



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102096651 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201010599542. 7

(22) 申请日 2010. 12. 22

(73) 专利权人 努比亚技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园南 6 路 29 号南座 6 层

(72) 发明人 邓玖根 王颖平 朱人中

(74) 专利代理机构 广东广和律师事务所 44298
代理人 章小燕

(51) Int. Cl.

G06F 13/40(2006. 01)

H04M 1/725(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201289641 Y, 2009. 08. 12, 说明书第 2 页第 4 段 - 第 3 页第 5 段, 第 4 页第 8 段 - 第 6 页第 2 段, 图 1-5.

CN 2750584 Y, 2006. 01. 04, 说明书第 3 页第

4 段 - 第 4 页第 2 段, 第 5 页第 1 段 - 第 7 页第 3 段, 图 1-3.

CN 101030189 A, 2007. 09. 05, 全文.

CN 201289641 Y, 2009. 08. 12, 说明书第 2 页第 4 段 - 第 3 页第 5 段, 第 4 页第 8 段 - 第 6 页第 2 段, 图 1-5.

US 2004177207 A1, 2004. 09. 09, 全文.

CN 101917497 A, 2010. 12. 15, 全文.

审查员 刘秀艳

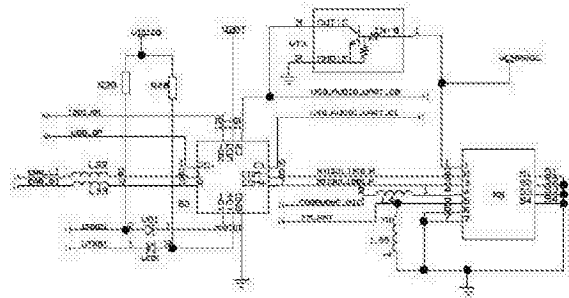
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路

(57) 摘要

本发明提供了一种基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路, 包括: 接口器件、模拟开关; 接口器件的第 2、3 管脚分别与模拟开关的公共端第 8、7 管脚相连, 接口器件的第 4 管脚通过第一磁珠接到基带处理器的耳机 MIC 输入端, 接口器件的第 5 管脚通过第二磁珠连接到信号地; 模拟开关的第 1 管脚接基带处理器的正极信号端, 模拟开关的第 12 管脚接基带处理器的负极信号端, 模拟开关的第 2、3 管脚分别通过第三磁珠、第四磁珠接到基带处理器耳机立体声输出端, 模拟开关的第 4、5 管脚分别通过第一二极管、第二二极管接到基带处理器的串口收发端, 模拟开关的第 6 管脚接信号地; 模拟开关的第 9、10 管脚接模拟开关控制电路, 模拟开关的第 11 管脚接供电电源。



1. 一种基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,包括:接口器件(X6)、模拟开关(S2);接口器件(X6)的第2、3管脚分别与模拟开关(S2)的公共端第8、7管脚相连,接口器件(X6)的第4管脚通过第一磁珠(L4)接到基带处理器的耳机MIC输入端,接口器件(X6)的第5管脚通过第二磁珠(L35)连接到信号地;模拟开关(S2)的第1管脚接基带处理器的正极(USB D+)信号端,模拟开关(S2)的第12管脚接基带处理器的负极(USB D-)信号端,模拟开关(S2)的第2、3管脚分别通过第三磁珠(L22)、第四磁珠(L33)接到基带处理器耳机立体声输出端,模拟开关(S2)的第4、5管脚分别通过第一二极管(VD1)、第二二极管(VD6)接到基带处理器的串口收发端,模拟开关(S2)的第6管脚接信号地;模拟开关(S2)的第9、10管脚接模拟开关控制电路,模拟开关(S2)的第11管脚接供电电源;

还包括第一电阻(R29),所述第一电阻(R29)的一端与所述第一二极管(VD1)的阳极相连,另一端接上拉电源(VDDIO);

还包括第二电阻(R48),所述第二电阻(R48)的一端与所述第二二极管(VD6)的阳极相连,另一端接上拉电源(VDDIO);

所述模拟开关(S2)具体为双路 SP3T 模拟开关;在手机上电到开机完成前,所述模拟开关(S2)由硬件默认实现串口电路,即模拟开关(S2)的公共端8、7管脚分别和模拟开关(S2)的4、5管脚导通;在手机开机完成后,由软件控制所述模拟开关(S2)的公共端8、7管脚分别和模拟开关(S2)的2、3管脚导通,实现耳机立体声电路;当插入USB数据线或者充电器后,高电平触发基带处理器产生中断,基带处理器使得所述模拟开关(S2)的公共端8、7管脚分别和模拟开关(S2)的12、1管脚导通,实现USB数据或者充电电路。

2. 如权利要求1任一项所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,还包括三极管(VT1),所述三极管(VT1)的基极连接到接口器件(X6)的第1管脚,所述三极管(VT1)的发射极接信号地,所述三极管(VT1)集电极连接到模拟开关(S2)的控制管脚第10管脚。

3. 如权利要求2所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,所述三极管(VT1)为NPN型三极管。

4. 如权利要求1所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,所述手机接口包括:串口、USB接口、耳机接口、充电器接口和FM天线接口。

5. 如权利要求1所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,所述模拟开关(S2)具有过负电压能力。

6. 如权利要求1所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,所述接口器件(X6)为标准 Micro USB 接口器件。

7. 如权利要求1所述的基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,其特征在于,还包括信号线保护电路。

基于标准 Micro USB接口的手机接口复用电路

技术领域

[0001] 本发明涉及通讯技术领域,尤其涉及一种基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路。

背景技术

[0002] 现有的手机,便携媒体播放器(PMP),移动互联网设备(MID)等便携产品,需要各种各样的接口以提供数据连接,音频和视频输出,对内部进行编程和固件升级,对锂电池充电。除了USB数据接口和标准的3.5mm或2.5mm耳机音频接口,各家公司使用各种各样的接口机械结构和自己特定的接口引脚定义。由此产生了大量的各种各样的不兼容的充电器,数据线等附件。

[0003] 比如:现有手机的一个典型的接口方案是USB和串口共用一个8管脚或者10管脚扁头连接器,耳机采用一个单独四段插口,有的手机上还可以看到一个20管脚的连接器,来实现各种功能接口,因此相当浪费空间和成本。还有一个问题是这些纷繁复杂的接口定义不统一,导致配件不能通用,造成资源浪费。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,使得在只有一个标准 Micro USB 接口的情况下,实现串口、USB、耳机、充电器、FM 天线等功能。

[0005] 本发明实施例是这样实现的,一种基于标准 Micro USB 接口的手机接口复用电路,包括:接口器件(X6)、模拟开关(S2);接口器件(X6)的第2、3管脚分别与模拟开关(S2)的公共端第8、7管脚相连,接口器件(X6)的第4管脚通过第一磁珠(L4)接到基带处理器的耳机 MIC 输入端,接口器件(X6)的第5管脚通过第二磁珠(L35)连接到信号地;模拟开关(S2)的第1管脚接基带处理器的正极(USB D+)信号端,模拟开关(S2)的第12管脚接基带处理器的负极(USB D-)信号端,模拟开关(S2)的第2、3管脚分别通过第三磁珠(L22)、第四磁珠(L33)接到基带处理器耳机立体声输出端,模拟开关(S2)的第4、5管脚分别通过第一二极管(VD1)、第二二极管(VD6)接到基带处理器的串口收发端,模拟开关(S2)的第6管脚接信号地;模拟开关(S2)的第9、10管脚接模拟开关控制电路,模拟开关(S2)的第11管脚接供电电源。

[0006] 其中,还包括第一电阻(R29),所述第一电阻(R29)的一端与所述第一二极管(VD1)的阳极相连,另一端接上拉电源(VDDIO)。

[0007] 其中,还包括第二电阻(R48),所述第二电阻(R48)的一端与所述第二二极管(VD6)的阳极相连,另一端接上拉电源(VDDIO)。

[0008] 其中,还包括三极管(VT1),所述三极管(VT1)的基极连接到接口器件(X6)的第1管脚,所述三极管(VT1)的第发射极接信号地,所述三极管(VT1)集电极连接到模拟开关(S2)的控制管脚第10管脚。

[0009] 其中,所述三极管(VT1)为NPN型三极管。

- [0010] 其中,所述手机接口包括:串口、USB 接口、耳机接口、充电器接口和 FM 天线接口。
- [0011] 其中,所述模拟开关(S2)具有过负电压能力。
- [0012] 其中,所述接口器件(X6)为标准 Micro USB 接口器件。
- [0013] 其中,还包括信号线保护电路。
- [0014] 本发明实施例与现有技术相比,有益效果在于:本发明通过引入 SP3T 模拟开关和相关外围电路,在软件的配合下,实现基于标准 Micro USB 接口的串口、USB、耳机、充电器、FM 天线复用电路。减少了手机接口的数量和接口管脚的数量,简化手机结构设计,减少接口所占空间,降低产品成本,提高产品竞争力。

附图说明

- [0015] 图 1 是本发明电路原理图。

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 请参阅图 1 所示,本发明基于标准 Micro USB 接口,X6 为符合 Micro USB 接口规范的连接器,在连接 USB 设备或者 USB HOST 时,X6 的第 1 管脚为 VBUS 信号,第 2 管脚为 USB D- 信号,第 3 管脚为 USB D+ 信号,第 4 管脚为 USB ID 信号,第 5 管脚为接地信号。本发明中,X6 不同的管脚在连接不同的外设时可以复用为外设相应信号并实现相应功能。

[0018] 本发明采用了一个双路 SP3T 模拟开关 S2,其中:S2 的第 7、8 管脚为公共端;第 1、12 管脚为 USB2.0 信号端,与公共端导通时可以通过 USB2.0 信号以及比 USB2.0 速率低的信号;第 2、3 管脚为耳机音频信号端,与公共端导通时可以通过 $\pm 1.5V$ 的交流信号;第 4、5 管脚为 USB2.0 信号端,与公共端导通时可以通过 USB2.0 信号以及比 USB2.0 速率低的信号;S2 的第 6 管脚为信号地;S2 的第 9、10 管脚为 SP3T 模拟开关的控制信号端;S2 的第 11 管脚为 S2 的供电管脚。

[0019] X6 的第 1 管脚接 VT1 的第 1 管脚,信号网络为 VCHARGE,X6 的第 2、3 管脚连接到 SP3T 模拟开关 S2 的公共端第 8、7 管脚,信号网络分别为 MICRO_USB_M、MICRO_USB_P,X6 的第 4 管脚通过磁珠 L4 接到基带处理器的耳机 MIC 输入端,信号网络为 EARPHONE_MIC,X6 的第 5 管脚通过磁珠 L35 连接到信号地,信号网络为 FM_ANT。VT1 的第 1 管脚连接到 X6 的第 1 管脚,VT1 的第 2 管脚连接信号地,VT1 的第 3 管脚连接到 S2 的控制端第 10 管脚。S2 为 SP3T 模拟开关,S2 的第 1 管脚接基带处理器的 USB D+ 端,信号网络为 USB_DP,第 12 管脚接基带处理器的 USB D- 端,信号网络为 USB_DM;S2 的第 2、3 管脚分别通过磁珠 L22、L33 接到手机基带处理器耳机立体声输出端,信号网络分别为 EAR_L、EAR_R;S2 的第 4、5 管脚分别通过二极管 VD1、VD6 接到手机基带处理器的串口收发端,信号网络分别为 URXD1、UTXD1,VD1 和 R29 组成串口接收的隔离电路,VD6 和 R48 组成串口发送的隔离电路和耳机消 POP 音电路,R29 和 R48 均上拉到电源 VDDIO;S2 的第 6 管脚接信号地;S2 的第 7、8 管脚分别接 X6 的第 3、2 管脚;S2 的第 9、10 管脚为控制管脚,信号网络为 USB_AUDIO_UART_C1、USB_AUDIO_UART_C0;S2 的第 11 管脚为 S2 的供电电源管脚,接 VBAT。

[0020] 实施例。

[0021] 本发明电路的具体实施原理以规格型号为 ISL54214 的 SP3T 模拟开关为例,但本发明涉及的原理和方法在其他 SP3T 模拟开关上照样适用。

[0022] 1) 以 ISL54214 为例,其控制逻辑为:

[0023]

C1	C0	SP3T 模拟开关的模式
0	0	模拟开关关闭
0	1	S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 4、5 管脚导通
1	0	S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 12、1 管脚导通
1	1	S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 2、3 管脚导通

[0024] 因此,当 C1C0 为 00 时,模拟开关 S2 关闭;当 C1C0 为 01 时,S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 4、5 管脚导通,实现串口数据功能;当 C1C0 为 10 时,S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 12、1 管脚导通,实现 USB 数据功能;当 C1C0 为 11 时,S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 2、3 管脚导通,基带芯片的耳机音频信号可以输出。

[0025] 2) 在手机上电到开机完成前,模拟开关由硬件默认在串口——C1C0 为 01,即 USB_AUDIO_UART_C1、USB_AUDIO_UART_C0 分别为低电平、高电平,就可以实现串口下载和调试功能。将 USB_AUDIO_UART_C1、USB_AUDIO_UART_C0 分别由硬件置为低电平、高电平的硬件方法很多,比如外加上电默认的上下拉电路,或者采用手机基带芯片里面上电后默认是下拉、上拉的 GPIO,本发明具体实施时采用的是手机基带芯片里上电后 USB_AUDIO_UART_C1 默认为下拉、USB_AUDIO_UART_C0 默认为上拉的 GPIO,省去外围的上下拉电路,节约成本。在手机开机完成后,由软件控制 USB_AUDIO_UART_C1、USB_AUDIO_UART_C0 状态为高电平,即 C1C0 为 11,则 S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 2、3 管脚导通,则插入耳机后,就可以进行耳机立体声音乐输出,实现耳机立体声电路。当插入 USB 数据线或者充电器后,由于 USB 数据线的第 1 管脚为 VBUS——5V 电压,而充电器的第 1 管脚也为 5V 以及以上的电压,因此 VCHARGE 网络为高电平,此高电平触发手机基带芯片产生中断,然后手机基带芯片将 USB_AUDIO_UART_C1、USB_AUDIO_UART_C0 分别置为高电平、低电平,即 C1C0 为 10, S2 的公共端 8、7 管脚分别和 S2 的 12、1 管脚导通,如果是 USB,则 PC 将对手机进行枚举,完成存储或者充电功能;若是标准或者非标准充电器,则就只进行充电,从而实现 USB 数据或者充电电路。

[0026] 3) 当插入耳机后,耳机的 MIC 实际接的是 X6 的第 4 管脚,耳机的地接的是 X6 的第 5 管脚,而开机后模拟开关 S2 默认是耳机导通,则开机后耳机的左右声道信号 EAR_L、EAR_R 和 MIC 信号 EARPHONE_MIC 均导通,即实现耳机通话和立体声音乐电路,可以实现手机的耳机音乐和通话功能。同时,由于耳机的地线较长,是良好的 FM 天线,本发明将 X6 的第 5 管脚通过磁珠接地,磁珠对直流以及低频信号没有影响,因此不影响充电和 USB 功能,但是在 FM 信号的频段(约 60M~110Mhz),磁珠呈现较大阻抗,将 FM_ANT 网络直接接到 FM tuner 的天线输入端,就可以将 FM 收音信号送到 FM tuner 的天线输入端而不是导入手机的信号地,实现 FM 收音天线电路,进而实现收音机功能,而不需要另外拉一条 FM 天线,简化设计,节约成本。

[0027] 4) 本发明增加了串口接收隔离电路,目的是匹配不同电压的串口线输入,串口接收支路的隔离电路由二极管 VD1 和上拉电阻 R29 组成。此外,由于手机开机前模拟开关 S2 默认在串口,因此,在关机的情况下插着耳机并开机,这时耳机实际是与串口导通,若此时

串口打印调试信息,串口的输出就会输出到耳机,在耳机上就会听到刺耳的 POP 音。由于串口输出的电压都很高(2.8V 左右),一般会超出耳机的承受范围,有可能对用户耳朵造成潜在损坏,同时也会对耳机造成损坏。为了解决这个问题,本发明在串口发送支路也增加了隔离电路,由 VD6 和 R48 组成,R29 和 R48 分别上拉到 VDDIO 电源,这样就可以解决关机情况下插着耳机再开机时的 POP 音问题,其原理是:耳机端的阻抗很小,一般标准耳机为 32 欧姆,若 R48 阻值选择远大于耳机阻抗,则串口输出到耳机上的只是 R48 和耳机阻抗的分压,幅度会很小,用户一般听不到,就达到了保护耳机和消除 POP 音的目的。

[0028] 5) 本发明在模拟开关的控制脚 C0 上增加了一个 NPN 三极管 VT1。在关机的情况下插入 USB 线充电开机过程中,由于开机完成前模拟开关还默认在串口,这时实际上 USB 数据线接到了串口线上,由于串口在不工作时都是高电平,而这时 USB 数据线又和串口事实导通,因此导致串口上的高电平会使得如 PC 等 USB HOST 端在枚举手机 USB 设备的时候报错,提示类似“无法识别的 USB 设备”的故障。在增加 VT1 后,当插入 USB 线后,VCHARGE 为高,则 S2 的 C0 被强制拉为低电平,这样 S2 的控制逻辑 C1C0 就变成 X0,避开了 01 而连接到串口的情况,当用户拔出 USB 线后,S2 的 C0 控制脚又受手机基带芯片的 GPIO 控制,这样就避免了 USB HOST 端出现“无法识别的 USB 设备”故障,影响用户体验。

[0029] 6) 当用户插入充电器后(包括标准充电器和非标准充电器),充电器的供电管脚接 X6 的第 1 管脚,充电器的信号地管脚接 X6 的第 5 管脚,由于磁珠 L35 在直流的时候阻抗很小,可视作短路,则相当于充电器的信号地管脚和手机的信号地导通,实现充电电路,因此可以对手机进行充电。标准充电器和非标准充电器的识别由软件完成。

[0030] 7) 由于耳机经过隔直后的音频信号为交流电压,含有负电压,因此所选用的模拟开关要有一定过负电压的能力,本发明可以使用但不限于规格信号为 ISL54214 的模拟开关。

[0031] 本发明主要应用于手机但不限于手机,也可以应用于其他电子产品。该发明符合手机等便携式设备接口的发展方向,有很高的实用价值和创新价值。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

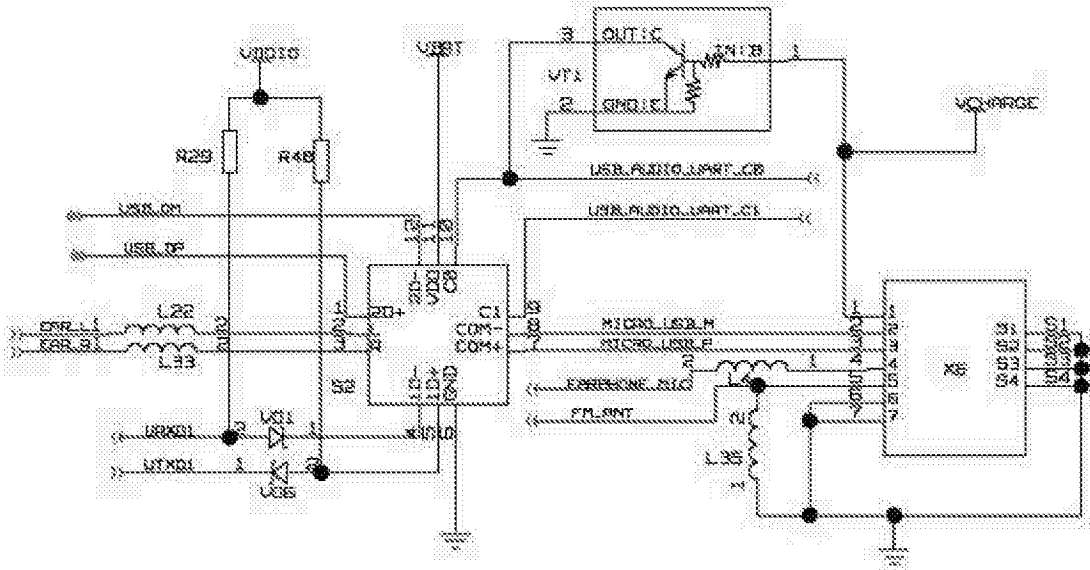


图 1