[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04B 15/00 (2006.01)
H02H 9/04 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580020079.3

[43] 公开日 2007 年 5 月 23 日

[11] 公开号 CN 1969486A

[22] 申请日 2005.6.8
[21] 申请号 200580020079.3
[30] 优先权
[32] 2004. 6.16 [33] DE [31] 04300380.5
[86] 国际申请 PCT/IB2005/051874 2005.6.8
[87] 国际公布 WO2005/125065 英 2005.12.29
[85] 进入国家阶段日期 2006.12.18
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 B·J·-L·勒梅拉特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 张志醒

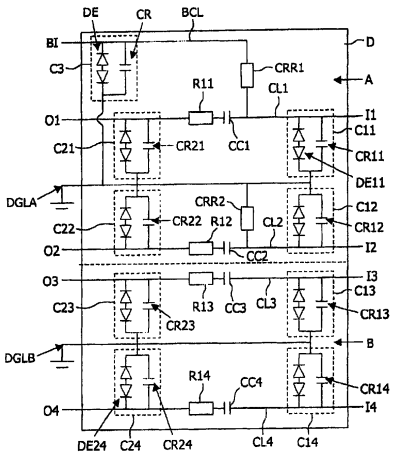
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于在电子设备的音频信号路径中进行接口并且抑制 ESD 和无线电信号的无源处理设备

[57] 摘要

本发明涉及一种无源处理设备(D)，其适于以完全集成的方式接口在限定于电子设备(诸如移动通信设备)的第一音频信号源和音频信号处理装置之间的至少第一音频信号路径上。该设备(D)包括用于抑制第一路径上的静电放电的第一保护装置(DE11；DE12)、用于抑制第一路径上的至少所选频带中的无线电信号的第一抑制装置(CR11，R11；CR12)以及用于接口第一音频信号源和该音频信号处理装置之间的电压电平的第一 AC 耦合装置(CC1)。



1、一种无源处理设备（D），其对应于将设备（UE）的第一音频信号源（MP）连接到音频信号处理装置（BBP）的至少第一音频信号路径（UCL1），其特征在于，该无源处理设备被设置成以完全集成的方式接口在所述第一音频信号源（MP）和所述音频信号处理装置（BBP）之间的所述第一路径（UCL1）上，并且包括用于抑制所述第一路径上的静电放电的第一保护装置（DE11；DE12）、用于抑制所述第一路径（UCL1）上的至少所选频带处的无线电信号的第一抑制装置（CR11，R11；CR12）以及用于接口所述第一音频信号源（MP）和所述音频信号处理装置（BBP）之间的电压电平的第一 AC 耦合装置（CC1）。

2、根据权利要求 1 所述的无源处理设备，其特征在于，该无源处理设备包括第一偏置装置（C3，CRR1），其用于将所选择的偏置施加到由所述第一路径（UCL1）上的所述第一音频信号源（MP）输出的音频信号。

3、根据权利要求 1 和 2 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述设备（UE）包括将第二音频信号源（MP）连接到所述音频信号处理装置（BBP）的第二音频信号路径（UCL2），该无源处理设备包括用于抑制所述第二路径（UCL2）上的静电放电的第二保护装置（DE21；DE22）、用于抑制所述第二路径（UCL2）上的无线电信号的第二抑制装置（CR21，R21；CR22）以及用于接口所述第二音频信号源（MP）和所述音频信号处理装置（BBP）之间的电压电平的第二 AC 耦合装置（CC2）。

4、根据权利要求 1 和 3 的组合所述的无源处理设备，其特征在于，所述第一和第二音频信号源（MP）是所述设备（UE）的麦克风的第一和第二输出端。

5、根据权利要求 3 和 4 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，该无源处理设备包括第二偏置装置（CRR2），其用于将所选择的偏置施加到由所述第二路径（UCL2）上的所述第二音频信号源（MP）输出的音频信号。

6、根据权利要求 2 到 5 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述第一偏置装置（C3，CRR1）包括连接到偏置控制线（BCL）

和第一导线（CL1）的电阻（CRR1）、以相反方式串联连接到所述偏置控制线（BCL）和接地线（DGLA）的一组两个二极管（DE）以及与所述二极管（DE）并联的电容器（CR），其中所述第一导线（CL1）连接到所述第一路径（UCL1）的各部分。

7、根据权利要求 3 到 6 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述第二偏置装置（CRR2）包括连接到接地线（DGLA）和第二导线（CL2）的电阻（CRR2），所述第二导线（CL2）连接到所述第二路径（UCL2）的各部分。

8、根据权利要求 1 到 7 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述设备（UE）包括将第三音频信号源（ACR）连接到所述音频信号处理装置（BBP）的第三音频信号路径（UCL3），该无源处理设备包括用于抑制所述第三路径（UCL3）上的静电放电的第三保护装置（DE31; DE32）、用于抑制所述第三路径（UCL3）上的无线电信号的第三抑制装置（CR31，R31; CR32）以及用于接口所述第三音频信号源（ACR）和所述音频信号处理装置（BBP）之间的电压电平的第三 AC 耦合装置（CC3）。

9、根据权利要求 1 到 8 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述设备（UE）包括将第四音频信号源连接到所述音频信号处理装置（BBP）的第四音频信号路径（UCL4），该无源处理设备包括用于抑制所述第四路径（UCL4）上的静电放电的第四保护装置（DE41; DE42）、用于抑制所述第四路径（UCL4）上的无线电信号的第四抑制装置（CR41，R41; CR42）以及用于接口所述第四音频信号源（ACR）和所述音频信号处理装置（BBP）之间的电压电平的第四 AC 耦合装置（CC4）。

10、根据权利要求 8 和 9 的组合所述的无源处理设备，其特征在于，所述第三和第四音频信号源（ACR）是用于所述设备（UE）的音频附件的连接器的第一和第二输出端。

11、根据权利要求 1 到 10 的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述第一（CC1）和/或第二（CC2）和/或第三（CC3）和/或第四（CC4）AC 耦合装置各包括串联安装在第一（CL1）、第二（CL2）、第三（CL3）或第四（CL4）导线上的具有所选电容的电容器，所述第一、第二、第三和第四导线连接到所述第一（UCL1）、第二（UCL2）、

第三（UCL3）和第四（UCL4）路径的各部分。

12、根据权利要求1到11的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，所述第一和/或第二和/或第三和/或第四保护装置（DE1i; DE2i）各包括以相反方式串联连接的至少第一组两个二极管（DE1i），并且所述第一和/或第二和/或第三和/或第四抑制装置（CRi1，Ri1; CRi2）各包括至少第一电容器（CRi1）和第一电阻（Ri1），每个第一组（DE1i）和每个第一电容器（CRil）分别并联到接地线（DGLA; DGLB）以及第一、第二、第三和第四导线（CLi）并且形成第一单元（Ci1），所述电阻（Ril）分别串联安装在所述第一、第二、第三和第四导线（CLi）上，其中所述第一、第二、第三和第四导线（CLi）连接到所述第一、第二、第三和第四路径（UCLi）的各部分。

13、根据权利要求12所述的无源处理设备，其特征在于，所述第一和/或第二和/或第三和/或第四保护装置（DE1i; DE2i）各包括以相反方式串联连接的至少第二组两个二极管（DE2i），并且所述第一和/或第二和/或第三和/或第四抑制装置（CRi1，Ri1; CRi2）各包括至少第二电容器（CRi2），每个第二组（DE2i）和每个第二电容器（CRi2）并联到所述接地线（DGLA; DGLB）以及分别并联到所述第一、第二、第三和第四导线（CLi）并且形成第二单元（C2i）。

14、根据权利要求1到13的其中之一所述的无源处理设备，其特征在于，该无源处理设备构成了可插入的集成电路。

15、一种移动通信设备（UE），其特征在于，该移动通信设备包括根据之前任何一项权利要求所述的无源处理设备（D）。

用于在电子设备的音频信号路径中进行接口并且抑制ESD和无线电信号的无源处理设备

发明领域

本发明涉及在诸如移动通信设备之类的电子设备中的音频信号处理。

发明背景

本领域技术人员都知道，某些电子设备（诸如移动通信设备，并且尤其是移动电话）具有一个或多个音频信号放大路径，诸如易受突发噪声影响的麦克风和音频附件放大路径，而所述突发噪声会干扰音频信号。该突发噪声主要来自由设备天线通过不同频率下的脉冲串发送的无线电信号，所述不同频率例如是900MHz和1800MHz（例如，由900MHz频率的无线电信号调制的Tcycle=4.615ms、循环比为1/8的方波信号）。该已调信号被麦克风和/或音频附件拾取，但是也被把麦克风和/或音频附件连接器连接到基带处理器的导线所拾取。

所述突发噪声经常由基带处理器的内部放大器和/或麦克风解调，其污染了要被发送的音频信号。

为了抑制该突发噪声，通常使用单电容器或差分电容器组件（具有所选择的电容）。这些电容器组件通常差分地连接在每个麦克风路径的两条线之间，并且单端连接（single-ended）在每条线和接地线之间，其恰好在基带处理器输入端之前并且在麦克风输出端之后。

所述电容器组件包括充当寄生电感和电阻器的封装，因此这些电容器组件充当RLC串联单元。现在，这些RLC串联单元的谐振频率近似等于无线电信号频率（900MHz和1800MHz），因此它们起到短路的作用。

此外，因为焊接所述组件的轨道为它们的RLC模型带来了附加的电阻（R）和电感（L）组件，因此每次修改移动电话印刷电路板（PCB）的布局的时候必须为每个电容器组件计算新的电容值，这样做是耗时的，因此对移动电话的研发来说是昂贵的。此外，所计算的电容值可能与有效地适用于所述设备的电容值有所不同，因此通常需要进行许

多实验测试来获得所需的性能。在移动电话的研发过程中，使用分立的解决方案来调谐麦克风路径的突发噪声免疫性所需要的工作和 PCB 试验数量是最关键的设计步骤之一，并且有时候是最关键的设计步骤。

此外，当保护放大路径免受突发噪声的影响时，它们通常需要由额外组件所确保的针对静电放电（ESD）的特殊保护以及用于 AC 耦合和偏置的目的的接口单元。

最后，除了与麦克风和基带组件进行接口所需的组件（比如用于 DC 电平适配的 AC 耦合电容器、用于偏置麦克风和静电放电（ESD）保护的偏置电阻）之外，所述电容器组件会占用板上的相当大的面积。该面积占用阻碍了 PCB 的高效布局。

发明概要

因此，本发明的目的是改善上述情况。

为此，本发明提供一种无源处理设备，其对应于将电子设备（诸如移动电话）的第一音频信号源（例如麦克风输出端）连接到音频信号处理装置（例如基带处理器输入端）的至少第一音频信号路径。

该无源处理设备的特征在于，其被设置成以完全集成的方式接口在第一音频信号源和所述音频信号处理装置之间的第一路径上，并且包括：i）用于抑制在第一路径上的静电放电（ESD）的第一保护装置；ii）用于抑制在第一路径上的至少一个所选频带中的无线电信号的第一抑制装置；以及 iii）用于接口第一音频信号源和该音频信号处理装置之间的电压电平的第一 AC 耦合装置。

优选地，该无源处理设备还包括第一偏置装置，其用于将所选择的偏置施加到由第一路径上的第一音频信号源输出的音频信号。

根据本发明的无源处理设备可以具有单独或组合考虑的附加特征，尤其是：

- 当所述电子设备包括将第二音频信号源连接到所述音频信号处理装置的第二音频信号路径时，所述无源处理设备可以包括用于抑制第二路径上的 ESD 的第二保护装置、用于抑制第二路径上的无线电信号的第二抑制装置以及用于接口第二音频信号源和该音频信号处理装置之间的电压电平的第二 AC 耦合装置；

- 第一和第二音频信号源可以是(移动通信)设备的麦克风的第一和第二输出端;

- 所述无源处理设备可以包括第二偏置装置,其用于将所选择的偏置施加到由第二路径上的第二音频信号源输出的音频信号;

- 第一偏置装置可以包括连接到偏置控制线和第一导线的电阻、以相反方式串联连接到该偏置控制线和接地线的一组两个二极管以及与该组二极管并联连接的电容器,其中所述第一导线连接到第一路径的各部件;

- 第二偏置装置可以包括连接到接地线和第二导线的电阻,所述第二导线连接到第二路径的各部分;

- 当该电子设备包括将第三音频信号源连接到该音频信号处理装置的第三音频信号路径时,所述无源处理设备可以包括用于抑制第三路径上的ESD的第三保护装置、用于抑制第三路径上的无线电信号的第三抑制装置以及用于接口第三音频信号源和该音频信号处理装置之间的电压电平的第三AC耦合装置;

- 当该电子设备包括将第四音频信号源连接到该音频信号处理装置的第四音频信号路径时,所述无源处理设备可以包括用于抑制第四路径上的ESD的第四保护装置、用于抑制第四路径上的无线电信号的第四抑制装置以及用于接口第四音频信号源和该音频信号处理装置之间的电压电平的第四AC耦合装置;

- 第三和第四音频信号源可以是用于(移动通信)设备的音频附件的连接器的第一和第二输出端;

- 第一和/或第二和/或第三和/或第四AC耦合装置可以各包括串联安装在第一、第二、第三或第四导线上的具有所选电容的电容器,所述第一、第二、第三和第四导线连接到第一、第二、第三和第四路径的各部分;

- 第一和/或第二和/或第三和/或第四保护装置可以各包括以相反方式串联连接的至少第一组两个二极管,并且第一和/或第二和/或第三和/或第四抑制装置可以各包括至少第一电容器和第一电阻。在这种情况下,每个第一组与其中一个第一电容器形成第一单元,其中它们并联到接地线和第一、第二、第三或第四导线,并且所述第一电阻分别串联安装在第一、第二、第三和第四导线上;

- 第一和/或第二和/或第三和/或第四保护装置可以各包括以相反方式串联连接的至少第二组两个二极管，并且第一和/或第二和/或第三和/或第四抑制装置可以各包括至少第二电容器。在这种情况下，每个第二组与其中一个第二电容器形成第二单元，其中它们并联到接地线和第一、第二、第三或第四导线；

- 所述无源处理设备可以构成可插入的集成电路或盒子。

本发明还提供了一种移动通信设备，其包括如上所述的无源处理设备。该移动通信设备例如可以是移动电话。

附图简述

在分析了下面的详细说明和附图之后，本发明的其他特征和优点将变得显而易见，其中：

- 图 1 示意性地示出了移动电话的一部分，其包括根据本发明的无源处理设备，该无源处理设备接口在麦克风和音频连接器（一侧）与基带处理器（另一侧）之间；以及

- 图 2 示意性地示出了根据本发明的无源处理设备的一个实例。

附图不仅仅用来使本发明变得完整，并且在需要的时候还用于本发明的限定。

优选实施例描述

首先参考图 1 来描述其中可以应用本发明的移动通信设备 UE 的一个实例。

在以下的描述中，将认为所示出的设备是移动电话 UE，例如 GSM/GPRS 或 UMTS 移动电话。但是应当注意的是，本发明并不限于这种类型的移动通信设备。实际上，本发明可以应用于任何移动通信设备（诸如嵌入在计算机中的 GSM 卡），其中由麦克风和/或音频附件拾取的音频信号可能被由天线发送的无线电信号所污染。

此外，由于本发明仅仅被应用到移动电话 UE 的音频信号放大路径，因此在以下描述中仅集中在这些放大路径上。

所示出的移动电话 UE 示意性地包括麦克风 MP 和音频连接器 ACR，它们各具有两个输出端（正的和负的），所述输出端分别用来将所拾取的音频信号馈送到两个上游导线（UCL1、UCL2 和 UCL3、

UCL4），所述上游导线连接到无源处理设备 D 的 4 个输入端 I1 到 I4（其中，I4 连接到地 AGND），该无源处理设备 D 本身具有 4 个输出端 O1 到 O4，其将处理过的、尤其是被放大的音频信号馈送到支持放大器的基带处理器 BBP，并且还馈送到 GSM 编码器/解码器，该 GSM 编码器/解码器提供数据到 RF 级以便由天线传输。

音频连接器 ACR 适于容纳连接到移动电话 UE 的音频附件的插头，比如耳机或者免提汽车套件。

应当注意的是，本发明并不限于 4 条导线，也不限于在 4 个音频路径上的音频信号处理。本发明还适用于更多或更少的导线数量。实际上，导线的数量取决于音频设备的麦克风和音频连接器的数量，并且还取决于每个麦克风 MP 或音频连接器 ACR 所具有的输出端的数量。因此，在一个非常简单的实施例中，该设备可以仅仅包括具有连接到单个上游导线 UCL 的单个输出端的单个麦克风，该上游导线本身连接到无源处理设备 D 的单个输入端。此外，无源处理设备 D 优选地以独立的方式处理来自麦克风 MP 的音频信号和来自音频连接器 ACR 的音频信号。这就是为什么在图 1 和图 2 中设备 D 在功能上被划分为两个独立部分 A 和 B 的原因。

4 条上游导线 UCLi（i=1 到 4）以及基带处理器 BBP 限定了第一到第四音频信号放大路径的两个部分。

无源处理设备 D 被完全集成为可插入到四条上游导线 UCLi（i=1 到 4）和基带处理器 BBP，其至少用于无线电信号抑制频率、ESD 保护和接口（或 AC 耦合）的目的。

优选地，如图 2 所示，在该实施例的一个非限制性例子中，无源处理设备 D 是以硅上薄膜技术实现的集成电路。

根据本发明，所示出的无源处理设备 D 首先具有：

- 第一输入端 I1 和第一输出端 O1，其连接到第一导线 CL1 的相对端；

- 第二输入端 I2 和第二输出端 O2，其连接到第二导线 CL2 的相对端；

- 第三输入端 I3 和第三输出端 O3，其连接到第三导线 CL3 的相对端；

- 第四输入端 I4 和第四输出端 O4，其连接到第四导线 CL4 的相

对端；

- 第一 DGLA 和第二 DGLB 接地线，其连接到设备的地 DGND。

在所示出的实例中，输出端 O1 和 O2 传送来自麦克风 MP 并且分别适用于基带处理器 BBP 的第一对正、负输入端的音频信号，输出端 O3 和 O4 传送来自音频连接器 ACR 并且分别适用于基带处理器 BBP 的第二对正、负输入端的音频信号。

每条导线 UCLi（i=1 到 4）包括：至少第一保护装置 DE1i，用于抑制可能出现在相应的音频路径上的静电放电（ESD）；第一抑制装置，用于抑制相应音频路径上的具有至少所选频率的无线电信号；以及 AC 耦合装置 CCi，用于接口被传送到输入端 Ii 的音频信号和基带处理器 BBP 之间的电压电平。

AC 耦合装置 CCi 优选地在每条导线 CLi 上都是相同的。但是它们也可以是不同的，尤其是在无源处理设备 D 的两个部分 A 和 B 中，该无源处理设备 D 处理来自不同源（麦克风 MP 和音频连接器 ACR）的音频信号。

每个 AC 耦合装置 CCi 优选地包括耦合电容器。例如，每个电容器 CCi 的电容值在 5nF 和 100nF 之间变化。

每个第一保护装置 DE1i 优选地包括以相反方式串联连接的第一组两个二极管。

每个第一抑制装置优选地包括第一电容器 CR1i 和第一电阻 R1i，它们的值被选择并且被定位在所选择的位置处以便抑制由天线 AN 辐射并且由麦克风 MP 和上游导线 UCLi 拾取的无线电信号。在所描述的 GSM 移动电话 UE 的例子中，第一抑制装置被选择来抑制具有至少 800MHz、950MHz、1800MHz 和 1900MHz 的频率的无线电信号，并且更一般来说是从 80MHz 到 2GHz。

每个第一组二极管 DE1i 与其中一个第一电容器 CR1I 并联。第一组二极管 DE1i 和第一电容器 CR1i 一起限定第一单元 C1i，该第一单元 C1i 连接到导线 Cli 和其中一条设备接地线 DGLA 或 DGLB。

每个第一单元 C1i 优选地连接到相应输入端 Ii 附近的导线 CLi。

每个电阻 R1i 串联连接到其中一条导线 CLi，并且优选地在耦合电容器 CCi 的下游。

接收来自两个麦克风输出端的音频信号的电阻 R11 和 R12 的电阻

值优选地是相同的。例如，这些电阻值在10Ω到30Ω之间。

接收来自两个音频连接器输出端的音频信号的电阻R13和R14的电阻值优选地也是相同的。但是，它们可以不同于电阻R11和R12的电阻值。例如，这些电阻值在1Ω到10Ω之间。

接收来自两个麦克风输出端的音频信号的单元C11和C12的电容器CR11和CR12的电容值优选地是相同的。例如，这些电容值在50pF到100pF之间。

接收来自两个音频连接器输出端的音频信号的电容器CR13和CR14的电容值优选地也是相同的。但是，它们可以不同于电容器CR11和CR12的电容值。例如，这些电容值在100pF到200pF之间。

优选地，每个导线CLi还包括：第二保护装置DE2i，其也用于抑制可能在其上出现的静电放电（ESD）；以及第二抑制装置，用于抑制具有至少所选频率的无线电信号。

每个第二抑制装置优选地包括第二电容器CR2i。

每个第二保护装置DE2i优选地包括以相反方式串联连接的第二组两个二极管。每个第二组二极管DE2I与其中一个第二电容器CR2I并联。第二组二极管DE2i和第二电容器CR2i一起限定第二单元C2i，该第二单元C2i连接到导线CLi和其中一条设备接地线DGLA或DGLB。

每个第二单元C2i优选地连接到在相应输出端Oi附近的导线CLi。

第一和第二组二极管DE1i和DE2i优选地相同。

每个第二电容器CR2i和相应的第一抑制装置的第一电阻R1i一起工作，以用于抑制由天线AN辐射并且由导线CLi拾取的无线电信号。

接收来自两个麦克风输出端的音频信号的单元C21和C22的电容器CR21和CR22的电容值优选地是相同的。例如，这些电容值在0.1nF到0.5nF之间。

接收来自两个音频连接器输出端的音频信号的电容器CR23和CR24的电容值优选地也是相同的。但是它们可以不同于电容器CR21和CR22的电容值。例如，这些电容值在0.2nF到0.6nF之间。

当来自一个源（麦克风MP或音频连接器ACR）的音频信号需要被偏置时，无源处理设备D还可以包括偏置装置（如图2所示）。该

偏置装置可以将所选择的偏置施加到由音频信号源的至少一个输出端输出的音频信号。

在所示出的例子中，该偏置装置被提供在部分 A 中，以便偏置由两个麦克风输出端传送的音频信号。在这种情况下，该偏置装置包括第一和第二偏置装置，其用于将所选择的偏置施加到由第一和第二麦克风输出端输出的音频信号。

在所示出的例子中，第一偏置装置包括连接到偏置控制线 BCL 和第一导线 CL1 的电阻 CRR1 以及连接到该偏置控制线 BCL 和第一设备接地线 DGLA 的上述类型的单元 C3（包括与电容器 CR 并联的一组二极管 DE）。

偏置控制线 BCL 连接到设备 D 的偏置输入端 BI，它本身连接到移动电话 UE 的集成偏置模块（未示出），其例如位于基带处理器 BBP 的内部。

单元 C3 优选地和单元 C21 和 C22 相同。

例如，电阻 CRR1 的电阻值在 1kΩ到 3kΩ之间。

第二偏置装置仅仅包括连接到第一设备接地线 DGLA 和第二导线 CL2 的电阻 CRR2。在第二导线 CL2 上没有施加诸如单元 C3 的偏置，因为在该导线上（对应于麦克风 MP 的负输出端）电阻 CRR2 接地。

电阻 CRR2 的电阻值优选地等于电阻 CRR1 的电阻值。

如图 1 所示，第三和/或第四上游导线可以通过辅助电阻 ARB 耦合到辅助偏置输入端 ABI，其本身连接到移动电话 UE 的辅助偏置装置。这种辅助偏置装置也可以是集成偏置模块。

应当注意，所述电容器和电阻可以是典型的电容器或电阻，但是它们优选地是起到电容器或电阻的作用的电子组件。

此外，可以添加第三和第四导线的偏置电阻，正如在第一和第二导线上所施加的那样。

借助于本发明，频率抑制不依赖于设备发展（印刷电路板修改）。因此，可以为不同的设备布局或配置确保频带抑制性能，这意味着不再需要调谐设备组件。

此外，该设备可以插入在音频信号源和基带处理器之间，因此所抑制的频带不取决于连接到地所需的导线的长度（与利用分立电容器的已知解决方案相反）。

此外，三种或四种功能（射频信号抑制、ESD 保护、电压电平接口、以及可能的音频信号偏置）被完全集成在由单个管芯制成的单个可插入设备中，从而能够节省板上的空间，并且避免使用可能会在音频路径上引入附加噪声的附加组件。

本发明并不限于在上面作为例子描述的无源处理设备（或电路）和移动通信设备的各实施例，而是包含可以由本领域技术人员在所附权利要求书的范围内所构想的所有替换实施例。

因此，本发明还可以用于其他电子设备（这些电子设备没有 GSM 应用但是支持麦克风放大路径），以便保护它们免受移动电话辐射。GSM 移动电话天线所带来的干扰实际上在电子设备的音频输出中常常是听得见的。

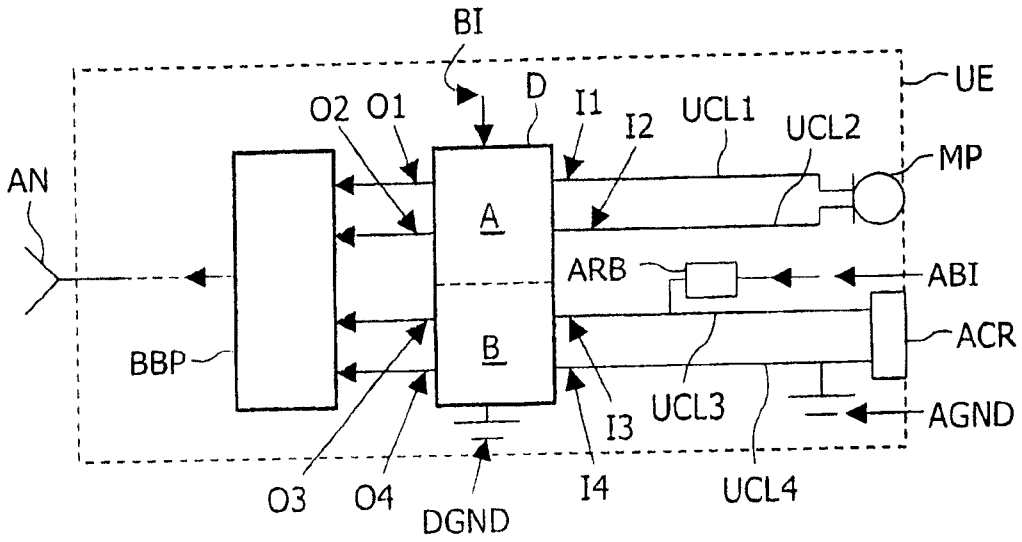

BI
UE
D
O2
O1
I1
I2
UCL1
UCL2
MP
AN
A
ARB
ABI
B
BBP
ACR
UCL3
AGND
I3
O3
O4
DGND
I4
UCL4

图 1

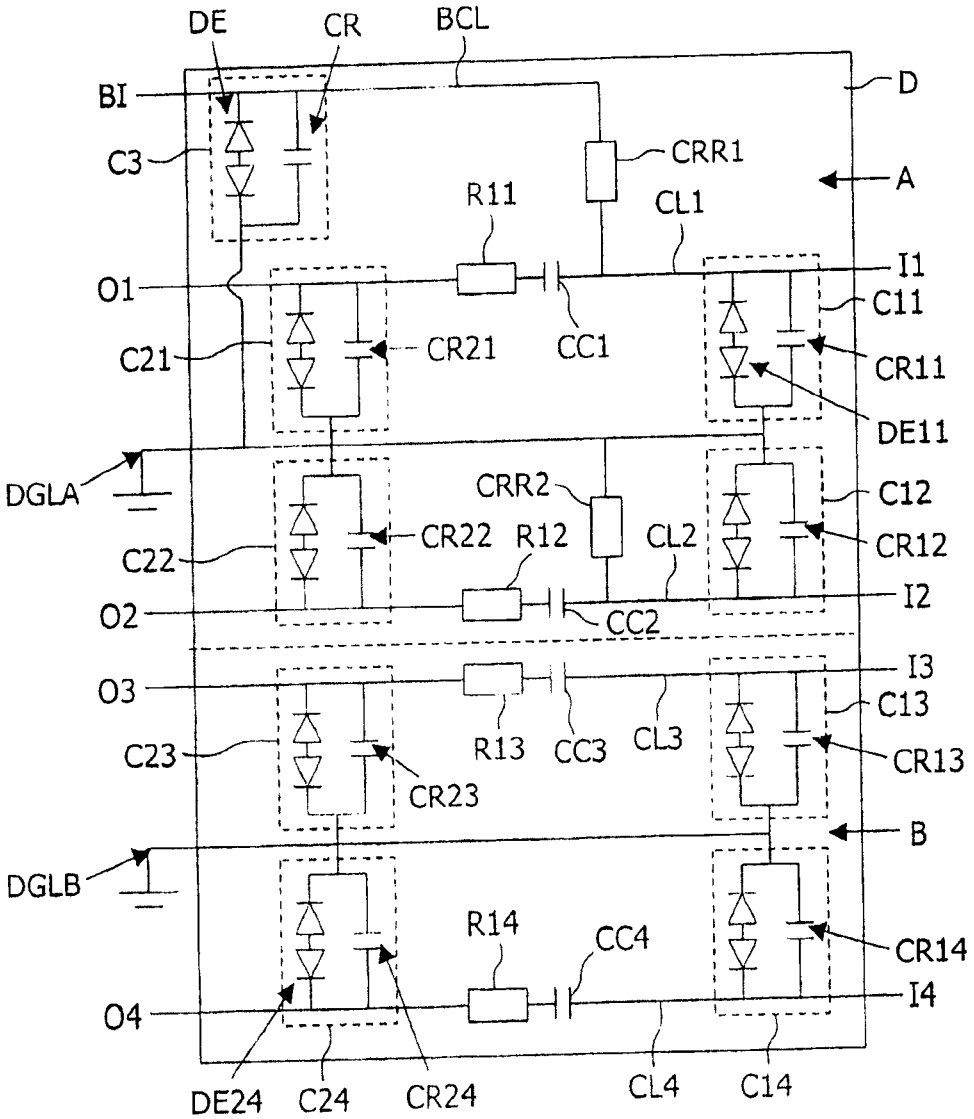

DE
CR
BCL
BI
D
C3
CRR1
A
R11
CL1
I1
O1
C11
C21
CR21
CC1
CR11
DE11
DGLA
CRR2
C12
CR22
R12
CL2
CR12
C22
I2
O2
CC2
I3
O3
C13
R13
CC3
CL3
C23
CR13
CR23
B
DGLB
R14
CC4
CR14
I4
O4
DE24
C24
CR24
CL4
C14

图 2