(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203933930 U
(45)授权公告日 2014.11.05

(21)申请号 201420275497.3

(22)申请日 2014.05.27

(73)专利权人 深圳华智融科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科苑路11号金融科技大厦A座十四层AB单元

(72)发明人 陈明华 蔡伟旭 谢斌 杨衍恒

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所 44237
代理人 张全文

(51)Int.Cl.
H04R 3/00(2006.01)
H04R 1/10(2006.01)

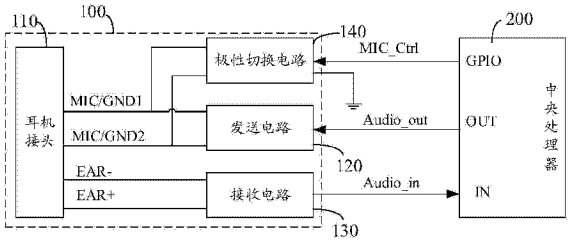
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

耳机接口电路及便携式电子装置

(57)摘要

一种便携式电子装置，兼容第一类型耳机接口及第二类型耳机接口以与外部设备进行数据交互，包括耳机接口电路，该耳机接口电路包括耳机接头、接收电路、发送电路及极性切换电路，该耳机接头具有第一接点、第二接点、右声道接点及左声道接点，该接收电路与所述耳机接头的右声道接点及左声道接点连接，该发送电路与所述耳机接头的第一接点及第二接点连接，该极性切换电路与所述第一接点及第二接点连接；且该极性切换电路在电平信号的控制下使所述第一接点或第二接点接地，致使所述发送电路与所述第一类型耳机接口或第二类型耳机接口的麦克风接片实现数据交互。因此只需要用到1个产生电平信号的GPIO口则可以实现耳机标准类型的切换，实现数据交互。



CN 203933930 U

1. 一种耳机接口电路，兼容第一类型耳机接口及第二类型耳机接口以与外部设备进行数据交互，该第一类型耳机接口依次包括左声道接片、右声道接片、麦克风接片及接地接片，第二类型耳机接口依次包括左声道接片、右声道接片、接地接片及麦克风接片，所述耳机接口电路与一产生电平信号的 GPIO 连接，其特征在于，该耳机接口电路包括耳机接头、接收电路、发送电路及极性切换电路，该耳机接头具有第一接点、第二接点、右声道接点及左声道接点，当插入耳机接口时，该第一接点连接第一类型耳机接口的麦克风接片或第二类型耳机接口的接地接片，该第二接点连接第一类型耳机接口的接地接片或第二类型耳机接口的麦克风接片，该右声道接点连接第一类型耳机接口的右声道接片或第二类型耳机接口的右声道接片，该左声道接点连接第一类型耳机接口的左声道接片或第二类型耳机接口的左声道接片；该接收电路与所述耳机接头的右声道接点及左声道接点连接，该发送电路与所述耳机接头的第一接点及第二接点连接，该极性切换电路与所述第一接点及第二接点连接；且该极性切换电路在所述电平信号的控制下使所述耳机接头的第一接点或第二接点接地，致使所述发送电路与所述第一类型耳机接口或第二类型耳机接口的麦克风接片实现数据交互。

2. 根据权利要求 1 所述的耳机接口电路，其特征在于，所述发送电路包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻以及第一电容，其中：

所述第一电容的第一端通过所述第一电阻与所述耳机接头的第一接点连接，通过所述第二电阻与所述耳机接头的第二接点连接，通过所述第三电阻接地；所述第一电容的第二端通过所述第四电阻接地，通过所述第五电阻接所述数据并向所述第一类型耳机接口或第二类型耳机接口的麦克风接片传输。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的耳机接口电路，其特征在于，所述极性切换电路包括第一开关模块和第二开关模块，该第一开关模块的高电位端与所述耳机接头的第一接点连接，该第二开关模块的高电位端与所述耳机接头的第二接点连接，该第一开关模块和第二开关模块的地电位点接地，该第一开关模块和第二开关模块的控制端接收所述电平信号，该第一开关模块在高电平的控制下可将所述耳机接头的第一接点接地，该第二开关模块在低电平的控制下可将所述耳机接头的第二接点接地。

4. 根据权利要求 3 所述的耳机接口电路，其特征在于，所述第一开关模块包括第一三极管、第六电阻以及第七电阻，该第一三极管为 NPN 型，该第六电阻的第一端作为所述第一开关模块的控制端用于接收所述电平信号，该第六电阻的第二端连接所述第一三极管的基极；所述第一三极管的集电极连接所述耳机接头的第一接点，发射极接地，且通过所述第七电阻与其基极连接。

5. 根据权利要求 3 所述的耳机接口电路，其特征在于，所述第二开关模块包括第二三极管、第三三极管、第八电阻、第九电阻以及第十电阻，该第二三极管为 PNP 型，该第三三极管为 NPN 型，该第八电阻的第一端作为所述第二开关模块的控制端用于接收所述电平信号，第二端与所述第二三极管的基极连接；所述第二三极管的发射极接电源，集电极通过所述第九电阻与所述第三三极管的基极连接，所述第三三极管的集电极连接所述耳机接头的第二接点，发射极接地，且通过所述第十电阻与其基极连接。

6. 根据权利要求 1 所述的耳机接口电路，其特征在于，所述接收电路包括第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第二电容、第三电容及第

四电容，其中：

所述第二电容的第一端通过所述第十一电阻连接所述耳机接头的右声道接点，通过第十二电阻连接所述耳机接头的左声道接点，且该耳机接头的右声道接点通过所述第十三电阻接地，所述第二电容的第二端通过第十四电阻接地，通过第十五电阻与第十六电阻的第一端连接，该第十六电阻的第二端接电源，且该第十六电阻的第一端通过所述第三电容接地，所述第四电容的第一端与所述第二电容的第二端连接，并作为所述接收电路的输出端，所述第四电容的第二端接地。

7. 一种便携式电子装置，其特征在于，包括权利要求 1 至 6 任一项所述的耳机接口电路以及中央处理器，该中央处理器包括与所述接收电路连接的数据输入接口、与所述发送电路连接的数据输出接口以及产生所述电平信号的控制接口。

耳机接口电路及便携式电子装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于耳机接口通讯领域，尤其涉及一种耳机接口电路及便携式电子装置。

背景技术

[0002] 目前，国际上通用的耳机接口标准有两个，第一类型耳机接口是 OMTP 的标准，如图 1 所示，与第一类型耳机接口适配的耳机接头各节接点从外向内依次定义为左声道接点 L、右声道接点 R、麦克风接点 MIC 及接地接点 GND；第二类型耳机接口是 CTIA 的标准，如图 2 所示，与第二类型耳机接口适配的耳机接头各节接点从外向内依次定义为左声道接点 L、右声道接点 R、接地接点 GND 及麦克风接点 MIC。

[0003] 因此，通过耳机接口与手机连接的外置设备，如手机刷卡器，POS(Point Of Sale，销售终端）机，就不能直接与耳机信号连接，而必须先经过极性判断、极性切换电路才能正确连接，以保证兼容性。传统做法是先通过极性检测电路判断耳机接口，然后用模拟切换开关连接到音频解码、编码电路，而传统极性检测电路需要占用较多 CPU（中央处理器）的 GPIO(General Purpose Input Output，通用输入 / 输出）资源，一般为 3 ～ 4 个，模拟切换开关成本也比较高。

实用新型内容

[0004] 基于此，有必要提供一种耳机接口极性检测占用资源少的耳机接口电路。

[0005] 一种耳机接口电路，兼容第一类型耳机接口及第二类型耳机接口以与外部设备进行数据交互，该第一类型耳机接口依次包括左声道接片、右声道接片、麦克风接片及接地接片，第二类型耳机接口依次包括左声道接片、右声道接片、接地接片及麦克风接片，所述耳机接口电路与一产生电平信号的 GPIO 连接，该耳机接口电路包括耳机接头、接收电路、发送电路及极性切换电路，该耳机接头具有第一接点、第二接点、右声道接点及左声道接点，当插入耳机接口时，该第一接点连接第一类型耳机接口的麦克风接片或第二类型耳机接口的接地接片，该第二接点连接第一类型耳机接口的接地接片或第二类型耳机接口的麦克风接片，该右声道接点连接第一类型耳机接口的右声道接片或第二类型耳机接口的右声道接片，该左声道接点连接第一类型耳机接口的左声道接片或第二类型耳机接口的左声道接片；该接收电路与所述耳机接头的右声道接点及左声道接点连接，该发送电路与所述耳机接头的第一接点及第二接点连接，该极性切换电路与所述第一接点及第二接点连接；且该极性切换电路在所述电平信号的控制下使所述耳机接头的第一接点或第二接点接地，致使所述发送电路与所述第一类型耳机接口或第二类型耳机接口的麦克风接片实现数据交互。

[0006] 进一步地，所述发送电路包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻以及第一电容，其中：

[0007] 所述第一电容的第一端通过所述第一电阻与所述耳机接头的第一接点连接，通过所述第二电阻与所述耳机接头的第二接点连接，通过所述第三电阻接地；所述第一电容的

第二端通过所述第四电阻接地，通过所述第五电阻接所述数据向所述第一类型耳机接口或第二类型耳机接口的麦克风接片传输。

[0008] 进一步地，所述极性切换电路包括第一开关模块和第二开关模块，该第一开关模块的高电位端与所述耳机接头的第一接点连接，该第二开关模块的高电位端与所述耳机接头的第二接点连接，该第一开关模块和第二开关模块的地电位点接地，该第一开关模块和第二开关模块的控制端接收所述电平信号，该第一开关模块在高电平的控制下可将所述耳机接头的第一接点接地，该第二开关模块在低电平的控制下可将所述耳机接头的第二接点接地。

[0009] 进一步地，所述第一开关模块包括第一三极管、第六电阻以及第七电阻，该第一三极管为 NPN 型，该第六电阻的第一端作为所述第一开关模块的控制端用于接收所述电平信号，该第六电阻的第二端连接所述第一三极管的基极；所述第一三极管的集电极连接所述耳机接头的第一接点，发射极接地，且通过所述第七电阻与其基极连接。

[0010] 进一步地，所述第二开关模块包括第二三极管、第三三极管、第八电阻、第九电阻以及第十电阻，该第二三极管为 PNP 型，该第三三极管为 NPN 型，该第八电阻的第一端作为所述第二开关模块的控制端用于接收所述电平信号，第二端与所述二三极管的基极连接；所述二三极管的发射极接电源，集电极通过所述第九电阻与所述第三三极管的基极连接，所述第三三极管的集电极连接所述耳机接头的第二接点，发射极接地，且通过所述第十电阻与其基极连接。

[0011] 进一步地，所述接收电路包括第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第二电容、第三电容及第四电容，其中：

[0012] 所述第二电容的第一端通过所述第十一电阻连接所述耳机接头的右声道接点，通过第十二电阻连接所述耳机接头的左声道接点，且该耳机接头的右声道接点通过所述第十三电阻接地，所述第二电容的第二端通过第十四电阻接地，通过第十五电阻与第十六电阻的第一端连接，该第十六电阻的第二端接电源，且该第十六电阻的第一端通过所述第三电容接地，所述第四电容的第一端与所述第二电容的第二端连接，并作为所述接收电路的输出端，所述第四电容的第二端接地。

[0013] 另外，还提供了一种便携式电子装置，包括上述的耳机接口电路以及中央处理器，该中央处理器包括与所述接收电路连接的数据输入接口、与所述发送电路连接的数据输出接口以及产生所述电平信号的控制接口。

[0014] 在上述耳机接口电路及便携式电子装置中，只需要用到 1 个 GPIO 口则可以实现耳机标准类型的切换，比传统做法节省了较多的 GPIO 资源。

附图说明

[0015] 图 1 为可应用于本实用新型较佳实施方式的电子装置的一类型四通道耳机的结构示意图；

[0016] 图 2 为可应用于本实用新型较佳实施方式的电子装置的另一类型四通道耳机的结构示意图。

[0017] 图 3 是可图 1 示出的四通道耳机适配的第一类型耳机接口的结构示意图；

[0018] 图 4 是可图 2 示出的四通道耳机适配的第二类型耳机接口的结构示意图本实用新

型实施例提供的

[0019] 图 5 是本实用新型较佳实施方式的电子装置中耳机接口电路的结构示意图；

[0020] 图 6 是本实用新型较佳实施方式的耳机接口电路中发送电路的电路原理图；

[0021] 图 7 是本实用新型较佳实施方式的耳机接口电路中接收电路的电路原理图；

[0022] 图 8 是本实用新型较佳实施方式的耳机接口电路中极性切换电路一个开关模块的电路原理图；

[0023] 图 9 是本实用新型较佳实施方式的耳机接口电路中极性切换电路另一个开关模块的电路原理图。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型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实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0025] 本实用新型较佳实施方式提供一种便携式电子装置（图未标），例如手机刷卡器，POS 机等，可兼容两种不同类型的四通道耳机，且通过四通道耳机接头与外部设备（如手机）进行数据交互。为描述方便，在本实施例中，将如图 1 所示的从外至内各接点结构依次为左声道接点 L、右声道接点 R、麦克风接点 MIC 及接地接点 GND 的四通道耳机定义为第一类型耳机接头；将如图 2 所示的从外至内各接点结构依次为左声道接点 L、右声道接点 R、接地接点 GND 及麦克风接点 MIC 的四通道耳机定义为第二类型耳机接头。将如图 3 所示的从外至内各接点结构依次为左声道接片 L、右声道接片 R、麦克风接片 MIC 及接地接片 GND 的四通道耳机定义为与图 1 中的第一类型耳机接头适配的第一类型耳机接口 11；将如图 4 所示的从外至内各接点结构依次为左声道接点 L、右声道接点 R、接地接点 GND 及麦克风接点 MIC 的四通道耳机定义为与图 2 中的第二类型耳机适配的第二类型耳机接头 12。

[0026] 请一并参阅图 3、图 4 及图 5，该便携式电子装置包括耳机接口电路 100 和中央处理器 200，耳机接口电路 100 与中央处理器 200 上一产生电平信号 MIC_Ctrl 的控制端口 GPIO 连接，该耳机接口电路 100 包括耳机接头 110、接收电路 130、发送电路 120 及极性切换电路 140；该中央处理器 200 包括与所述接收电路 130 连接的数据输入接口 IN、与所述发送电路 120 连接的数据输出接口 OUT 以及产生所述电平信号 MIC_Ctrl 的控制接口 GPIO。

[0027] 该耳机接头 110 具有第一接点 MIC/GND1、第二接点 MIC/GND2、右声道接点 EAR+ 及左声道接点 EAR-。当插入外部设备的耳机接口（请参照图 3 和图 4）时，该第一接点 MIC/GND1 连接第一类型耳机接口 11 的麦克风接片 MIC 或第二类型耳机接口 12 的接地接片 GND，该第二接点 MIC/GND2 连接第一类型耳机接口 11 的接地接片 GND 或第二类型耳机接口 12 的麦克风接片 MIC，该右声道接点 EAR+ 连接第一类型耳机接口 11 的右声道接片或第二类型耳机接口 12 的右声道接片 R，该左声道接点 EAR- 连接第一类型耳机接口 11 的左声道接片 L 或第二类型耳机接口 12 的左声道接片 L；该接收电路 130 与所述耳机接头 110 的右声道接点 EAR+ 及左声道接点 EAR- 连接，该发送电路 120 与所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 及第二接点 MIC/GND2 连接，该极性切换电路 140 与所述第一接点 MIC/GND1 及第二接点 MIC/GND2 连接；且该极性切换电路 140 在所述电平信号 MIC_Ctrl 的控制下使所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 或第二接点 MIC/GND2 接地，致使所述发送电路 120 与所述

第一类型耳机接口 11 或第二类型耳机接口 12 的麦克风接片 MIC 实现数据交互。

[0028] 参考图 6，发送电路 120 包括第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5 以及第一电容 R6。

[0029] 所述第一电容 R6 的第一端通过所述第一电阻 R1 与所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 连接，通过所述第二电阻 R2 与所述耳机接头 110 的第二接点 MIC/GND2 连接，通过所述第三电阻 R3 接地；所述第一电容 R6 的第二端通过所述第四电阻 R4 接地，通过所述第五电阻 R5 与中央控制器 200 的数据输出接口 OUT 连接，接所述数据并向所述第一类型耳机接口 11 或第二类型耳机接口 12 的麦克风接片 MIC 传输。

[0030] 参考图 7，接收电路 130 包括第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、第十三电阻 R13、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16、第二电容 C2、第三电容 C3 及第四电容 C4。

[0031] 所述第二电容 C2 的第一端通过所述第十一电阻 R11 连接所述耳机接头 110 的右声道接点 EAR+，通过第十二电阻 R12 连接所述耳机接头 110 的左声道接点 EAR-，且该耳机接头 110 的右声道接点 EAR+ 通过所述第十三电阻 R13 接地，所述第二电容 C2 的第二端通过第十四电阻 R14 接地，通过第十五电阻 R15 与第十六电阻 R16 的第一端连接，该第十六电阻 R16 的第二端接电源，且该第十六电阻 R16 的第一端通过所述第三电容 C3 接地，所述第四电容 C4 的第一端与所述第二电容 C2 的第二端连接，并作为所述接收电路 130 的输出端与中央处理器 200 的数据输入接口 IN 连接，所述第四电容 C4 的第二端接地。

[0032] 请一并参考图 5、图 8 和图 9，极性切换电路 140 包括第一开关模块 141 和第二开关模块 142，该第一开关模块 141 的高电位端与所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 连接，该第二开关模块 142 的高电位端与所述耳机接头 110 的第二接点 MIC/GND2 连接，该第一开关模块 141 和第二开关模块 142 的地电位点接地，该第一开关模块 141 和第二开关模块 142 的控制端接收所述电平信号 MIC_Ctrl，该第一开关模块 141 在高电平的控制下可将所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 接地，该第二开关模块 142 在低电平的控制下可将所述耳机接头 110 的第二接点 MIC/GND2 接地。

[0033] 参考图 8，所述第一开关模块 141 包括第一三极管 Q1、第六电阻 R6 以及第七电阻 R7，该第一三极管 Q1 为 NPN 型，该第六电阻 R6 的第一端作为所述第一开关模块 141 的控制端用于接收所述电平信号 MIC_Ctrl，该第六电阻 R6 的第二端连接所述第一三极管 Q1 的基极；所述第一三极管 Q1 的集电极作为第一开关模块 141 的高电位端连接所述耳机接头 110 的第一接点 MIC/GND1 连接，所述第一三极管 Q1 的发射极作为第一开关模块 141 的地电位端接地，且通过所述第七电阻 R7 与其基极连接。

[0034] 参考图 9，所述第二开关模块 142 包括第二三极管 Q2、第三三极管 Q3、第八电阻 R8、第九电阻 R9 以及第十电阻 R10，该第二三极管 Q2 为 PNP 型，该第三三极管 Q3 为 NPN 型，该第八电阻 R8 的第一端作为所述第二开关模块 142 的控制端用于接收所述电平信号 MIC_Ctrl，第二端与第二三极管 Q2 的基极连接；第二三极管 Q2 的发射极接电源，第二三极管 Q2 的集电极通过所述第九电阻 R9 与所述第三三极管 Q3 的基极连接，所述第三三极管 Q3 的集电极连接所述作为第二开关模块 142 的高电位端与耳机接头 110 的第二接点 MIC/GND2 连接，发射极作为第二开关模块 142 的低电位端接地，且通过所述第十电阻 R10 与其基极连接。

[0035] 通过两个 NPN 型三极管周期性地切换第一接点 MIC/GND1 和第二接点 MIC/GND2

到地的连通，外部设备与便携电子设备配合发送并检测数据是否交互成功，一旦数据交互成功，则表示当前极性正确，停止切换，开始正常的通讯。为了减小使用中央处理器 200 的 GPIO 口的数量，两个 NPN 型三极管之间用一个 PNP 三极管实现逻辑非的功能，这样一共只需 1 个 GPIO 口就可以实现自动检测及极性切换功能，比传统做法，利用 3 ～ 4 个 GPIO 口减小了很多，并且用三极管代替模拟开关可以节省成本。

[0036] 下面将详细介绍本实用新型较佳实施例中的电子装置的工作原理。

[0037] 耳机接口电路 100 中，右声道接点 EAR+ 及左声道接点 EAR- 用于接收数据，第一接点 MIC/GND1 和第二接点 MIC/GND2 中的麦克风接点用于发送数据，由于两种耳机标准的左右声道都是一样的，因此接收电路 130 不用切换；对于发送电路 120，由于不确定第一接点 MIC/GND1 和第二接点 MIC/GND2 哪个是接地点、哪个是麦克风接点，但是发送信号把编码（上述数据）后的信号 Audio_out 通过电阻加载到这第一接点 MIC/GND1 和第二接点 MIC/GND2，真正的麦克风接点会获得需要的信号，真正的接地点则会把发送过来的信号短接到地，信号无效，由于有电阻隔离，发送信号不会受到影响；极性切换电路 140，电平信号 MIC_Ctrl 是中央处理器 200 的控制接口 GPIO 输出的控制信号，当电平信号 MIC_Ctrl 为高电平时第一接点 MIC/GND1 接到地，第二接点 MIC/GND2 悬空，此时耳机接头 110 所接入的耳机接口为 OMTP 标准；当电平信号 MIC_Ctrl 为低电平时，第二接点 MIC/GND2 接到 GND 地，第一接点 MIC/GND1 悬空，此时耳机接头 110 所接入的耳机接口为 CTIA 标准；电平信号 MIC_Ctrl 周期性地输出高电平、低电平，外部设备与便携电子设备配合发送并检测数据是否交互成功，一旦数据交互成功，则表示当前极性正确，停止切换，极性判断及切换完成，开始正常的通讯。

[0038] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

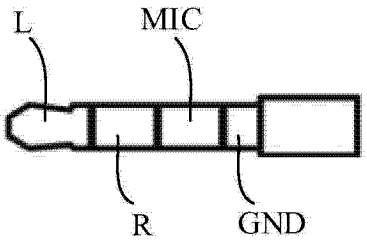

L
MIC
R
GND

图 1

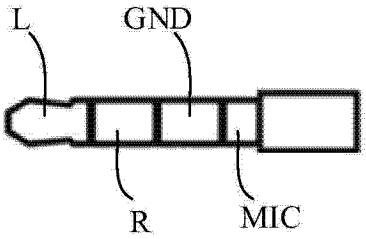

L
GND
R
MIC

图 2

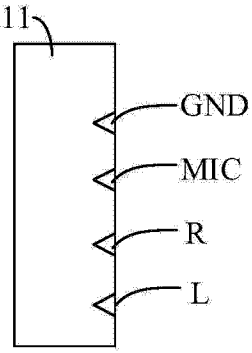

11
GND
MIC
R
L

图 3

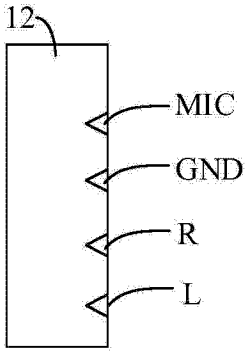

12
MIC
GND
R
L

图 4

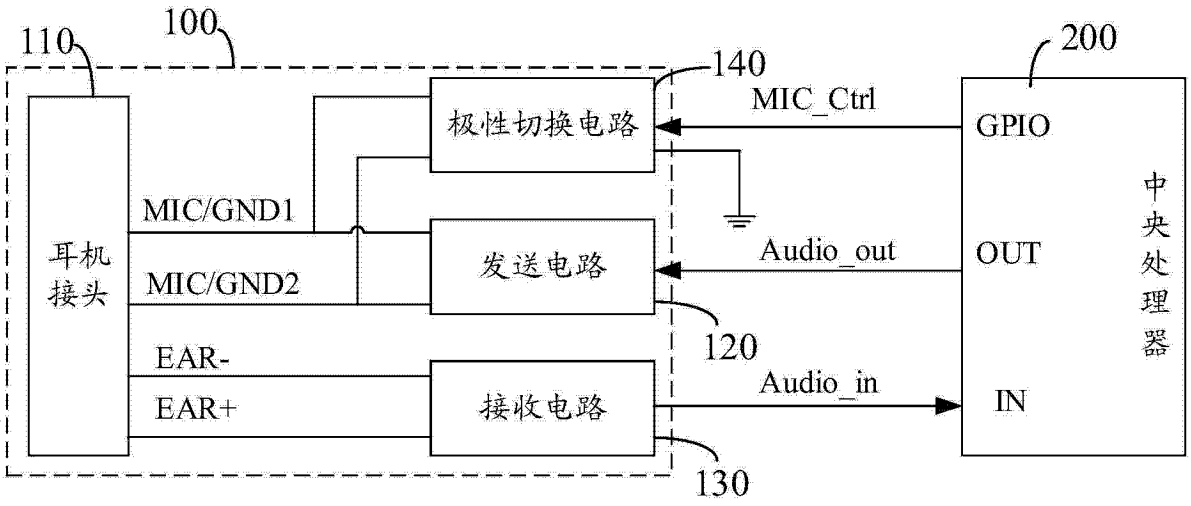

110
100
140
200
极性切换电路
MIC_Ctrl
GPIO
MIC/GND1
耳机
接头
MIC/GND2
发送电路
Audio_out
OUT
中
央
处
理
器
120
EAR-
EAR+
接收电路
Audio_in
IN
130

图 5

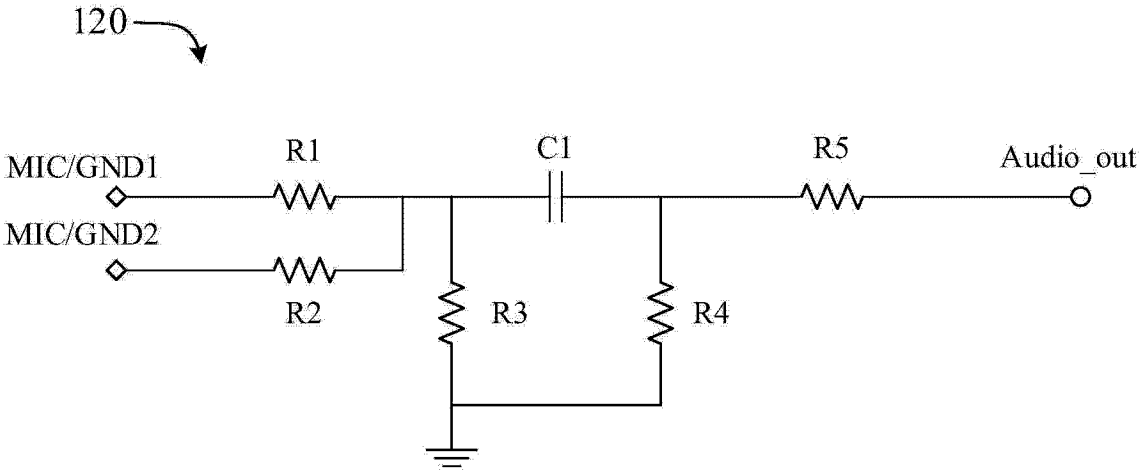

120
MIC/GND1
MIC/GND2
R1
R2
C1
R3
R4
R5
Audio_out

图 6

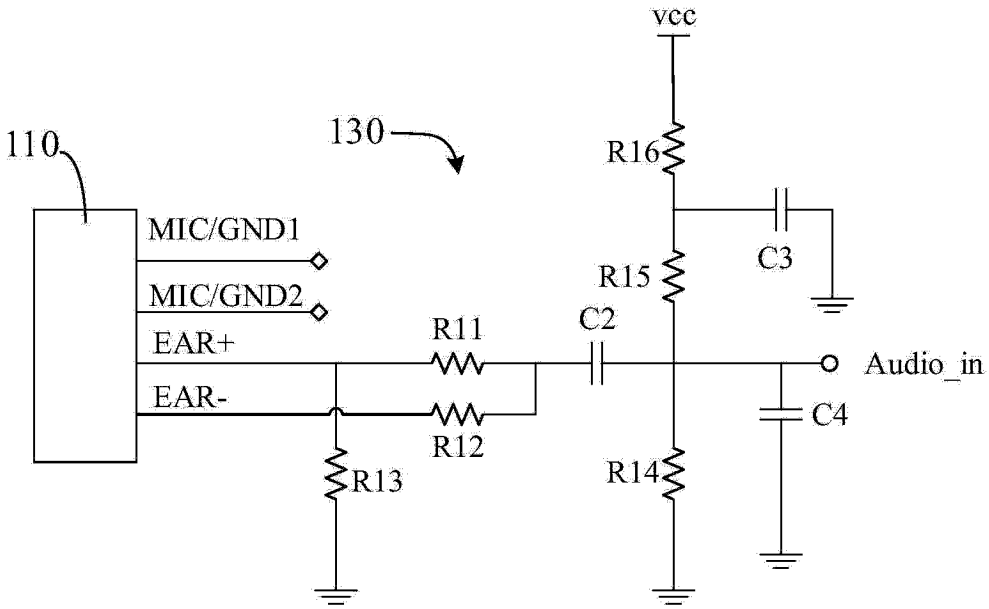

vcc
110
130
MIC/GND1
MIC/GND2
EAR+
EAR-
R11
R12
R13
C2
R16
R15
R14
C3
C4
Audio_in

图 7

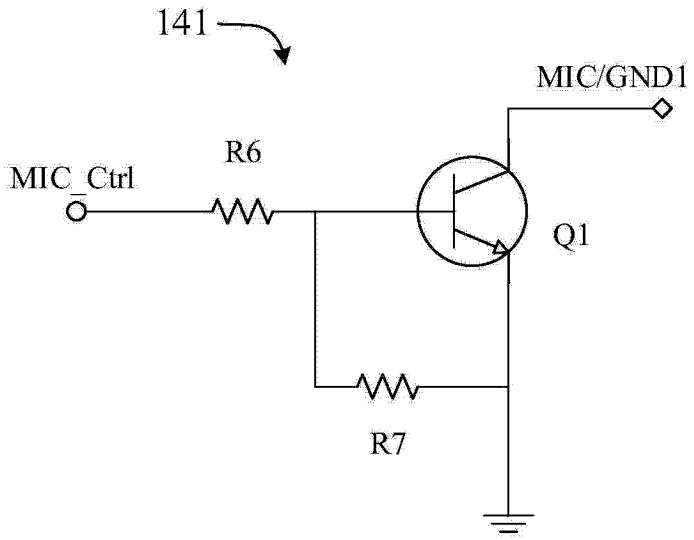

141
MIC/GND1
R6
MIC_Ctrl
Q1
R7

图 8

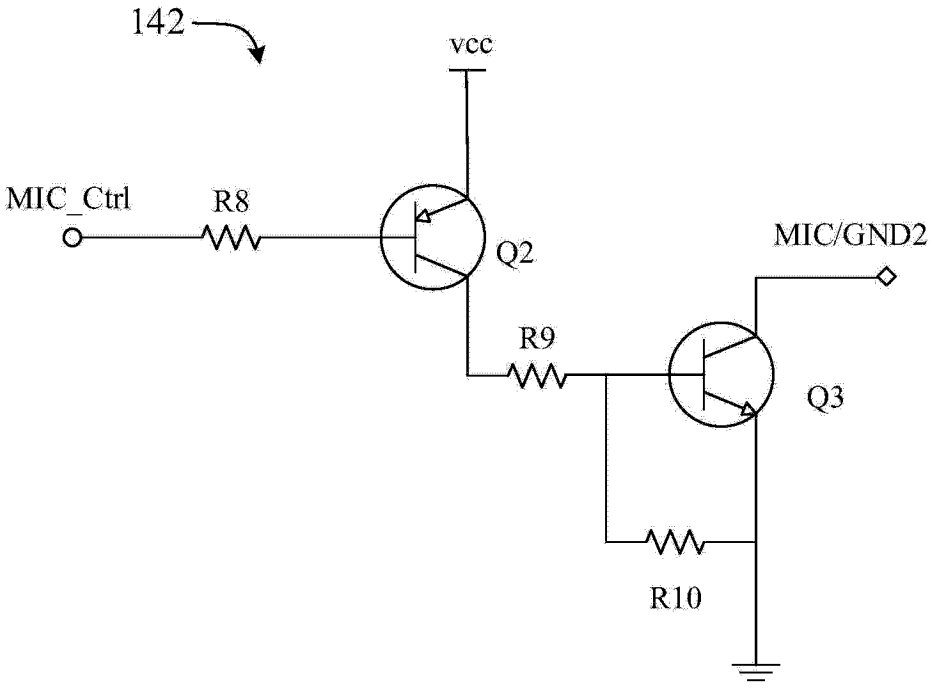

142
vcc
MIC_Ctrl
R8
Q2
MIC/GND2
R9
Q3
R10

图 9