

(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
2017 年 1 月 19 日 (19.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/008196 A1

(51) 国际专利分类号:
G05B 19/042 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/083748

(22) 国际申请日: 2015 年 7 月 10 日 (10.07.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 海能达通信股份有限公司 (HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 陈国华 (CHEN, Guohua); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 陈志强 (CHEN, Zhiqiang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, 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, KM, 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))。

(54) Title: CIRCUIT FOR INHIBITING SINGLE-ENDED ANALOGUE SIGNAL NOISE, AND TERMINAL ATTACHMENT

(54) 发明名称: 一种抑制单端模拟信号噪声的电路及终端附件

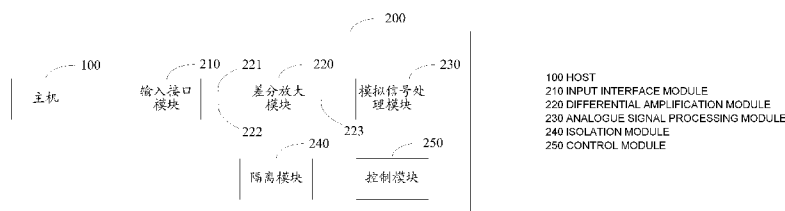


图 1

(57) Abstract: A circuit for inhibiting single-ended analogue signal noise and a terminal attachment. The circuit comprises an input interface module (210), a differential amplification module (220), an analogue signal processing module (230), an isolation module (240) and a control module (250), wherein the input interface module (210) at least comprises an analogue signal line and a data signal line, the differential amplification module (220) comprises differential input ends (221, 222) and an output end (223), the analogue signal line and the data signal line of the input interface module (210) are respectively connected to the differential input ends (221, 222) of the differential amplification module (220), so that the analogue signal line and the data signal line form a pseudo-differential pair, the output end (223) of the differential amplification module (220) is connected to the analogue signal processing module (230), the data signal line is further connected to the isolation module (240), and the isolation module (240) is further connected to the control module (250). In this way, using a ground line of a terminal attachment subjected to interference as a reference ground can be avoided, and noise of the terminal attachment at ground potential and noise in the transmission process can be inhibited.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/008196 A1



一种抑制单端模拟信号噪声的电路及终端附件。所述电路包括输入接口模块（210）、差分放大模块（220）、模拟信号处理模块（230）、隔离模块（240）以及控制模块（250），其中，所述输入接口模块（210）至少包括模拟信号线、数字信号线，所述差分放大模块（220）包括差分输入端（221、222）以及输出端（223）；所述输入接口模块（210）的所述模拟信号线以及所述数字信号线分别连接所述差分放大模块（220）的差分输入端（221、222），以使所述模拟信号线以及所述数字信号线组成伪差分对，所述差分放大模块（220）的输出端（223）连接所述模拟信号处理模块（230）；所述数字信号线还连接所述隔离模块（240），所述隔离模块（240）还连接控制模块（250）。据此，能够避免使用终端附件的受干扰的地线作为参考地，能够抑制终端附件地电位存在的噪声和传输过程中的噪声。

发明名称：一种抑制单端模拟信号噪声的电路及终端附件

[1] 【技术领域】

[2] 本实用新型涉及通信领域，特别是一种抑制单端模拟信号噪声的电路及终端附件。

[3] 【背景技术】

[4] 在电路设计中，因市场需求变化，需要在扩展功能时，通常在原有电路的基础上增加扩展模块。其中，扩展模块包括数字电路、无线射频电路等模块。此时，原有的电路为主机模块，扩展的模块为附件模块。

[5] 然而由于扩展模块电路中的数字电路模块自成回路，当单端模拟信号（单端模拟信号为与地组成回路的模拟信号）在长线传输或数模混合使用时容易引起噪声的问题，会对地和电源产生较大的干扰，从而导致主机模块和附件模块的地电位不平衡。相当于附件模块的地线相对于主机模块的地有一个电位差，此电位差可视为噪声。其中，原有的信号线参考电位是主机模块的地线，连接到附件模块时，以附件模块的地线为参考，连接到附件模块的信号线相对于主机模块的地线不再是原有的信号，而是叠加了附件地的噪声，经过放大处理后，噪声也同样放大，影响信号质量。模拟信号线受干扰情况特别明显，信号衰减。

[6] 目前的解决方案，通常为：（1）在附件模块中对模拟信号进行滤波，增加对地电容滤波；（2）对电源信号和数字信号进行隔离、滤波等处理。

[7] 但目前的解决方案存在以下不足：对于解决方案（1）滤波电容的选择比较困难，电容过小起不到作用，电容过大会对信号产生影响；对于解决方案（2）需要额外的资源投入，加大电路板，成本较高。

[8] 【发明内容】

[9] 本实用新型提供一种抑制单端模拟信号噪声的电路及终端附件，能够在不改变原有接口的前提下，消除传输单端模拟信号引入的噪声，节省成本。

[10] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的一个技术方案是：提供一种抑制单端模拟信号噪声的电路，所述电路用于与主机连接，其中，所述电路包括输入接

口模块、差分放大模块、模拟信号处理模块、隔离模块以及控制模块，其中，所述差分放大模块包括差分输入端以及输出端；所述输入接口模块通过模拟信号线以及数字信号线连接所述差分放大模块的差分输入端，所述差分放大模块的输出端连接所述模拟信号处理模块；其中，所述模拟信号线用于传输模拟信号，所述模拟信号为单端模拟信号，所述单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号；所述数字信号线用于传输数字信号，所述数字信号为控制类信号；所述输入接口模块通过所述数字信号线连接所述隔离模块，所述隔离模块连接所述控制模块；所述输入接口模块用于连接所述主机的接口模块；所述差分放大模块用于将所述差分输入端的电压差进行差分放大；所述模拟信号处理模块用于处理所述差分放大模块的所述输出端输出的信号。

[11] 其中，所述数字信号以及所述模拟信号的工作模式为单工模式或半双工模式。

[12] 其中，所述隔离模块包括输入端、输出端以及控制端，所述输入端连接所述数据信号线，所述输出端连接地线，所述控制端连接所述控制模块。

[13] 其中，所述差分放大模块包括差分放大器，差分放大器包括差分输入端以及输出端，所述差分输入端连接所述模拟信号线以及所述数字信号线，所述输出端连接所述模拟信号处理模块。

[14] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的另一个技术方案是：提供一种抑制单端模拟信号噪声的电路，所述电路用于与主机连接，其中，所述电路包括输入接口模块、差分放大模块、模拟信号处理模块、隔离模块以及控制模块，其中，所述差分放大模块包括差分输入端以及输出端；所述输入接口模块通过模拟信号线以及数字信号线连接所述差分放大模块的差分输入端，所述差分放大模块的输出端连接所述模拟信号处理模块；所述输入接口模块通过所述数字信号线连接所述隔离模块，所述隔离模块连接所述控制模块；所述输入接口模块用于连接所述主机的接口模块；所述差分放大模块用于将所述差分输入端的电压差进行差分放大；所述模拟信号处理模块用于处理所述差分放大模块的所述输出端输出的信号。

[15] 其中，所述模拟信号线用于传输模拟信号，所述模拟信号为单端模拟信号，其中，所述单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号。

- [16] 其中，所述数字信号线用于传输数字信号，所述数字信号为控制类信号。
- [17] 其中，所述数字信号线传输的数字信号以及所述模拟信号线传输的模拟信号的工作模式为单工模式或半双工模式。
- [18] 其中，所述隔离模块包括输入端、输出端以及控制端，所述输入端连接所述数据信号线，所述输出端连接地线，所述控制端连接所述控制模块。
- [19] 其中，所述差分放大模块包括差分放大器，差分放大器包括差分输入端以及输出端，所述差分输入端连接所述模拟信号线以及所述数字信号线，所述输出端连接所述模拟信号处理模块。
- [20] 其中，所述隔离模块包括晶体管。
- [21] 其中，所述晶体管为场效应管，所述场效应管包括栅极、源极以及漏极，所述栅极为所述控制端，所述源极为所述输入端，所述漏极为所述输出端。
- [22] 其中，所述晶体管为三极管，所述三极管包括基极、集电极以及发射极，所述基极为控制端，所述集电极为输入端，所述发射极为输出端。
- [23] 为解决上述技术问题，本实用新型采用的再一个技术方案是：提供一种终端附件，所述终端附件用于与终端连接，其中，所述终端附件上述任一项所述的抑制单端模拟信号噪声的电路。
- [24] 上述方案中，通过将从主机侧引线出来的模拟信号线以及数据信号线连接差分放大模块的差分输入端，以使模拟信号线以及数据信号线组成伪差分对。由于模拟信号与数字信号均从主机引出，其参考地线均为主机的地线，利用差分放大器的差分特性，抑制模拟信号在传输过程中受到的共模干扰；避免使用终端附件的受干扰的地线作为参考地，能够抑制终端附件地电位存在的噪声和传输过程中的噪声。通过隔离模块隔离控制模块与数字信号线，能够防止数字信号线与控制模块的控制信号形成回路耦合噪声。
- [25] **【附图说明】**
- [26] 图1是本实用新型抑制单端模拟信号噪声的电路一实施方式的结构示意图；
- [27] 图2是本实用新型抑制单端模拟信号噪声的电路一实施方式的电路结构图；
- [28] 图3是图2的隔离模块中晶体管为场效应管的电路结构图；
- [29] 图4是图2的隔离模块中晶体管为三极管的电路结构图。

[30] **【具体实施方式】**

[31] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节，以便透彻理解本实用新型。

[32] 参阅图1，图1是本实用新型抑制单端模拟信号噪声的电路一实施方式的结构示意图。本实用新型中抑制单端模拟信号噪声的电路200用于与主机100连接。抑制单端模拟信号噪声的电路200包括输入接口模块210、差分放大模块220、模拟信号处理模块230、隔离模块240以及控制模块250。其中，输入接口模块210至少包括模拟信号线、数字信号线，输入接口模块210还可以包括地线以及电源线，差分放大模块220包括差分输入端221、222以及输出端223。

[33] 输入接口模块210通过模拟信号线以及数字信号线分别连接差分放大模块220的差分输入端221、222，以使模拟信号线以及数字信号线组成伪差分对，差分放大模块220的输出端223连接模拟信号处理模块230。数字信号线还连接隔离模块240，隔离模块240还连接控制模块250。

[34] 输入接口模块210用于连接主机100的接口模块（图未示），输入接口模块210与主机100的接口模块包含的信号线相同。其中，模拟信号线用于传输模拟信号，数字信号线用于传输数字信号。模拟信号为单端模拟信号，单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号，例如，音频信号、电压、电流采集信号等。数字信号为传输过程中信号变化少的数字信号，即，传输的数据较少，例如，使能信号等控制类信号。

[35] 差分放大模块220用于将差分输入端221、222的电压差进行差分放大。模拟信号处理模块230用于处理差分放大模块220的输出端223输出的信号。

[36] 隔离模块240用于隔离控制模块250与数字信号线，以防止数字信号线与控制模块250的控制信号形成回路耦合噪声。

[37] 具体地，图2是本实用新型抑制单端模拟信号噪声的电路一实施方式的电路结构图。

[38] 抑制单端模拟信号噪声的电路包括输入接口模块210、差分放大模块220、模拟信号处理模块230、隔离模块240以及控制模块250。输入接口模块210至少包括模拟信号线、数字信号线以及地线，可以理解的是当抑制单端模拟信号噪声的

电路200需要供电时，输入接口模块210还可以包括电源线。差分放大模块220包括差分输入端221、222以及输出端223。其中，差分放大模块220包括差分放大器（图未示），差分放大器包括差分输入端以及输出端，差分放大器的差分输入端为差分放大模块220的差分输入端221、222，差分放大器的输出端为差分放大模块220的输出端223。隔离模块240包括输入端241、输出端242以及控制端243。

[39] 输入接口模块210通过模拟信号线以及数字信号线分别连接差分放大模块220的差分输入端221、222，以使模拟信号线以及数字信号线组成伪差分对，差分放大模块220的输出端223连接模拟信号处理模块230。其中，差分输入端221可以为正极性差分输入端，差分输入端222可以为负极性差分输入端；差分输入端221也可以为负极性差分输入端，差分输入端222也可以为正极性差分输入端，此处不作限制。

[40] 输入接口模块210还通过数字信号线连接隔离模块240的输入端241，隔离模块240的输出端242连接地线，隔离模块240的控制端243连接控制模块250。

[41] 输入接口模块210用于连接主机100的接口模块（图未示），输入接口模块210与主机100的接口模块包含的信号线相同。其中，模拟信号线用于传输模拟信号，数字信号线用于传输数字信号。模拟信号为单端模拟信号，单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号，例如，音频信号、电压、电流采集信号等。数字信号为传输过程中信号变化少的数字信号，即，传输的数据较少，例如，使能信号等控制类信号。

[42] 差分放大模块220用于将差分输入端221、222的电压差进行差分放大。模拟信号处理模块230用于处理差分放大模块220的输出端223输出的信号。

[43] 隔离模块240用于隔离控制模块250与数字信号线，以防止数字信号线与控制模块250的控制信号形成回路耦合噪声。

[44] 例如，当输入接口模块210包括麦克风（Micro phone，MIC）信号线、即时通话（Push to Talk，PPT）信号线、喇叭（Speaker，SPK）信号线，但不限于此，当由抑制单端模拟信号噪声的电路组成的附件终端需要扩展更多的功能（例如，液晶显示功能、无线通信功能）时，还可以包括其他的信号线，输入接口模

块210包含的信号线与主机的接口模块包含的信号线相同，以使得在不更改主机100的电路的前提下就能实现扩展终端附件的功能。具体根据实际情况选择组成伪差分对的模拟信号以及数字信号。

[45] 其中，MIC信号线用于输入音频信号；PPT信号线用于传输控制类信号，控制类信号为用户通过按键触发的。SPK信号线用于传输音频信号。SPK信号以及PPT信号组成伪差分对，SPK信号为模拟信号，PPT信号为数字信号。SPK信号以及PPT信号的工作模式为单工模式，即发射PPT信号时，可以关闭接收SPK信号，接收SPK信号时，关闭发射PPT信号。

[46] 当发射PPT信号时，控制模块250向隔离模块240的控制端243输入控制信号，以控制隔离模块240的输入端241与输出端242建立连接，以实现发射数字信号PPT。此时，差分放大器不工作，以防止数据线PPT引入噪声。

[47] 当接收模拟信号SPK时，控制模块250向隔离模块240的控制端243输入控制信号，以控制隔离模块240的输入端241与输出端242断开连接。从主机100发送的SPK信号通过模拟信号线传输到差分放大器220进行差分放大后，通过数据信号线输出回主机100，以使SPK信号以数字信号线为回路连接到主机100的地线。其中，经差分放大器220进行差分放大后的信号输入到模拟信号处理模块230进行进一步处理。

[48] 由于传输到终端附件的SPK信号从主机100传输到终端附件的SPK信号通过差分放大器后与数据信号线组成回路回到主机100，最终以主机100的地线为参考，不被终端附件的终端附件的受干扰的地线所影响。这样可以防止传输模拟信号时，终端附件的地电位与主机100的地电位不相同的情况。利用差分放大器的差分特性，抑制模拟信号以及数字信号在传输过程中受到的共模干扰，能够抑制终端附件地电位存在的噪声对模拟信号以及数字信号的干扰。

[49] 在本实施方式中，差分放大器可以为集成的差分放大器，也可以为两个运算放大器组成的差分放大器，还可以为由分立的三极管和/或MOS管组成的差分放大器，此处不作限制。

[50] 可以理解的是，为了能更好地抑制单端模拟信号噪声，还可以在不影响数据传输的前提下，增加设置于主机100的高频回路的数字信号线与地线之间的电容的

容值，从而为模拟信号提供交流回路，降低模拟信号引入的噪声。

[51] 上述方案，通过将模拟信号线以及数据信号线连接差分放大模块的差分输入端，以使模拟信号线以及数据信号线组成伪差分对，从而使得模拟信号以及数字信号形成回路连接到主机的地线。由于模拟信号与数字信号均从主机引出，其参考地线均为主机的地线，利用差分放大器的差分特性，抑制单端模拟信号在传输过程中受到的共模干扰；避免使用终端附件的受干扰的地线作为参考地，能够抑制终端附件地电位存在的噪声和传输过程中的噪声。通过隔离模块隔离控制模块与数字信号线，能够防止数字信号线与控制模块的控制信号形成回路耦合噪声。

[52] 请参阅图3，图3是图2的隔离模块中晶体管为场效应管的电路结构图。

[53] 如图3所示，隔离模块240包括晶体管，晶体管为N型或P型场效应管。场效应管包括栅极g、源极s以及漏极d。当晶体管为P型场效应管时，栅极g为控制端243，源极s为输入端242，漏极d为输出端241。当晶体管为N型场效应管时，栅极g为控制端243，源极s为输出端242，漏极d为输入端241。

[54] 下面以输入接口模块210至少包括MIC信号线、PPT信号线、SPK信号线为例进行说明，但并不限于此。

[55] 其中，MIC信号线用于输入音频信号；PPT信号线用于传输控制类信号，控制类信号为用户通过按键触发的。SPK信号线用于传输音频信号。SPK信号以及PPT信号组成伪差分对，SPK信号为模拟信号，PPT信号为数字信号。SPK信号以及PPT信号的工作模式为单工模式，即发射PPT信号时，可以关闭接收SPK信号，接收SPK信号时，关闭发射PPT信号。

[56] 当发射PPT信号时，控制模块250向场效应管240的栅极243输入控制信号，以控制场效应管240导通，使其源极241与漏极242建立连接，以实现发射数字信号PPT。此时，差分放大器不工作，以防止数据线PPT引入噪声。其中，当场效应管为P型场效应管时，控制模块250向栅极243输入的控制信号为低电平，以使P型场效应管导通；当场效应管为N型场效应管时，控制模块250向栅极243输入的控制信号为高电平，以使N型场效应管导通。

[57] 当接收模拟信号SPK时，控制模块250向场效应管240的栅极243输入控制信号

，以控制场效应管240截止，使其源极241与漏极242断开连接。从主机100发送的SPK信号通过模拟信号线传输到差分放大器240进行差分放大后，通过数据信号线输出回主机100，以使SPK信号以数字信号线为回路连接到主机100的地线。其中，经差分放大器240进行差分放大后的信号输入到模拟信号处理模块230进行进一步处理。其中，当场效应管为P型场效应管时，控制信号为高电平，以使P型场效应管截止；当场效应管为N型场效应管时，控制信号为低电平，以使N型场效应管截止。

[58] 由于传输到终端附件的SPK信号不以终端附件的地线为回路，从主机100传输到终端附件的SPK信号通过差分放大器后与数据信号线组成回路回到主机100，最终以主机100的地线为参考，这样可以防止传输模拟信号时，终端附件的地电位与主机100的地电位不相同的情况，进而抑制终端附件的地线对模拟信号SPK造成干扰。

[59] 在本实施方式中，差分放大器可以为集成的差分放大器，也可以为两个运算放大器组成的差分放大器，还可以为由分立的三极管和/或MOS管组成的差分放大器，此处不作限制。

[60] 可以理解的是，为了能更好地抑制单端模拟信号噪声，还可以在不影响数据传输的前提下，增加设置于主机100的高频回路的数字信号线与地线之间的电容的容值，从而为模拟信号提供交流回路，降低模拟信号引入的噪声。

[61] 上述方案，通过将单端模拟信号线以及数据信号线连接差分放大模块的差分输入端，以使模拟信号线以及数据信号线组成伪差分对，从而使得模拟信号以及数字信号形成回路连接到主机的地线。由于模拟信号与数字信号均从主机引出，其参考地线均为主机的地线，利用差分放大器的差分特性，抑制单端模拟信号在传输过程中受到的共模干扰；避免使用终端附件的受干扰的地线作为参考地，能够抑制终端附件地电位存在的噪声和传输过程中的噪声。通过隔离模块隔离控制模块与数字信号线，能够防止数字信号线与控制模块的控制信号形成回路耦合噪声。

[62] 请参阅图4，图4是图2的隔离模块中晶体管为三级管的电路结构图。

[63] 如图4所示，隔离模块240包括晶体管，晶体管为N型或P型三级管。三级管包

括基极b、发射极c以及集电极e。当晶体管为N型三极管时，基极b为控制端243，集电极c为输入端241，发射极e为输出端242。当晶体管为P型三极管时，基极b为控制端243，集电极c为输出端242，发射极e为输入端241。

[64] 下面以输入接口模块210至少包括MIC信号线、PPT信号线、SPK信号线为例进行说明，但并不限于此。

[65] 其中，MIC信号线用于输入音频信号；PPT信号线用于传输控制类信号，控制类信号为用户通过按键触发的。SPK信号线用于传输音频信号。SPK信号以及PPT信号组成伪差分对，SPK信号为模拟信号，PPT信号为数字信号。SPK信号以及PPT信号的工作模式为单工模式，即发射PPT信号时，可以关闭接收SPK信号，接收SPK信号时，关闭发射PPT信号。

[66] 当发射PPT信号时，控制模块250向三极管240的基极243输入控制信号，以控制三极管240导通，使其集电极241与发射极242建立连接，以实现发射数字信号PPT。此时，差分放大器不工作，以防止数据线PPT引入噪声。其中，当三极管为P型三极管时，控制模块250向基极输入的控制信号为低电平，以使P型三极管导通；当三极管为N型三极管时，控制模块250向基极输入的控制信号为高电平，以使N型三极管管导通。

[67] 当接收模拟信号SPK时，控制模块250向三极管240的基极243输入控制信号，以控制三极管240截止，使其集电极241与发射极242断开连接。从主机100发送的SPK信号通过模拟信号线传输到差分放大器240进行差分放大后，通过数据信号线输出回主机100，以使SPK信号以数字信号线为回路连接到主机的地线。其中，经差分放大器240进行差分放大后的信号输入到模拟信号处理模块230进行进一步处理。其中，当三极管为P型三极管时，控制模块250向基极输入的控制信号为高电平，以使P型三极管截止；当三极管为N型三极管时，控制模块250向基极输入的控制信号为低电平，以使N型三极管截止。

[68] 由于传输到终端附件的SPK信号不以终端附件的地线为回路，从主机100传输到终端附件的SPK信号通过差分放大器后与数据信号线组成回路回到主机100，最终以主机100的地线为参考，这样可以防止传输模拟信号时，终端附件的地电位与主机100的地电位不相同的情况，进而抑制终端附件的地线对模拟信号SPK

造成干扰。

- [69] 在本实施方式中，差分放大器可以为集成的差分放大器，也可以为两个运算放大器组成的差分放大器，还可以为由分立的三极管和/或MOS管组成的差分放大器，此处不作限制。
- [70] 可以理解的是，为了能更好地抑制单端模拟信号噪声，还可以在不影响数据传输的前提下，增加设置于主机的高频回路的数字信号线与地线之间的电容的容值，从而为模拟信号提供交流回路，降低模拟信号引入的噪声。
- [71] 上述方案，通过将单端模拟信号线以及数据信号线连接差分放大模块的差分输入端，以使得模拟信号以及数字信号形成回路连接到主机的地线，以使模拟信号线以及数据信号线组成伪差分对，从而使得模拟信号以及数字信号形成回路连接到主机的地线。由于模拟信号与数字信号均从主机引出，其参考地线均为主机的地线，利用差分放大器的差分特性，抑制单端模拟信号在传输过程中受到的共模干扰；避免使用终端附件的受干扰的地线作为参考地，能够抑制终端附件地电位存在的噪声和传输过程中的噪声。通过隔离模块隔离控制模块与数字信号线，能够防止数字信号线与控制模块的控制信号形成回路耦合噪声。
- [72] 本实用新型还提供一种终端附件，终端附件包括上述任一实施方式中的抑制单端模拟信号噪声的电路，具体请参阅上述实施方式中的相关描述，此处不赘述。其中，终端附件可以为对讲机音频配件、蓝牙耳机等，终端附件也可以扩展液晶显示、无线通信等功能，此处不作限制。
- [73] 以上描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节，以便透彻理解本实用新型。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施方式中也可以实现本实用新型。在其它情况中，省略对众所周知的装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本实用新型的描述。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种抑制单端模拟信号噪声的电路，所述电路用于与主机连接，其中，所述电路包括输入接口模块、差分放大模块、模拟信号处理模块、隔离模块以及控制模块，其中，所述差分放大模块包括差分输入端以及输出端；
- 所述输入接口模块通过模拟信号线以及数字信号线连接所述差分放大模块的差分输入端，所述差分放大模块的输出端连接所述模拟信号处理模块；其中，所述模拟信号线用于传输模拟信号，所述模拟信号为单端模拟信号，所述单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号；所述数字信号线用于传输数字信号，所述数字信号为控制类信号；
- 所述输入接口模块通过所述数字信号线连接所述隔离模块，所述隔离模块连接所述控制模块；
- 所述输入接口模块用于连接所述主机的接口模块；
- 所述差分放大模块用于将所述差分输入端的电压差进行差分放大；所述模拟信号处理模块用于处理所述差分放大模块的所述输出端输出的信号。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的电路，其中，所述数字信号以及所述模拟信号的工作模式为单工模式或半双工模式。
- [权利要求 3] 根据权利要求1-2任一项所述的电路，其中，所述隔离模块包括输入端、输出端以及控制端，所述输入端连接所述数据信号线，所述输出端连接地线，所述控制端连接所述控制模块。
- [权利要求 4] 根据权利要求1-2任一项所述的电路，其中，所述差分放大模块包括差分放大器，差分放大器包括差分输入端以及输出端，所述差分输入端连接所述模拟信号线以及所述数字信号线，所述输出端连接所述模拟信号处理模块。
- [权利要求 5] 一种抑制单端模拟信号噪声的电路，所述电路用于与主机连接，其中，所述电路包括输入接口模块、差分放大模块、模拟信号处

理模块、隔离模块以及控制模块，其中，所述差分放大模块包括差分输入端以及输出端；

所述输入接口模块通过模拟信号线以及数字信号线连接所述差分放大模块的差分输入端，所述差分放大模块的输出端连接所述模拟信号处理模块；

所述输入接口模块通过所述数字信号线连接所述隔离模块，所述隔离模块连接所述控制模块；

所述输入接口模块用于连接所述主机的接口模块；

所述差分放大模块用于将所述差分输入端的电压差进行差分放大；

所述模拟信号处理模块用于处理所述差分放大模块的所述输出端输出的信号。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的电路，其中，所述模拟信号线用于传输模拟信号，所述模拟信号为单端模拟信号，其中，所述单端模拟信号是与地信号形成回路的模拟信号。

[权利要求 7] 根据权利要求5所述的电路，其中，所述数字信号线用于传输数字信号，所述数字信号为控制类信号。

[权利要求 8] 根据权利要求5所述的电路，其中，所述数字信号线传输的数字信号以及所述模拟信号线传输的模拟信号的工作模式为单工模式或半双工模式。

[权利要求 9] 根据权利要求5-8任一项所述的电路，其中，所述隔离模块包括输入端、输出端以及控制端，所述输入端连接所述数据信号线，所述输出端连接地线，所述控制端连接所述控制模块。

[权利要求 10] 根据权利要求5-8任一项所述的电路，其中，所述差分放大模块包括差分放大器，差分放大器包括差分输入端以及输出端，所述差分输入端连接所述模拟信号线以及所述数字信号线，所述输出端连接所述模拟信号处理模块。

[权利要求 11] 根据权利要求9所述的电路，其中，所述隔离模块包括晶体管。

- [权利要求 12] 根据权利要求9所述的电路，其中，所述晶体管为场效应管，所述场效应管包括栅极、源极以及漏极，所述栅极为所述控制端，所述源极为所述输入端，所述漏极为所述输出端。
- [权利要求 13] 根据权利要求9所述的电路，其中，所述晶体管为三极管，所述三极管包括基极、集电极以及发射极，所述基极为控制端，所述集电极为输入端，所述发射极为输出端。
- [权利要求 14] 一种终端附件，所述终端附件用于与终端连接，其中，所述终端附件包括如权利要求1-4或5-13任一项所述的抑制单端模拟信号噪声的电路。

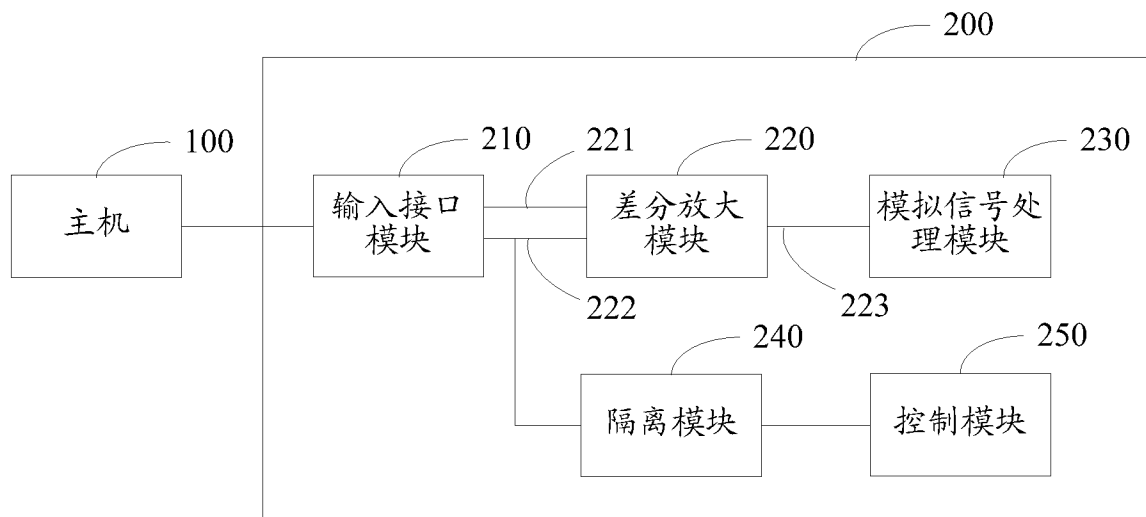


图 1

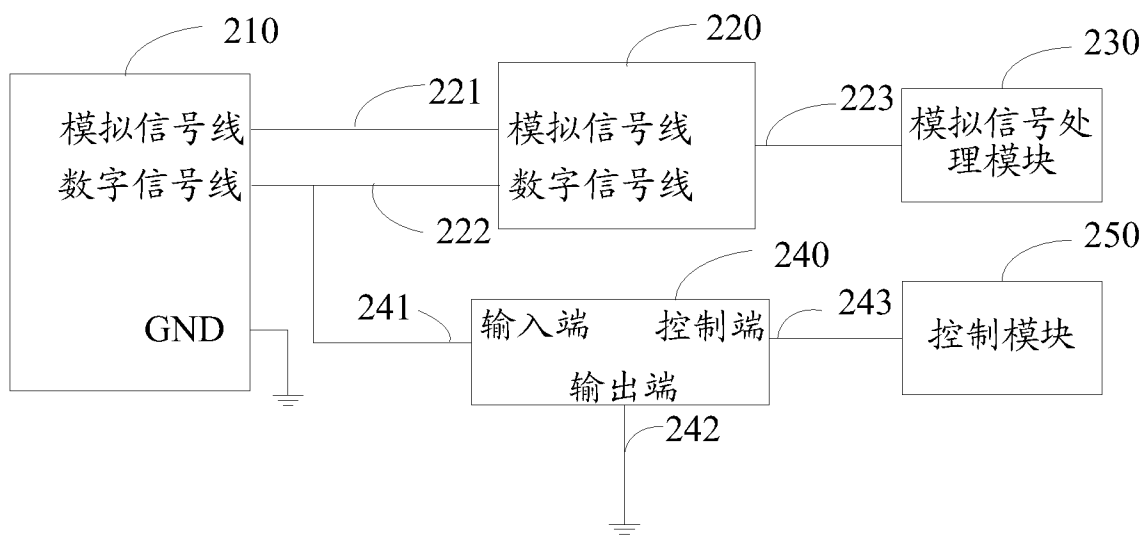


图 2

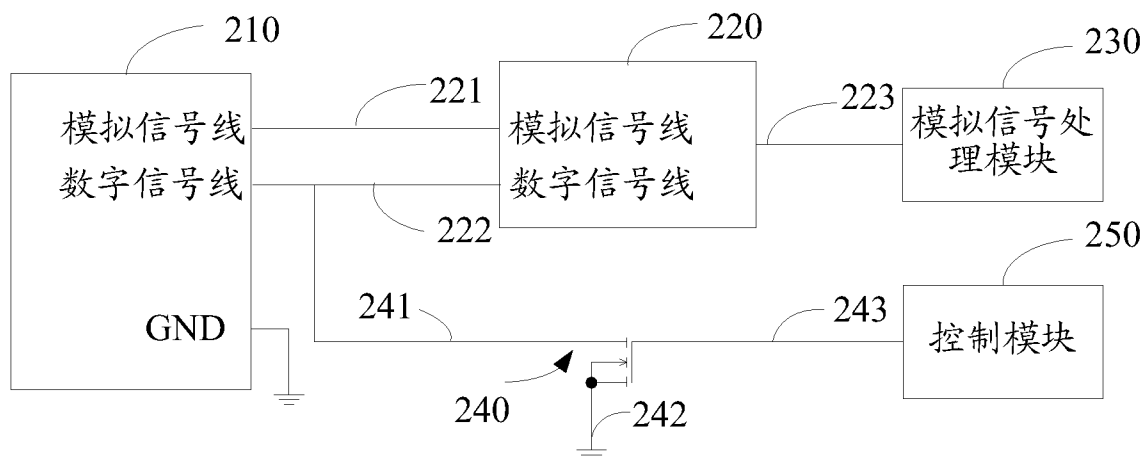


图 3

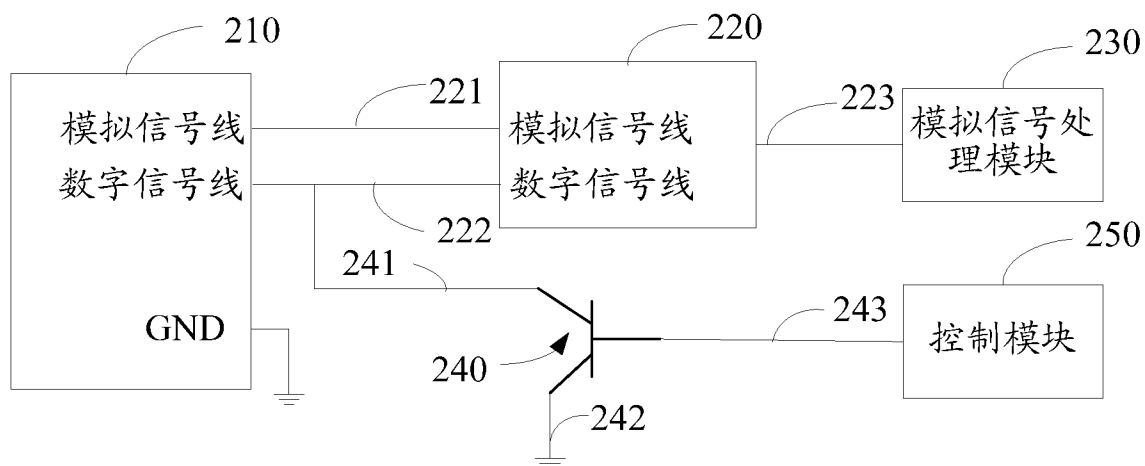


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/083748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/042 (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)

G05B; G08B; H04B

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: single end, restrain, differential action, single, end, terminal, analog, digit, noise, differential, pseudo

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103353725 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 16 October 2013 (16.10.2013), description, paragraphs [0049]-[0055], and figures 3-4	1-14
A	CN 102857754 A (ATEN INTERNATIONAL CO., LTD.), 02 January 2013 (02.01.2013), the whole document	1-14
A	CN 204009460 U (BEIJING ZHONGKE BAIRONG TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-14
A	US 2004201510 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.), 14 October 2004 (14.10.2004), the whole document	1-14
A	US 2011068869 A1 (EUTECH MICROELECTRONICS INC.), 24 March 2011 (24.03.2011), the whole document	1-14
A	US 2013049713 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 28 February 2013 (28.02.2013), the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 September 2015 (06.09.2015)	Date of mailing of the international search report 24 September 2015 (24.09.2015)
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 Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SHI, Wenqing Telephone No.: (86-10) 010-62413411

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/083748

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103353725 A	16 October 2013	None	
CN 102857754 A	02 January 2013	TW 201301890 A	01 January 2013
CN 204009460 U	10 December 2014	None	
US 2004201510 A1	14 October 2004	DE 102004016842 A1	13 January 2005
		US 7327301 B2	05 February 2008
		JP 2004312587 A	04 November 2004
US 2011068869 A1	24 March 2011	US 7982536 B2	19 July 2011
US 2013049713 A1	28 February 2013	JP 2013046390 A	04 March 2013
		JP 5588407 B2	10 September 2014
		US 8525715 B2	03 September 2013

A. 主题的分类 G05B 19/042(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) G05B; G08B; H04B 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: 单端, 模拟, 数字, 噪声, 抑制, 差分, 差动, 伪, single, end, terminal, analog, digit, noise, differential, pseudo																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103353725 A (中国科学院声学研究所) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 说明书第[0049]-[0055]段、图3-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102857754 A (宏正自动科技股份有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204009460 U (北京中科佰融科技有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004201510 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011068869 A1 (EUTECH MICROELECTRONICS INC.) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013049713 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103353725 A (中国科学院声学研究所) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 说明书第[0049]-[0055]段、图3-4	1-14	A	CN 102857754 A (宏正自动科技股份有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-14	A	CN 204009460 U (北京中科佰融科技有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-14	A	US 2004201510 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 全文	1-14	A	US 2011068869 A1 (EUTECH MICROELECTRONICS INC.) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文	1-14	A	US 2013049713 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 103353725 A (中国科学院声学研究所) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 说明书第[0049]-[0055]段、图3-4	1-14																					
A	CN 102857754 A (宏正自动科技股份有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-14																					
A	CN 204009460 U (北京中科佰融科技有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-14																					
A	US 2004201510 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES, INC.) 2004年 10月 14日 (2004 - 10 - 14) 全文	1-14																					
A	US 2011068869 A1 (EUTECH MICROELECTRONICS INC.) 2011年 3月 24日 (2011 - 03 - 24) 全文	1-14																					
A	US 2013049713 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2013年 2月 28日 (2013 - 02 - 28) 全文	1-14																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 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 2015年 9月 6日		国际检索报告邮寄日期 2015年 9月 24日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 史文庆 电话号码 (86-10)010-62413411																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083748

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103353725	A	2013年 10月 16日	无			
CN	102857754	A	2013年 1月 2日	TW	201301890	A	2013年 1月 1日
CN	204009460	U	2014年 12月 10日	无			
US	2004201510	A1	2004年 10月 14日	DE	102004016842	A1	2005年 1月 13日
				US	7327301	B2	2008年 2月 5日
				JP	2004312587	A	2004年 11月 4日
US	2011068869	A1	2011年 3月 24日	US	7982536	B2	2011年 7月 19日
US	2013049713	A1	2013年 2月 28日	JP	2013046390	A	2013年 3月 4日
				JP	5588407	B2	2014年 9月 10日
				US	8525715	B2	2013年 9月 3日