

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04M 1/02

H04R 17/02 H04N 5/60



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410043474.0

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551602A

[22] 申请日 2004.5.13

[21] 申请号 200410043474.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.13 [33] JP [31] 2003-134080

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 佐伯周二 薄木佐和子

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

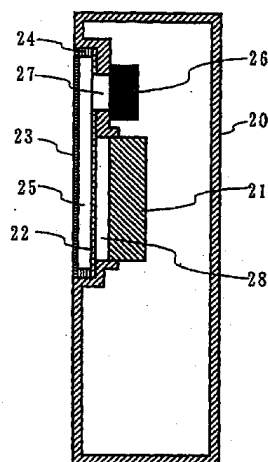
代理人 李家麟

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称 声音再现装置

[57] 摘要

一种声音再现装置包括一个显示单元、一块板(22)、一个隔膜屏(23)，以及一个电声变换器(26)。显示单元在其显示表面显示一幅图像。板(22)是由可传输可见光的材料制成且其构成使得在显示单元的显示表面和板(22)之间提供一个第一空间。隔膜屏(23)是由可传输可见光的材料制成且构成在离开显示单元的板的另一边，从而在板和隔膜屏之间提供一个第二空间。电声变换器将声音发送至第二空间。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种声音再现装置，它包括：
显示单元，用于在显示表面上显示一幅图像；
一块板，由可传输可见光的材料制成且其构成使得在所述显示单元的显示表面
5 和所述板之间提供一个第一空间；
一个隔膜屏，由可传输可见光的材料组成且构成在离开所述显示单元的所述板的另一边，从而在所述板和所述隔膜屏之间提供一个第二空间；和，
至少一个电声变换器，用于将声音发送至所述第二空间。
2. 根据权利要求1所述声音再现装置，其特征在于，
10 所述板具有一个声音孔，和，
电声变换器通过所述声音孔将声音发送至所述第二空间。
3. 根据权利要求1所述声音再现装置，还包括：
一个外壳，它具有一个有隔膜屏覆盖的开孔，
其特征在于，
15 所述外壳其中包含着所述板、所述显示单元以及所述电声变换器。
4. 根据权利要求3所述声音再现装置，其特征在于，所述隔膜屏是由一个触摸屏制成的。
5. 根据权利要求3所述声音再现装置，还包括：
一个天线，用于接收一个信号；和，
20 信号处理单元，用于对天线所接收到的信号进行预定信号处理，以及，将处理后的信号输入到所述电声变换器。
6. 根据权利要求5所述声音再现装置，其特征在于，
至少一个电声变换器的数量是两个，和，
如果所述信号包括一个输入语音声音信号，则信号处理单元将所述天线所接收
25 到的信号输入到两个电声变换器中的一个电声变换器，如果所述信号包括一个不是输入语音声音信号的信号，则信号处理单元将所述天线所接收到的信号输入到两个电声变换器中的另一个电声变换器。

声音再现装置

5

发明领域

本发明涉及声音再现装置，尤其是，涉及具有一个显示单元且能声学驱动一个透明隔膜屏的声音再现装置。

10

背景技术

通常，已经设计出适用于从一个显示屏幕扩声的声音再现装置。例如，现有一种声音再现装置，它可以引起设置在显示屏幕前面的透明隔膜屏振动来发出声音。以下参考图 11 来讨论这种声音再现装置。

15

图 11 是具有一种常规声音再现装置的电视机的外形投影图。在图 11 中，该电视机包括：一个机壳 1、一个阴极射线管 2、一个前屏 3、一个驱动器 4，以及声音狭缝 5。前屏 3 安装在阴极射线管 2 的前面。前屏 3 是由高光学透明材料制成的，例如，玻璃或者透明的丙烯酸材料。驱动器 4 是一个电磁类扬声器且直接连接在前屏 3 的背面。多个声音狭缝 5（在图 11 中显示了 4 个声音狭缝）设置在阴极射线管 2 的周围。图 11 所示的电视机采用籍助于驱动器直接驱动透明隔膜屏的方法来进行扩声。

20

以下将讨论图 11 所示的声音再现装置的工作。当电信号施加到驱动器 4 时，驱动器 4 就会产生振动。由于驱动器 4 是直接安装在前屏 3 上的，所以由驱动器 4 所产生的振动就会机械式传递到前屏 3，从而引起前屏 3 的振动。特别是，如果施加到驱动器 4 的电信号是一个音频信号，则安装在阴极射线管 2 前面的前屏 3 就会发出声音。由于前屏 3 是由高光学透明材料所制成的，所以前屏 3 并不会降低在阴极射线管 2 上所产生的图像。采用这样的方式，图 11 所示的电视机就能够同时重现图像和声音。

25

如果在前屏 3 和阴极射线管 2 之间的空间容积较小的话，则会增加该空间中的空气压力，从而增加对声音的低频声音重现的限制。为了避免这一问题，就提供了声音狭缝 5。特别是，来自前屏 3 背面的声音可以通过该声音狭缝 5，并随后从机壳 1 中发出。于是，可以籍助于声音狭缝 5 来避免增加该空间中空气压力。

30

在图 11 所示的声音再现装置可以作为一个电视机使用的同时，也存在着该声音再现装置可以作为一个移动电话来使用。这类声音再现装置是通过驱动器引起直接安

装在移动电话上的外壳的振动来扩声的。以下将参考图 12 来讨论这种声音再现装置。

图 12 是一个具有常规声音再现装置的移动电话的外形图。在图 12 中，移动电话包括：一个外壳 10、一个天线 11、一个共鸣板 12、一个驱动器 13、以及一个显示屏 14。共鸣板 12 制成在外壳 10 的上前部分，使得它的边缘很薄（未显示）。驱动器 13 是直接安装在共鸣板 12 的背面。显示屏 14 设置在外壳 10 的前面和共鸣板 12 的下面。

以下讨论图 12 所示的声音再现装置的工作。当一个电信号施加到驱动器 13 时，该驱动器 13 就引起振动。由驱动器 13 所引起的振动壳直接传递到制成在外壳 10 上的共鸣板 12，引起共鸣板 12 振动，从而重现声音。

在图 11 所示的声音再现装置中，驱动器 4 是安装在前屏 3 的边缘附近的位置上，从而不会阻止阴极射线管 2 的显示屏幕。另一方面，在采用籍助于驱动器 4 直接驱动前屏 3 方法的声音再现装置中，如果驱动器 4 是安装在前屏 3 的边缘附近的位置上，则会降低重现声音的质量。

此外，由于前屏 3 所起的作用不仅是一个发出声音的隔膜屏而且还是一个保护阴极射线管 2 的保护屏，所以前屏 3 就需要具有适当的强度。因此，前屏 3 就需要具有一定厚度来构成。这就增加了前屏 3 的重量，减小了由驱动器 4 所引起的前屏 3 的振动，从而导致重现声音压力的减小。于是，在图 11 所示的声音再现装置中，与常规的扬声器相比较，驱动器有关的重现声音压力的效率是非常低的。

另一方面，图 12 所示的声音再现装置并不能合适地应用于目前的移动电话，因为当今的移动电话都趋向于具有较大的显示屏幕。特别是，在图 12 所示的声音再现装置中，显示屏幕 14 和共鸣板 12 设置在不同的位置上，这就会由于共鸣板 12 的存在而妨碍较大显示屏幕 14 的应用。；另外，由于显示屏幕 14 可以设置在与重现声音所不同的位置上，所以用户就不能感觉到是由显示屏幕 14 重现声音的。

发明概述

因此，本发明的一个目的是提供一种声音再现装置，它能够重现高品质声音，同时又能使用户感觉到声音是由一个显示单元重现的。

本发明可具有获得以上目的的下列性能。

本发明提供了一种声音再现装置，它包括显示单元、一块板、一个隔膜屏、以及至少一个电声变换器。显示单元在其显示表面上显示图像。该显示单元包括：例如，一个诸如液晶显示器件的显示器件，在该显示器件上可显示图像和照片。该板是由可

传输可见光的材料制成，且构成在显示单元的显示表面和板之间具有第一空间。隔膜屏是由可传输可见光的材料制成，且构成在离开显示单元的板的另一边，从而在板和隔膜屏之间具有第二空间。电声变换器将声音发送至第二空间。

典型的是，板具有一个声音孔，并且电声变换器所发出的声音通过该声音孔进入第二空间。

声音再现装置还包括：一个外壳，该外壳具有一个隔膜屏所覆盖着的开孔。外壳内部包含着板、显示单元，以及电声变换器。

隔膜屏可以包括一个触摸屏。

声音再现装置还可以包括：一个用于接收信号的天线；以及信号处理单元。该信号处理单元对天线所接收到的信号进行预定信号处理，并且将处理后的信号输入到电声变换器。

另外，在声音再现装置中，至少一个电声变换器的数量可以是两个。在这种情况下，信号处理单元，如果信号包括所输入的语音声音信号，就将天线所接收到的一个信号输入到两个电声变换器中的一个电声变换器；如果信号包括所输入的语音声音信号以外的信号，就将天线所接收到的一个信号输入到两个电声变换器中的另一个电声变换器。

根据本发明，隔膜屏是由都是传感器发送至第二空间的声音声学所驱动的。在隔膜屏是声学驱动的情况下，电声变换器所安装的位置不能对声音的重现产生不利的影响。于是，不能发生由于电声变换器的安装位置所引起的声音品质的下降。另外，由于电声变换器可以随意设置的，所以电声变换器就不能阻挡着显示单元，并且可以使用户感觉到声音是由显示单元重现的。

当结合附图时，本发明的以下详细讨论将会使本发明的上述以及其它目的、性能、方面和优点变得更加显而易见。

附图的简要描述

图 1A 和图 1B 是根据第一实施例的声音再现装置结构示意图；

图 2 是根据第一实施例的电声变换器的剖面示意图；

图 3 是说明根据第二实施例的移动电话部分剖切的的平面示意图；

图 4 是说明根据第二实施例移动电话的方框图；

图 5 是说明一个适用于测量根据第二实施例声音再现装置的接收机特性的测量设备的方框图；

图 6 是显示籍助于图 5 所示的测量设备测量声音再现装置的声音压力频率特性所获得的结果的图形；

图 7A 和 7B 是说明根据第三实施例声音再现装置的图形；

图 8 是说明适用于作为移动电话使用的根据第三实施例移动终端装置的方框图；

5 图 9A 和 9B 是说明根据第四实施例的声音再现装置的图形；

图 10 是显示根据本发明声音再现装置的声音压力频率特性的图形；

图 11 是具有一个常规声音再现装置的电视机的外部投影图；和，

图 12 是具有一个常规声音再现装置的移动电话的外形图。

较佳实施例的描述

10 （第一实施例）

首先，将讨论根据本发明第一实施例的声音再现装置。图 1A 和图 1B 是说明根据第一实施例的声音再现装置结构的示意图。图 1A 是声音再现装置的平面示意图，图 1B 是沿着图 1A 的线 A-B 的声音再现装置的剖面示意图。根据第一实施例的声音再现装置可以移动终端装置来实施，例如，一个移动电话或 PDA。

15 在图 1A 和图 1B 中，声音再现装置包括：一个外壳 20、一个显示器件 21、一块板 22、一个隔膜屏 23、一个隔板 24、和一个电声变换器 26。例如，显示器件 21 可以是液晶显示器件。板 22 和隔膜屏 23 都是由传输可见光的材料制成的。例如，板 22 可由玻璃或丙烯酸（类）树脂制成。例如，隔膜屏 23 可以由丙烯酸（类）树脂或者 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）制成。

20 在图 1A 和 1B 中，外壳 20 具有一个开孔，该开孔的大小几乎与显示器件 21 的大小相同。所提供的显示器件 21 可覆盖着该开孔。于是，显示器件 21 的边缘是与开孔相连接的。显示器件 21 可设置在外壳 20 的内部。板 22 可设置在显示器件 21 的外边（即，在图 1B 的左边）的外壳 20 内。在显示器件 21 和板 22 之间提供了一个第一空间。板 22 在它的边缘上与外壳 20 相连接。隔膜屏 23 可设置在板 22 的外边（即，
25 在图 1B 的左边）的外壳 20 内。也就是说，隔膜屏 23 是设置在板 22 离开显示器件 21 的另一边。板 22 和隔膜屏 23 是在它们边缘上籍助于隔板 24 相互粘结在一起，从而在板 22 和隔膜屏 23 之间提供了一个第二空间。在板 22 和外壳 20 中设置了声音孔 27。电声变换器 26 可放置在板 22 离开第二空间 25 的另一边。电声变换器 26 与外壳 20 相连接，从而覆盖着声音孔 27。在另一结构中，电声变换器 26 可以直接与板 22
30 相连接。电声变换器 26 可设置在外壳 20 的内部，如同显示器件 21。

图 2 是图 1A 和图 1B 所示的电声变换器 26 的剖面图。在图 2 中，电声变换器

26 包括：一个罐状类型的磁轭 40、一块磁铁 41、一块平板 42、一个语音线圈 44、
一个隔膜 45、和一个框架 46。框架 46 与外壳 20 的声音孔 27 的边缘相连接，从而覆
盖着声音孔 27。磁轭 40 将它的外部下侧表面（即图 2 的下侧表面）粘结在框架 46
的中心。磁铁 41 设在磁轭 40 的中心。平板 42 放置在磁铁 41 的上表面。磁轭 40
5 和板 42 的配置是在磁轭 40 的内表面和平板 42 的外表面之间提供了一个磁气隙 43。
隔膜 45 在它的边缘上与框架 46 粘结在一起。语音线圈 44 与隔膜 45 粘结在一起，以
便于插入到磁气隙 43。

以下将讨论采用上述方式构成的声音再现装置的工作。当一个电信号施加到语
音线圈 44 且该语音线圈 44 插入在电声变换器 26 的磁气隙 43 之间时，语音线圈 44
10 就会产生一个驱动力。通过该驱动力，就会引起与语音线圈 44 结合在一起的隔膜 45
的振动，从而产生声音。隔膜 45 所发出的声音通过声音孔 27 传播至第二空间 25。
因此，第二空间 25 的声音压力会引起隔膜屏 23 的振动。也就是说，隔膜屏 23 是由
声学驱动的且会产生振动。这样，隔膜屏 23 就会发出声音，该声音可以通过第二空
间来传播，因此作为驱动器使用的电声变换器 26 的安装位置不会对重现的声音品质
15 产生不利的影响。因此，这就有可能随意选择电声变换器 26 的安装位置并且避免了
重现声音品质的下降。

在隔膜屏 23 的边缘固定在隔板 24 的情况下，隔膜屏 23 振动的方式是隔膜屏 23
的自身弯曲。在隔板 24 包括一个由弹性物体所制成的悬架的情况下，隔膜屏 23 振动
的方式是隔膜屏 23 自身产生一个活塞动作。在本发明中，隔膜屏 23 可以上述两种方
20 式来产生振动。

当隔膜屏 23 是由发送至第二空间 25 声音的声音压力引起振动时，等效于施加
到隔膜屏 23 的声音压力也同样施加到板 22 上。于是，正如采用隔膜屏 23 一样，引
起板 22 振动的力是由声音压力所产生的。如果板 22 振动，发送至第二空间 25 的声
音能量就会分布到隔膜屏 23 和板 22。因此，在这种情况下，由隔膜屏 23 所重现的
25 声压级低于在板 22 不能振动时所获得声压级。特别是，引起隔膜屏振动的能量是由
板 22 的振动所产生的，从而减小了隔膜屏 23 的振动。因此，就需要避免由于第二空
间 25 的声音压力对板 22 的振动。

作为避免板 22 振动的方法，可增加板 22 的厚度，以向板 22 提供足够的强度。
但是，板 22 的厚度增加会导致增加声音再现装置的厚度，这是不适宜的，特别是对
30 寻求减小尺寸和重量的移动终端装置。

作为避免板 22 振动的另一方法，板 22 可以采用粘结剂更紧密地粘结在显示器

件 21 的显示屏幕上。但是，如果板 22 和显示屏幕键合在一起，光学传输会因为键合层而减小，从而引起显示屏幕的图像质量的降低。出于这一原因，在板 22 和显示屏幕之间就需要第一空间 28，如图 1B 所示。

在第一实施例中，板 22 的振动通过密封第一空间 28 来抑止。也就是说，板 22 的振动受到在第一空间 28 中的空气的声波强度的抑止。通过基本密封第一空间 28，即使板 22 的厚度等于和小于隔膜屏 23 的厚度，仍可以抑止板 22 的振动。采用这种方法，就可以避免由于板 22 的振动所引起的隔膜屏 23 的声压的降低。

由于板 22 和隔膜屏 23 都是由透明材料所制成的，所以用户可以从声音再现装置的外面看到显示器件 21 的显示屏幕。另外，由于电声变换器 26 设置在显示器件 21 的侧面，所以电声变换器 26 不会阻挡显示屏幕。正如以上所讨论的，根据第一实施例的声音再现装置可以使用户感觉到是由显示屏幕重现声音的，同时避免所重现声音的品质下降。另外，通过基本密封第一空间，就能够避免在重现声音中的压力的减小。此外，通过提供第一空间和第二空间，板就能够变得更加薄，从而可以获得声音再现装置厚度上的减小。

在根据第一实施例的声音再现装置中，有三个元件可以制成一个单元，一块板 22、一个隔膜屏 23 和一个隔板 24。特别是，可以在生产与三个元件相分离的主单元的同时，来组装这三个元件，并随后将这三个元件的组件安装在主单元上。这样可便于声音再现装置的生产。另外，在根据第一实施例的声音再现装置中，由于显示器件的显示屏幕是被板 22 和隔膜屏 23 所覆盖着，所以与没有板 22 的情况相比较，显示屏幕可以得到更加安全的保护。

在第一实施例中，电声变换器 26 的外形是圆形的，然而，这一形状也可以是椭圆形或矩形，采用这样的形状，显示器件 21 的显示屏幕可以制成得更大些。

（第二实施例）

以下参考图 3 至图 5 来讨论根据第二实施例的声音再现装置。第二实施例讨论了一个作为移动电话来实施的声音再现装置。图 3 是说明可以局部取代根据第二实施例移动电话的平面示意图。图 4 是说明根据第二实施例移动电话的方框图。

在图 3 和图 4 中，一个移动电话 100 包括：一个外壳 101、一个天线 102、一个显示器件 103、一块板 104、一个隔膜屏 105、一个隔板 106、一个电声变换器 110、一个信号处理部分 111，以及一个信号放大部分 112。在图 3 中，外壳 101 包含着移动电话 100 的电路以及其它等等。天线 102 安装在外壳 101 上。在图 3 中，隔膜屏 105 部分是剖切的。在图 4 中，信号处理部分 111 与天线 102 以及信号放大部分 112

相连接。信号放大部分 112 与信号处理部分 111 和电声变换器 110 相连接。值得注意的是，在图 4 中以虚线标注显示的声音再现装置的结构相同于第一实施例的声音再现装置的结构，除了外壳 101 的外形以外。

以下讨论根据第二实施例的移动电话 100 的工作。天线 102 所接收到的信号输入到信号处理部分 111。在这一实例中，天线 102 接收到一个输入的语音信号，该语音信号表示着发送者的讲话语音的语言声音。信号处理部分 111 对天线 102 所输入的信号进行预定的信号处理。该处理包括：例如，从所输入的信号中提取一个输入的语音信号。信号放大部分 112 放大已经经过信号处理的信号，并随后施加到电声变换器 110。此时，正如第一实施例的相同方式，通过电信号施加在电声变换器 110 上，由隔膜屏 105 发出声音。于是，隔膜屏 105 以一个接收器的方式工作，作为一个适用于语音声音重现的喇叭。由于在第二空间 109 中的声压引起了隔膜屏几乎整个表面的振动，就使得接收器可以具有一个宽的听觉范围，即，用户可以他们的耳朵来听见保持在隔膜屏 105 任何位置上的语音声音。

以下将参考图 5 来讨论在第二实施例中的第一空间 108 的有利效应。图 5 是说明一个适用于测量根据第二实施例声音再现装置的接收机特性的测量设备的方框图。在图 5 中，测量设备包括：一个测量盖子 120、一个声学耦合器 122、以及一个测量麦克风 123。测量的盖子 120 安装在隔膜屏 105 上，从而在测量盖子 120 和隔膜屏 105 之间提供一个密封的空间 121。声学耦合器 122 具有符合国际标准 IEC（国家电工技术委员会）的音频激励的声学特性。在图 5 所示的测量设备中，由隔膜屏 105 所发出的声音通过密封的空间 121 引导到声学耦合器 122，并随后由测量麦克风 123 来测量声音的声压频率特性。

图 6 是显示籍助于图 5 所示测量设备测量声音再现装置的声压频率特性所获得结果的图形。在图 6 中，垂直轴表示声音再现装置所发出声压，而水平轴表示声音的频率。在该实例中，电声变换器 110 是一个直径为 10mm 的电动喇叭，板 104 是由透明的聚酯材料制成且其材料的厚度为 0.65mm，以及隔膜屏 105 是由透明 PET 材料制成且其长度为 60mm、宽度为 40mm 以及厚度为 0.190mm。第一空间 108 的空气间隙宽度为 0.5mm，第二空间 109 的空气间隙宽度为 0.9mm，以及设置在隔膜屏 105 前面的密封空间 121 的空气间隙宽度为 0.2mm。

图 6 所示的“I”表示当在板 104 的背面存在着第一空间 108 时所获得的声压频率特性。图 6 所示的“II”表示当在板 104 的背面不存在着第一空间 108 时所获得的声压频率特性。在不存在第一空间 108 的情况下，由电声变换器 110 向第二空间 109

发出的声压引起板 104 的振动。于是，就会消耗引起隔膜屏 105 振动的声学能量，从而就减小了由隔膜屏 105 发出声压。另一方面，在存在着第一空间 108 的情况下，在第一空间 108 中的空气的声学强度时高的，于是就抑止了板 104 的振动。也就是说，在这种情况下，尽管板 104 的材料厚度只有 0.65mm，但板 104 的功能依旧是刚性物体。因此，在 1KHz 或低于 1KHz 的频率带宽中，声压等级高于不存在第一空间 108 的情况下的声压级，大约 3 至 dB。正如以上所看到的，通过提供第一空间 108，就有可能显著改善由板 104 所引起的声学能量的损耗。

正如以上所讨论的，根据第二实施例的移动电话 100 也能够获得相同于第一实施例所获得的有利效应。在第二实施例中，施加在电声变换器 110 上的信号是一个输入语音信号。在另一实例中，表示一个输入呼叫的振铃信号、音乐信号，以及表示游戏声音效果的信号都可由天线 102 来接收，并且所接收到的信号可以施加到电声变换器 110。在这种情况下，隔膜屏 105 的功能类似于适用于重新振铃声音、音乐、或者游戏音响效果的喇叭。在根据第二实施例的移动电话 100 具有视频电话功能的情况下，正在散步的用户可以显示在显示屏幕上并且他/她讲话的语音可以由隔膜屏 105 来重现。在驱动器是直接安装在外壳上的常规声音再现装置中，要以足够的声音压力来重现声音，外壳的主要部分需要作为一个振动的表面使用。这就限制了用于显示器件的空间，使得它尽可能采用较大的显示屏幕（见图 12）。另一方面，在第二实施例中，采用的是声学驱动隔膜屏 105 的方法，因此就有可能提供具有大的显示屏幕的移动电话，而这是常规移动电话所不可能采用的。

20 （第三实施例）

以下参考附图来讨论根据第三实施例的声音再现装置。根据第三实施例的声音再现装置也可以作为一个移动终端装置来实施，如同第一实施例。根据第三实施例的声音再现装置具有两个电声变换器。

图 7A 和 7B 是说明根据第三实施例的声音再现装置的示意图。图 7A 是说明声音再现装置的平面示意图，图 7B 是沿着图 7A 线 C—D 的声音再现装置的剖面示意图。在图 7A 和 7B 中，声音再现装置包括：一个外壳 130、一个显示器件 131、一块板 132、一个隔膜屏 134、一个隔板 140、一个第一电声变换器 136，以及一个第二电声变换器 138。在第三实施例中，一个第一声音孔 137 和一个第二声音孔 139 各自设置在板 132 和外壳 130 上。第一和第二电声变换器 136 和 138 排列在离开第二空间 135 的板 132 的另一边。第一电声变换器 136 连接着外壳 130，从而覆盖着第一声音孔 137。第二电声变换器 138 连接着外壳 130，从而覆盖着第二声音孔 139。值得注

意的是,该结构相同于第一实施例,除了第一和第二电声变换器 136 和 138 以及第一和第二声音孔 137 和 139 之外。另外,通过向第一和第二电声变换器 136 和 138 中至少一个施加电信号以引起隔膜屏 134 的振动的工作原理也相同于第一实施例的工作原理。

5 根据第三实施例的移动终端装置可以作为一个移动电话来使用,正如在第二实施例中讨论的那样。图 8 是说明根据第三实施例的移动终端装置的方框图,它可以作为一个移动电话来使用。在图 8 中,该移动电话包括:一个声音再现装置 150、一个天线 151、一个信号处理部分 152、一个第一信号放大部分 153, 以及一个第二信号放大部分 154。声音再现装置 150 就是一个图 7B 所示的声音再现装置。信号处理
10 部分 152 联接着天线 151 以及第一和第二信号放大部分 153 和 154。第一信号放大部分 153 连接着第一电声变换器 136。第二信号放大部分 154 连接着第二电声变换器 138。

以下将讨论图 8 所示的移动电话的工作。天线 151 接收由移动电话基站所发射的信号。该信号包括:一个振铃信号、一个表示输入语音信号的输入语音信号、一个
15 诸如音乐的音频信号,或者一个诸如运动图像或文字信息的图像信号。由天线 151 所接收的信号经过在信号处理部分 152 的信号处理,随后将处理后的信号输入到第一信号放大部分 153 或第二信号放大部分 154。特别是,如果由天线 151 所接收到的信号包括一个输入的语音信号,则信号处理部分 152 就对输入的语音信号进行信号处理,且将处理后的输入语音信号输出至第一信号放大部分 153。所输入的语音信号随后由
20 第一信号放大部分 153 放大,并随后将放大后的信号施加到第一电声变换器 136。在这种情况下,隔膜屏 134 的工作如同一个接收器。另一方面,如果天线 151 所接收到的信号包括不是一个输入语音信号的信号,则信号处理部分 152 就对信号进行信号处理且将处理后的信号输出至第二信号放大部分 154。这里,不是输入语音信号的信号可以包括,例如,上述的音频信号、表示接收到输入呼叫的振铃信号、从互联网下载
25 的音乐信号,或者其它等等。这些信号都可以由第二信号大部分 154 来放大,并随后将放大后的信号施加到第二电声变换器 138。在这种情况下,隔膜屏 134 的工作如同一个喇叭。

一般来说,在作为一个接收器工作的一个电声变换器中,考虑到声音对耳朵的泄漏,振动系统的最小响应频率可设置为大约 150Hz 至 550Hz。因为这是假定用户在
30 收听时是将接收器放置在靠近用户的耳朵附近,输入到一个作为接收器工作的电声变换器的信号是低至 40mW 或低于 40mW。因此,即使电声变换器的最小效应频率是

低的，但不会发生由振动系统大的幅度所引起的异常声音或中断。另一方面，在重现比接收器更响的声音的喇叭的情况下，所时间的信号数值可高至 200mW 或高于 200mW。因此，这就难以使得电声变换器的最小效应频率可以像喇叭一样工作在“太低”的等级上，于是这类电声变换器就需要能够重现高的声压级的结构和形状，对于

5 这些原因，就很难允许一个电声变换器来进行两种不同应用的声音重现，即每一个接收器和一个喇叭。第三实施例采用了一个电声变换器可作为一个接收器工作而另一个电声变换器可作为一个喇叭工作的结构。因此，第三实施例可以具有比第二实施例更加实用的结构，在第二实施例中，只允许一个电声变换器作为一个接收器和一个喇叭工作。

10 当收听到由接收器所重现的一个输入户语音声音时，用户通常是以他们的耳朵靠近隔膜屏来收听该声音的。同时，由喇叭所重现的悦耳的音乐声等一般都会比输入的语音声音更响一些。于是，当用户将移动终端装置靠近他们的耳朵来收听输入的语音声音时，如果重现了一个较大音响的悦耳声音，则用户的听觉就会受到所重现的较大音响的悦耳声音所损伤。考虑到这一点，在第三实施例中，根据它们的应用场合，

15 将两个电声变换器相互分开放置，于是，来自电声变换器的直接影响就很小，她比采用单个电声变换器的第二实施例具有更高的安全性。

（第四实施例）

以下将讨论根据第四实施例的声音再现装置。根据第四实施例的声音再现装置也可以一个移动终端装置的方式来实施，如同第一实施例。在根据第四实施例的声音

20 再现装置中，一个触摸屏是由一个隔膜屏和一块板构成的。

图 9A 和 9B 是说明根据第四实施例声音再现装置的示意图。图 9A 是说明声音再现装置的平面示意图，它部分是剖切的，图 9B 是说明沿着图 9A 中的 E—F 线的声音再现装置的剖面示意图。

在图 9A 和 9B 中，声音再现装置包括：一个外壳 159、一个显示器件 160、一

25 块板 161、一个第一透明电极 162、一个隔膜屏 164、一个第二透明电极 165、一个隔板 166、阻抗检测电极 168 至 171，以及一个电声变换器 173。

根据第四实施例的声音再现装置不同于根据第一实施例的声音再现装置，在第四实施例中，还提供了第一和第二透明电极 162 和 165 以及阻抗检测电极 168 至 171。第一透明电极 162 连接着板 161，使之面对着第二隔板 167。第二透明电极 165 连接

30 着隔膜屏 164，使之面对着第二隔板 167。在隔板 166 短的一边上以及在隔板 166 和第二透明电极 165 之间设置了阻抗检测电极 168 和 169。于是，阻抗检测电极 168 和

169 都与第二透明电极 165 相接触。在隔板 166 长的一边上以及在隔板 166 和第一透明电极 162 之间设置了阻抗检测电极 170 和 171。于是，阻抗检测电极 170 和 171 都与第一透明电极 162 相接触。

5 根据第四实施例的声音再现装置不同于根据第一实施例的声音再现装置，在第四实施例中，在板 161、第一透明电极 162 和外壳 159 中设置的声音孔 172 都具有矩形的形状。除了这点和上述的差异之外，根据第四实施例的声音再现装置与第一实施例的声音再现装置相同。

由声音再现装置隔膜屏 164 的振动所重现声音的工作相同于第一实施例。在根据第四实施例的声音再现装置中，触摸屏包括：第一和第二透明电极 162 和 165、以及阻抗检测电极 168 至 171。特别是，当隔膜屏 164 用笔或者用户的手指按动时，第一透明电极 162 和第二透明电极 165 就会相互接触。阻抗检测电极 168、169、170 和 171 检测表示触摸位置的条件，该条件随着阻抗数值而变化。根据检测的条件，就可控制声音再现装置。虽然在图 9A 和 9B 中并没有显示，但是在显示器件 160 的显示屏幕上可以显示一个操作菜单、图标以及其它等等。

15 正如以上所讨论的，根据第四实施例，可采用触摸屏来实现声音再现装置，该触摸屏可作为一个输入设备使用，并且用于声音重现的隔膜屏可以集成为一个元件，以及触摸屏所重现的声音不会阻挡在显示器件上的图像显示。触摸屏的检测方法并不限制于使用变化电性能阻抗的方法，也可以使用，例如，使用光和电容的方法。

图 9A 和 9B 所示的声音再现装置包括：一种适用于处理由触摸屏所检测到的信号的电路，一种适用于使用处理信号来控制声音再现装置的电路，以及其它等等；然而，这些电路并不与声音重现直接有关，故省略对这些电路的详细讨论。

正如以上所讨论的，本发明可以给用户一种声音是由显示器件所重现的感觉，同时可避免所重现声音的品质下降。此外，通过基本密封第一空间，就可防止所重现声音的压力下降，并可以制成更薄的声音再现装置。

25 通过将根据本发明的声音再现装置应用于移动电话且构成在移动电话显示屏幕上的隔膜屏，该隔膜屏就能够作为一个接收器一样工作，用于重现所输入的语音声音。在这种情况下，由于所输入的语音声音是从隔膜屏的前面重现的，所以用户就能够从隔膜屏的宽表面区域中听到声音。因此。如此所实现的移动电话可允许用户，特别是年长的用户，可以更加方便地听到输入的语音声音。另外，通过增加输入到声音再现装置的信号等级，隔膜屏就能够作为一个喇叭工作。这就使得用户既能通话，又能同时看到在通话另一端的人的图像，如同视频电话一样。此外，由于一个图像和一个声

音是由同一表面发出的，所以用户就会感觉到该声音是来自图像的。因此，就可以实现适用于声音和图像同时重现的声音再现装置。

通过允许触摸屏的表面薄膜也可以作为一个隔膜屏，就可以实现将一个输入器件和一个声音再现装置集成为一个单元的移动终端装置。

5 尽管第一至第四实施例介绍了电动喇叭作为一例电声变换器 26 实例的结构，但是电声变换器 26 也可以采用其它方案，只要该方案能够具有由隔膜屏发出声音的功能。例如，电声变换器 26 的传感器方案可以是电磁类、压电类或者静电类。

正如本文所使用，术语“密封第一空间”并不意味着第一空间必须要完全密封。第一空间 28 可以是一个基本密封的空间。这将在下文中结合图 10 进行讨论。

10 图 10 是显示根据本发明声音再现装置的声音压力频率特性的图形。图 10 显示了通过采用图 5 所示的声学耦合器来测量根据第二实施例声音再现装置的隔膜屏发出声音所获得的结果。在图 10 中，衬底和隔膜屏各自的尺寸为 $40 \times 60\text{mm}$ 且材料的厚度为 0.2mm 。图 10 所示的实线表示在第一空间之中没有提供孔径时所获得的声音压力频率特性。图 10 所示的虚线表示在第一空间中具有直径为 1mm 孔径时所获得的声音压力频率特性。图 10 所示的点划线表示在第一空间中具有直径为 2mm 孔径时所获得的声音压力频率特性。

正如从图 10 中清晰地看到的那样，当第一空间只具有一个孔径时，在 400Hz 或低于 400Hz 的频率带宽中的声压低于在第一空间没有孔径的情况。这就产生了第一空间的声学强度因为孔径而降低的事实，因此就减小了抑止板 104 振动的力。在孔径的直径为 1mm 的情况下，尽管降低了在低频，例如，在 300Hz 或者低于 300Hz 的声压等级，但是并不认为减小了在 300Hz 以上频率带宽中的声级。在声音再现装置作为移动电话来实现的情况下，重现语音声音所需的频率带宽将在 300Hz 以上。因此，在图 0 所示的实例中，在声音再现装置作为一个移动电话的接收器工作的情况下，即使第一空间具有大约 1mm 直径的孔径，但是不会有任何问题。正如以上所讨论的，虽然完全密封第一空间是较佳的，即使第一空间具有一些开孔，但仍能获得足够的有利效应。在图 5 中，声学耦合器起到了一个声学负载的作用，从而可以抑止隔膜屏 105 的振动。于是，在图 5 中假定，板 104 可以比没有声学耦合器的情况更加容易振动。也就是说，在移动电话正常使用的情况下，并没有提供一个声学耦合器，于是在不是图 10 所示情况下，孔径的影响是很小的。就这点来说，实际上，即使孔径的直径为 1mm 或者大于 1mm ，在某些情况下都不会有任何问题。

虽然第一至第四实施例讨论了声音再现装置作为一个移动终端装置来实现的情

况，该移动终端装置可以是一个移动电子装置，但是根据本发明的声音再现装置也可以作为一个固定电子装置来使用，例如，游戏机、个人计算机或者电视机。

此外，在第一、第二和第四实施例中，提供了一个电声变换器和一个声音孔，然而，正如第三实施例那样，也有可能提供多个电声变换器和多个声音孔。在多个电
5 声变换器和多个声音孔的情况下，通过将相同的信号施加到所有的电声变换器，就能够以高音量来重现声音。此外，也有可能将立体声信号施加在两个电声变换器上。

在其它结构中，例如，采用显示一幅图像的或者可以使用一个照片来取代一个显示器件的广告。例如，在声音再现装置应用于一个照片框中的情况下，用户可以感觉到声音是由该照片重现的。

10 根据本发明的声音再现装置不仅可以作为诸如移动电话和PDA的移动终端装置来使用，而且还可以作为一个固定的个人计算机和一台电视机来使用。

在详细讨论本发明的同时，上述的讨论只是以所有的方面来进行说明，而不是限制。应该理解的是，所引伸的许多其它改进和变化都没有背离本发明的范围。

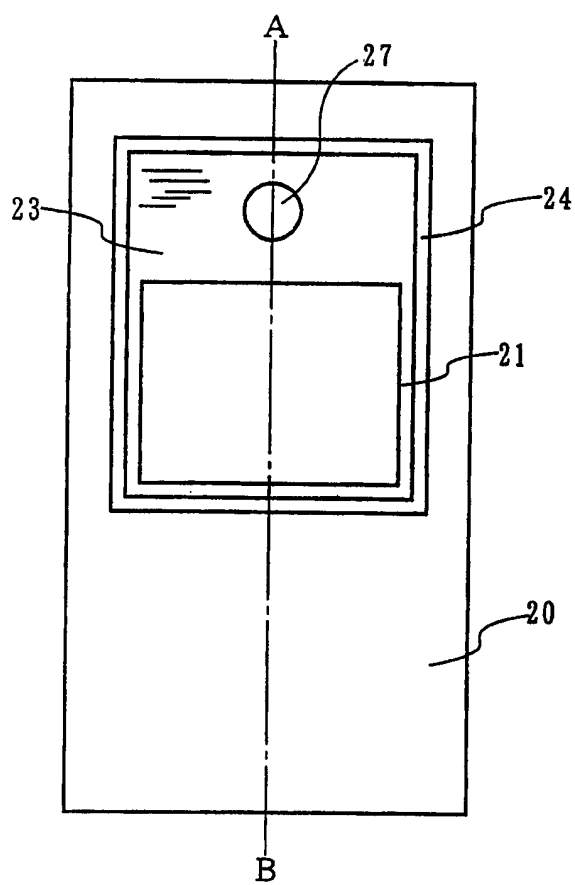


图 1A

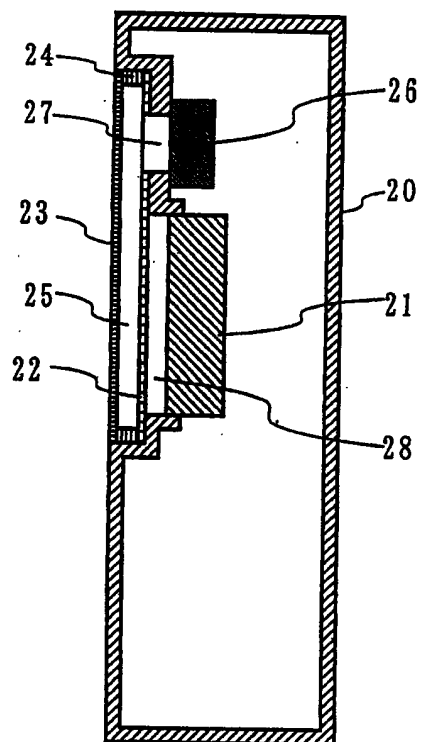


图 1B

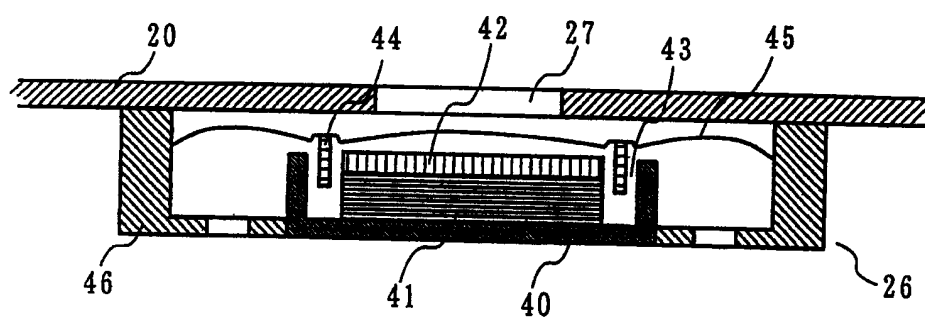


图 2

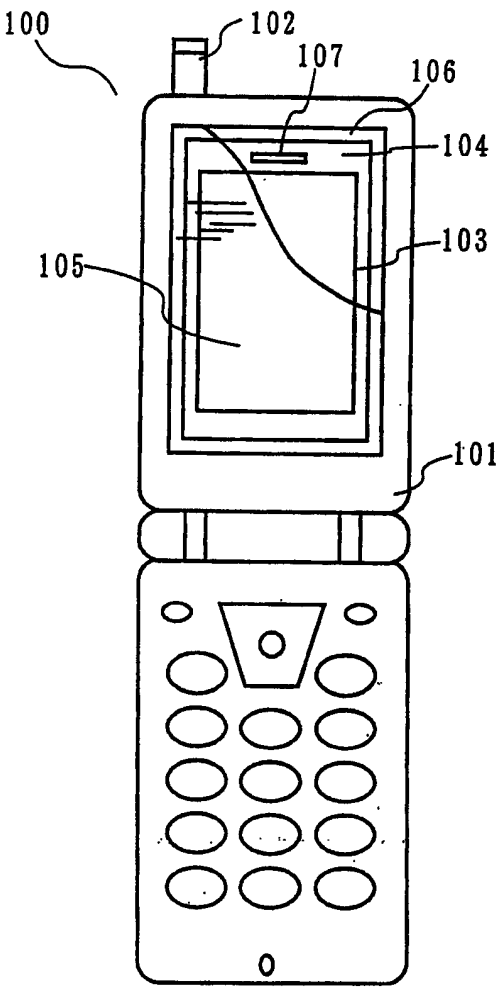


图 3

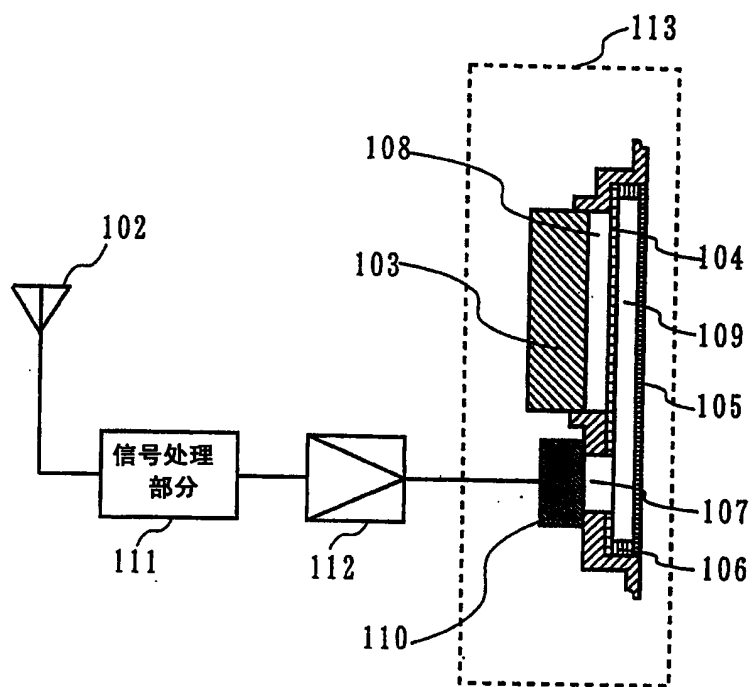


图 4

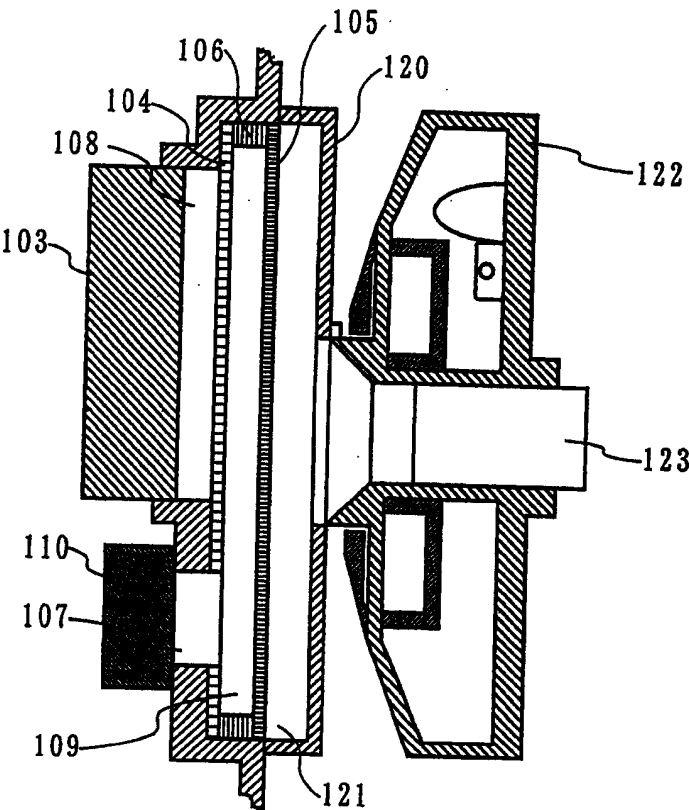


图 5

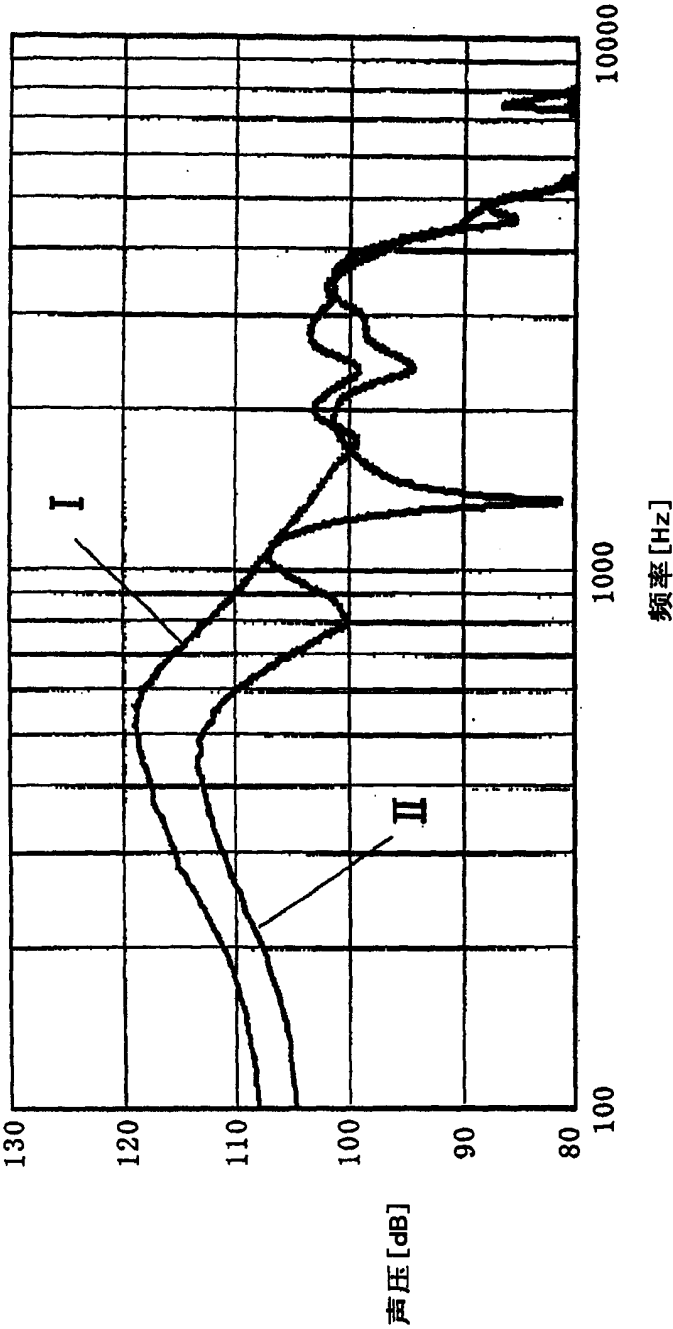


图 6

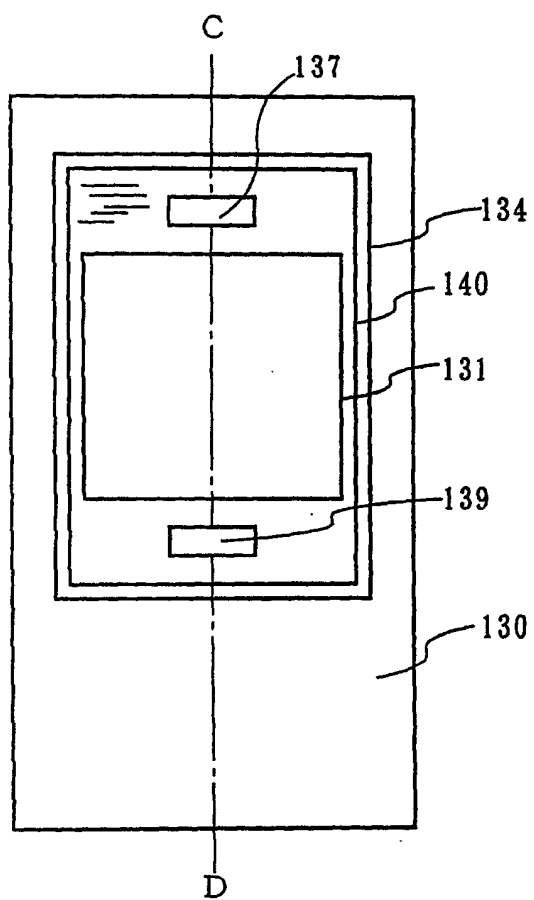


图 7A

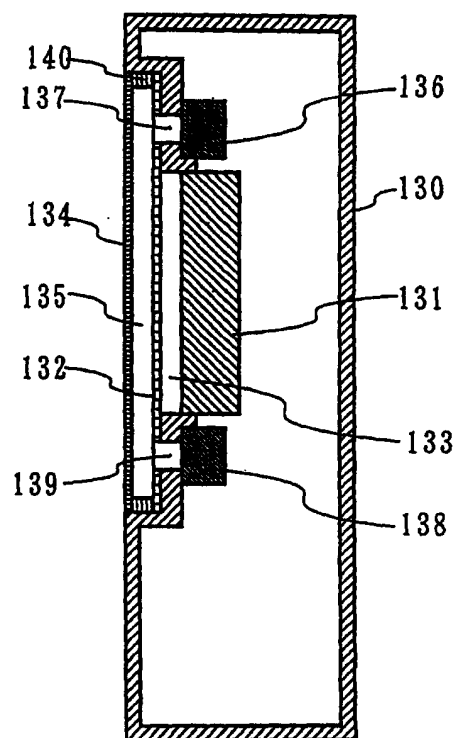


图 7B

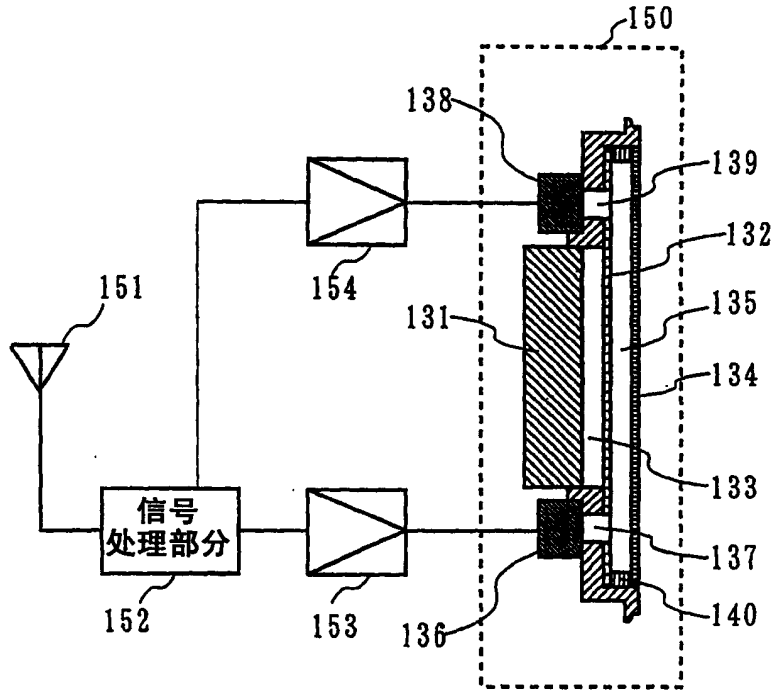


图 8

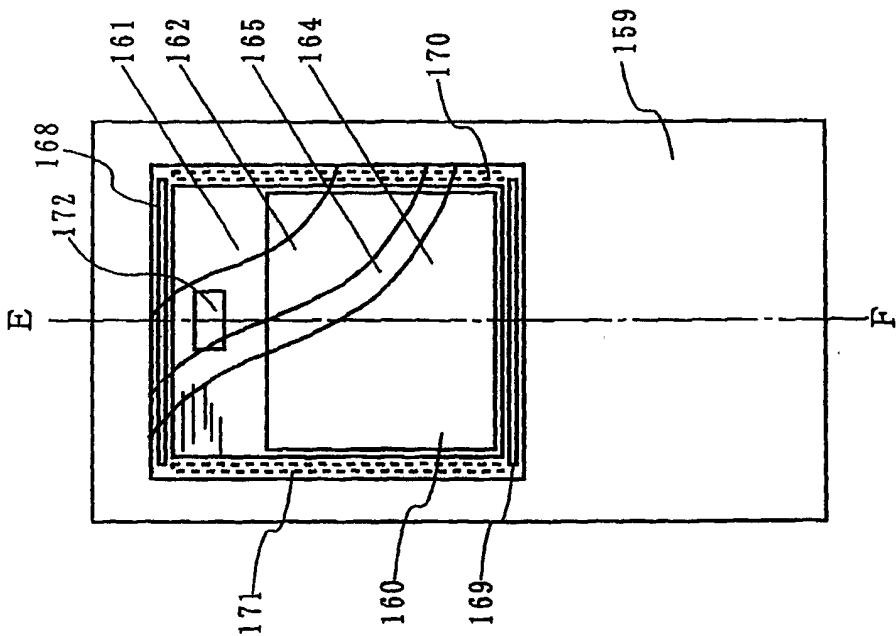


图 9A

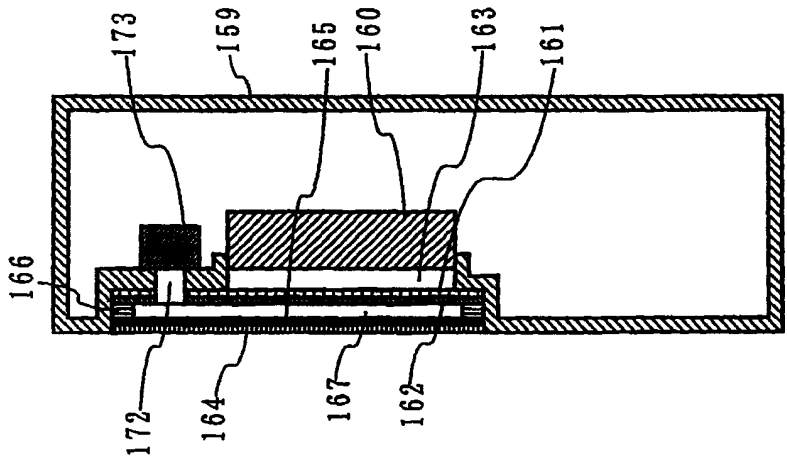


图 9B

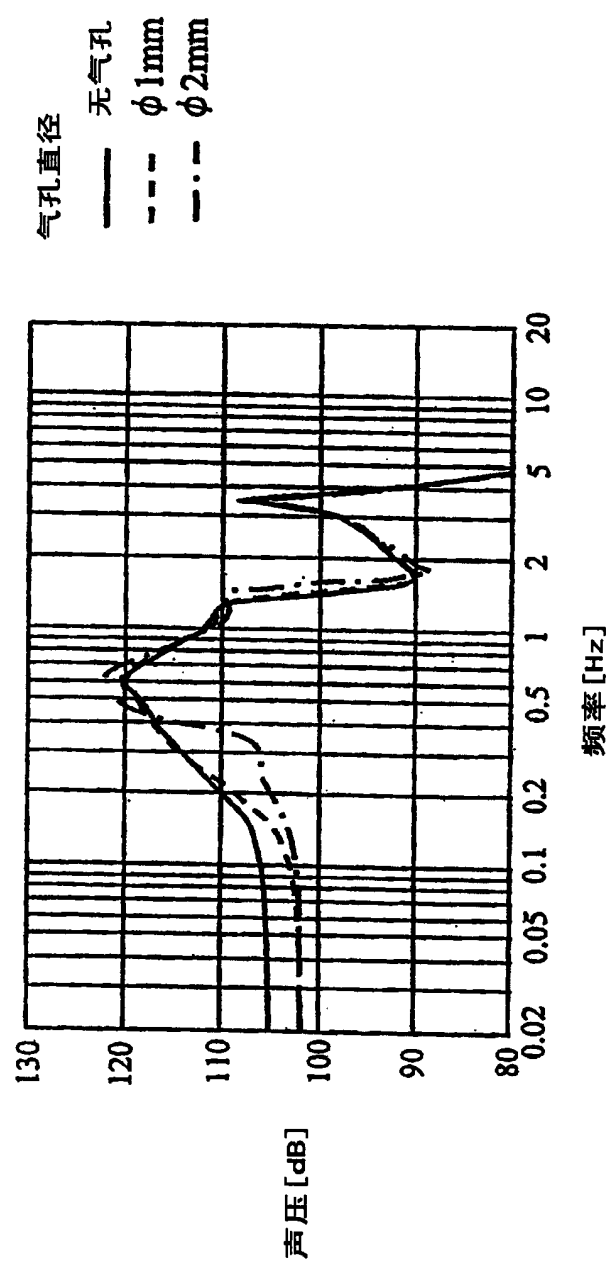


图 10

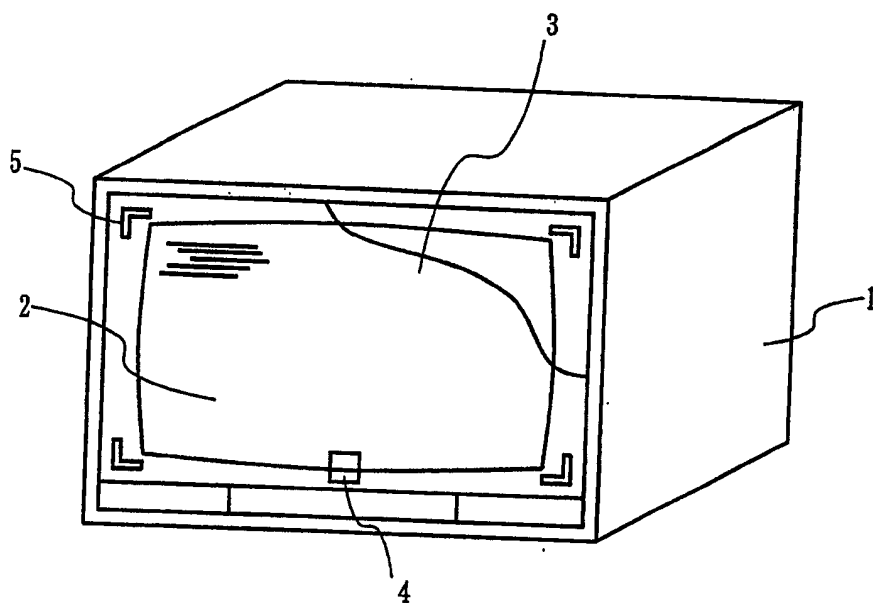


图 11

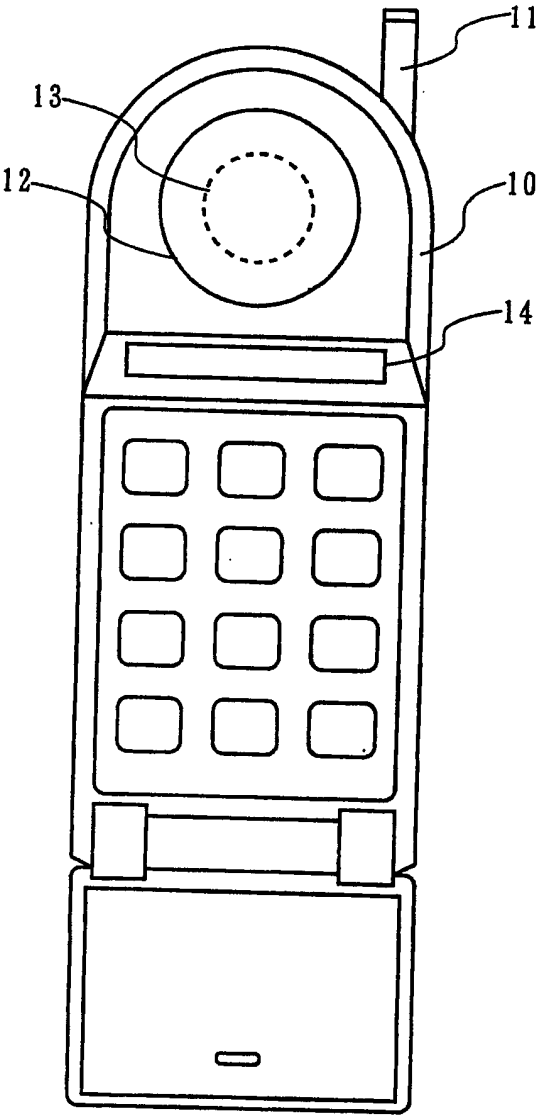


图 12