

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04R 1/00 (2006.01)

H04R 7/04 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480012044.0

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1784925A

[22] 申请日 2004.5.3

[21] 申请号 200480012044.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.6 [33] EP [31] 03101252.9

[86] 国际申请 PCT/IB2004/050565 2004.5.3

[87] 国际公布 WO2004/100600 英 2004.11.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.4

[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 D·W·E·肖本

M·H·W·M·范德登

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李亚非 刘杰

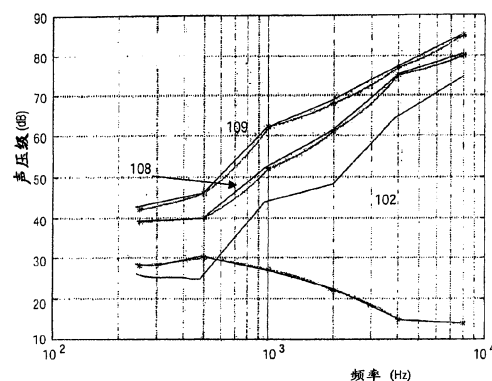
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称

声振动在移动设备的显示器上到表面的传播

[57] 摘要

具有声音产生装置和显示器的移动设备。移动设备(1)包括显示器(2)，所述显示器(2)具有用于声学上激励显示器或部分显示器的装置(3)。为了增大音量，尤其是低频音量，所述移动设备被这样安排，从而与在空中使用的相同设备相比，在移动设备如在本申请中所定义的那样处于桌面时，在距离移动设备 1 米处处在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的音量至少增加 6dB。



1. 具有声音产生装置和显示器的移动设备，其特征在于：移动设备（1）包括显示器（2），所述显示器（2）具有用于声学上激励显示器或部分显示器的装置（3），所述移动设备被这样安排，从而与在空中使用的相同设备相比，在移动设备如在本申请中所定义的那样处于桌面时，在距离移动设备 1 米处在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的音量至少增加 6dB。

2. 如权利要求 1 所述的移动设备，其特征在于，声级至少增加 15dB。

3. 如权利要求 1 所述的移动设备，其特征在于，声级至少增加 20dB。

4. 如权利要求 1 所述的移动设备，其特征在于，声强在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的整个频率范围内至少增加 6dB。

5. 如权利要求 1 所述的移动设备，其特征在于，移动设备装备有机械耦合装置（4）。

6. 如权利要求 4 所述的移动设备，其特征在于，所述机械耦合被安排成当处于平面上时，在平面和移动设备之间建立吸力（F）。

7. 如权利要求 5 所述的移动设备，其特征在于，所述机械耦合装置是吸盘（4）。

8. 如权利要求 5 所述的移动设备，其特征在于，所述移动设备包括一个或多个磁体（7，5）。

9. 如权利要求 4 所述的移动设备，其特征在于，所述机械耦合装置是包括硬质部分（5）的柔性环。

10. 如前述任一权利要求所述的移动设备，包括声学适配器。

11. 在如权利要求 10 所述移动设备中使用的声学适配器。

12. 具有声音产生装置和显示器的移动设备，其特征在于：所述移动设备包括显示器（2），所述显示器（2）具有用于声学上激励显示器的装置（3），所述移动设备包括用铰链（1C）分开的两个部件（1A，1B），其中的一个部件（1A）包括所述显示器，并且移动设备包括声学耦合器（4），从而在设备合上时，声强比设备打开时有所增大。

13. 如权利要求 1 或 12 的移动设备，其特征在于，所述移动设备装备有声音记录元件，并且该移动设备包括：建立已登记的声音与发

出的声音信号之间比较的装置；以及，用于指示移动设备与另一物体共振发声的装置。

声振动在移动设备的显示器上到表面的传播

技术领域

- 5 本发明涉及具有声音产生装置和显示器的移动设备。这种设备例如是移动电话、PDA（个人数字助理）、遥控装置等。

背景技术

- 10 这种设备被广泛使用。这些设备包括用于产生声音的装置，以及用于显示图像的显示器。在便携式应用中，比如移动电话的情况，声音或多或少是私密的。

在大多数情况下这是足够的。然而，存在需要多个用户收听的情况。

- 15 能够使多个用户收听的一个方法是扭大音量。然而，实际上，这不是很有效，因为存在对由移动电话可产生的最大声强的限制。另外，难以在大致上激励器到耳朵更远的距离（D）上产生低频声音，即，声强下降到 $1/D$ ，而低频振幅已经非常小。克服该问题的装置是外部/插入式放大器，例如，连接小汽车立体音响的免提车载套件（car kit）。

然而，这种外部/内嵌式放大器不总是可用的。

20 发明内容

本发明的目的在于解决或至少降低所提到的问题，更具体而言，允许显著增大音量，尤其是低频音量，而对于移动设备的主要声音功能，没有干扰或至少仅有轻微程度的干扰。

- 25 为此，根据本发明第一方面的移动设备，特征在于其包括这样的显示器，该显示器具有用于声学上激励显示器或该显示器一部分的装置，所述移动设备被这样安排，从而与在空中使用相同设备相比，在移动设备如在本申请中所定义的那样处于桌面时，在距离移动设备 1 米处在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的音量至少增加 6dB。

- 30 本发明基于如下考虑，即利用非常小的激励器，可以使较大的刚性物体例如桌面发生振动，从而如果确保足够的声学耦合，则激励器产生出比源自于移动设备的声音更大的声音。根据要激励的物体的属性和该声耦合，较大物体的声强可以比激励器自己的声强更大并且更

加丰富，可能因为与激励器相比，桌子有大得多的表面面积。因此，即使与激励器自己的幅度（几个或几十个微米）相比，桌子的激励幅度小得多（几个纳米），仍旧可以产生出频率更低的声音。为了达到此目的，必须在声音产生装置和较大的物体之间建立正的足够大的声耦合。在本申请中，还用共振发声（co-vibration）和/或共激发声（co-excitation）的词语表示这种现象。

在本申请中定义了测量声强增量的方式。简言之，将设备置于 18mm 厚、90×180cm 大小的木（胶合板）桌面上，差不多相当于标准的办公桌，并且当设备平放在桌面上时，给设备施加相当于 100 克重量的作用力，同时显示器与桌子平行，然后相对于相同设备置于空中即放在羊毛织物上，在 1 米远的距离上，测量在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间频率上的声强增量。

在根据本发明的设备中，显示器用作或部分用作声音产生装置，提供相对大音量的声音产生装置，其能够有效产生频率相对低的声音。在本发明的概念中，显示器自己可具有本质上形成部分显示器的激励器，或可具有与显示器耦合、用于激励显示器或部分显示器的激励器（诸如压电元件）。部分显示器，例如可以是显示器盖。为了达到音量的增大，实际上移动设备将可能被放置在桌面或其它平的物体上，并且移动设备产生的声音将在声学上耦合桌子的平的表面面，因此能够使多个用户听见。这样安排设备，从而当在如办公室里通常使用的差不多标准尺寸的桌子上施加相当于至少 100 克重的作用力时，机械耦合在 1 米远的距离上提供在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的声音增大至少 6dB。

这 100 克包括由设备自身施加的作用力。在许多情况下，这一作用力近似为设备自身的重量。

在本发明的实施例中，显示器或其激励器可以这样安排，从而显示器或显示器的激励器在放在平面上时直接接触平面。这提供合理的耦合量（提供大约 6~15dB 的增量），但是存在损坏显示器自身或其激励器的风险。在优选实施例中，移动设备包括靠近或围绕显示器的机械耦合器，该机械耦合器的一端与显示器或其激励器机械接触，而限定对端的接触面积，在设备放在平面上时与该面积接触。在这样的实施例中，移动设备包括靠近（优选附着到）显示器的机械耦合器，以

便机械耦合显示器（用作内在的激励器），或者激励器激励显示器使较大面发生振动。

使用机械耦合器，可以非常显著地提高声强，超过 15dB，甚至超过 20dB。

- 5 在优选实施例中，在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的声强至少增加 15dB，优选至少增加 20dB。

对于在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的整个频率范围，优选声强的增量至少为 6dB，优选至少为 15dB，最优选至少为 20dB。

- 10 这样构建机械耦合器，从而其稍微伸到移动设备的外边，从而在设备放在桌上或其它平面上时，移动设备置于机械耦合器之上。在设备握在手中时，机械耦合器自身不会对设备的声强有很大的影响。

- 可以注意到，在某种程度上，当移动设备放在桌面或其它平面上时，可以出现由常规移动设备所产生的声音与桌子的耦合，这可能导致声级的变化，要么降低，要么升高。在移动设备的常规设计中，显示器是凹进去的，而且在移动设备倒过来放在桌上时，很少或根本不接触靠近显示器或者靠近声音产生装置的桌子，通常设备平放在按键上，这些按键事实上是优良的减震器。因而，在相同条件下测量到的任何声级变化是听不见的，甚至在施加强力（用全部手掌压按）时，因此在 1kHz 处，通常完全处于 3dB 以下。倘若设备倒过来放置的话，音量很可能降低。
- 15
- 20

- 此外，常规的设备不用显示器产生声音，并且实际上在 1kHz 频率处，给出很差的声音再现。发明者已经意识到通过使用产生声音的显示器，可以获得丰富的更低频率的声音，并且使用相对简单便宜的装置，即通过确保平的桌面与显示器或激励器直接接触，或者采用机械耦合器，在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率范围内，可以获得超过 6dB、甚至超过 15dB、乃至超过 20dB 的声级的增量。获得更加丰富和可更好地听见的声音。与具有直接耦合的设备相比，使用机械耦合器，表现出一些 10-20dB 的额外增量，并且降低损坏显示器的风险。注意，音量的增大是移动设备自身的内在属性，不表现在常规移动设备中，可以通过本说明书所述的简单测试进行测量，并且在附图中给出若干根据本发明的设备的实例，其能够使本领域技术人员执行本发明，以及在需要或希望时，改变本说明书给出的示例，同时能够借助于所述测
- 25
- 30

试, 将根据本发明的设备区别于那些超出发明范围的设备。

可以通过其测量增量的标准测试, 在附图的说明中加以阐述。基本上, 在 1 米远的距离上在 1kHz 频率处测量音量的增大, 而设备置于厚度为 18mm、大小为 90×180cm 的木桌上, 同时设备的总重量加上附加的压力超过 100 克。

在优选实施例中, 机械耦合这样安排, 从而当移动设备放在平面上时, 可以建立平面与移动设备之间的吸力。这一特性产生两个结果, 通过某种作用力将设备压在桌子上, 确保达到固定的位置和良好的机械接触, 产生良好的声学耦合。在一个实施例中, 机械耦合器构建为吸盘。可以采用类似于冰箱门边缘的结构。在这样的实施例中, 非水平的物体只要它们的表面是平的, 就可以用来增大声音。因此, 这些实施例可以使用诸如柜子的三维物体, 即如共激发声的物体, 以增大声音, 只要移动设备通过吸附附着到这些物体上。实际上, 倘若给出在屋内可用的物体和它们对于用户的相对位置, 设备用户在一些试验后, 将发现他/她可以把移动设备最好地附着到(近乎)最适宜增大声音的物体和位置上。提供吸附设备, 增加移动设备可以放置的物体和位置, 因此通常将更加容易使用, 而且提高可获得的声强最大增量。

可替换地或者附加地, 在优选实施例中, 设备装备有永磁体。有时用金属制造想要附着或放置移动设备的桌面或其它表面。提供带有永磁体的移动设备, 能够在非水平表面用永磁体制造时、在使用或不用吸盘情况下, 在这种表面上也获得音量的增大。甚至在该表面相对粗糙时, 可以形成良好的接触。当在其上放置移动设备的物体由可磁化的金属制造时, 提供永磁体确保了良好的机械接触, 继而确保良好的声学耦合。

在本发明的另一方面中, 移动设备包括包括这样的显示器, 所述显示器具有用于声学上激励显示器的装置, 所述移动设备包括用铰链分开的两个部分, 其中的一个部分包括所述显示器, 并且移动设备包括声学耦合器, 从而在设备合上时, 声强比设备打开时有所增大。

本发明的这一方面基于类似于本发明更早提到的方面所基于的考虑。移动设备经常被设计成具有在其间安排有铰链的两个部分, 从而该设备可以打开或合上。通常, 该设备必须在产生声音之前打开。通常, 如果合上该设备, 则设备的声强将显著下降, 因为声音受到抑制。

然而，发明者已经意识到，如果在这两个部分之间使用声学耦合器，则可以使合上的设备整个成为共激发声的物体，并且实际上与设备打开的情况相比，可观地增大音量。

在优选实施例中，移动设备装备有声音记录元件，并且该移动设备包括：建立已登记的声音与发出的声音信号之间比较的装置；以及，用于指示移动设备与另一物体共激发声的装置。

诸如移动电话的移动设备具有声音记录装置，例如话筒。在声音产生装置和声音记录装置之间的反馈是考虑的主要问题，并且经常使用回声消除电路。然而，发明者已经意识到，在该设备与另一物体耦合时（或者在两部分式移动设备合上的情况下），声音记录装置可用于通过比较原信号与所记录的声音信号，来提高设备的效用。

有利地可以以多种方式使用这种比较。在一个实施例中，记录的声音与原声进行比较，以便在频段上（over frequencies）向显示器重新分配信号。在频段上重新分配声音，例如可以用来：

1. 获得更加自然的声音。除了增大声强，通过比其它频率更多地增大某些频率的强度，共激发声的物体还将改变声音。通过在频段上重新分配强度，可以抵消这种声音的改变。它甚至可以用于获得比设备本身可以给出的声音更好、更自然的声音。例如，在低于 1kHz 时这样的移动设备可能只具有非常有限的声音再现能力。实验已显示出，在整个频谱上获得声音的显著增大。这提供在所有频率中更大声音的可能性，但是还可以有选择地增大处于更低频率的声音，以获得更自然的声音。因而，声音的总增大会小于最大值，但声音会更加自然。更自然的声音实际上更易于分辨出，即使处于相同的总声强。

2. 获得可能的最高声强。将记录的声音与发出的声音进行比较，将能够确定在哪些频率上声音增大的效果最显著。如果目的在于获得尽可能高的声级，则大部分能量可以被导向这些频率。

在这些实施例中，设备具有确定移动设备确实在“声音增大”的模式下使用的装置。用于完成此工作的某种简单装置可以是某种开关或动作，通过这种开关或动作，用户将设备设置成此模式，或者声级

自身非常简单的比较（原始的 VS. 记录的），可以形成该触发。

在优选实施例中，设备包括激活耦合装置的装置。

本发明概念中的“激活（activation）”意指使声学耦合处于开-
关的任何调节或逐步的调节。当移动设备附着到桌面上时，机械耦合
5 被建立，并且桌面开始共振发声，通过共振发声，由此实现音量的增
大。然而，当对着头握住设备时，这种效果可能是无用的甚至是讨厌
的。同样，在设备平放在桌子上时，关掉或降低声学耦合可能是有利
的。因此，通过激活或调节机械耦合，可以获得益处。这种激活可以
采取较简单的装置的形式。例如，稍微向内收回产生声音的显示器或
10 机械耦合装置，可以具有这种效果。也可以用弹簧对着机械耦合装置
推开显示器，在这种情况下，去除弹簧的张力可以具有类似的效果。

在优选实施例中，移动设备包括具有另一显示器的部分，并且移
动设备具有确定该移动设备在声音增大的模式下使用的装置，并且该
设备具有这样的装置，该装置用于当移动设备在声音增强模式下使用
15 时，将意欲用于声音增强的显示器的显示信号重新路由到另一显示器。

许多移动设备包括两个显示器，一个用于显示图像，另一个用于
显示简单的消息，诸如例如另一方的电话号码的消息。当设备在声音
增大模式下使用时，该显示器经常是看不见的，例如在设备“倒过来”
放在桌面上时。将显示信号重新路由到另一显示器，这将使可视图像
20 显示在另一显示器上。此另一显示器可以并经常具有较低显示质量。
然而，通过将消息重新路由到另一显示器来发送和接收消息的可能性，
提供同时进行声音和图像通信的巨大优势，即使这些图像具有稍微低
的质量。

通过参照下文所述的实施例，本发明的这些和其它目的将显而易
25 见，并被阐明。

附图说明

附图中：

图 1A、1B 和 1C 示意性地例示了根据本发明的移动设备。

30 图 1D 例示了常规的移动设备。

图 2 示意性地例示了根据本发明优选实施例的移动设备。

图 3A 和 3B 示意性地例示了根据本发明的移动设备的另外的实施

例。

图 4 示意性地例示了根据本发明的移动设备的又一实施例。

图 5 例示了声学耦合装置装备在显示器对面的移动设备。

图 6 例示了具有另一显示器的移动设备。

5 图 7 例示了具有声音记录装置的移动设备。

图 8 例示了用于根据本发明优选实施例的设备的电路。

图 9 例示了用于测量利用声学耦合的声音增强的实验总体布置。

图 10~12 以图表的形式例示了多种桌面情况下测量到的声音增强。

10 图 13 例示了两部分式移动设备在打开和合上的情况下的声音增强。

具体实施方式

附图未按比例绘制。通常，相同的组件在附图中用相同的参考数字标注。

本发明的设备包括产生声音的显示器。这种产生声音的显示器本质上是已知的。

20 专利申请 WO-A/00/69212 公开了一种供个人使用的小型便携电子设备，例如个人管理器或移动电话，该物品包括装备有小键盘的壳体、可视显示器和覆盖显示器的透明盖。该电子设备还包括由透明盖组成的扬声器和安装在透明盖上的振动激励器，由此该透明盖用作声辐射体。

25 显示器自己还用作扬声器。例如在使用诸如 LCD 显示器、或 PALC 显示器或 PDP 显示器之类的单元型显示器时，在这种设备中通常提供的电极可以用于激励该单元。显示器单元的振动，可以通过在所述单元的相反的电极之间的电压差所引起的静电力来产生。通过改变在相反的电极之间的电压，产生变化的静电力，用来从该显示设备辐射出声音，所述力随着电压的变化而变化。

30 通过有选择地驱动若干或所有显示单元，该显示设备甚至可以用作 2 维的扬声器阵列，其可以操控这种阵列生成的声束和控制声音的方向性。可以生成窄的声束。

显示设备或它的盖子可以装备有压电激励器，以激励该显示器。

机械耦合装置可以用于建立显示器与另一物体之间或激励器（例如压电激励器）与另一物体之间的机械耦合。

参照权利要求书，注意，在该组权利要求书中定义的各种特性，可以进行组合。

5 附图中示出了根据本发明的移动设备的多个实施例。

在图 1A 所示的第一实施例中，移动电话 1 具有产生声音的显示器 2，其由压电激励器 3 激励，而移动电话 1 这样安排，从而在移动电话 1 倒过来放在用虚线示意性地表示的桌子上时，产生声音的显示器 2 直接接触桌面。在图 1B 中，示出装备有机械适配器 4 的实施例，机械适配器 4 形成机械耦合装置。该机械耦合装置可在内部装有耦合增强装置，例如滚珠或球体。尽管所示样机重量很轻，但在显示器与桌子之间存在足够的机械耦合，与空中的移动设备相比，其提供更高的音量，完全超过 6dB 很多，并且显然声音更丰富。在一种情况下，压电式驱动的 LCD 借助于沿周边放置的硬橡胶框 4，与桌子耦合。

15 显示器要么直接，要么经机械耦合器来与桌子相接触。在显示器处于设备内凹进去的位置的移动设备中（见图 1B 和 1C），使用小机械耦合器能够建立良好的声学耦合，尤其在例如 2 或 3 个点接触嵌入在橡胶框中时，该机械耦合器伸出移动设备的表面。此刻，通过实验总体布置中的桌子，还产生更大和更加丰富的声级。

20 图 1D 示意性地示出常规的移动设备。通常，显示器稍微凹入设备。当设备倒过来放在桌子上时，凸出的部分即按键为支撑设备的部分。这些按键不靠近显示器，并且实际上用作消音器，如果有声学耦合的话，则导致非常差的声学耦合。甚至在施加强力将这种已知设备按在桌面上时，听不见可听到的声级改进。人耳将清楚地分辨出 3dB 的声音增大。倘若按键实际上作为消音器并且设备倒过来放置，极可能降低音量。

30 当设备具有用于施加力来将设备按向桌子的装置时，产生的声音的音量还可以进一步增强。因而，可以在设备与桌子或另一可共振发声的物体之间，建立良好的机械接触。为了能够增强音量，在移动设备上可装备吸盘，例如，利用众所周知的冰箱门密封的性能。这里使用密封在门关上以后产生框内稍低的压力。因此，该密封（低压）将门与冰箱“夹紧”。在沿显示器周边嵌入这种小型密封的情况下，可以

在移动设备和桌子之间提供更加稳固的接触。在显示器凹进去的情况下，优选在该密封内嵌入一个或多个固体物体，从而建立显示器与受话器之间的良好机械接触。在图 2 中示意性地示出这种移动设备的实例。设备具有吸盘 4，其具有口琴 (harmonica) 状的壁 6，在壁 6 的内部有硬质球体。通过稍微按压吸盘，空气被挤出，并建立局部真空 ($P < P_{atm}$)。在局部真空 $P < P_{atm}$ 与大气压力 P_{atm} 之间的压力差，形成将设备推向桌子的作用力 F 。此作用力具有两种效果：用某种作用力将显示器按在桌子上，确保了实现固定的位置和良好的机械接触，产生良好的声学耦合。在一个实施例中，机械耦合器形成为吸盘。另一益处在于该作用力经由硬质物体 5 建立了良好的机械接触。当没有压在桌子上、而是例如面对耳朵握着时，不会形成作用力 F ，并且不会实现声学耦合。在图 3A 给出了在图 2 所示设计的变型。在此实施例中，设备装备有磁体，优选为永磁体 7。当面向金属物体放置设备时，该磁体提供吸力，其建立了金属物体与移动设备之间良好的声学接触。当面对耳朵握着时，这种效果不会出现。磁体可以是磁体 7，如此图所示。可替换地，硬质物体 5 可以是磁体，这将具有磁体更加靠近桌子的效果。

移动设备形式上可以是套件或组合，其包括该设备以及围绕显示器的适合设备的独立适配器。其优点在于不必改动设备的设计（设计方面经常是销售的重要方面）。缺点在于需要一个独立的主体，其可能被弄丢或忘记带上。

对于诸如具有弯曲外周边的移动电话之类的移动设备，相逆形状的适配器 4A 可用于支撑显示器（见图 3B）。然而，在此情况下，盖子通常是弯曲的，而迄今显示器不是弯曲的。因为这样所以也需要盖子与显示器之间的机械耦合。图 3B 示出了弯曲显示器或具有弯曲保护盖的显示器的情形的截面图。本发明还涉及具有这种声学适配器的设备，并涉及用在这种设备中的声学适配器。声学适配器自身可以用作声学滤波器，来增强某些频率。

基于相同观点，图 4 示出了本发明的替换实施例。不是始终可能发现适合的共振发声的物体，例如当只有极重的物体可用时。图 4 示出了本发明的另一方面。该移动设备包括具有用于声学上激励显示器的装置的显示器。移动设备包括用铰链 (1C) 分开的两个部分 (1A, 1B)，其中的一个部分 (1A) 包括显示器，并且移动设备包括声学适配器，

从而在设备合上时，声强比设备打开时有所增大。

本发明的这一方面基于类似于本发明前述方面所基于的认识。移动电话通常被设计成具有在其间安排有铰链的两个部分，从而该设备可以打开或合上。通常，该设备必须在产生声音之前打开。通常，如果用户合上该设备，则设备的声强将显著下降，因为声音受到抑制。然而，发明者已经意识到，如果使用声学耦合器，则可以将合上的设备整个用作共激发声的物体，并可观地增大了音量。这尤其利于 MP3 的重放和铃声的重放。

图 5 示出了根据本发明的移动设备的另一实施例。该移动设备包括耦合器 8，其将显示器与设备的（部分）背侧 9 耦合。此部分装备有机械耦合器 10。在部分 9 的下面有弹簧 11，通过拧动或按压旋钮 12，可以激活这些弹簧以将部分 9 压向机械耦合器 10。通过这一方式，机械耦合可以激活或去活。在实施例中，压力大小可以借助于楔子 11A 进行调节，从而可以调节机械耦合量继而调节音量。

图 6 示出具有两个部分的移动设备，其打开地被放置在桌面上。在此实施例中，设备具有另一显示器 12。当移动设备在声音增大模式下使用时，该设备具有装置，用于确定这是实际情况，并将图像从产生声音的显示器重新路由到该另一显示器。用于确定设备在声音增大模式下使用的装置可以是多种的：

1. 用户可按压的按钮；
2. 设备内部的位置指示器（通过重力操作的简单开关）；
3. 声音检验（正如人可以清楚地听出声级增大，这种设备通常包括的话筒也可以这样）。

除示出话筒 13 外，图 7 类似于图 6。

图 8 例示了用于根据本发明的移动设备的优选实施例。输入信号经由天线 14 接收。该信号经由具有滤波常量 AF_r 的滤波器 18 向显示器 2 发送，显示器 2 这里表示为扬声器。通过作为声音记录装置的话筒 13 所记录的信号，在比较器 17 中与输入信号或从中导出的信号进行比较。该输入信号可以在滤波器 15 中被滤除，并在延迟器 16 中被延迟。

有利地，可以以多种方式使用这种比较。在一个实施例中，记录的声音与原声进行比较，以便在频段上向显示器重新分配信号。在频

段上重新分配声音，例如可以用来：

- 获得更加自然的声音。除了增大声强，通过比其它频率更多地增大某些频率的强度，共激发声的物体还可以改变声音。通过在频段上重新分配强度，可以抵消这种声音的改变。它甚至可以用于获得比设备本身可以给出的声音更好、更自然的声音。例如，在低于 1kHz 时这样的移动设备可能只具有非常有限的声音再现能力。实验显示出，在整个频谱上获得了声音的显著增大。这提供了在所有频率中更大声音的可能性，但是还可以有选择地增大处于更低频率的声音，以获得更自然的声音。因而，声音的总增大会小于最大值，但声音会更加自然。更自然的声音实际上更易于分辨出，即使处于相同的总声强。

反馈回路因此可以用作均衡器。当设备在空中使用时空中设备的低频声强急剧下降，根据本发明的设备升高低频声强，对输入信号与话筒记录的信号进行比较，能够（至少在这些频率的范围内）均衡声强。这将针对图 10 进一步加以讨论。

- 获得可能的最高声强。将记录的声音与发出的声音进行比较，将能够确定在哪些频率上声音增大的效果最显著。如果目的在于获得尽可能高的声级，则大部分能量可以被导向这些频率。

图 9 示意性地表示出测量声音增大的方式。移动设备 1 放在桌子上，以正确的定向，即如果其具有凸出的显示器、则显示器平放在桌子上，如果其具有机械耦合器、则该耦合器平放在桌子上，以及如果该设备具有吸盘，则吸盘起作用。

测量处于 0.5kHz ~ 1.5kHz 频率在 1 米远距离处的声级。移开设备，将其置于毛纺织物上或吊在空中。重新测量声级当然使用相同的信号。比较 0.5kHz ~ 1.5kHz 之间频率的声级。如果针对范围（0.5kHz ~ 1.5kHz）中的任何频率，声级增大都大于 6dB，则设备落入权利要求的范围内，如果不大于，则处于权利要求范围外。该增大优选至少为 15dB，更优选至少为 20dB。优选声强在 0.5kHz ~ 1.5kHz 整个频率范围内至少增加 6dB。该桌子具有 90×180cm、厚度为 18mm 的木质（胶合板）桌面。这差不多相当于办公室中的标准桌面。

图 10 例示测量的作为频率（x 轴）函数的声级（y 轴）值。线 101 给出背景噪声，线 102 给出设备处于空中的情况。在此情况下，使用

由压电激励器激励的显示器的移动设备被采用。线 103 例示在显示器直接接触桌面时的声音增大。测量到声级在 0.5kHz 处增大 6dB, 在 1kHz 处增大 7dB, 在 1.5kHz 处增大 12dB。线 104 例示机械耦合器 (具有硬质部分的橡胶框) 的使用情况。获得高得多的音量, 在 0.5kHz 处增大 17dB, 在 1kHz 处增大 24dB, 在 1.5kHz 处增大 33dB。线 105 例示将压电激励器直接按在桌子上的效果。获得 25dB (0.5kHz)、22dB (1kHz) 和 28dB (1.5kHz) 的增大。在低频段即在 500Hz 与 3kHz 之间的频率上的增大, 非常显著。线 102 示出在对高于 3kHz 的频率与更低的频率进行比较时, 空中设备的声强急剧下降。线 104 和 105 示出声强有相当大的增加。这些线还示出声音增大表现出一些波动。使用图 8 的反馈回路, 并且将原信号与话筒记录的信号进行比较, 声级可以在 1kHz 与 3kHz 以及更高频率之间的范围内, 固定在恒值上 (例如 70dB)。增大低频信号, 甚至将能够把声强均衡到稍低的频率 (例如到 800Hz), 并且使强度接近这个等级, 直到 500Hz 处。因此, 使用图 8 的反馈回路, 声级强度可以被均衡, 并提供更自然的声音, 不仅明显增大声强 (大于 6dB, 甚至大于 15dB), 还提高音质。由于低频声强不仅增大, 而且还被均衡, 所以可在从 1kHz 到 3kHz 以及更高频率的范围内获得 70dB。如此图和其它附图示出的, 尽管获得了大致 (*grosso modo*) 类似的声强增大, 但是不同的桌面仍具有稍微不同的特性。图 8 的反馈回路能够均衡声音再现, 不依赖于所用的桌面, 这增加了以下附加的优点, 即不论使用什么表面共振发声, 音质都更加恒定。

在标准的测试中, 采用具有 18mm 厚、90×180cm 大小的胶合板桌面的桌子。然而, 其目的仅在于建立基准。图 11 示出了在使用 14mm 厚、180×60cm 大小胶合板桌面时的测量结果。线 102 还是设备处于空中的情况, 线 106 是显示器直接接触桌子的设备的情况, 而线 107 对应使用机械耦合器的情况。在 1kHz 处的声级增量分别为 12dB、32dB。

图 12 示出具有大小为 100×200mm 的钢桌面的桌子的测量结果。

线 102 还是设备处于空中的情况, 线 108 是显示器压向桌面的设备的情况, 而线 109 是设备使用机械耦合器的情况。声级增大分别为 8dB、19dB。对移动设备施加的作用力是 100 克或更多, 包括设备的重量。压得更紧些实际上并不使声级增加任何可以觉察得到的程度。采用常规移动电话的实验表示出, 无论该移动电话在桌子上被压得多

紧，以及无论压在什么位置上，对于所有这 3 种桌子，没有可以听到的任何移动电话的强度增大，而对于根据本发明的移动设备的每个实施例，对于每种桌子，强度增大是可以非常清楚地听到。比较三个图 10、11 和 12，可以看出，声级增大以及大致的增量是根据本发明的移动设备的特性。专门测量的胶合板桌子的标准，用于确立参考框架，其它类型的桌面的值大致类似。

图 13 例示了包括两部分的设备的声级。测量到声级显著增大。在这一具体情况下，简单样机 (prototype) 在 1kHz 处的声音增量很小，然而在其它频率上，声级增大非常显著，即在 0.5kHz 处为 20dB，在 1.5kHz 处为 18dB。此设备因此表现出，在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上的增量至少为 6dB (处于本发明的框架内，“在 0.5kHz 与 1.5kHz 之间的频率上”包括 0.5kHz 和 1.5kHz 的界限)。标准的移动电话或移动声音设备表现出，如果它们完全在合上时工作，则声级减小。

应当清楚，在本发明的框架内，许多变动是可能的。本领域技术人员将理解，本发明不受上文具体所示和所述内容的限制。本发明存在于每个新颖特征以及每个这些特征的组合中。权利要求中的参考数字并不限制它们的保护范围。动词 “to comprise (包括)” 及其动词变形的使用，并不排除超出权利要求所述以外的元件的存在。在元件前冠词 “一 (a)” 或 “一个 (an)” 的使用，并不排除多个这种元件的存在。

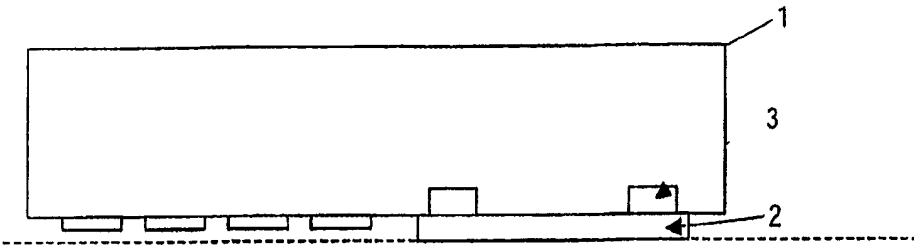


图 1A

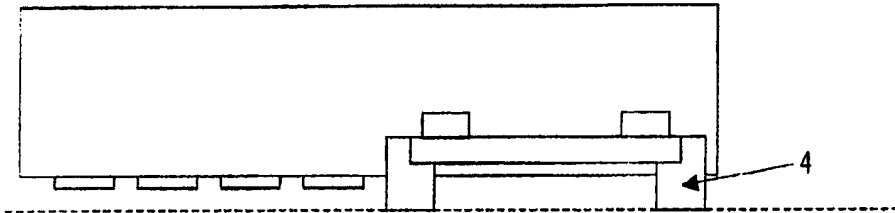


图 1B

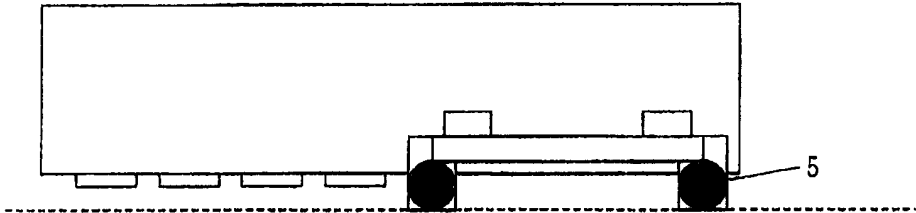


图 1C

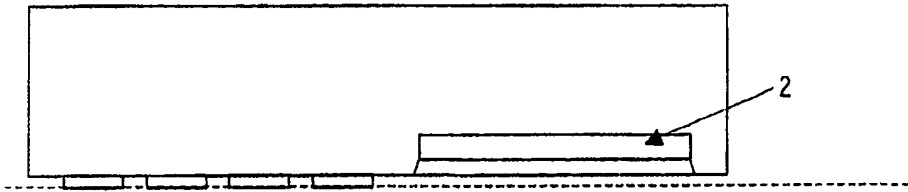


图 1D

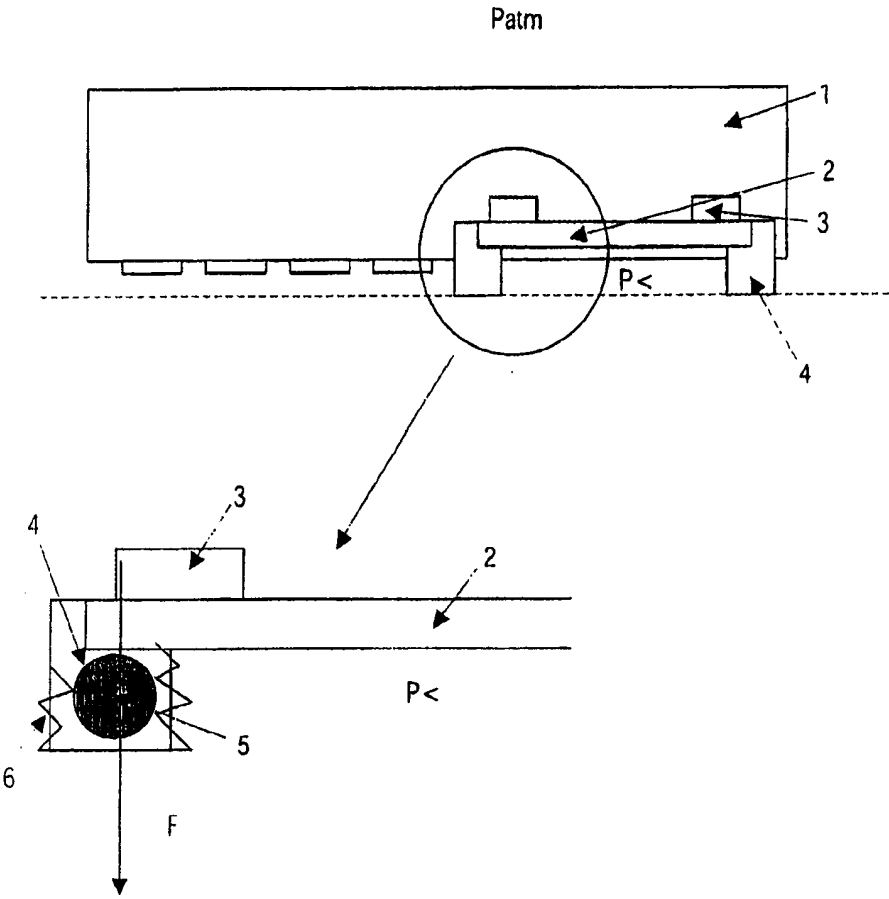


图 2

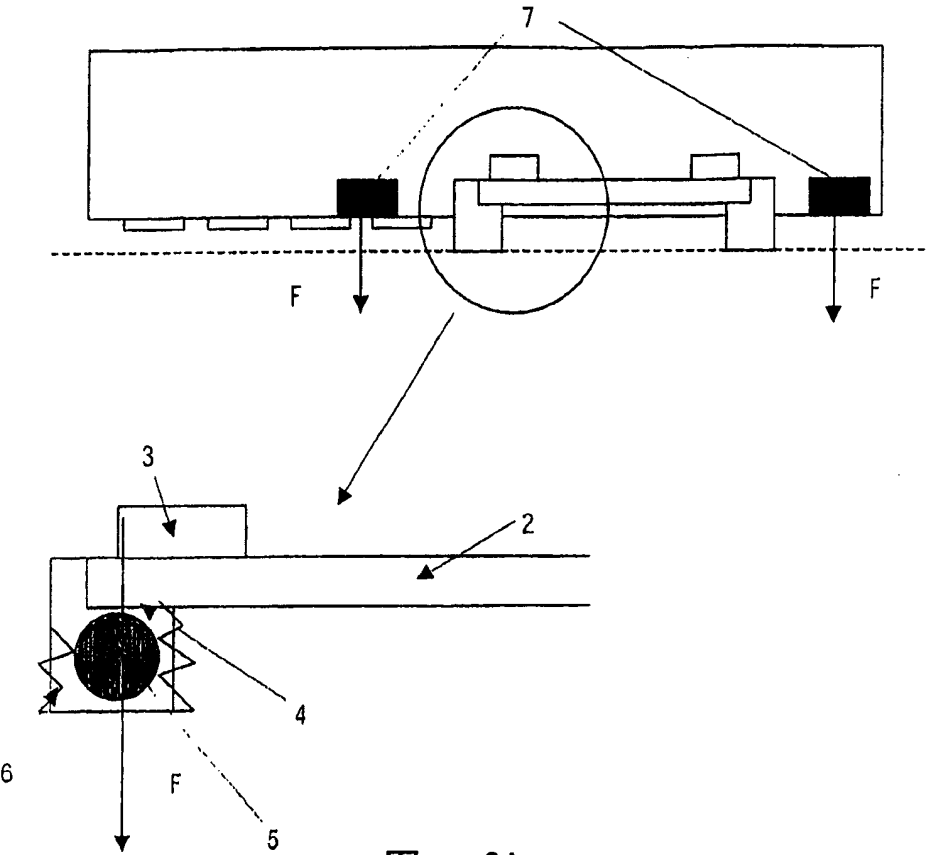


图 3A

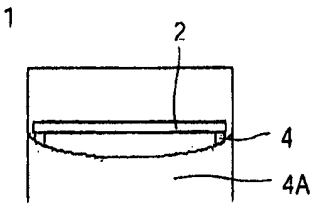


图 3B

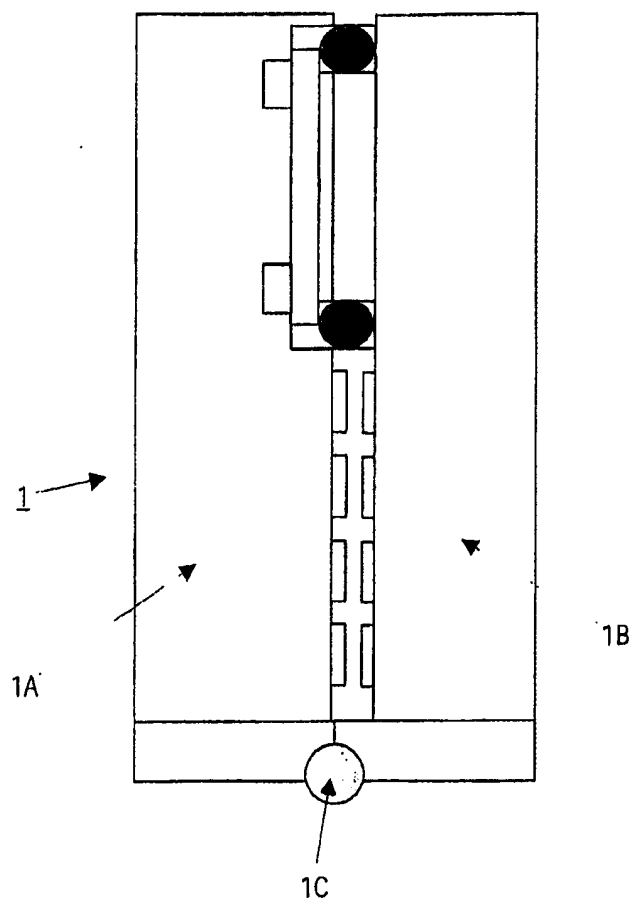


图 4

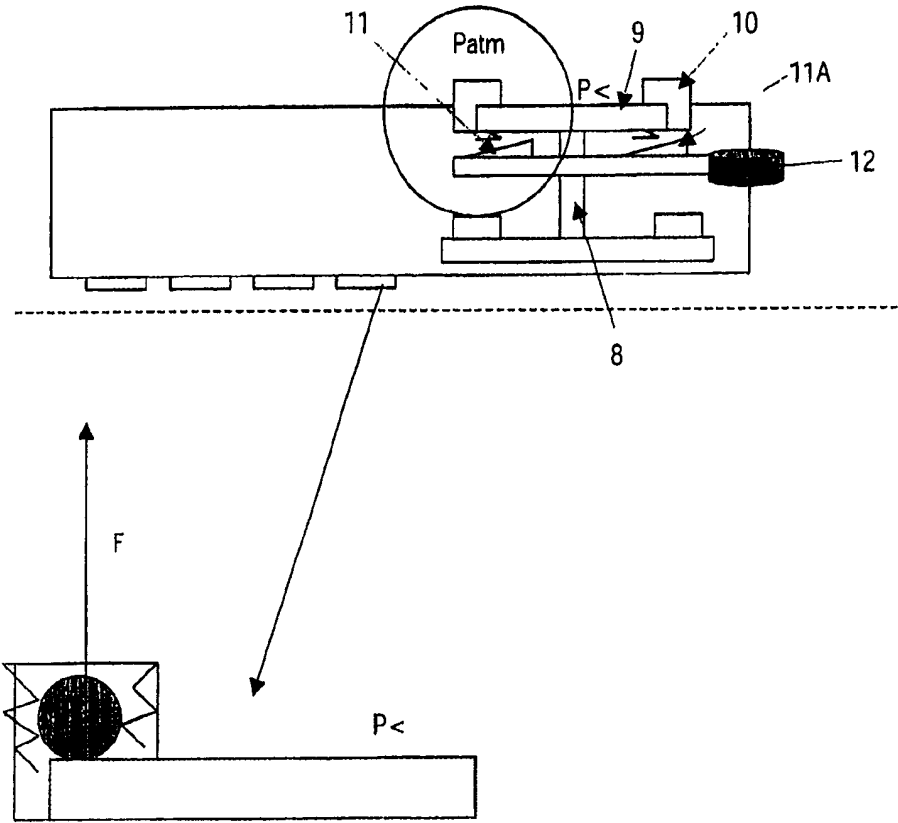


图 5

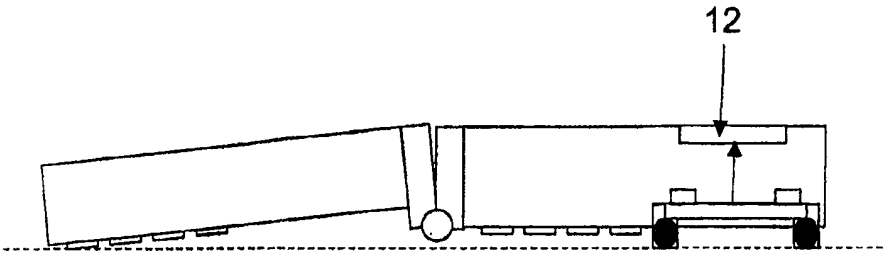


图 6

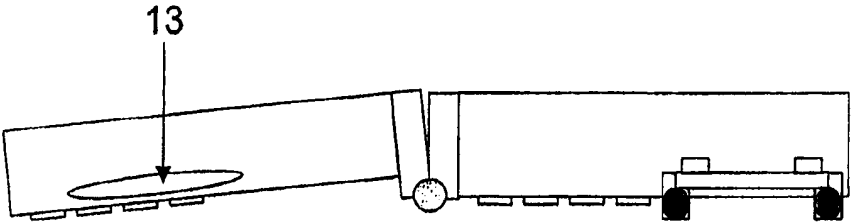


图 7

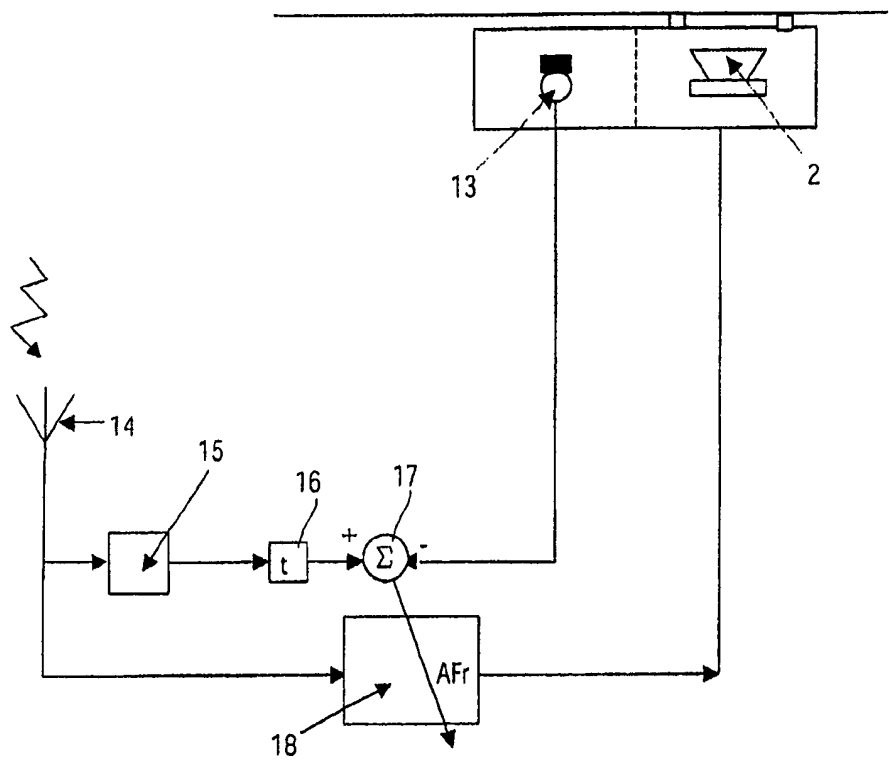


图 8

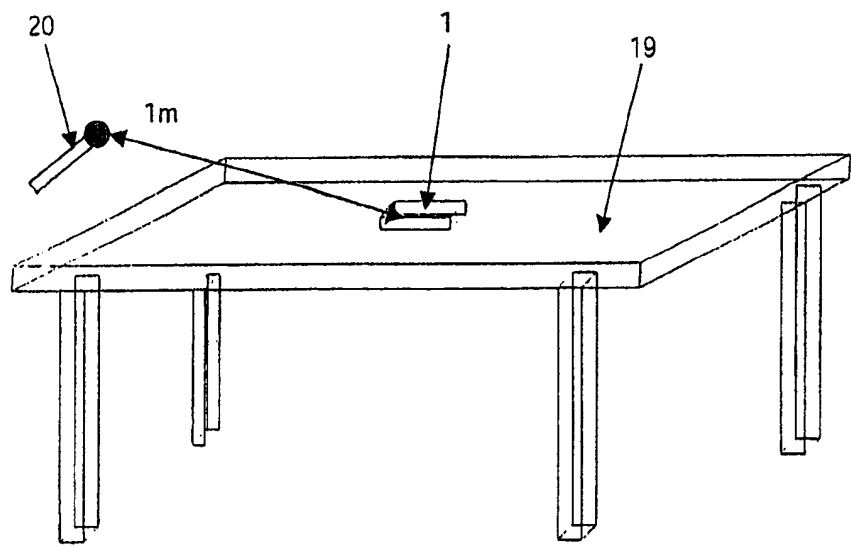


图 9

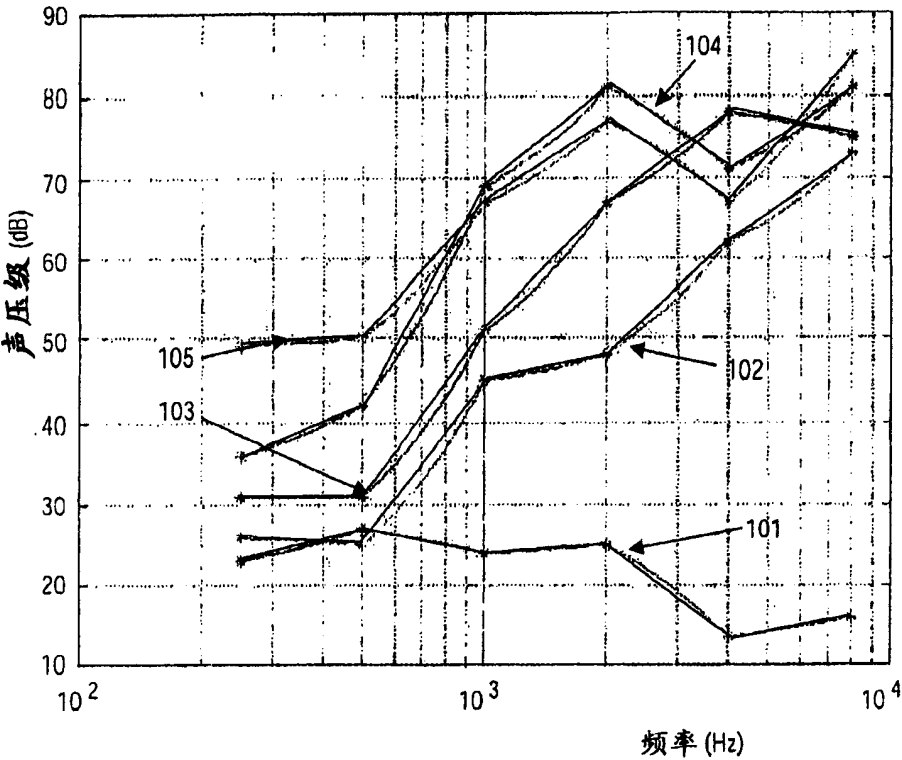


图 10

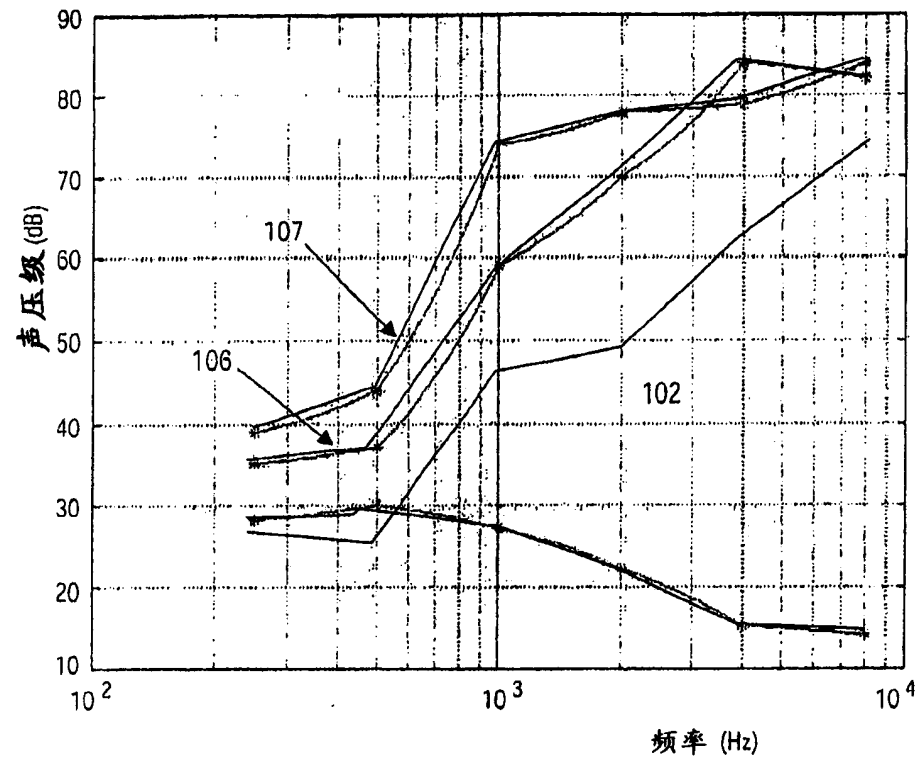


图 11

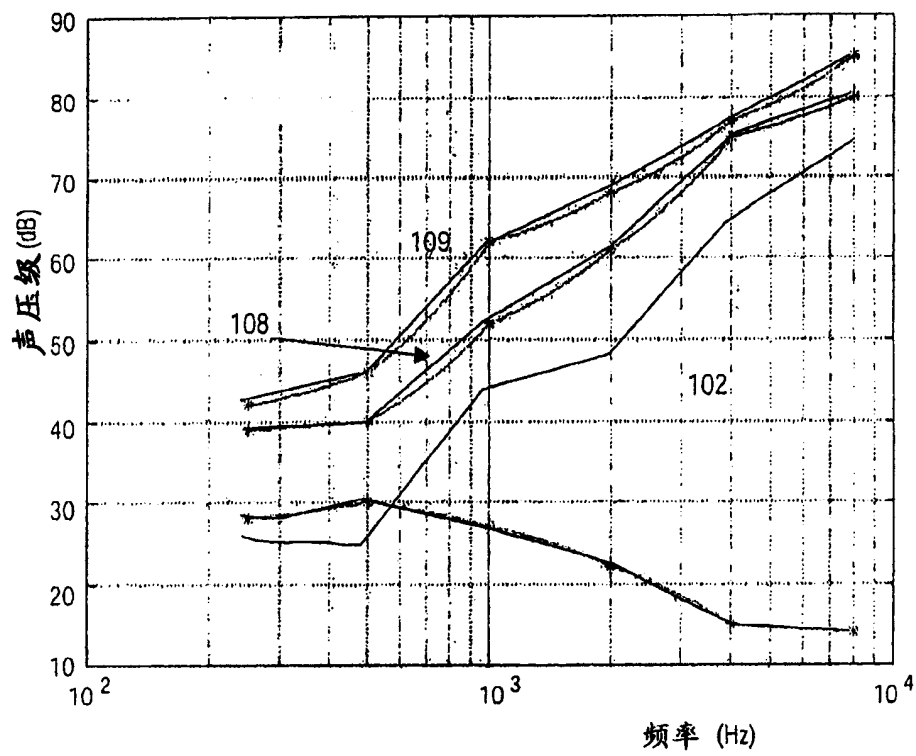


图 12

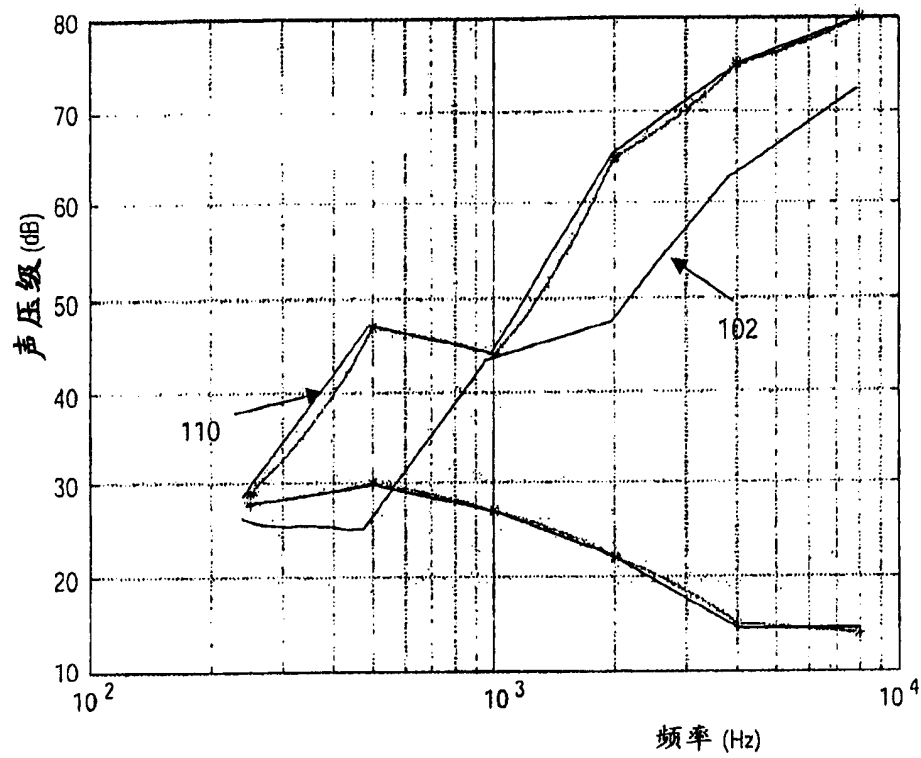


图 13