



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103563396 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201180071305.6  
 (22)申请日 2011.05.30  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 103563396 A  
 (43)申请公布日 2014.02.05  
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日  
 2013.11.27  
 (86)PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2011/002675 2011.05.30  
 (87)PCT国际申请的公布数据  
 W02012/163371 EN 2012.12.06  
 (73)专利权人 索尼移动通信株式会社  
 地址 日本东京都  
 (72)发明人 彼得·克尔纳 卡伊·乌伦  
 (74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
 代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.  
*H04R 3/00*(2006.01)  
*H03K 17/56*(2006.01)  
 (56)对比文件  
 JP 特开2006-71992 A,2006.03.16,说明书第[0021]段到第[0054]段,附图1-7.  
 US 2005/0156917 A1,2005.07.21,说明书第[0053]段到第[0094]段,附图1-7.  
 US 2009/0251118 A1,2009.10.08,全文.  
 CN 101645300 A,2010.02.10,全文.  
 JP 特开2006-71992 A,2006.03.16,说明书第[0021]段到第[0054]段,附图1-7.  
 审查员 赵静

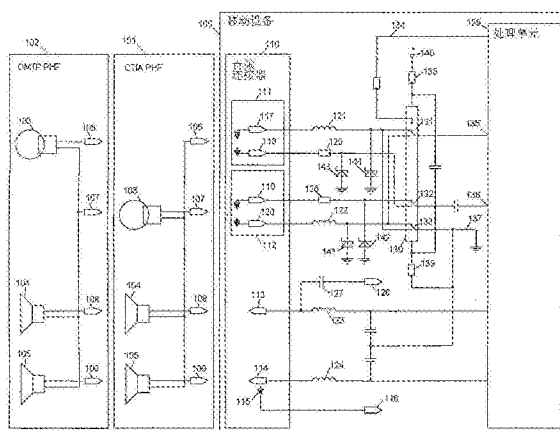
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于减小对信号路径的干扰的方法、电路和设备

(57)摘要

提供了一种用于减小对信号路径的干扰的方法。所述干扰是由集成电路(130)的半导体开关(131-133)的电容器(203、214)造成。所述半导体开关(131-133)切换所述信号路径。所述电容器(203、214)在所述半导体开关(131-133)与所述集成电路(130)的电源端子之间起作用。根据本方法,所述集成电路(130)的所述电源端子经由阻抗部(138、139)耦接至电源(137、140)。



1. 一种用于减小对信号路径的干扰的方法,所述干扰是由集成电路(130)的模拟半导体开关(131-133)的电容器(203、212)造成的,所述模拟半导体开关(131-133)被设置为切换所述信号路径的模拟音频信号,所述电容器(203、212)在所述模拟半导体开关(131-133)与所述集成电路(130)的电源端子之间起作用,所述方法包括以下步骤:

经由阻抗部(138、139)将所述集成电路(130)的所述电源端子耦接至电源(137、140)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述阻抗部(138、139)包括由电阻性阻抗部和电感性阻抗部构成的组中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述阻抗部(138、139)的值为100-1000欧姆。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述集成电路(130)的所述电源端子包括接地端子,其中,所述阻抗部(139)耦接在所述接地端子与所述电源的地电位(137)之间。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述集成电路(130)的所述电源端子包括电源电压端子,其中,所述阻抗部(138)耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位(140)之间。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述集成电路(130)包括接地端子和电源电压端子,其中,第一阻抗部(139)耦接在所述接地端子与所述电源的地电位(137)之间,并且第二阻抗部(138)耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位(140)之间。

7. 一种用于减小对信号路径的干扰的电路,该电路包括:

集成电路(130),其包括模拟半导体开关(131-133)和电源端子,所述模拟半导体开关(131-133)被设置为切换信号路径的模拟音频信号,和

耦接在所述电源端子与电源(137、140)之间的阻抗部(138、139),其用于减小由所述模拟半导体开关(130)的电容器(203、212)造成的对所述信号路径的干扰,所述电容器(203、212)在所述模拟半导体开关(131-133)与所述电源端子之间起作用。

8. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述阻抗部(138、139)包括由电阻性阻抗部和电感性阻抗部构成的组中的至少一个。

9. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述阻抗部(138、139)的典型值为100-1000欧姆。

10. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述集成电路(130)的所述电源端子包括接地端子,其中,所述阻抗部(139)耦接在所述接地端子与所述电源的地电位(137)之间。

11. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述集成电路(130)的所述电源端子包括电源电压端子,其中,所述阻抗部(138)耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位(140)之间。

12. 根据权利要求7所述的电路,其中,所述集成电路(130)包括接地端子和电源电压端子,其中,第一阻抗部(139)耦接在所述接地端子与所述电源的地电位(137)之间,并且第二阻抗部(138)耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位(140)之间。

13. 一种用于减小对信号路径的干扰的设备,该设备包括:

音频端子(111、112),其用于接收音频信号,

处理单元(129),其用于处理所接收的音频信号;以及

根据权利要求7-12中任意一项所述的电路,其中,所述模拟半导体开关(131-133)耦接在所述音频端子(111、112)与所述处理单元(129)之间,以选择性地将来自所述音频端子(111、112)的音频信号经由所述信号路径传至所述处理单元(129)。

14. 根据权利要求13所述的设备,其中,所述音频端子(111、112)还被设置为接收与所述音频信号组合的天线信号,其中,所述设备包括:

耦接在所述音频端子(111、112)与所述模拟半导体开关(131-133)之间的磁珠(121、122),其用于将所述音频信号与所述天线信号分离开。

15. 根据权利要求13所述的设备,其中,所述设备(100)包括由以下设备构成的组中的至少一种设备:移动电话、个人数字助理、移动音乐播放器,以及导航系统。

## 用于减小对信号路径的干扰的方法、电路和设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及一种用于减小对信号路径的干扰的方法、对应电路以及包括该电路的设备。本发明尤其涉及减小对通过集成电路的半导体开关来切换的信号路径的干扰,其中,该干扰是由半导体开关的电容器造成的。该干扰例如可以包括谐振、解调制,或带宽限制。

### 背景技术

[0002] 移动设备,例如,移动电话或智能电话常常与便携式免提装置(PHF)一起使用。这些便携式免提装置例如包括耳机、麦克风以及天线。该便携式免提装置通常经由电话插孔(例如,包括四个电气触点)连接至移动设备。然而,目前存在用于这些电话插孔的至少两种不同音频连接器标准,欧洲使用的OMPT(开放式移动终端平台)和北美使用的CTIA(蜂窝电信工业协会)。这两种连接器类型的区别至少在于接地触点和麦克风触点的位置互换。因此,需要一种自动改变接口以检测并支持两种标准的电路设计。这种电路设计需要使用模拟半导体开关。这些开关沿伴随麦克风的公共接地返回路径而导通用于耳机的高电流。为此,这种开关必须具有低的导通电阻(on-resistance)。然而,具有低导通电阻的开关通常具有非线性的高电容器。非线性电路像AM(调幅)解调制器一起起作用。像FM(调频)无线电天线支持一样的便携式免提装置的另一一些功能需要高阻抗铁氧体磁珠,其像低频线圈一样起作用。与模拟半导体开关的电容器一起,会产生谐振。这会导致在像电流钳位(current clamp)试验和辐射抗扰度一样的强制性型式核准试验期间的问题。而且,这会导致可听到的蜂鸣干扰。

[0003] 因此,需要减小半导体开关对信号路径的干扰,尤其是减小谐振和解调制。

### 发明内容

[0004] 根据本发明,该目的通过根据权利要求1所述的用于减小对信号路径的干扰的方法、根据权利要求8所述的电路,以及如根据权利要求15所述的装置来实现。所附权利要求限定了本发明的优选和有利实施方式。

[0005] 根据本发明一方面,提供了一种用于减小对信号路径的干扰的方法。所述干扰是由集成电路的半导体开关的电容器造成的。所述干扰例如可以包括因所述开关和外部组件的电容器而造成的谐振或解调制。所述半导体开关可以包括被设置成切换模拟音频信号的模拟半导体开关。所述半导体开关切换所述信号路径,并且所述半导体开关的电容器在所述半导体开关与所述集成电路的电源端子之间起作用。换句话说,所述电容器可以在所述信号路径与所述集成电路的地线与电源线之间起作用。根据本方法,所述集成电路的所述电源端子经由一阻抗部而连接至电源。

[0006] 具有低导通电阻以处理例如来自耳机的音频信号的高电流的模拟开关可以具有针对所述集成电路的电源端子(例如,针对接地端子或者针对电源电压端子)的高且非线性的电容器。所述电容器对于所述半导体开关来说,可以在100pF-250pF的范围内。结合所述信号路径的其他组件,例如,用于分离FM天线信号与音频信号的磁珠,可以创建LC电路,其

可以在正常操作期间,尤其是例如在电流钳位试验期间,影响所述信号路径的信号。通过将所述集成电路的所述电源端子经由阻抗部耦接至电源,所述阻抗部有效地与所述半导体开关的所述电容器串联放置,从而减小了谐振并由此减小了干扰。根据使所述集成电路工作所需的供应电流,所述阻抗部可以具有但不限于100欧姆至1000欧姆的典型值。通常来说,包括一个或更多个半导体开关的集成电路仅需要非常低的电源电流,由此值为100欧姆至1000欧姆阻抗基本上不影响所述集成电路的工作。然而,小于100欧姆的低电阻仍会减小还可能依赖所使用磁珠的特性的谐振。而且,如果所述电路需要更少电流来准确地工作,则所述电阻可以比1000欧姆更高。

[0007] 根据一个实施方式,所述阻抗部例如可以包括电阻性阻抗部(例如,电阻器),或电感性阻抗部(例如,电感器),或两者。根据应用,电阻性阻抗部和/或电感性阻抗部可以最佳地适于减小谐振。

[0008] 所述集成电路的电源端子可以包括接地端子,所谓的地线,并且所述阻抗部可以耦接在所述接地端子与所述电源的地电位之间。而且,所述集成电路的所述电源端子可以包括电源电压端子,所谓的电源线,并且所述阻抗部可以耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位之间。而且,所述集成电路可以包括两者,接地端子和电源电压端子,并且第一阻抗部可以耦接在所述接地端子与所述电源的地电位之间,而第二阻抗部可以耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位之间。所述半导体开关的电容器可以是半导体工艺的寄生部分,并且是非线性的。该寄生电容器可以存在于所述信号路径与所述集成电路的所述地线之间,或者所述寄生电容器可以存在于所述信号路径与所述集成电路的所述电源线之间,或者所述寄生电容器可以存在于所述电源线与所述地线两者之间。根据这种情况,所述集成电路的接地连接中的阻抗或所述集成电路的电源电压连接中的阻抗或者两个阻抗(接地连接中的阻抗和电源电压连接中的阻抗)可以有助于减小因所述寄生电容器产生的对所述信号路径的干扰。

[0009] 根据本发明另一方面,提供了一种包括集成电路和阻抗部的电路。所述集成电路包括半导体开关和电源端子。所述半导体开关被设置为切换信号路径。所述半导体开关可以被设置为将所述信号路径接通或断开,或者所述半导体开关可以被设置为选择性地将所述信号路径从第一端子切换至第二端子,或者从第一端子切换至第三端子,由此,充当转换开关。所述阻抗部耦接在所述集成电路的所述电源端子与电源之间。由此,所述阻抗部减小了由所述半导体开关(其在所述半导体开关与所述电源端子之间起作用)的电容器所造成的对所述信号路径的干扰。所述阻抗部例如可以包括电阻性阻抗部或电感性阻抗部。所述阻抗部可以具有范围为100欧姆至1000欧姆的值。如上所述,所述半导体开关可以包括被设置为切换模拟信号(例如,模拟音频信号)的模拟半导体开关。通过耦接所述电源端子与电源之间的阻抗部,可以减小所述半导体开关的电容器对所述信号路径的影响,并由此可以减小干扰,例如,谐振。

[0010] 根据一个实施方式,所述集成电路的所述电源端子包括接地端子,并且所述阻抗部耦接在所述接地端子与所述电源的地电位之间。由此,可以减小所述半导体开关的所述信号路径与所述集成电路的地线之间的电容器(尤其是寄生电容器)的影响。

[0011] 根据另一个实施方式,所述集成电路的所述电源端子包括电源电压(supply voltage)端子,并且所述阻抗部耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位之间。

由此,可以有效地减小在所述半导体开关与所述集成电路的电源线之间起作用的电容器的影响。

[0012] 而且,根据一个实施方式,所述集成电路包括接地端子和电源电压端子。第一阻抗部耦接在所述接地端子与所述电源的地电位之间,而第二阻抗部耦接在所述电源电压端子与所述电源的电源电压电位之间。由此,当所述电容器(尤其是寄生电容器)在所述半导体开关的所述信号路径与所述集成电路的地线和电源线之间起作用时,所述电容器针对所述信号路径的信号的影响可以通过第一阻抗部和第二阻抗部减小。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种设备,该设备包括:用于接收音频信号的音频端子,用于处理所接收的音频信号的处理单元,以及如上所述的电路。所述电路的集成电路的半导体开关耦接在所述音频端子与所述处理单元之间,以选择性地经由所述半导体开关的信号路径将所述音频信号从所述音频端子传递至所述处理单元。通过使用上述电路,可以减小所述音频信号上的干扰,因为通过经由所述阻抗部将所述集成电路的电源端子耦接至电源而减小了所述半导体开关的寄生电容器对所述信号路径的音频信号的影响。

[0014] 根据一个实施方式,所述音频端子还被设置为接收与所述音频信号组合的天线信号。因此,所述装置包括耦接在所述音频端子与所述半导体开关之间的磁珠,以将所述音频信号与所述天线信号分离开。所述磁珠和在所述半导体开关与所述集成电路的电源端子之间起作用的所述半导体开关的电容器会创建谐振电路,所谓的LC电路。该谐振电路可以具有会对正常工作期间的音频信号产生干扰,或者会劣化所述装置在电流钳位试验期间的功能的谐振频率。

[0015] 所述设备例如可以包括:移动电话、个人数字助理、移动音乐播放器,或导航系统。尤其是在这些设备中,可以将模拟开关有利地用于连接至便携式免提装置的不同音频连接器标准。

[0016] 尽管结合具体实施方式,对上面摘要和下面详细描述中描述的特定特征进行了描述,但要明白的是,该实施方式的特征可以彼此组合,除非另外具体加以指明。

## 附图说明

[0017] 下面,参照附图,对本发明进行更详细描述。

[0018] 图1示出了根据本发明一个实施方式的移动设备的电路图。

[0019] 图2示出了用于模拟根据本发明一个实施方式的电路的电容器和阻抗的影响的等效电路图。

[0020] 图3示出了根据图1的等效电路图的模拟的模拟结果。

## 具体实施方式

[0021] 下面,对本发明的示例性实施方式进行更详细描述。必须明白的是,下面的描述仅出于例示本发明的原理的目的而给出,而非按限制性意义进行。相反地,本发明的范围仅通过所附权利要求书来限定,而非通过此后的示例性实施方式来限制。

[0022] 要明白的是,在此描述的各个示例性实施方式的特征可以彼此组合,除非另外具体指明。

[0023] 图1示出了根据OMPT或CTIA标准的、适于自动检测并且适于便携式免提装置(PHF)

的移动设备100的电路图。图1的左侧示出了可以经由音频连接器110连接至移动设备100的两个可能的便携式免提装置101和102。便携式免提装置(PHF)101根据CTIA标准接线,而便携式免提装置(OHF)102根据OMPT标准接线。便携式免提装置101、102中的每一个都包括:麦克风103、右耳扬声器104和左耳扬声器105。而且,右耳扬声器104的导线可以被用作FM天线,如下将说明的。便携式免提装置101、102可以经由音频插孔连接至移动设备100的音频连接器110。例如,便携式免提装置101、102可以包括具有四个端子106-109的音频插头,其可以被包括四个端子111-114的音频连接器110的对应音频插座所接纳,以建立与便携式免提装置的对应端子106-109的连接。音频连接器110可以包括附加引脚,其在便携式免提装置的音频插头被插入音频连接器110时断开与端子114的连接。引脚115可以连接至对应的检测线116,以检测便携式免提装置何时耦接至移动设备100。音频连接器110的端子111和112各分别包括两个端子117、118和119、120。端子118和119被用作感测端子以提供最佳回声消除。通过利用这些感测端子,可以感测麦克风103的下侧(lower side),而不会有来自(为驱动耳扬声器104、105而生成)高电流的影响。在CTIA便携式免提装置101被连接至移动设备100时,端子118被用作感测端子,而在OMTP便携式免提装置102被连接至移动设备100时,端子119被用作感测端子。

[0024] 可以从CTIA PHF 101和OMPT PHF 102的布线看出,两种便携式免提装置之间的主要差别是,来自麦克风103的信号和端子106和107上的公共地发生了互换。在CTIA PHF 101中,端子106是用于麦克风103和耳扬声器104、105的公共地,而端子被用于传递来自麦克风103的信号。在OMPT PHF 102中,公共地位于端子107处,而麦克风103的信号经由端子106传递。在两个便携式免提装置101、102中,针对右耳扬声器104的信号都经由端子108传递,而针对左耳扬声器105的信号都经由端子109传递。当便携式免提装置101、102中的一个被连接至移动设备100时,端子109连接至端子114、端子108连接至端子113、端子107连接至端子112(并由此连接至端子119、120),而端子106连接至端子111(并由此连接至端子117和118)。

[0025] 由于便携式免提装置101、102的布线被用作FM天线,因而,音频连接器110的每一个端子首先被连接至铁氧体磁珠121-124或电阻器125、126,以提供针对FM天线的高阻抗。FM天线信号经由电容器127从端子113解耦,并且为在端子128处进一步使用作准备。而且,电阻器125和126模拟麦克风在音频频率范围的AC特征,以使得能够实现回声和蜂鸣抑制。由连接至对应磁珠123和124的处理单元129来提供针对耳扬声器104和105的音频信号。

[0026] 为实现与CTIA PHF 101和OMPT PHF 102的不同布线的交互工作,提供了包括三个模拟半导体开关131-133的集成电路130。每一个开关131-133都包括模拟半导体转换开关。开关131-133可以在线134上的控制信号的控制下,同时从第一切换位置变换至第二切换位置,或者同时从第二切换位置变换至第一切换位置。因此,端子111和112经由磁珠121、122以及电阻器125、126耦接至开关131-133的一侧,而且,处理单元129的麦克风端子135、处理单元129的感测端子136,以及接地137连接至集成电路130的开关131-133的另一侧。另外,为了静电放电(ESD)保护,在音频连接器110与集成电路130之间的每一个耦接处,将对应ESD二极管141-144连接至地。

[0027] 在开关131-133的第一切换位置中,音频端子135连接至端子117,感测端子136连接至端子119,而接地137连接至端子120。由此,在第一切换位置中,OMPT PHF 102可以正确

地被移动设备100驱动。在集成电路130的第二切换位置中,音频端子135经由开关131连接至端子120,感测端子136经由开关132连接至端子118,而接地137经由开关133连接至端子117。由此,在第二切换位置中,CTIA PHF 101可以被处理单元129驱动。总之,这三个模拟开关131和133可以通过交叉连接麦克风端子135的麦克风输入信号和公共接地137,而在OMPT与CTIA操作之间进行选择。第三开关132被用于回声消除系统。应注意到,处理单元129可以包括附加标准EMC(电磁兼容)保护组件和蜂鸣与回声消除系统的组件。其还可以与某些电容器一起作为音频和电流钳位输入滤波系统的一部分并且与附加(未示出)铁氧体磁珠一起作为电流钳位拒绝系统。

[0028] 开关131-133必须具有低导通电阻,以处理来自耳扬声器104、105的电流,因为开关131-133上的电压降将产生麦克风放大器在其负极线上感测到的信号。具有低导通电阻的开关131-133通常具有针对集成电路130的地线和电源线的高且非线性的电容器,其针对每一个开关例如为100pF-250pF范围。该电容器可以是集成电路的半导体工艺的寄生部分,并且可以是非线性的。麦克风103由此加载有两个开关的电容器,并且麦克风与开关之间的分别有铁氧体磁珠121和122。为了将FM信号与音频信号分离开,需要例如100MHz下的高阻抗和音频频率下的低电阻。这可以通过FM天线隔离/调谐磁珠121-124来实现,其仅对低于30MHz的频率有反应,并且将按这些频率创建具有某一谐振频率的谐振LC电路。然而,可以代替地使用其它组件或其它磁珠。

[0029] 在图2中,电路201示出了针对这种情况的等效电路图,其中,电感202对应于磁珠121或122,而电容器203对应于开关131和133的电容器。所得LC电路被交流电源200激励,并且驱动例如1.6k欧姆的负载204。负载204的值对应于来自麦克风电路的典型输出阻抗。在实际电路中,其是驱动敷设电缆的电流钳位线圈,并且该电路的输出阻抗可以根据该敷设电缆改变,例如,其可以比1.6k欧姆更低。在图3中,以幅度301和相位302示出了利用范围在150kHz至80MHz的交流电源200的频率扫描(frequency sweep),对电路201的电阻器204上的信号进行的模拟。该模拟对应于针对移动设备执行强制性电流钳位试验。在该电流钳位试验期间,一调幅载波在150kHz与80MHz之间扫描,并且感应到该移动设备的电路上。该载波将击中用图3中的幅度曲线301描述的大约10MHz的谐振,并由此将在其击中接着调制该信号的非线性开关之前被放大到20dB。

[0030] 因此,为避免该谐振,在图1的电路中,集成电路130的电源经由电阻器138和139而连接。详细地说,集成电路130的电源电压端子经由阻抗部138连接至移动设备100的电源电压140,例如,移动设备100的电池的正极,而集成电路130的接地端子经由阻抗部139连接至移动设备100的接地137,例如,移动设备100的电池的负极。针对阻抗部138和139的合适值处于100欧姆-1000欧姆的范围,例如,均为220欧姆。阻抗部138和139可以在集成电路130的电源线中引入,因为开关131-133仅需要非常低的供应电流,同时仍处理每一个开关131-133的信号路径中的高电流。由于开关131-133中的电容器被引用至集成电路130的地线和电源线,因而,电阻器138、139与该电容器有效地串联放置,从而将减小谐振。

[0031] 图2的电路210示出了开关131-133的等效电容器212和对应于图1的阻抗部139的电阻器214的串联连接的等效电路图。如上结合电路201所述,电感部211对应于图1的磁珠121或122,而电阻器213表示由处理单元129表示的负载。图3示出了负载213处的、响应于150kHz与80MHz之间的频率扫描的幅度303和相位304。可以从图3看出,通过引入电阻器214



可以有效地避免大约10MHz的谐振。在图2所示的实施例中,电阻器214为100欧姆,负载电阻器213为1.6k欧姆,而电容器212为250pF。通过避免载波谐振,解调制信号的量可以显著地减少。

[0032] 图1的电阻器138和139的另一优点是,它们怎样实现静电放电保护(ESD)。ESD二极管141-144仅拒绝静电放电的第一部分。剩余电荷将击中集成电路130的开关131-133中的内部ESD二极管,其将该电荷导通至地或电源。这会击穿内部ESD二极管,并且集成电路130将被破坏。通过在内部ESD二极管之间添加串联电阻器138和139,可以减轻这种影响。因此,在电源线和地线中引入的电阻器138、139最小化了移动设备100的电路中的谐振和解调制,并且还防止了ESD问题。

[0033] 虽然上面已经描述了示例性实施方式,但可以在其它实施方式中实现各种修改。例如,如果开关131-133的电容器主要作用于开关131-133与集成电路130的地线之间,则可以仅存在电阻器139,并且集成电路130的电源电压端子可以直接耦接至移动设备100的电源电压电位140。同样地,如果该电容器主要作用于开关131-133与集成电路130的电源线之间,则可以仅使用电阻器138,并且集成电路130的接地端子可以直接耦接至地137。而且,电阻器138、139可以用电感器或电阻器和电感器的组合来替换(若可行的话)。

[0034] 最后,要明白的是,上述所有实施方式都被视为,如通过所附权利要求书限定地被本发明所包括。

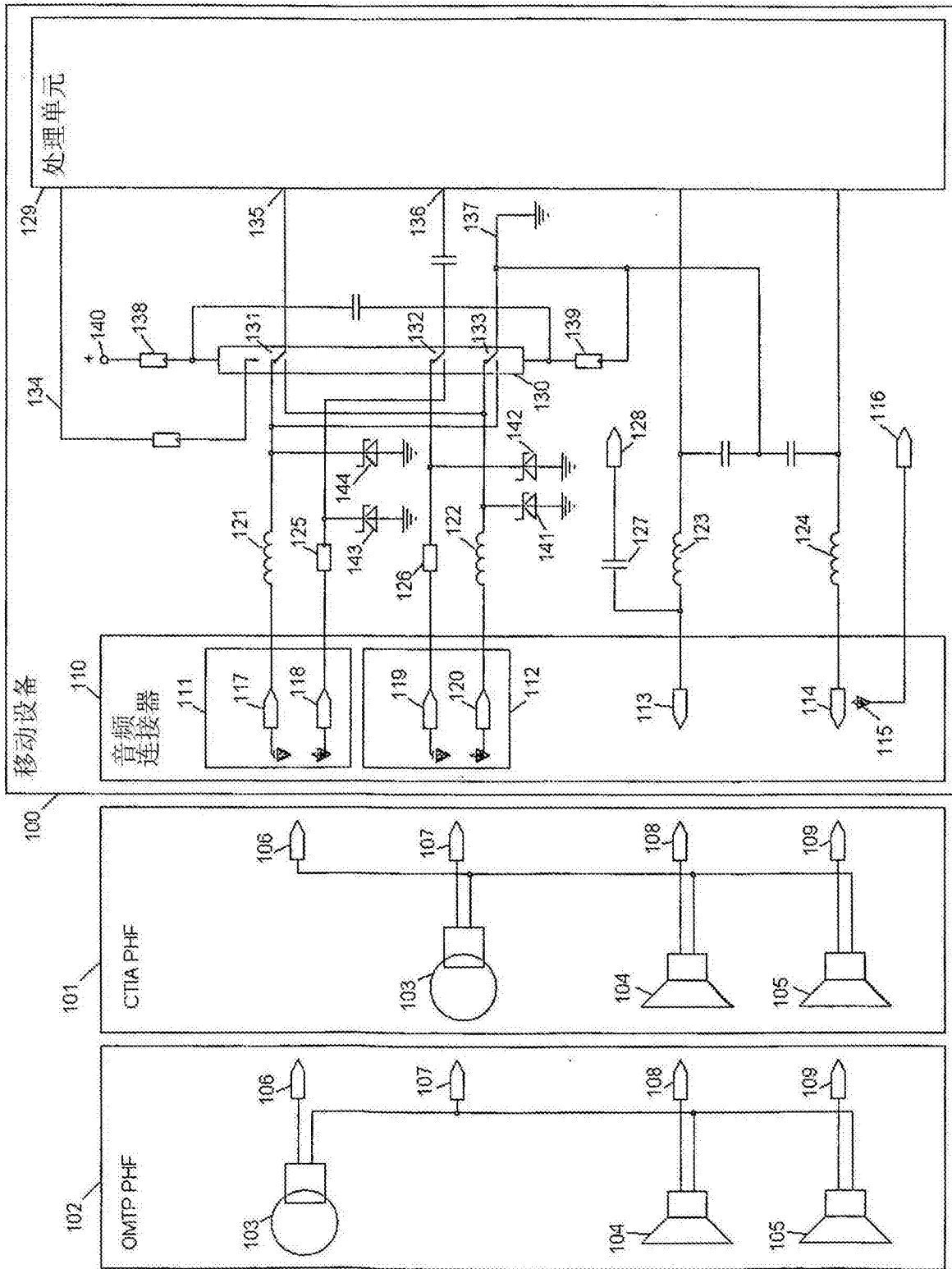


图1

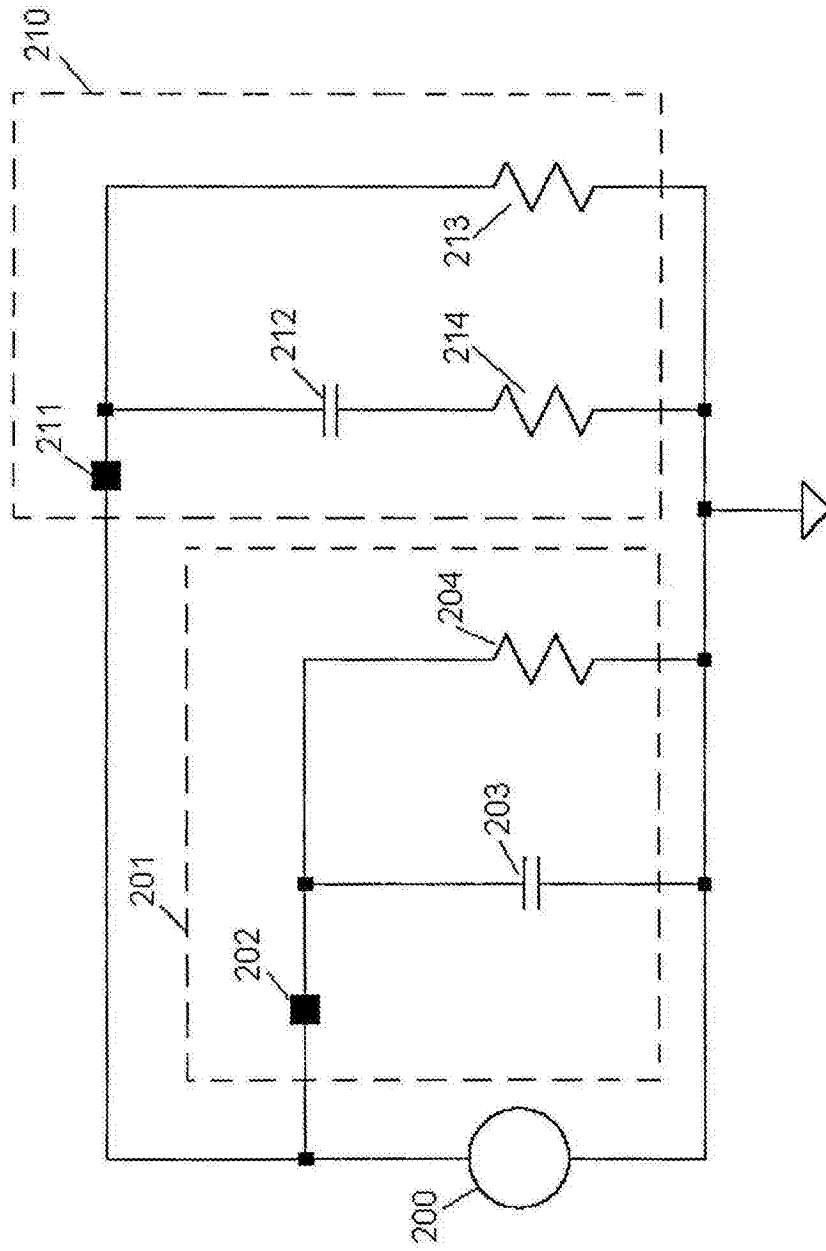


图2

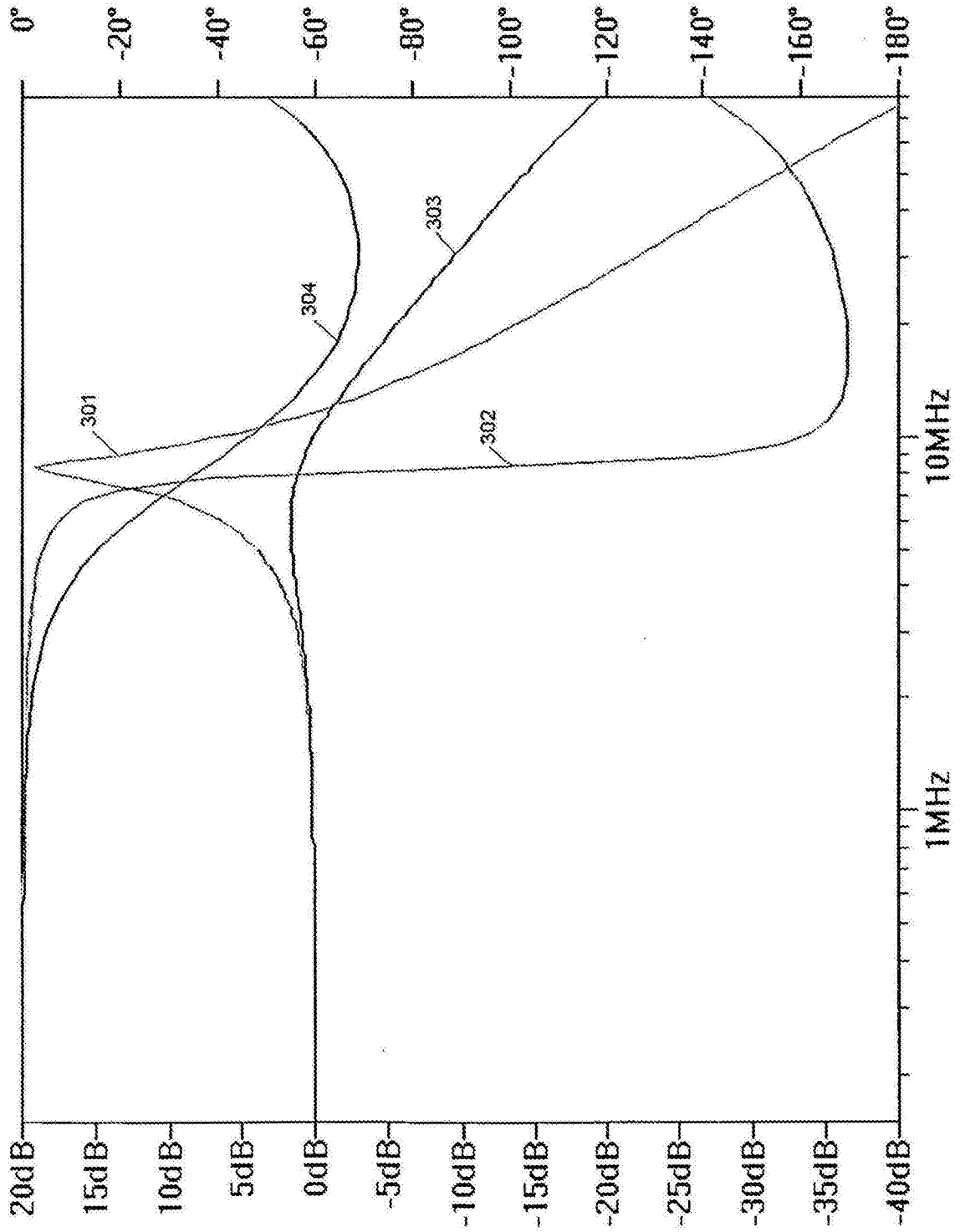


图3