USB接口识别电路相配的USB接口可以为改进后的USB3.0接口2。改进后的USB3.0接口2中对应连接USB3.0接口插座CON1中电源输入端口1以及ID识别端口7的两个引脚是相短接的。

[0026] 当USB3.0接口插座CON1用于通过接入转换线材而与外部设备相连时,改进后的USB3.0接口2与USB接口识别电路中的USB3.0接口插座CON1相连,标准USB2.0接口1用于连接外部设备,此时该电子设备则通过主控芯片默认为从设备,以便外部设备读取该电子设备。同时,USB3.0接口插座还能通过充电三极管为电子设备充电,此时主控芯片可控制此时的充电量大小为500mA。若转换线材的标准USB2.0接口1连接的是适配器,USB3.0接口插座也能通过充电三极管为电子设备充电,此时主控芯片可控制此时的充电量大小也为500mA。当USB3.0接口插座CON1用于读取USB键盘、USB鼠标以及U盘等时,则主控芯片默认其为主设备。

[0027] 同时,电阻R1以及电阻R2用于防止USB3.0接口插座CON1与主控芯片U1进行数据传输过程中的高频EMC指标超标。电阻R3和电阻R4可以起到分压作用,即将USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7的电平转化为主控芯片U1可以接受的电平。二极管D2为一个ID识别二极管,其功能是让主控芯片U1对外识别电平。电容C1为ID识别防涌电容,以及时保护电路。二极管D1为充电二极管,其作用是引导USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7对电子设备充电。

[0028] 本发明中的多功能USB接口电路还包括MINI USB充电识别电路,MINI USB充电识别电路包括MINI USB充电插座CON2、电阻R5、电阻R6以及电阻R7;MINI USB充电插座CON2的供电端口1通过充电三极管为电子设备充电,MINI USB充电插座CON2的第一数据端口2通过电阻R5与主控芯片U1的I0供电端口5相连,MINI USB充电插座CON2的第二数据端口3通过电阻R6与主控芯片U1的充电器识别端口4相连,MINI USB充电插座CON2的第二数据端口3还通

过电阻R7接地。优选的,MINI USB充电识别电路还包括电容C3,MINI USB充电插座CON2的第二数据端口3还通过电容C3接地。

[0029] 其中,MINI USB充电插座CON2用于连接外部充电设备,并通过充电三极管为电子设备充电。这里的外部充电设备可以是适配器,也是外部电脑。当MINI USB充电插座CON2是通过连接适配器为电子设备充电时,其充电电流的大小可以1A-1.5A。当MINI USB充电插座CON2是通过连接外部电脑为电子设备充电时,其充电电流的大小则可被限制为500mA,以防拉死外部电脑的USB输出口。同时,二极管D1还能够在MINI USB充电插座CON2对电子设备充电时反灌电流给USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7。

[0030] 限流输出电源电路还可以是包括限流开关U3、电阻R8以及电阻R9,限流开关U3的电源输入端口5与OTG升压芯片U2的电源输出端1相连,限流开关U3的使能端口4与主控芯片U1的OTG电源输出控制端口1相连,限流开关U3的接地端口2接地,限流开关U3的使能端口4通过电阻R9与限流开关U3的接地端口2相连,限流开关U3的限流端口3通过电阻R8与限流开关U3的接地端口2相连,限流开关U3的电源输出端口1即为限流输出电源电路的电源输出口。优选的,限流输出电源电路还包括电容C4和电容C5,限流开关U3的电源输入端口5通过电容C4接地,限流开关U3的电源输出端口1还通过电容C5接地。优选的,限流开关的型号可以为SY6280。其中,电阻R8用于限定限流输出的限流值。电容C4和电容C5均其滤波作用。

[0031] 综上,如图1所示,本发明的具体工作原理如下:

[0032] 电子设备通过转换线材与外部设备连接。该转换线材的一端可以为USB2.0接口,另一端可以为USB3.0接口,其中USB3.0接口为改进后的USB3.0接口,改进后的USB3.0接口用于连接到USB3.0接口插座CON1上,USB2.0接口用于连接到外部设备上。此时,USB3.0接口插座CON1的电源输入端口1与USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7相短接,即此时A点与G点受到外部设备供电,且电压可以为5V。相应的A点的5V电压经过电阻R3以及电阻R4分压后,B点的电压可以为1.8V,此时主控芯片U1的ID检测端口6检测到B点电压为高电平,随后主控芯片U1的OTG电源输出控制端口1的电平被拉低,从而使得限流开关U3的使能端口4的电平被拉低,此时限流开关U3断开。主控芯片U1则认定电子设备是连接外部设备的,并处于被电脑读取的状态,即该电子设备进入从设备状态。此时,外部设备通过USB3.0接口插座CON1的第一数据端口2以及第二数据组端口3与电子设备的主控芯片U1进行通信。同时,USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7还能依次通过二极管D1以及充电三极管为电子设备充电,同时主控芯片U1控制充电三极管为电子设备充电的电流大小,一般为500mA。

[0033] 当拔掉转换线材时,USB3.0接口插座CON1上的电源输入端口1与ID识别端口7断开,USB3.0接口插座CON1的ID识别端口7由于电阻R4下拉后变为低电平,即A点为低电平,则此时主控芯片U1的ID检测端口6可以检测到B点也为低电平,故主控芯片U1的OTG电源输出控制端口1输出高电平,于是限流开关U3被打开,USB3.0接口插座CON1上的电源输入端口1得到限流开关U3的电源输出端1经电阻R8限流,电容C5滤波后的5V电压。此时,主控芯片U1则认定电子设备为主设备,并通过USB3.0接口插座CON1的第一数据端口2以及第二数据组端口3与被接入的从设备进行通信。在这个时候,如果插上USB1.0、2.0或者是3.0的例如键盘、鼠标、U盘等设备,电子设备则将作为主设备来读取它们,以实现主设备的功能。

[0034] 当电子设备利用MINI USB充电插座CON2进行充电时,因为F点接的是主控芯片U1的I0供电端口5,故F点的电压为5V。当MINI USB充电插座CON2通过MINI USB插头转换线接

到外部电脑时,MINI USB充电插座CON2的第一数据端口2与第二数据端口3未短路,则此时主控芯片U1的充电器识别端口4识别到E点为低电平,故此时由外部电脑为电子设备充电,即MINI USB充电插座CON2的供电端口1通过充电三极管为电子设备充电,此时的充电电流为500mA。若当MINI USB充电插座CON2通过MINI USB插头转换线接到适配器,并通过适配器连接外部电源时,MINI USB充电插座CON2的第一数据端口2与第二数据端口3短路,则此时主控芯片U1的充电器识别端口4识别到E点为高电平,此时则由外部电源通过适配器为电子设备充电,此时的充电电流可以为1A-1.5A。

[0035] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

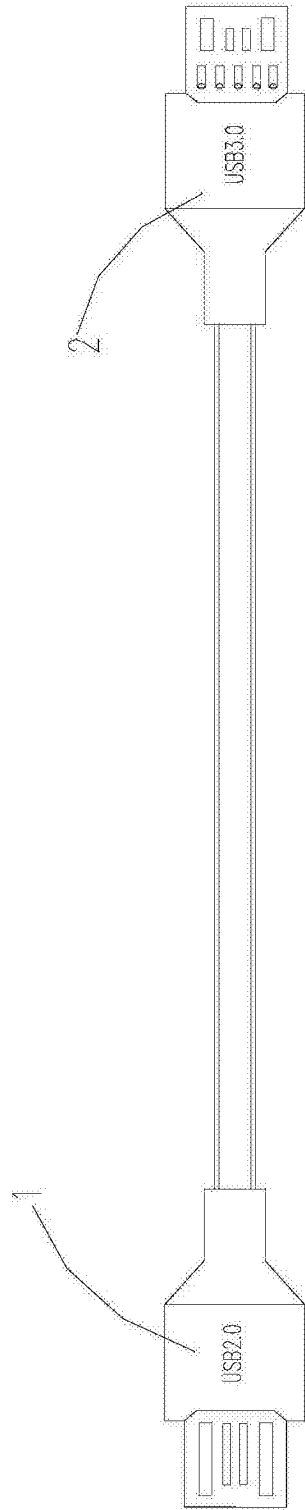


图2