

(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  
2014年10月23日 (23.10.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/169861 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04R 17/00 (2006.01) H04R 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/076152
- (22) 国际申请日: 2014年4月24日 (24.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201320581345.1 2013年9月18日 (18.09.2013) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 秦世军 (QIN, Shijun); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。 袁世民 (YUAN, Shimin); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(CN)。 卞学恒 (BIAN, Xueheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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, LT, 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,

[见续页]

(54) Title: PIEZOELECTRIC LOUDSPEAKER DRIVING DEVICE

(54) 发明名称: 一种压电扬声器驱动装置

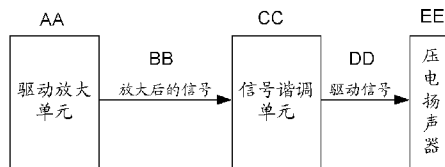


图 2 / Fig.2

- AA Driving amplification unit
- BB Amplified signal
- CC Signal tuning unit
- DD Driving signal
- EE Piezoelectric loudspeaker

(57) Abstract: A piezoelectric loudspeaker driving device comprises a driving amplification unit, a signal tuning unit and a piezoelectric loudspeaker, wherein the driving amplification unit is configured to amplify a signal source and output an amplified signal to the signal tuning unit; and the signal tuning unit is configured to filter the amplified signal for filtering out a high-frequency noise, adjust an impedance characteristic of piezoelectric ceramics for increasing the load impedance of a driving circuit at a high-frequency portion and reducing a driving current at a high-frequency band, and output an adjusted driving signal to the piezoelectric loudspeaker for driving the piezoelectric loudspeaker. The signal tuning unit comprises a low-pass filtering circuit and an adjustment impedance. With the piezoelectric loudspeaker driving device in the embodiments of the present invention, improvement of the playback tone quality of the piezoelectric loudspeaker at the high-frequency portion is simply realized without adjusting the structure and assembly of the piezoelectric loudspeaker, and the problems of increased driving power consumption and self-excitation of the circuit caused by low impedance at the high-frequency band of piezoelectric ceramic elements are alleviated.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/169861 A1



RW, SD, SL, 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)。

**根据细则 4.17 的声明:**

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

- 发明人资格(细则 4.17(iv))

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

---

一种压电扬声器驱动装置, 包括驱动放大单元、信号调谐单元, 以及压电扬声器; 其中, 驱动放大单元, 设置为: 放大信号源, 并将放大后的信号输出给信号调谐单元; 信号调谐单元, 设置为: 对放大后的信号进行滤波, 滤除高频噪声; 调整压电陶瓷的阻抗特性, 提高驱动电路在高频部分的负载阻抗, 降低高频段的驱动电流; 并将调整后的驱动信号输出给压电扬声器, 以驱动压电扬声器。其中, 信号调谐单元可以包括低通滤波电路和调整阻抗。通过本发明实施例压电扬声器驱动装置, 在不调整压电扬声器结构和装配的情况下, 简单地实现了改善压电扬声器高频部分重放音质, 并改善了因压电陶瓷元件高频段阻抗低导致的驱动功耗升高以及电路自激问题。

## 一种压电扬声器驱动装置

### 技术领域

5 本发明涉及扬声器技术，尤指一种包含扬声器的电子产品如手机、平板电脑等中压电扬声器驱动装置。

### 背景技术

10 当压电晶体或压电陶瓷受到外电场的作用时，压电晶体或压电陶瓷会产生与电场强度成线性关系的机械形变，这个现象称为逆压电效应。因此，当在压电陶瓷上施加电信号时，压电陶瓷自身会发生相应的机械振动，并进一步推动附近的空气振动，从而发出声音。

15 与传统的动圈扬声器相比，压电扬声器具有体积小、轻薄、抗冲击、低电磁辐射、低功耗等优点。但是，由于压电扬声器的核心压电陶瓷为电容性负载，其阻抗频率特性接近电容。图 1 为相关压电陶瓷的阻抗随频率变化的曲线示意图，其中横坐标为频率(单位为 Hz)，纵坐标为阻抗(单位为 ohm)，如图 1 中的曲线 1 所示，在高频时阻抗极低。正因为这样，压电扬声器驱动电路需要能够提供较高的电流输出，因此，需要特殊设计的驱动电路才能满足稳定驱动。

20 在申请号为“200880125607.5”，发明名称为“一种低功耗的压电放大器及方法”的申请中，也指出了在高频部分电流增大的问题，并提出了使用开关和比较器来控制电路电流流向的方案。但是，这样的方法在实际应用中，不仅电路和控制设计软件复杂，而且也容易因为元件的参数失配带来电路的自激振荡，而导致压电元件发出高频啸叫声。

25 在申请号为“200810110462.3”，发明名称为“功率放大电路”的申请中，提到了一种专门针对压电驱动功率放大电路，其中通过设置 2 组不同的功放电压(其中一组高压通过电荷泵产生)，可以有效的改善功放的输出效率。但是，该电路没有考虑压电扬声器中，由于高频阻抗降低带来的电流增加与输入信号增大带来的电流增加的差异，而只是采用一致的降低电压的

方法来防止电路输出电流过大的问题。这样，会带来因驱动电路产生的信号失真，并极大的损害了重放音质。

5 之外，由于压电扬声器在一定的电压下变形幅度一定，因此，随频率升高，其声压频率响应一般也会升高，这种现象与声音的高保真重放要求中的频率响应需要保持尽可能平坦是不符的。当前，大多数压电扬声器的重放系统表现为听感声音发尖，就是由于高频部分响应远高于扬声器中低频响应而造成的。

10 在申请号为“201020149309.4”，发明名称为“一种带有配重结构及阻尼结构的矩阵式压电平板扬声器”的申请中，提到了通过在压电扬声器结构中，增加配重和阻尼结构，以相应改善压电扬声器中高频响应的不平坦性。但是，该方法会增加产品装配上的难度，同时也增加了产品总厚度。

## 发明内容

15 为了解决上述技术问题，本发明提供一种压电扬声器驱动装置，能够在不调整压电扬声器结构和装配的情况下，简单地实现改善压电扬声器高频部分重放音质，并能够改善因压电陶瓷元件高频段阻抗低导致的驱动功耗升高以及电路自激问题。

本发明公开了一种压电扬声器驱动装置，包括用于放大信号源的驱动放大单元、压电扬声器，还包括：信号调谐单元，

20 设置为：对经所述驱动放大单元放大后的信号进行滤波，滤除高频噪声；调整压电扬声器中的压电陶瓷的阻抗特性；将调整后的驱动信号输出给压电扬声器，以驱动压电扬声器。

所述信号调谐单元包括低通滤波电路和调整阻抗。

所述驱动放大单元包括功放，设置为：给功放供电的电源；

25 所述低通滤波器设置为：由串联在功放的输出回路中的电感，和并联在功放的输出回路中的电容构成，滤除来自功放的放大后的信号中的高频噪声，同时将压电扬声器的声压频率响应曲线中高频部分进行衰减；

所述调整阻抗设置为：为串联在功放的输出回路中的电阻，调整压电扬

声器中的压电陶瓷的阻抗特性。

所述电感，或电容，或电阻的值，根据压电扬声器中高频部分的谐振峰谷对应的频点来确定。

所述电感为 10 $\mu$ H~10mH 间的贴片磁性低频电感；

5 所述电容为 1nF~1 $\mu$ F 间的贴片陶瓷电容；

所述电阻为 10~100ohm 间的贴片金属膜电阻。

所述电感为 130 $\mu$ H；所述电容为 0.47 $\mu$ F；所述电阻为 22ohm。

本申请技术方案提供的压电扬声器驱动装置包括驱动放大单元、信号调谐单元，以及压电扬声器；其中，驱动放大单元，用于放大信号源，并将放大后的信号输出给信号调谐单元；信号调谐单元，用于对放大后的信号进行滤波，滤除高频噪声；调整压电陶瓷的阻抗特性，提高驱动电路在高频部分的负载阻抗，降低高频段的驱动电流；并将调整后的驱动信号输出给压电扬声器，以驱动压电扬声器。其中，信号调谐单元可以包括低通滤波电路和调整阻抗。通过本发明实施例压电扬声器驱动装置，在不调整压电扬声器结构和装配的情况下，简单地实现了改善压电扬声器高频部分重放音质，并改善了因压电陶瓷元件高频段阻抗低导致的驱动功耗升高以及电路自激问题。

10

15

## 附图概述

图 1 为相关压电陶瓷的阻抗随频率变化的曲线示意图；

20 图 2 为本发明实施例压电扬声器驱动装置的组成结构示意图；

图 3 为本发明实施例的压电扬声器驱动装置的具体电路图；

图 4 为相关压电陶瓷在共振点附近工作时的等效电路图；

图 5 为相关压电扬声器驱动电路下的频率响应和 THD 示意图；

图 6 为本发明实施例压电扬声器驱动电路下的频率响应和 THD 示意图。

25

## 本发明的较佳实施方式

图 2 为本发明压电扬声器驱动装置的组成结构示意图，如图 2 所示，包

括驱动放大单元、信号调谐单元，以及压电扬声器；其中，

驱动放大单元，用于放大信号源，并将放大后的信号输出给信号调谐单元；驱动放大单元的具体实现数据现有技术。

5 信号调谐单元，用于对放大后的信号进行滤波，滤除高频噪声；调整压电陶瓷的阻抗特性，提高驱动电路在高频部分的负载阻抗，降低高频段的驱动电流；并将调整后的驱动信号输出给压电扬声器，以驱动压电扬声器。

其中，信号调谐单元可以包括低通滤波电路和调整阻抗。

10 通过本发明实施例压电扬声器驱动装置，在不调整压电扬声器结构和装配的情况下，简单地实现了改善压电扬声器高频部分重放音质，并改善了因压电陶瓷元件高频段阻抗低导致的驱动功耗升高以及电路自激问题。

具体实施例参见图 3，图 3 为本发明实施例压电扬声器驱动装置的具体电路图，如图 3 所示，驱动放大单元包括功放 2，电源 3；信号调谐单元包括电感 4、电容 5、电阻 6；此外还包括压电扬声器 7，及待放大的信号源 1。具体地，

15 信号源 1，即未经放大的原始电信号，根据不同的应用场合，信号源 1 可以是语音（如在手机通话的情况下），或者是音乐（如在平板电脑上播放 MP3 乐曲）。信号源 1 的电压一般在 1Vpp 左右。

20 功放 2，用于将来自信号源 1 的原始电信号放大到 10Vpp~20Vpp，输出给信号调谐单元。比如常用的功放 2 可以是美国德州仪器公司的信号为 TPA2100P1 的功放。

电源 3，用于给功放提供电源。比如，在手机中，电源 3 通常为 3.7V 锂离子电池。

25 串联在功放 2 的输出回路中的电感 4 和并联在功放 2 的输出回路中的电容 5，构成低通滤波器，用于滤除来自功放 2 的放大后的信号中的高频噪声，同时将压电扬声器的声压频率响应曲线中高频部分进行衰减，让声音变得更柔和。

串联在功放 2 的输出回路中的电阻 6，用于调整压电陶瓷的阻抗特性，通过串联电阻 6，使驱动电路在高频部分的负载阻抗提高，有效降低了高频段的驱动电流，使得系统功耗降低，同时电路的稳定性得到了改善。

其中，电感 4，可以选择 10 $\mu$ H~10mH 间的贴片磁性低频电感；电容 5，可以选择 1nF~1 $\mu$ F 间的贴片陶瓷电容；电阻 6，可以选择 10~100ohm 间的贴片金属膜电阻。

5 压电扬声器 7，用于被信号调谐单元输出的信号驱动，并通过压电扬声器中的压电陶瓷振动带动附近空气发声。

需要说明的是，图 3 仅仅是一个实施例，并不用于限定本发明的保护范围。本领域技术人员根据本发明图 2 所示的压电扬声器驱动装置的组成结构，是可以得出不同的具体实现电路的，本发明实施例强调的是在现有驱动电路的输出回路增加信号调谐单元，一方面对放大后的信号进行滤波，滤除高频  
10 噪声；另一方面调整压电陶瓷的阻抗特性，提高驱动电路在高频部分的负载阻抗，降低高频段的驱动电流；并将调整后的驱动信号输出给压电扬声器，以驱动压电扬声器。

通过本发明实施例提供的压电扬声器驱动装置，由信号调谐单元中低通滤波器单元修正并减小了压电扬声器高频部分的起伏，改善了音质；并且通  
15 过信号调谐单元中的调整阻抗提高了高频部分的负载阻抗，降低了功耗，增加了电路稳定性。本发明实施例压电扬声器驱动装置解决了压电扬声器在便携电子设备中应用中音质不佳的问题，充分发挥了压电扬声器的薄形化，低功耗等优点。

为了使得本发明实施例压电扬声器驱动装置的驱动效果更优，电感 4、  
20 电容 5、电阻 6 的参数根据压电扬声器中高频部分的谐振峰谷对应的频点来确定。具体如下：

压电扬声器的核心部分为压电陶瓷，其在共振点附近工作时在电路上等效为一个静态电容 C0 与一组电容 C1，电感 L1，电阻 R1 的并联，如图 4 所示，图 4 为相关压电陶瓷在共振点附近工作时的等效电路图。

25 静态电容 C0 与电容 5，电感 4 构成的低通滤波器电路的谐振频率，可以根据压电扬声器中高频间峰值与谷值的中间频点（即阻抗谐振相位过零点）设定，并可通过微调电容 5 或电感 4 的值以进行优化。

电阻 6 可以调整相应匹配电路的品质因数即 Q 值，调整时应结合压电扬声器中高频过渡区域的频率响应低谷的 Q 值，从而提升并改善输出频率响应

曲线的谷值。

下面结合实际应用中的实施例，对本发明的具体实现及效果进行详细分析。

以精拓丽音科技（北京）有限公司的型号为 PS2327 的压电扬声器为例，其驱动放大单元中的功放使用的是美国德州仪器 TPA2100P1 压电专用驱动电路。型号为 PS2327 的压电扬声器使用的压电陶瓷静态电容 C0 为  $1.4 \pm 0.2\mu\text{F}$ ；驱动电路中电容 5 选择参数为  $0.47\mu\text{F}$ ；电感 4 选择为  $130\mu\text{H}$ ，电阻 6 选择  $22\Omega$ 。压电扬声器中高频间峰值与谷值的中间频点约为  $10\text{kHz}$  落在高频峰（参见图 5，约  $13\text{kHz}$ ）和中频谷即压电扬声器频响谷值对应的频点（参见图 6，约  $7\text{kHz}$ ）中间。

对于同一压电扬声器样品，图 5 为现有压电扬声器驱动电路下的频率响应和总谐波失真（THD）示意图，如图 5 所示，横坐标表示频率（单位为 Hz），左侧纵坐标表示声压级（SPL）（单位为 dB），右侧纵坐标表示 THD（单位为%）；曲线 1 为频率响应曲线，曲线 2 为 THD 曲线，高频部分的声压波动值约在  $25\text{dB}$ （峰值 P1 约为  $105\text{dB}$ ，谷值 P2 约为  $80\text{dB}$ ）左右。

图 6 为本发明实施例压电扬声器驱动电路下的频率响应和 THD 示意图，如图 6 所示，横坐标表示频率（单位为 Hz），左侧纵坐标表示 SPL（单位为 dB），右侧纵坐标表示 THD（单位为%）；曲线 3 为频率响应曲线，曲线 4 为 THD 曲线，可以明显看到，在本发明实施例压电扬声器驱动电路下，波动降低到  $10\text{dB}$  左右（峰值 P3 约为  $88\text{dB}$ ，谷值 P4 约为  $100\text{dB}$ ），相应的衡量音质的失真指标也有大幅降低。

以上所述，仅为本发明的较佳实例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 25 工业实用性

本发明实施例压电扬声器驱动装置，在不调整压电扬声器结构和装配的情况下，简单地实现了改善压电扬声器高频部分重放音质，并改善了因压电陶瓷元件高频段阻抗低导致的驱动功耗升高以及电路自激问题。

## 权 利 要 求 书

1、一种压电扬声器驱动装置，包括用于放大信号源的驱动放大单元、压电扬声器，其特征在于，还包括：信号调谐单元，

5 所述信号调谐单元设置为：对经所述驱动放大单元放大后的信号进行滤波，滤除高频噪声；调整压电扬声器中的压电陶瓷的阻抗特性；将调整后的驱动信号输出给压电扬声器，以驱动压电扬声器。

2、根据权利要求1所述的压电扬声器驱动装置，其中，所述信号调谐单元包括低通滤波电路和调整阻抗。

3、根据权利要求2所述的压电扬声器驱动装置，其中，所述驱动放大单元包括功放，设置为：给功放供电的电源；

10 所述低通滤波器设置为：由串联在功放的输出回路中的电感，和并联在功放的输出回路中的电容构成，滤除来自功放的放大后的信号中的高频噪声，同时将压电扬声器的声压频率响应曲线中高频部分进行衰减；

15 所述调整阻抗设置为：为串联在功放的输出回路中的电阻，调整压电扬声器中的压电陶瓷的阻抗特性。

4、根据权利要求3所述的压电扬声器驱动电路，其中，所述电感，或电容，或电阻的值，根据压电扬声器中高频部分的谐振峰谷对应的频点来确定。

5、根据权利要求3所述的压电扬声器驱动装置，其中，

所述电感为10uH~10mH间的贴片磁性低频电感；

20 所述电容为1nF~1uF间的贴片陶瓷电容；

所述电阻为10~100ohm间的贴片金属膜电阻。

6、根据权利要求3所述的压电扬声器驱动装置，其中，所述电感为130uH；所述电容为0.47uF；所述电阻为22ohm。

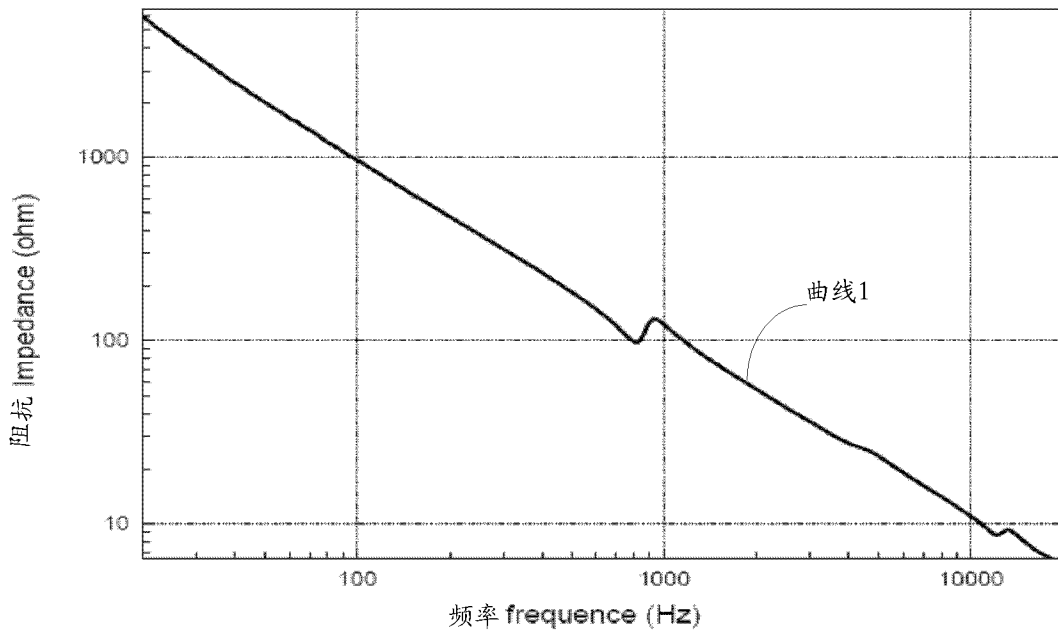


图 1

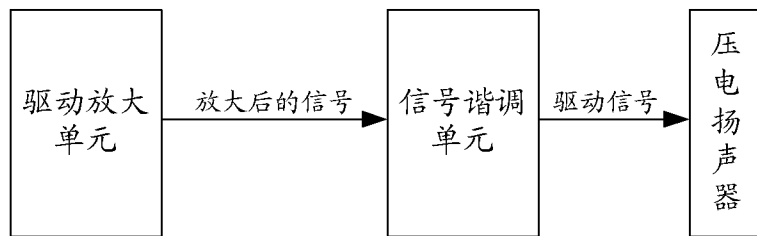


图 2

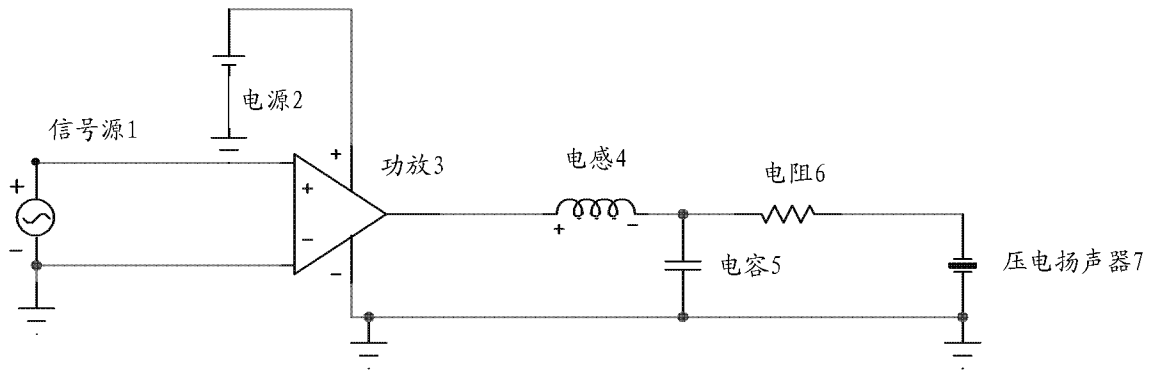


图 3

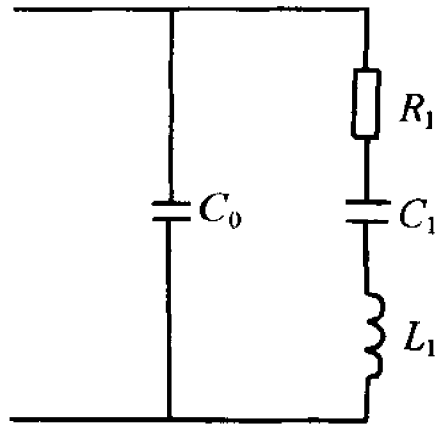


图 4

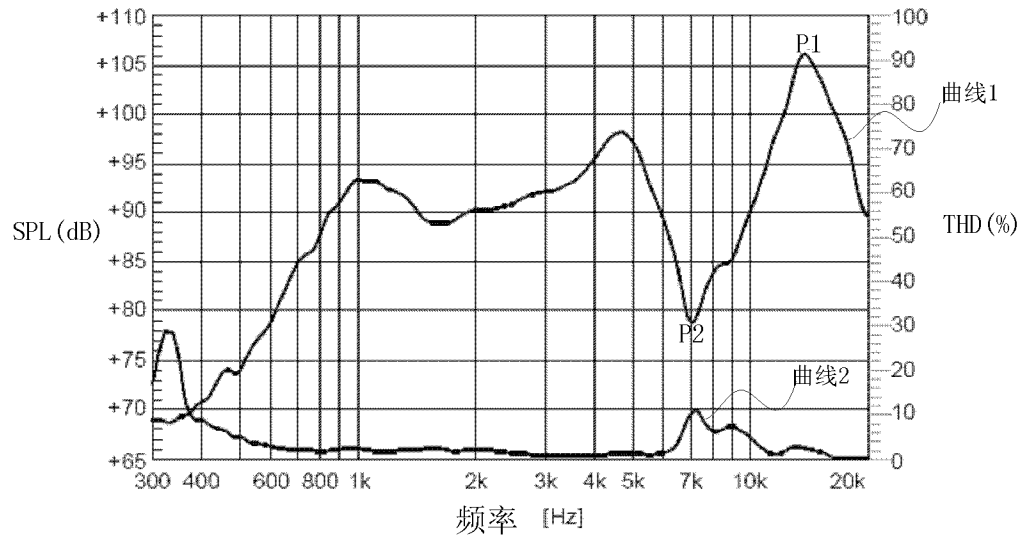


图 5

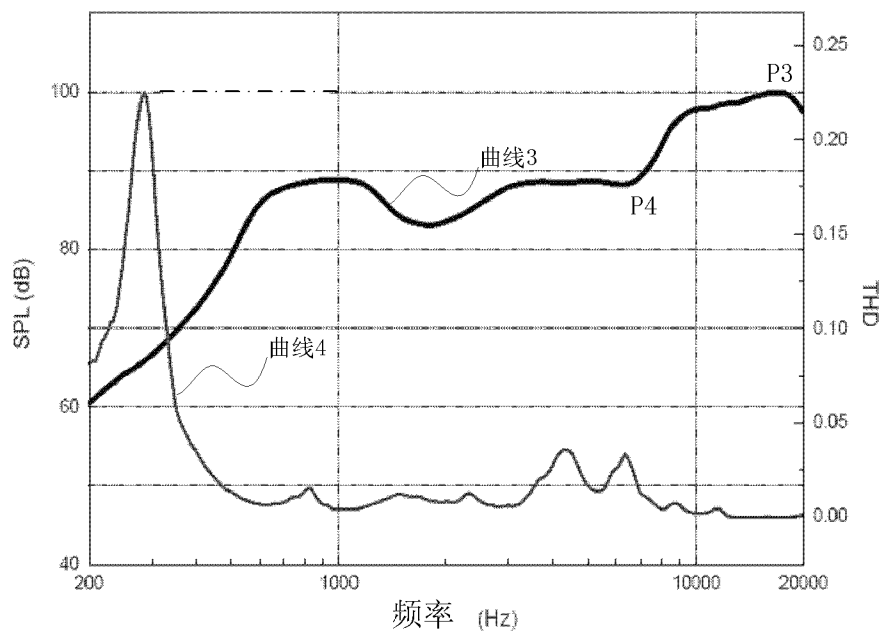


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/076152

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 17/00 (2006.01) i; H04R 3/00 (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)

H04R 17/-; H04R 3/-

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, DWPI: speaker, loudhailer, piezoelectricity, filter, high w frequency, impedance, drive, amplifier

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203482389 U (ZTE CORP.) 12 March 2014 (12.03.2014) the whole document	1-6
X	CN 102149035 A (NXP BV) 10 August 2011 (10.08.2011) description, paragraphs [0089]-[0159] and figures 1-5b	1-6
A	CN 101971489 A (AUDIODENT ISRAEL LTD) 09 February 2011 (09.02.2011) the whole document	1-6
A	CN 101320961 A (YAMAHA CORP.) 10 December 2008 (10.12.2008) the whole document	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

27 June 2014

Name and mailing address of the ISA  
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

WANG, Chunyan

Telephone No. (86-10) 62801298

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2014/076152

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203482389 U	12 March 2014	None	
CN 102149035 A	10 August 2011	US 2011194705 A1	11 August 2011
		EP 2357726 A1	17 August 2011
CN 101971489 A	09 February 2011	EP 2255436 A2	01 December 2010
		WO 2009066296 A2	28 May 2009
		WO 2009066296 A3	09 July 2009
		US 2010271147 A1	28 October 2010
CN 101320961 A	10 December 2008	KR 20080107278 A	10 December 2008
		KR 100998194 B1	03 December 2010
		CN 101320961 B	04 July 2012
		JP 2008306269 A	18 December 2008

A. 主题的分类 H04R 17/00(2006.01)i; H04R 3/00(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) H04R 17/-; H04R 3/- 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)) CNABS, CNTXT, CNKI: 扬声器, 压电, 滤波, 高频, 低通, 阻抗, 驱动, 放大 VEN, DWPI: speaker, loudhailer, piezoelectricity, filter, high w frequency, impedance, drive, amplifier		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 203482389 U (中兴通讯股份有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 全文	1-6
X	CN 102149035 A (NXP股份有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 说明书第[0089]-[0159]段, 附图1-5b	1-6
A	CN 101971489 A (奥迪欧登特以色列有限公司) 2011年 2月 09日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-6
A	CN 101320961 A (雅马哈株式会社) 2008年 12月 10日 (2008 - 12 - 10) 全文	1-6
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	国际检索报告邮寄日期 2014年 6月 27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	授权官员 王春艳 电话号码 (86-10)62801298	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/076152

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 203482389 U	2014年 3月 12日	无	
CN 102149035 A	2011年 8月 10日	US 2011194705 A1 EP 2357726 A1	2011年 8月 11日 2011年 8月 17日
CN 101971489 A	2011年 2月 09日	EP 2255436 A2 WO 2009066296 A2 WO 2009066296 A3 US 2010271147 A1	2010年 12月 01日 2009年 5月 28日 2009年 7月 09日 2010年 10月 28日
CN 101320961 A	2008年 12月 10日	KR 20080107278 A KR 100998194 B1 CN 101320961 B JP 2008306269 A	2008年 12月 10日 2010年 12月 03日 2012年 7月 04日 2008年 12月 18日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)