

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780003384.0

[51] Int. Cl.

H04R 1/26 (2006.01)

H04M 1/00 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

H04R 3/00 (2006.01)

H04R 17/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年2月25日

[11] 公开号 CN 101375628A

[51] Int. Cl. (续)

H04R 19/02 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.26

[21] 申请号 200780003384.0

[30] 优先权

[32] 2006.1.26 [33] JP [31] 017189/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/051306 2007.1.26

[87] 国际公布 WO2007/086524 日 2007.8.2

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.24

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 黑田淳 村田行雄 森右京

佐佐木康弘

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陆锦华 黄启行

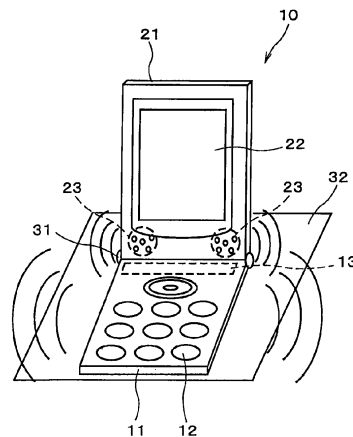
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电子装置和声学回放方法

[57] 摘要

在折叠电子装置中，一对微型扬声器安装在上壳体上，并且振动致动器安装在下壳体中。这些微型扬声器和振动致动器都再生声音。振动致动器引起下壳体和外部壳体振动，特别是补充低频区中微型扬声器的声学特性。此外，在用构成这个电子装置的移动终端装置再生声音时，声音通过将移动终端装置安装在外部壳体、充电装置、或托架中被再生。



1. 一种电子装置，其包括：
第一声学输出单元，其由扬声器组成；和
第二声学输出单元，其由将电信号转换成振动的振动致动器和由该振动致动器驱动的结构构件组成。
2. 如权利要求1所述的电子装置，其中所述扬声器是电磁、压电、或静电扬声器。
3. 如权利要求1或2所述的电子装置，其中所述振动致动器是电磁、压电、或静电致动器。
4. 如权利要求1至3中的任何一项所述的电子装置，其中所述结构构件是构成壳体的一部分的平板构件。
5. 如权利要求1至4中的任何一项所述的电子装置，其中：
所述第一声学输出单元具有连接到信号输入侧的高通滤波器；并且
所述第二声学输出单元具有连接到所述信号输入侧的低通滤波器，所述第二声学输出单元具有可与所述高通滤波器的截止频率相比的截止频率。
6. 如权利要求1至5中的任何一项所述的电子装置，其特征在于具有用于驱动所述第二声学输出单元的驱动单元，所述驱动单元链接到按键输入。
7. 如权利要求1至6中的任何一项所述的电子装置，其特征在于被合并到移动终端装置中。

8. 如权利要求7所述的电子装置，其中：

所述移动终端装置具有以允许相对旋转的方式彼此相连的第一和第二壳体部分；

所述第一声学输出单元布置在所述第一壳体部分上；并且
所述第二声学输出单元布置在所述第二壳体部分上。

9. 一种用于使用如权利要求7或8中所述的移动终端装置再生声音的声学回放方法，在该声学回放方法中：

所述移动终端装置安装在外部壳体、充电装置、或托架中；以及
声音被再生。

电子装置和声学回放方法

技术领域

本发明涉及电子装置和声学回放方法，更特别地涉及小型电子装置和利用这种小型电子装置的声学回放方法，在所述小型电子装置上，安装有在频率特性方面优越的小型声学回放装置。

背景技术

通常，诸如移动电话等的移动终端装置具有小的壳体(housing)；因此，诸如语音、音乐等声音的回放通过安装具有 2cm 或更小的直径的电磁微型扬声器、压电扬声器等实现。例如，用于移动电话等的扬声器在专利文献 1 和专利文献 2 中描述。此外，其上安装有振动致动器(vibrating actuator)的扬声器在专利文献 3 中公开，并且振动致动器在专利文献 4 和 5 中公开。

专利文献 1：日本专利申请 Kokai 公开号. 2003 - 198680

专利文献2：日本专利申请Kokai公开号. 11 - 191795

专利文献3：日本专利申请Kokai公开号. 2004 - 23431

专利文献4：日本专利申请Kokai公开号. 2000 - 343035

专利文献5：日本专利申请Kokai公开号. 2001 - 62396

发明内容

本发明要解决的问题

但是，在微型扬声器安装在诸如移动电话等小型电子装置中的情形中，语音发射表面面积小，因此，被振动排除的音量小，以致出现大音量下声音再生困难的问题。此外，在微型扬声器中，低频区声发射阻抗的下降明显；结果，在从中频区到低频区的范围内，例如从几十赫兹至1千赫兹的范围，遇到声学再生性能低的问题。因此，在这种

小型电子装置中，需要改善微型扬声器的频率特性以便在有音量感的情况下执行声音再生。

本发明的目的是提供电子装置，其包括能够在比传统装置更宽的频带实现声学再生并且具有优越频率特性的声学回放装置，和使用这种电子装置再生声音的声学回放方法。

用于解决问题的手段

本发明的电子装置的特征在于具有由扬声器组成的第一声学输出单元、和由将电信号转换成振动的振动致动器和被这个振动致动器驱动的结构构件组成的第二声学输出单元。

在本发明的电子装置中，使用的扬声器类型可以是任何类型的扬声器；例如可以使用电磁、压电、或静电扬声器。此外，同样对于振动致动器，没有对使用类型的特别限制，例如可以使用电磁、压电、或静电致动器。本发明的电子装置的例子包括移动电话终端、PDAs，等等。

例如，优选的是，结构构件是构成壳体的一部分的平板构件；此外，这可以是单独的构件，只要它与壳体集成在一起。

此外，例如，第一声学输出单元具有连接到信号输入侧的高通滤波器，并且第二声学输出单元具有连接到信号输入侧的低通滤波器，第二声学输出单元具有可与高通滤波器的截止频率相比的截止频率。由扬声器组成的第一声学输出单元在音频区高频侧（例如1千赫兹或以上）具有良好特性，并且由振动致动器组成的第二声学输出单元在音频区低频侧（例如1千赫兹或以下）具有优良特性；因此，可以通过结合这两种声学输出在宽频范围内获得良好的声音再生。

此外，在本发明的电子装置中，优选例如该装置具有用于驱动第

二声学输出单元的驱动单元，该装置链接到按键输入或电话呼叫信号等。这样，在按键输入和呼叫期间的确认变得更为方便。

例如，将这种装置嵌入移动终端装置内部。此外，优选此移动终端装置具有以允许相对绕轴旋转的方式彼此相连的第一和第二壳体部分，第一声学输出单元布置在第一壳体部分上，第二声学输出单元布置在第二壳体部分上。

此外，本发明的声学回放方法是用于使用组成本发明的电子装置的移动终端装置再生声音的方法，其中声音通过在外壳体(external housing)、充电装置或托架中安装移动终端装置被再生。

优选将本发明的电子装置应用于小型移动终端装置，此外，在这种情形中，优选安装在将容易振动的外部壳体、充电装置、托架等中的电子装置再生声音。

本发明的效果

在本发明的电子装置和声学回放方法中，第一和第二声学输出单元都具有相互补充的不同频率特性；因此，在声音再生中，可以在宽频范围内实现良好的声音再生。

附图说明

图1是构成本发明第一实施方案的具有声学回放装置的电子装置的透视图；

图2是透视图，其示出图1中除下壳体之外处于打开状态的电子装置；

图3是图表，其示出用图1的电子装置再生语音时获得的声压特性曲线；

图4是构成本发明第二实施方案的具有声学回放装置的电子装置的透视图；

图5是透视图，其示出构成本发明第三实施方案的具有声学回放装置
的电子装置安装在托架上的状态；

图6是构成本发明第四实施方案的具有声学回放装置
的电子装置的方框图；

图7是图表，其示出图6的声学回放装置中的滤波器的截止特性；
以及

图8是构成第一实施方案的变体的电子装置的透视图。

符号说明

10、10A至10D：电子装置

11：下壳体

12：键盘

13：振动致动器（压电元件）

14：基板

21：上壳体

22：显示装置

23：扬声器

31：铰链

41：声信号源

42：DSP

43：解调电路

44：复合电路

45：声学信号处理电路

47、52：D/A转换器

48：高通滤波器

49、54：驱动放大器

53、50、55：低通滤波器

51：第一驱动电路

56：第二驱动电路

具体实施方式

下面将参照附图具体地描述本发明的优选实施方案。图1示出移动电话终端10，它是构成本发明第一实施方案的提供有声学回放装置的电子装置。移动电话终端10具有壳体结构，其型式为对折并由其上安装有键盘12的下壳体11和其上安装有显示装置22的上壳体21组成。两个壳体11和21均通过铰链31连接。构成第一声学（语音）输出单元的一对微型扬声器23安装在上壳体21上，构成第二声学输出单元的振动致动器13安装在下壳体单元11上。

微型扬声器23是与传统微型扬声器类似的电磁、压电、或静电微型扬声器，并且经布置使得在通过铰链31打开两个壳体11和21时，扬声器的前表面位于上壳体21的前表面侧的位置。振动致动器13可以是具有任何理想振动机构的致动器；但是优选地，选择压电元件。如果用此移动电话终端10回放音乐等，优选将下壳体11布置在诸如桌子、箱子等平板32的顶部，以便增加来自振动致动器13的声音的声发射表面面积。

图2是展开图，其示出图1的移动电话终端10，其处于下壳体11的前表面侧壳体部分已经被除去的状态。其上安装有各种类型电子装置、半导体装置、电池等的基板14以及振动致动器13被固定于下壳体11的背表面侧的一部分，并且位于下壳体11内。振动致动器13沿着下壳体11的邻近于铰链31的那一侧延伸，并且粘贴到构成下壳体11的背表面侧的面板部分。微型扬声器23作为一对被布置在上壳体21靠近铰链31的两侧。

图3是图表，其示出在图1所示的状态下测量移动电话终端10中声音的频率特性时获得的结果。声音的频率（Hz）在横轴上绘出，声压级(sound pressure level)（dB）在纵轴上绘出。曲线（a）单独示出微型扬声器23的声学特性，曲线（b）示出将压电元件用作振动致动器13的情形中的单一声学特性。此外，曲线（c）示出结合使用两种装置时获

得的声学特性。测量在移动电话终端的显示装置22的屏幕的中心轴上以10cm的分隔距离执行，并且使用用于测量的电容式麦克风。此外，要评估的微型扬声器23是直径为16mm的电磁扬声器。而且，使用的振动致动器13是具有25mm的长度、4mm的宽度和4mm的厚度的压电长方体致动器。长度为15 cm、宽度为15cm和厚度为10cm的由合成树脂制成的平板构件被用作外部壳体32，外部壳体32用于安装移动电话终端10。

在测量期间，系统经调整使得用于驱动声学输出部分的音频驱动放大器的消耗功率在1 kHz下大约为0.5 W。当微型扬声器23的特性曲线（a）与振动致动器13的特性曲线（b）进行比较时，看到在5 kHz或以上的高频区中微型扬声器23的特性曲线（a）超过振动致动器13的特性曲线（b），但是在比这低的中低频区中振动致动器13的特性曲线（b）超过微型扬声器（23）的特性曲线（a）。特别是在等于或低于振动致动器13的主共振频率的频带中，振动致动器13的特性曲线（b）超过微型扬声器23的特性曲线（a）约20 dB或以上。这样就会出现下面一种效果，即允许通过借助于压电致动器引起外部壳体32的振动实现用微型扬声器23难以实现的低频区回放，所述外部壳体具有低振动共振频率，在所述压电致动器中，可以在下至100 Hz或以下的低频区获得振动。

如图3中的曲线（c）所示，当同时驱动两个声学输出单元13和23时，通过将两个声压加在一起，覆盖从高频区到低频区的宽频带的音频回放变成可能。此外，在这个移动电话终端10中，如果通过与用户执行的按键或电话呼叫结合将低频信号输入到振动致动器13中，利用总体上终端的细微振动，则可以增强按键卡嗒声感觉、呼叫感觉等等。

在本发明的电子装置中，如上所述，除通常安装的微型扬声器之外，还通过安装振动致动器，驱动电子装置的壳体等，以及通过使用用于安装电子装置的外部壳体显著改善了在回放通常难以实现的中低频区中的回放性能。因此，整个频带的声压得到改善，而且良好的声学回放变成可能。此外，还证实即使在不使用外部壳体的情况下，也

通过电子装置的壳体本身的振动获得中低频区中声学特性的很大改善。

图4示出构成本发明第二实施方案的具有声学回放装置的移动电话终端10A。在这个实施方案中，布置在上壳体21中的微型扬声器23是单声道扬声器；其余结构与第一实施方案中的相同。在本实施方案中获得与第一实施方案中相同的效果。

在本发明的声学回放装置中，小型电子装置的配件，和作为单独购置零件所获得的充电适配器、托架等可以用作外部壳体（能够与振动的声音共振的物体）。在这种情形中，例如，如图5（第三实施方案）中所示，优选使用将小型电子装置10B的下壳体11折叠到上壳体21背表面侧的结构的铰链。在图5所示的示例中，如在先前的实施方案中，微型扬声器23布置在上壳体21上，并且振动致动器13被安装在下壳体11上。如果使用这样的铰链结构，小型电子装置10B可以布置在充电适配器或托架33中，并且可以同时欣赏显示装置22的屏幕上显示的活动图像、以及宽频带上在扬声器23和振动致动器13上播放的语音（声音）。此外，在图5中，与图1中相同的结构用相同的符号标注，并且省略这些结构的详细说明。

图6是方框图，其示出构成本发明第四实施方案的安装声学回放装置的电子装置。移动电子装置10C包括声学信号源41、包括解调电路43、复合电路44和声学信号处理电路45的DSP 42、包括微型扬声器的第一声学输出单元23、包括压电元件的第二声学输出单元13、驱动第一声学输出单元23的第一驱动电路51、驱动第二声学输出单元13的第二驱动电路56、和分别用于安装第一声学输出单元23和第二声学输出13的壳体21和11。

第一驱动电路51具有D/A转换器47、高通滤波器48、驱动放大器49、和低通滤波器50。此外，第二驱动电路56具有D/A转换器52、低通滤波

器53、驱动放大器54、和低通滤波器55。D/A转换器47和52都将DSP 42的输出转换为模拟信号。例如，第一驱动电路51的高通滤波器48通过1 kHz的截止频率和3 dB/oct的截止特性截止低频区的频率分量。此外，例如，第二驱动电路56的低通滤波器通过1 kHz的截止频率和3 dB/oct的截止特性截止高频区的频率分量。在驱动放大器49、54两者的输出中，音频或以上的频率分量被低通滤波器50、55排除，并且分别从第二和第一声学输出单元13、23输出。

图7示出高通滤波器48和低通滤波器53的频率特性。如图所示，由于高通滤波器48和低通滤波器53的截止频率（1 kHz）和截止特性（3 dB/oct），全部声学输出信号具有基本上平坦的频率特性。

在本实施方案中，声信号源41的输出经过由DSP42执行的信号处理，并输入到第一和第二驱动电路51和56。在第一驱动电路51中，低频区侧的频率分量被高通滤波器48排除，音频或以上的频率分量被低通滤波器50排除，其余的频率分量从包括电磁微型扬声器的第一声学输出单元23输出。在第二驱动电路56中，高频区侧的频率分量被低通滤波器53排除，音频或以上的频率分量被低通滤波器55排除，并且[其余频率分量]从包括压电致动器的第二声学输出单元13的输出。

压电致动器13在电学方面具有基本纯的电容性阻抗；因此，在高频区中观察到低阻抗，并且难以实现小电流驱动。在本实施方案中，因此，使用其中高频分量在被输入压电致动器13之前被排除的结构。此外，电磁微型扬声器23在低频区具有低回放性能，而且在大音量的情况下低频区中的信号中易于出现失真。因此，低频分量在输入电磁微型扬声器23中之前被排除。在本实施方案中，由于这样的结构，小电流驱动和其中抑制低频区语音失真的驱动是可能的。

在本实施方案中，此外，为了被D/A转换器47和52转换成模拟信号

内执行滤波均衡器处理也是可能的。

图8示出第一实施方案的变体。在这个变体的电子装置10D中，振动致动器13布置在上壳体21背表面侧的壳体部分上。其它结构与图1所示的那些相同。换言之，在具有本发明的声学回放装置电子装置中，振动致动器13不必一定放在接触外部壳体32的壳体部分（下壳体11）上；这个致动器也可以如在上述变体中一样被布置在显示装置22附近。在这种情形中，声学特性由于振动致动器13引起电子装置10D的整个壳体振动而得到改善。此外，本发明中的振动致动器不必直接安装在壳体上；此安装可以在其上安装有电子部件等的基板等上一——如果该部分是机械地连接到壳体的，并且具有易于传播振动的结构。

上文中，已经基于优选实施方案描述了本发明，但是，本发明的电子装置和声学回放方法不仅仅限于上述实施方案的结构。根据上述实施方案的结构作出的各种修改和变更也包括在本发明的范围内。此外，对于描述为本发明的优选方面的各个结构和在实施方案中描述的各个结构，优选将它们与本发明的基本结构一起使用；但是，对于即使单独使用也具有有益效果的结构，将它们与描述为本发明的基本结构的所有结构一起使用不是绝对必要的。

工业实用性

本发明具有与在诸如移动电话等的移动终端装置中一样的小的壳体尺寸；因此，这对于具有用于诸如语音、音乐等声音的低回放性能的电子装置中的高音质再生有效。

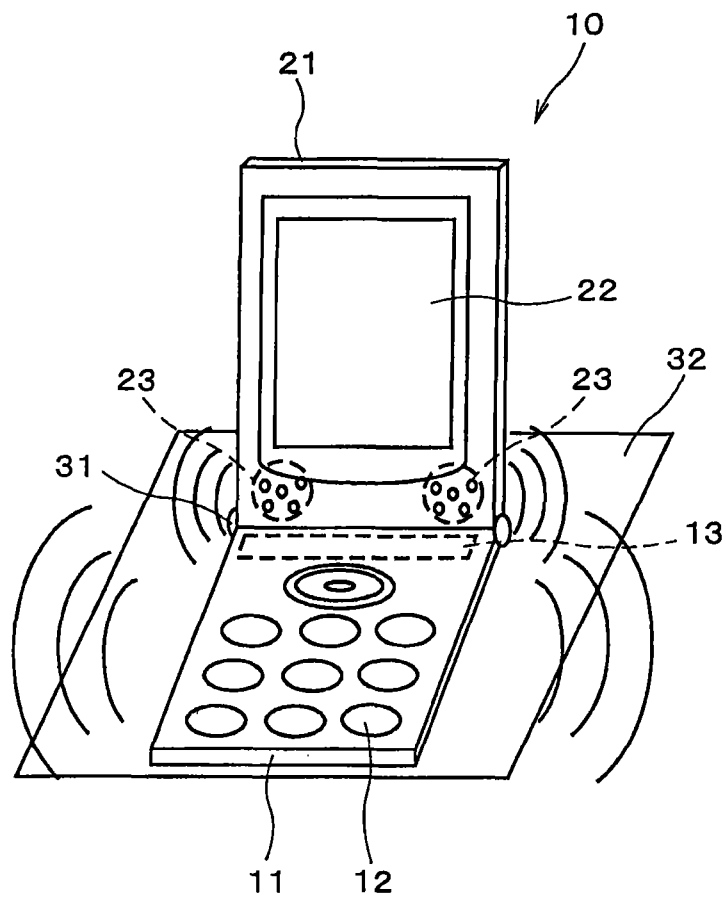


图1

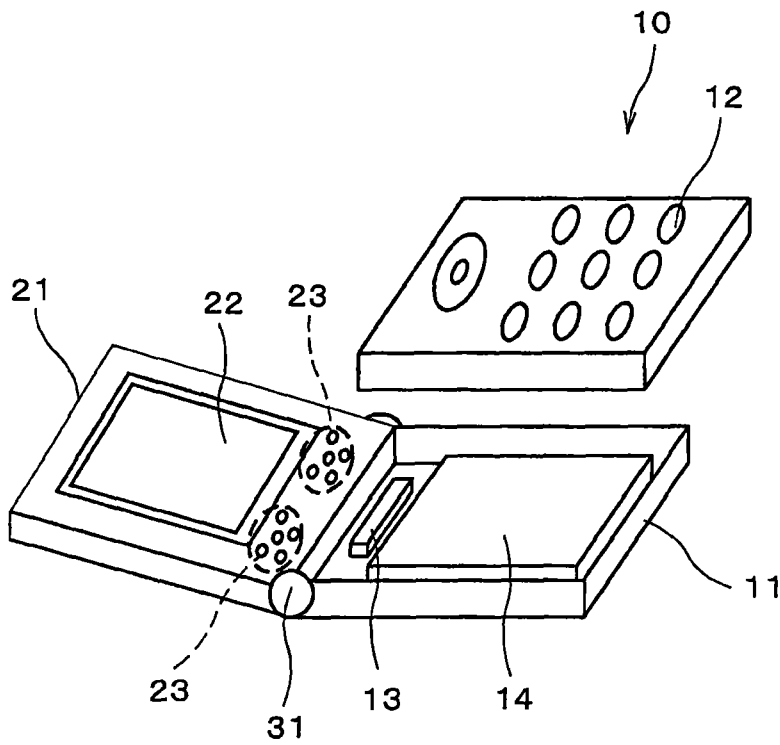


图2

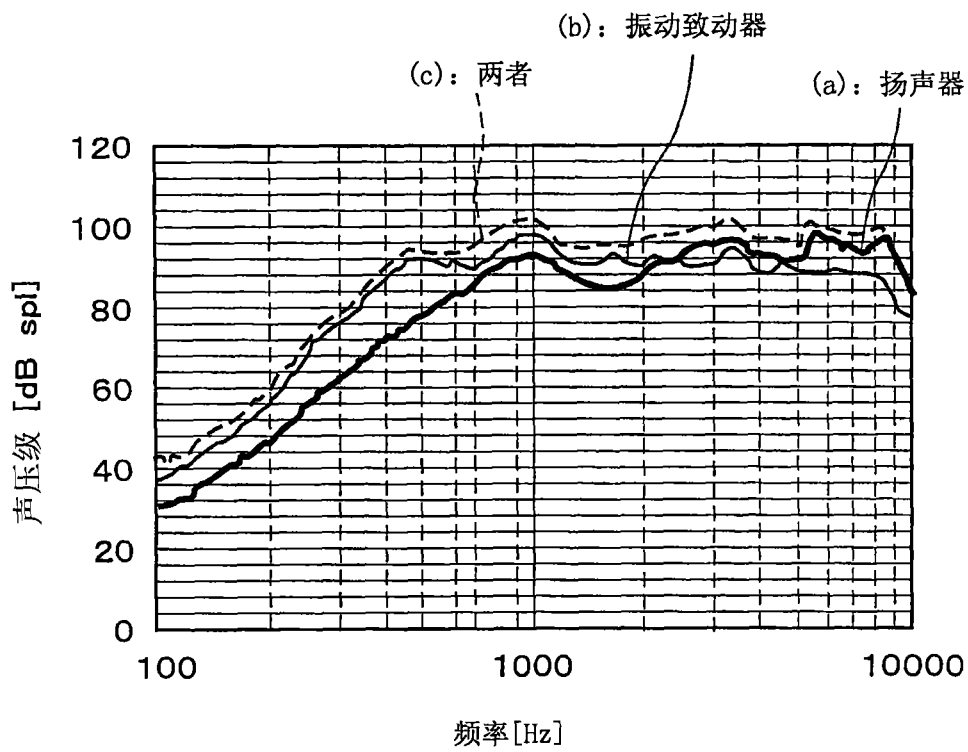


图3

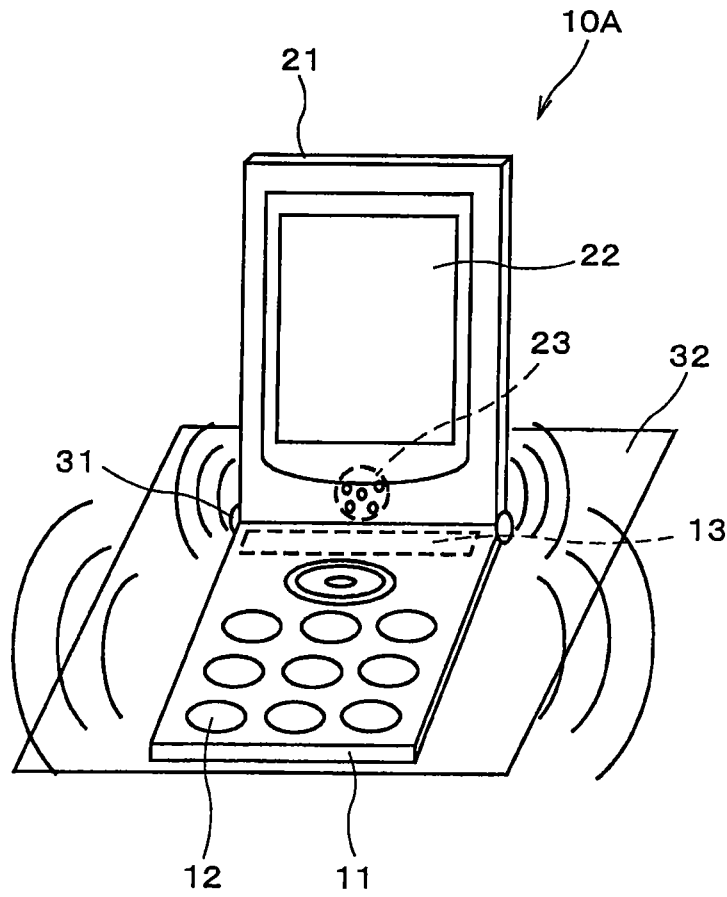


图4

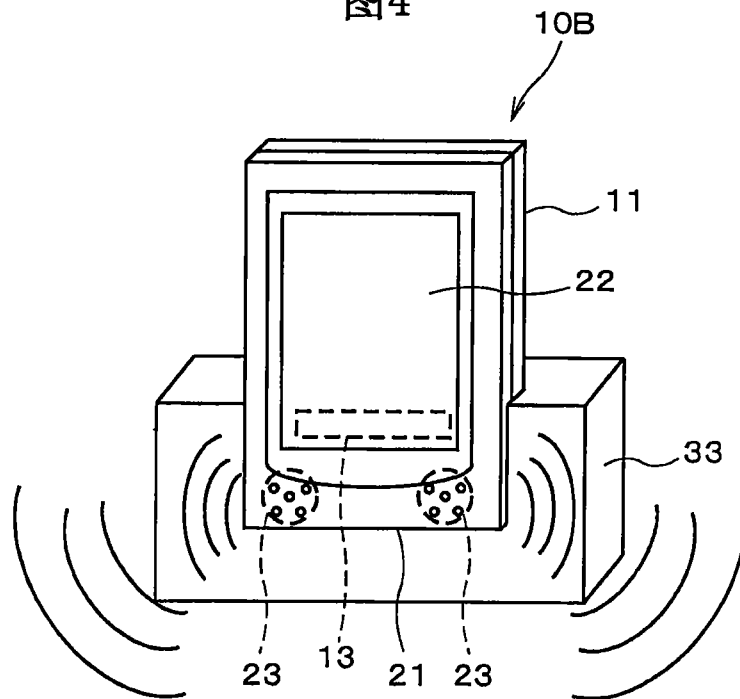


图5

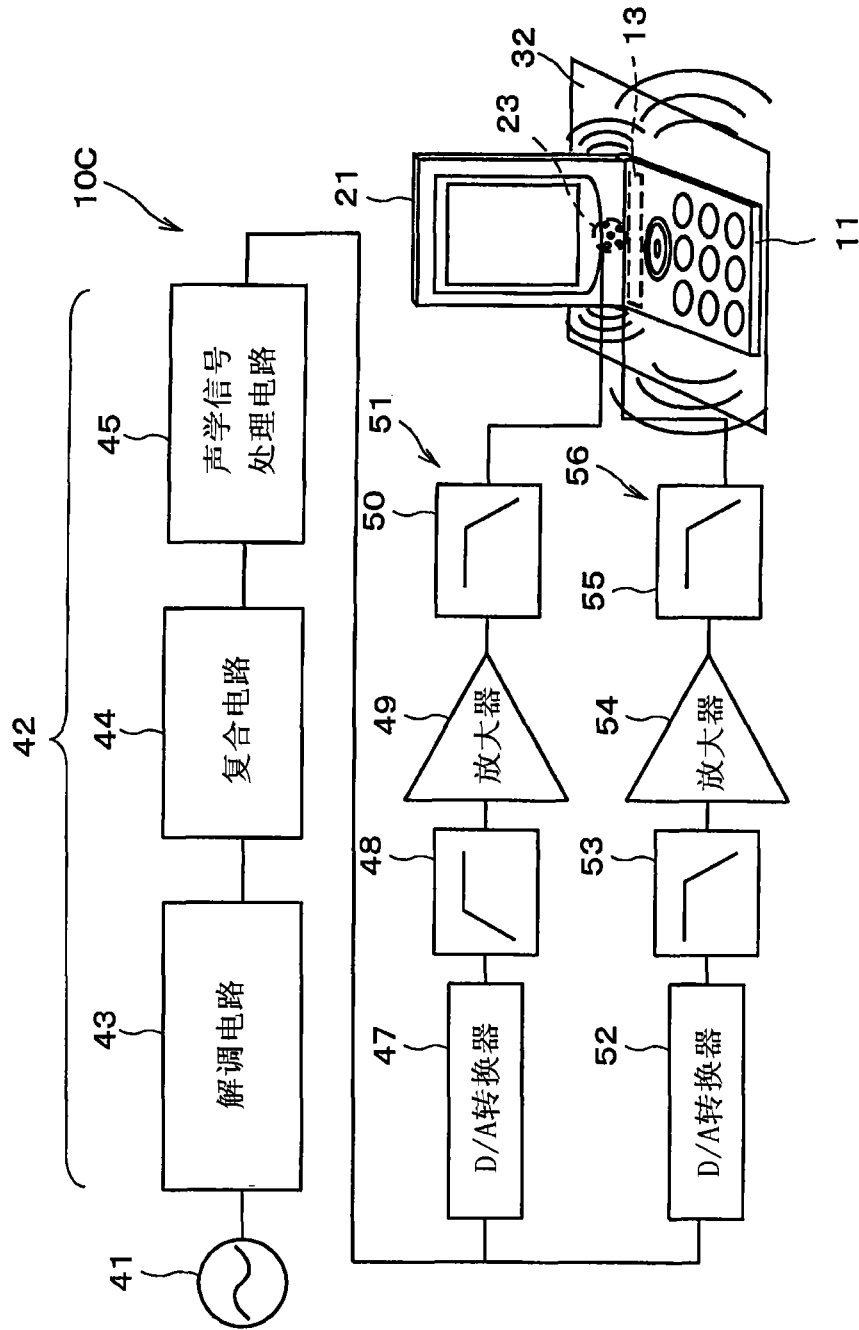


图6

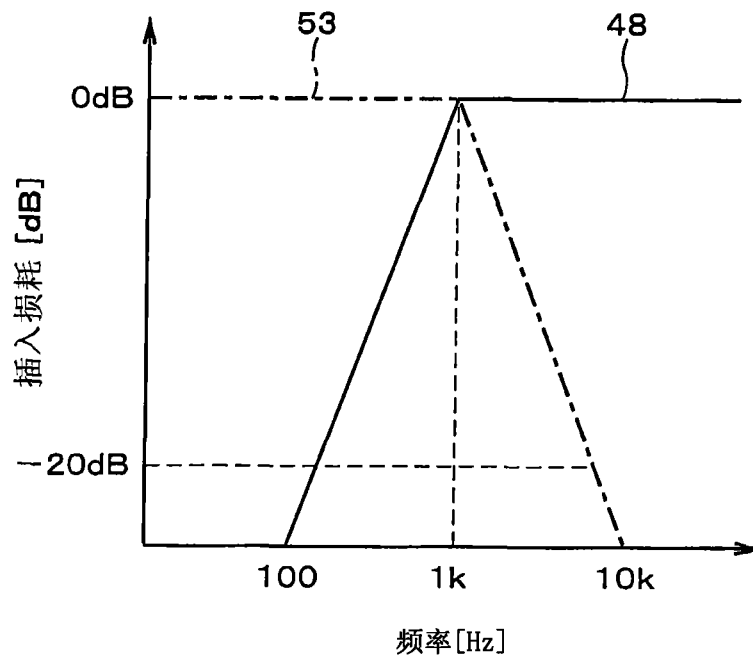


图7

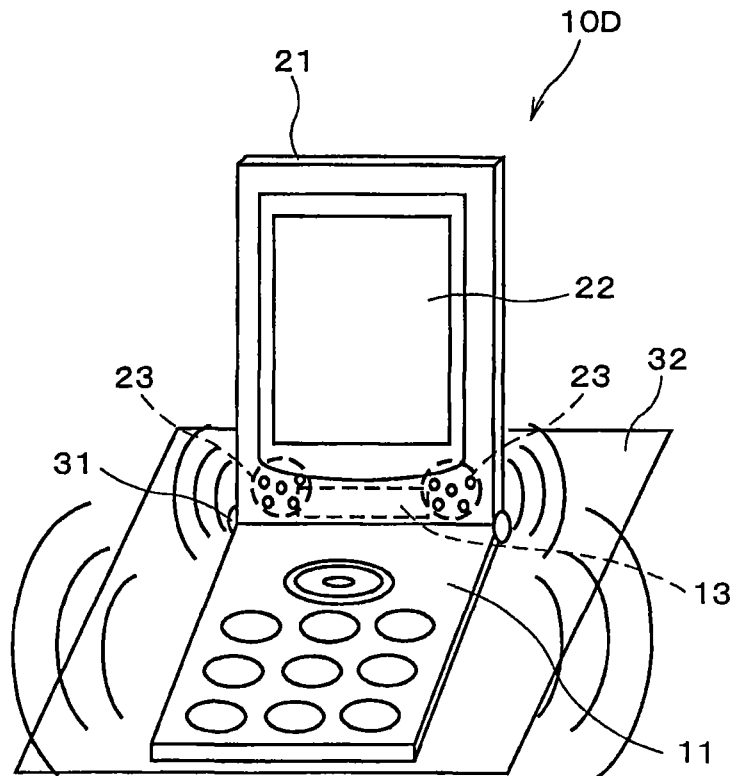


图8