



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 88104537.3

[51] Int.Cl⁴

H04R 1/20

[43] 公开日 1989年1月11日

[22] 申请日 88.6.16

[30] 优先权

[32]87.6.16 [33]JP [31]149646 / 87

[32]87.11.20 [33]JP [31]294419 / 87

[32]88.4.28 [33]JP [31]106355 / 88

[32]88.5.2 [33]JP [31]109343 / 88

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 田村忠司 佐伯周二 佐藤和荣

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 李先春 许新根

H04R 1/02

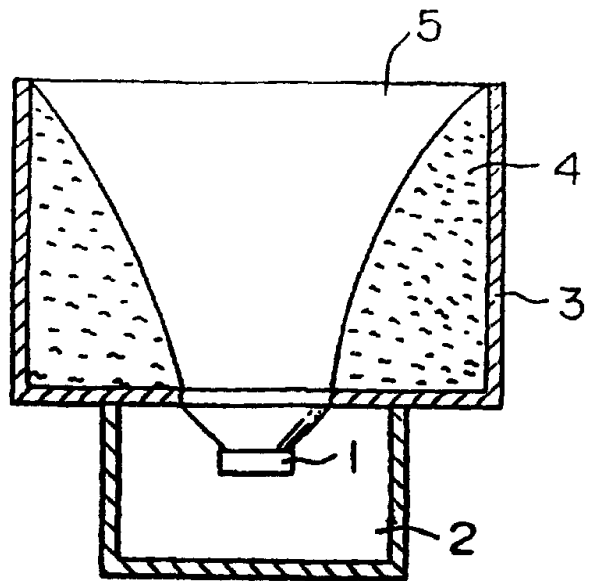
说明书页数: 9

附图页数: 7

[54] 发明名称 音箱系统

[57] 摘要

一种带有振膜扬声器部件的音箱系统, 在上述的振膜前边装了一个声道, 用于引导由振膜发出的声波。声道是由一个吸声元件限定的。声道中空间和吸声元件是用一块分隔部件隔开的。分隔部件是以这样的方法安装的。即至少使吸声元件的一部分暴露于声道的空间中。这种装置消除了声道长度决定的谐振波峰和波谷。因此在一个达到高音区域的宽频范围内能获得平坦的声压频率特性。



<45>

1. 一种音箱系统包括：一个有振膜的扬声器部件；一个用于引导在上述振膜前表面产生声波的声道；和一个安装在上述的声道的预定部分中的吸声元件。

2. 根据权利要求1所述的音箱系统，其中上述的预定部分设置在上述声道中驻波的谐振点附近。

3. 根据权利要求1所述的音箱系统，其中上述的声道是由吸声材料组成的元件限定的，它进一步包括：一个用于隔离上述声道中吸声元件的分隔元件，它是按这样的方法安装的，即至少上述吸声元件的一部分暴露到上述的声道

4. 根据权利要求3所述的音箱系统，其中上述的分隔元件从上述的振膜前表面延伸到一个位置，该位置是从上述振膜表面起大约为上述声道整个长度的 $\frac{1}{4}$ 处。

5. 根据权利要求3所述的音箱系统，其中，上述吸声元件暴露的区域是一个在上述声道中驻波的质点速度分布大的区域。

6. 根据权利要求5所述的音箱系统，其中，上述声吸收元件暴露在一个从上述振膜前表面起的上述声道整个长度的 $\frac{1}{4}$ 区域和一个靠近上述声道的声输出口区域。

7. 根据权利要求1和3所述的音箱系统，其中，声道的横截面积从靠近上述振膜端向靠近上述声输出口逐渐增加。

8. 根据权利要求3所述的音箱系统，其中上述声道在其整个长度上有一个恒定的横截面积。

9. 根据权利要求7和8两者之一所述的音箱系统，其中上述声道是由上述吸声元件的壁和声管的壁限定的。

10. 根据权利要求1和3两者之一所述的音箱系统，其中上述声道一般装在多个扬声器部件的前面。

11. 根据权利要求3所述的音箱系统，其中上述的吸声元件装在一个声管中。

12. 根据权利要求3所述的音箱系统，其中上述吸声元件的材料数量从靠近上述振膜端向靠近上述声输出口端逐渐减少。

13. 根据权利要求1和3两者之一所述的音箱系统，其中上述吸声元件每单位面积的流阻是从靠近上述的振膜端向靠近上述的声输出口端逐渐减少。

音 箱 系 统

本发明涉及一种在扬声器振膜前面装有喇叭或声管为了引导声波的音箱系统。

在已知的音箱系统中，由振膜产生的声波，通过装在振膜前面的喇叭或或声管引导到音箱的声输出口。这种类型的音箱系统正在寻求愈加广泛的用途。因为它与没有这种喇叭或声管的普通音箱系统相比，提供了较高的输出声压电平和良好的方向性。

关于已知的这类具有喇叭或声管的音箱系统，下面将参考附图进行描述。

参见图 9，它是一个上面提到的这类已知音箱系统的剖面图。后腔 2 装在喇叭部件 1 后面，目的是为了防正从喇叭振膜反射的声音辐射。喇叭 9 装在扬声器振膜前面，并且向着音箱系统的输出口延伸。喇叭 9 模截面积从邻接扬声器振膜端向着邻接音箱系统的输出端逐渐增加，于是喇叭 9 构成了引导从扬声器输出声波的声道。当喇叭 9 的长度比重放频带的声波的波长足够大的话，则在音箱系统声输出口声限抗的变化是极少的。在这种情况下，在音箱系统的声输出口处得到非常好的匹配，以致获得了一个平坦的重放声压频率特性曲线，这样实现了理想的音箱系统。然而，就建立装置而言，实际上是不能的，因为它要把喇叭 9 设计成比重放频带的声波波长还要足够长的长度。因此使用这种喇叭的音箱系统常常呈现一个含有许多波峰和波谷的重放频率特性曲线，如图 2 B 和图 8 B 所示。

这可归结于这样一个事实。即，由于声阻抗急剧变化，在音箱输出口产生了反射波。所以，在声音通道中产生了谐振。在用声管代替

喇叭9的音箱系统中也会遇见同样的问题，这样，使用音管作为声音通道的音箱系统呈现包括许多波峰和波谷的重放声压频率特性曲线，这是归结于如图10所示的事实，谐振发生在由下面公式表示的频率 f 上；

$$f = (2n - 1) c / 4L \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

其中， L 表示声管长度， c 表示声波的速度。

图10表示当数 n 为2 ($n = 2$)时所获得的声压分布和速度分布。

所以，本发明的目的是提供一种不需要增加喇叭或声管的长度就可以免除谐振波峰和波谷的平坦的声压频率特性曲线的音箱系统。

为了这个目的，根据本发明提供的音箱系统包括：一个装在扬声器振膜前面为引导声波的声道，该声道由吸声元件确定，并且在声音通道中，一个隔板部件是以这种方法放置的即至少吸声材料的一部分暴露在声道内部。

使用这种装置，在声输出口因声阻抗急剧变化的反射波分量被构成声道的吸声元件有效地吸收，因此，由于波峰和波谷的减少得到了平坦的声压频率特性曲线。

另外，除了产生波峰和波谷以外的声波分量沿着隔板部件被引导到音箱系统的声输出口，而没有被吸声元件吸收，因此，能使重放频带加宽。

未经审查而公开的日本专利49-134312号披露了一种音箱系统，其中用于引导从振膜来的声波的喇叭由呈现使产生的反射波小的噪声材料制成的一种吸收噪声很好的材料，然而，这与本发明用于吸收由音箱系统输出口的声阻抗急剧地变化而引起的反射波的这种

应用是不相干的。

图 1 是根据本发明的音箱系统第一实施例的剖面图。

图 2 A 表示第一实施例的声压频率特性曲线，图 2 B 表示已知的音箱系统的声压频率特性曲线。

图 3 (a) 到图 3 (c) 是第一实施例不同例子的透视图。

图 4 是根据本发明的音箱系统第二实施例的剖视图。

图 5 是根据本发明的音箱系统第三实施例的剖视图。

图 6 (a) 和图 6 (b) 是本发明音箱系统的第四实施例的剖视图和仰视图。

图 7 是本发明音箱系统的第五实施例的剖视图。

图 8 A 是显示第五实施例的声压频率特性曲线图。

图 8 B 是表示已知的音箱系统的声压频率特性曲线。

图 9 是已知的音箱系统剖视图；和

图 1 0 表示在声管的纵剖面中心质点速度分布和声压分布。

本发明的优选实施例将参考附图描述。

参见图 1，本发明音箱系统的第一实施例有一个扬声器部件 1 和装在其后面的后腔 2；一个用于引导并引入在扬声器部件 1 的振膜前面产生声波的声管 3。并且，吸声元件 6 置于声管 3 中，从而确定了一个声道 5。

这种音箱系统是如下工作的：从扬声器部件 1 的后面发出的声音受后腔 2 限制，因此，使得声音不能传到音箱系统的外面。另一方面，从振膜的前面发出的声音通过声管 3 到达音箱系统的声输出口，以便从那里辐射。然而，引导到声输出口声波的一部分因声阻抗急剧变化而被反射，往往容易向后传播到振膜表面。根据本发明，反射声波很

容易被置于声管中的吸声材料所吸收，这样，就消除了声管中的驻波。

正如图 1 所见，吸声元件 4 在靠近声输出口的区域较薄，而邻接扬声器部件 1 的区域较厚，以致吸声元件 4 的阻抗对于反射波来说，减少到保证获得一个高的吸声效果。

即，吸声元件 4 的材料数量朝着振膜的前面而增加的。以致由吸声元件 4 所呈现的阻抗对于反射波来说是线性变化的。因而从声输出口来的反射声波被吸声元件有效地吸收，而没有任何不需要的反射。

由吸收元件所提供的阻抗的线性变化和逐渐变化是可以用各种方法控制的。例如，通过沿着其长度适当改变吸声元件 4 材料的数量，或通过改变每单位面积的流阻来控制阻抗变化的方法是能实现的，这样，使靠近输出口的阻抗小，而靠近振膜表面附近区域的阻抗大。

不用说，可把由振膜产生的声波通过由吸声元件 4 限定的声道引导到声输出口而不受吸声元件 4 的阻碍。

图 2 表明根据第一实施例采用喇叭或声管的音箱系统所呈现的重放声压频率特性曲线。从这个图中，可以理解为：普通扬声器呈现的特性曲线 B，因驻波的存在而出现波峰和波谷，而第一实施例的音箱系统呈现的重放声压频率特性曲线 A，直到音频的高音区域都是平坦的。

在第一实施例的描述中，声管的横截面积从靠近振膜表面这端向声输出口增加。这样，声道 5 完全可以由如图 3 所示的吸声元件 4 限定，另一种方案，该装置可以是这样的：吸声元件 4 和声管 3 的壁共同确定声道 5，如图 3 (b) 所示。

当声道 5 为一个截面积恒定的管形时，由这个实施例所带来的优点也是可以看到的。同样的优点也是可以从图 3 (c) 的装置中得出，

在该装置中，吸声元件4是类似于喇叭形的，声管3截面积向着声输出口减少，于是，提供了一个如图3（c）所示的截面积恒定的声道5。

图4是根据本发明的音箱系统的第二实施例的截面图。

音箱系统的第二实施例有一个扬声器部件1，一个后腔2，一个用于引导在振膜前面产生声波的声管3，一个放置在声管3中的分隔元件6，以便限定声道5，以及一个吸声元件4，它的一部分置于分隔元件6和声管3的壁之间，而另一部分露出，以便限定声道5。

第二实施例的工作如下；在扬声器部件1中从振膜后面发出的声波被后腔2所限制，以致它不辐射到外面。另一方面，从振膜前面发出的声波，由声管3引导到声输出口，以致它由此辐射。然而，由于在声输出口产生的声阻抗急剧变化，引导到输出口声波的一部分被反射，以致朝着振膜的前表面向后传播。然而，反射波由置于声管3中吸声元件4吸收，以致于在声管3中不存在驻波。

当从振膜表面测量时，分隔元件6的尺寸与声管3延伸约 $\frac{1}{4}$ 的尺寸相同，并且企图有效地把声音的高音分量引向吸声元件吸收。

当从振膜表面测量时，大约等于声管3整个长度 $\frac{1}{4}$ 的这部分声管，基本上与质点速度较高的区域相一致。因此，在产生驻波的频率范围内抑制声压的波峰是可能的。其它频率的声波分量被有效地引导到声输出口，而没有受到吸声元件的阻碍，这是因为吸声元件设计成喇叭的形式。

所以，根据本发明的实施例，抑制了在普通的装有喇叭或声管的音箱系统中由于驻波的存在而引起的不可避免的声压高峰电平。

显然，第二实施例能通过如图3（a）到3（c）所示的声道5

的各种形式实施，而不会损害由此得到的优点。

图 5 表示本发明的音箱系统的第三实施例。第三实施例包括一个扬声器部件 1，一个后腔 2；一个声管 3，它用于引导在扬声器部件 1，振膜前面所产生的声波；一个置于声管 3 中的分隔元件 6，以便限定声通道 5，并且形成二个槽，其中一个槽位于声管的声输出口附近，而另一个槽，当从扬声器振膜表面测量时，位于大约声管 3 的整个长度 $\frac{1}{2}$ 的区域，和装在声管 3 与分隔元件 6 之间的吸声材料。

根据本发明第三个实施例的音箱系统工作如下：从扬声器部件 1 的后面发出的声波受后腔 2 的限制，以致声音不会辐射到外面。另一方面，从扬声器部件 1 振膜前面发出的声音由声管 3 引导到声输出口，以致从这里辐射。然而，到达声输出口声波的一部分是由于声输出口的声阻抗急剧变化而被反射，反射波趋于振膜表面向后传播，最后，反射波被声管中的吸声元件 4 有效地吸收，以致在声管中没有产生驻波。

如前面所解释的，分隔元件 6 在声输出口附近区域没有槽，当从扬声器振膜表面测量时，其范围等于整个声管 3 的长度的 $\frac{1}{2}$ 即，在这个范围内质点速度是高的。因此，选择地吸收具有声压峰的频率范围的声波分量是可能的。其它声波分量能够被引导到声输出口，而没有被吸声元件 4 所吸收。

这样，第三实施例也提供了平坦的声频特性曲线，由于驻波的存在，在已知的喇叭或声管中不可避免地声压高峰被抑制了。

显然，当第三实施例的声道 5 按如图 3 (a) 至 3 (c) 所示修改时，则该优点容易实现。

图 5 (a) 和图 6 (a) 示出根据本发明音箱系统的第四实施例，

正如图 6 (a) 可见, 第四实施例有一个扬声器部件 1; 一个后腔 2; 一个引导扬声器部件 1 的振膜前面产生的声波的声管 3; 一个为了限定声道 5 而置于声管 3 中, 且具有许多孔的分隔元件 6, 和填充在声管 3 的壁和分隔元件 6 之间的吸声元件 4。

正如图 6 (b) 所示, 在分隔元件 6 中, 形成的孔 10 的直径为 8 mm, 以间距为 30 mm 排列。

音箱系统第四实施例的工作将描述如下: 从扬声器部件 1 的振膜后面发出的声音受后腔 2 的限制, 以致声音不能向外辐射。另一方面, 从振膜前发出的声波, 通过声管 3 引导到声输出口, 以便由此辐射。因为在声输出口声阻抗急剧地发生变化, 到达声管 3 的输出口声波的一部分被反射, 并向振膜前表面反向传播。然而, 反射声波被连续延伸在整个声管 3 的内表面的吸声元件 4 所吸收。以致在声管 3 中防止了驻波的产生。

在这个实施例中, 分隔元件 6 有直径为 8 mm 的孔 10, 以间距为 30 mm 排列。反射声波在孔中与空气谐振, 以致 1 kHz 附近得到了大的吸收率。这样, 便可吸收在 40 cm 长的声管 3 中声压的第二个峰。另一个峰直接由吸声元件 4 吸收。而不是在孔中与空气谐振, 孔 10 的直径和间距可以按照能吸收各种频率范围内的峰的要求而改变。显然, 声道 5 的外形可以按照图 3 (a) 到图 3 (c) 所表明的变化, 而不损害其优点。

图 7 示出根据本发明音箱系统第五实施例。这个实施例有一个高音扬声器部件 7, 一个低音扬声器 8, 一个后腔 2, 一个用于引导在两个扬声器单元 7 和 8 的前表面产生声波的声管 3, 一个为了限定声道 5 而置于声管 3 中的分隔元件 6, 它设有两个槽, 其中之一装在声

管3的声输出口附近，当在扬声器部件中从振膜的表面端测量时，另一个槽大约等于整个声管长度的 $\frac{1}{4}$ ；和一个置于声管3的壁与分隔元件6之间限定空间中的吸声元件4。

根据第五实施例的音箱系统工作如下：从高音和低音扬声器元件7和8的后面发出的声波受到后腔2的限制，以致它不辐射到外面。另一方面，从在扬声器部件7和8中振膜前面发出的声波由声管3引导到达声输出口，以便由此辐射。然而，因为在声输出口的声阻抗急剧地变化，到达声输出口声波的一部分被反射，反射波倾向于向振膜表面反向传播。然而，该反射波被声管3中吸声元件4有效地吸收，以致在声管中没有产生驻波。

正如前面所解释的，在靠近声输出口处，分隔元件6带有槽，当从扬声器振膜表面测量时，槽约在声管3整个长度的 $\frac{1}{4}$ 处，即在那里的质点速度是很高的。因此，具有声压峰的频率范围的声波分量是可以选择地吸收的。声波的其它分量能够引导到声输出口，而没有被吸声元件4吸收。

图8示出根据第五实施例用喇叭或声管的音箱系统所呈现的重放声压频率特性曲线，并与普通扬声器所呈现的特性曲线相比较。这个图可以理解为：普通音箱系统呈现的特性曲线B包括由驻波引起的峰和谷，而第五实施例的音箱系统所呈现的重放声压频率特性曲线A，直到高音范围都是平坦的。

这样，第五实施例也提供了平坦的声压频率特性曲线，由于驻波的存在已知的喇叭或声管中，不可避免的声压高峰被抑制了。

这点很明显，甚至当声道 5 按图 3 (a) 到图 3 (c) 来改进时，由第五实施例提供的优点同样地可以看到。

图 1.

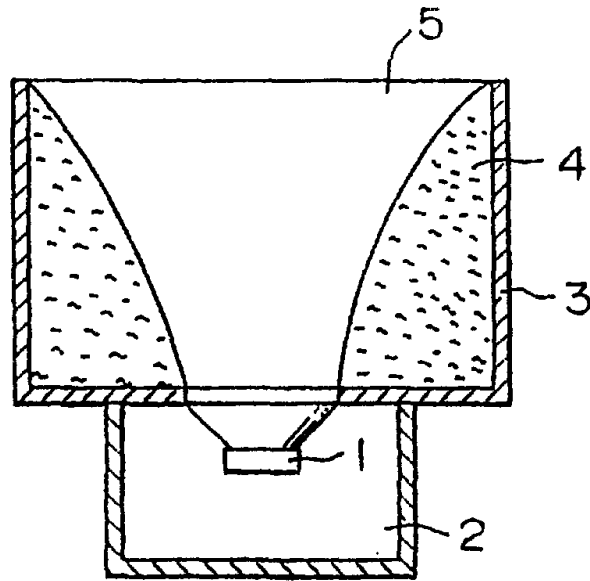


图 2

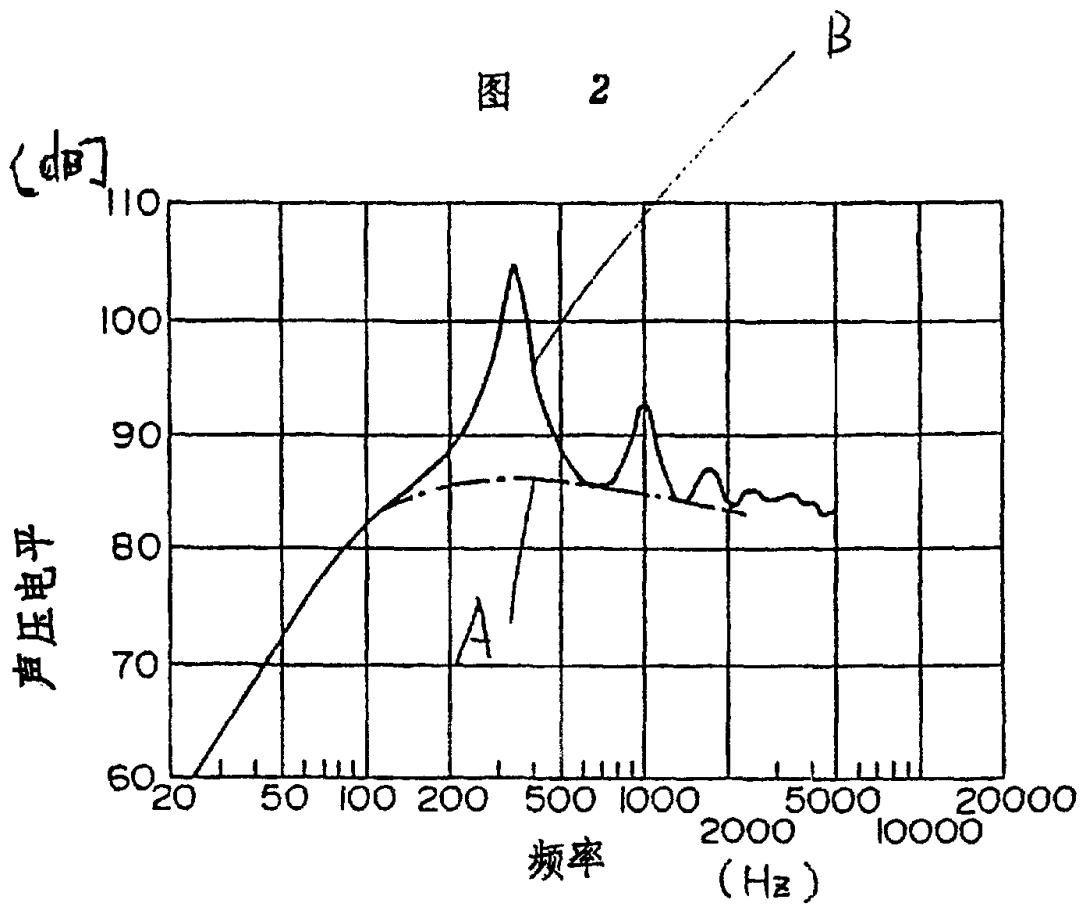


图 3a

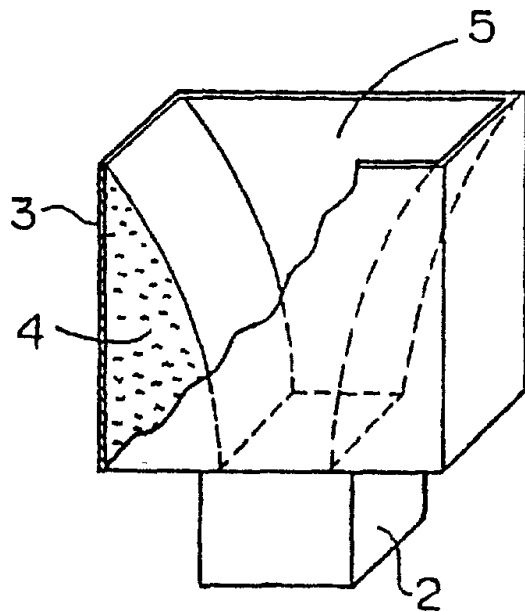
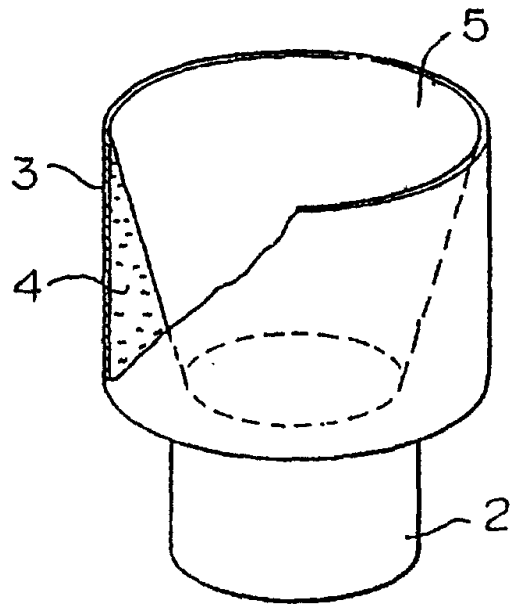


图 3b

图 3 C

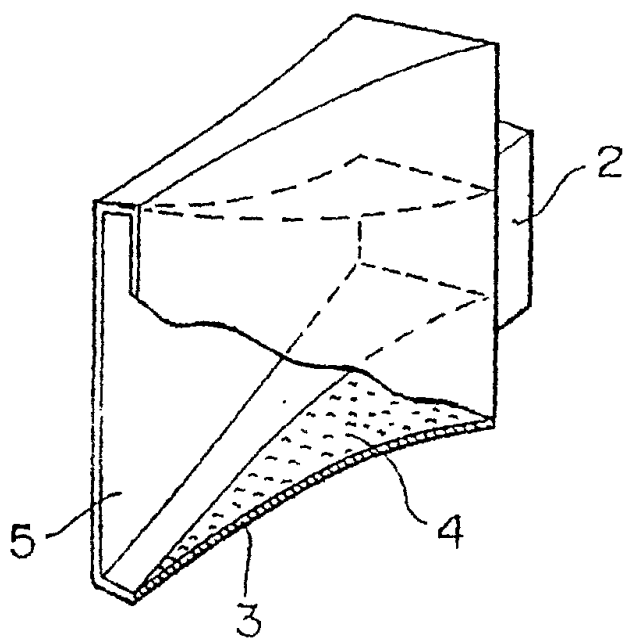


图 4

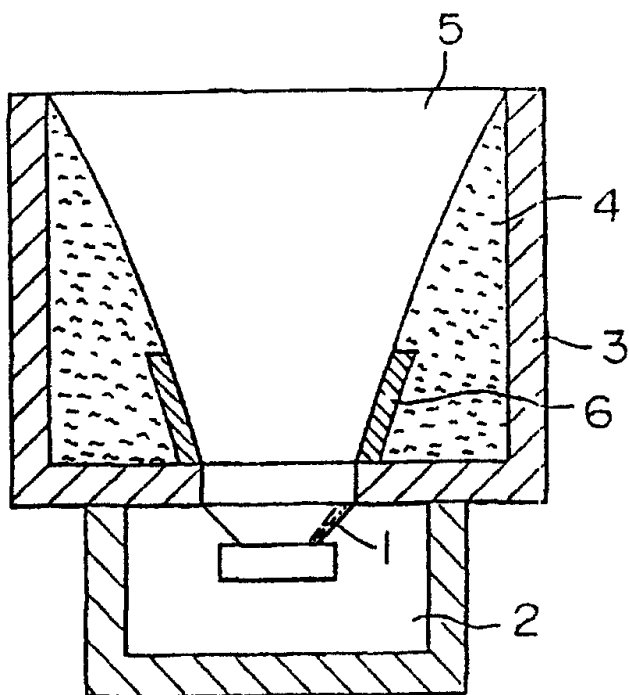


图 5

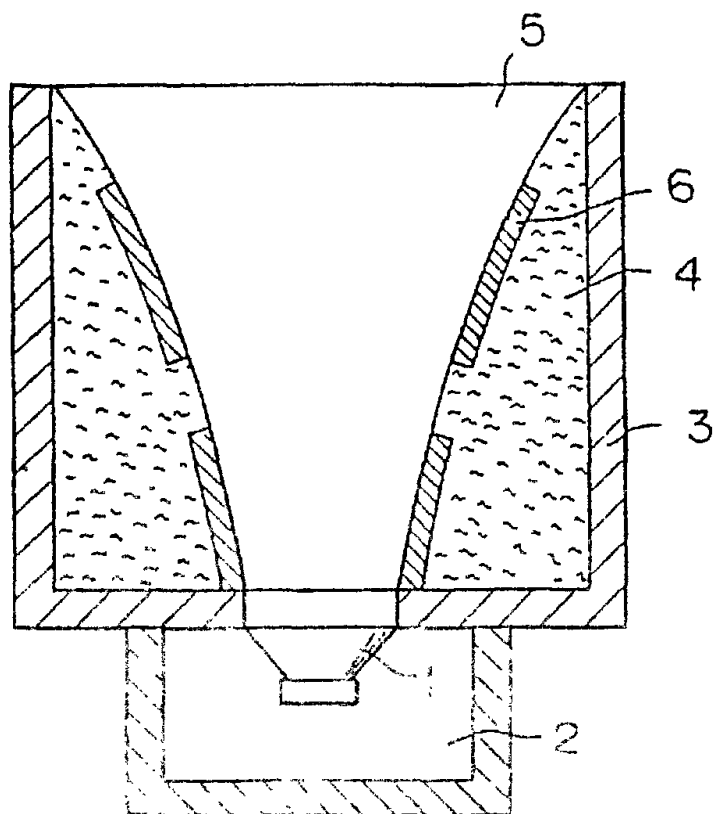


图 6 a

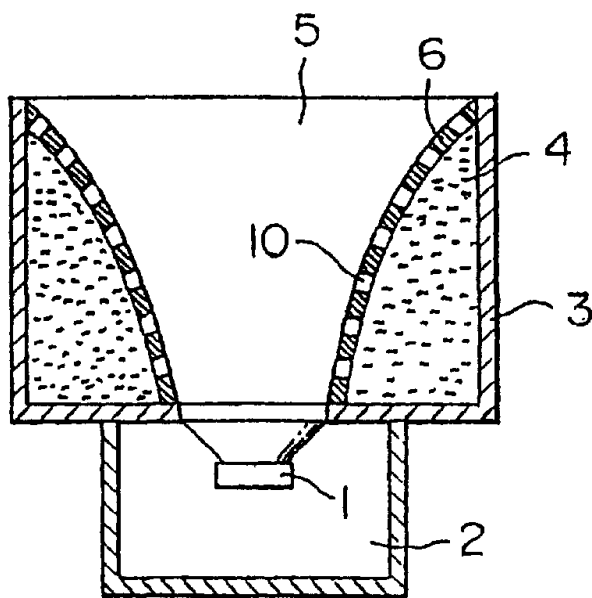


图 6 b

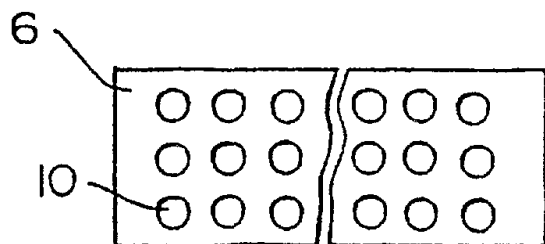


图 7

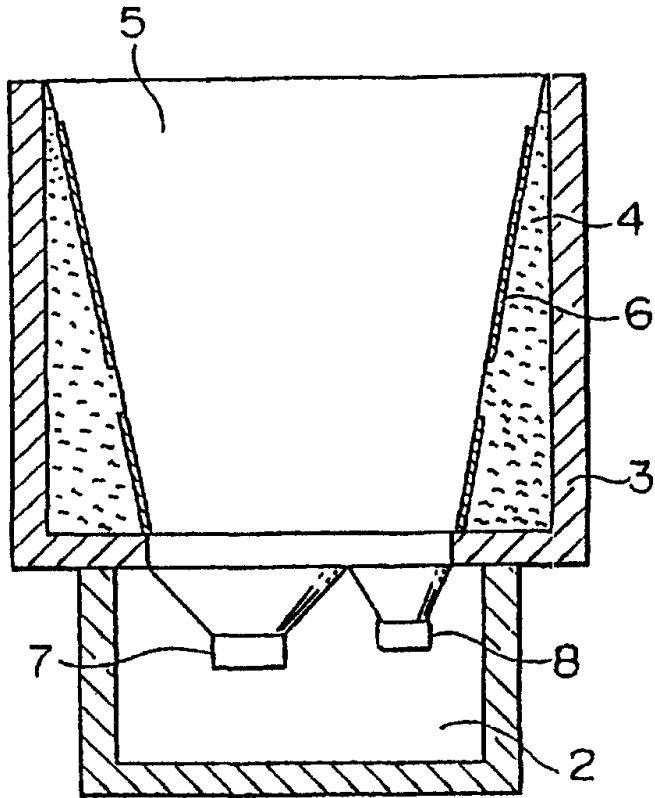
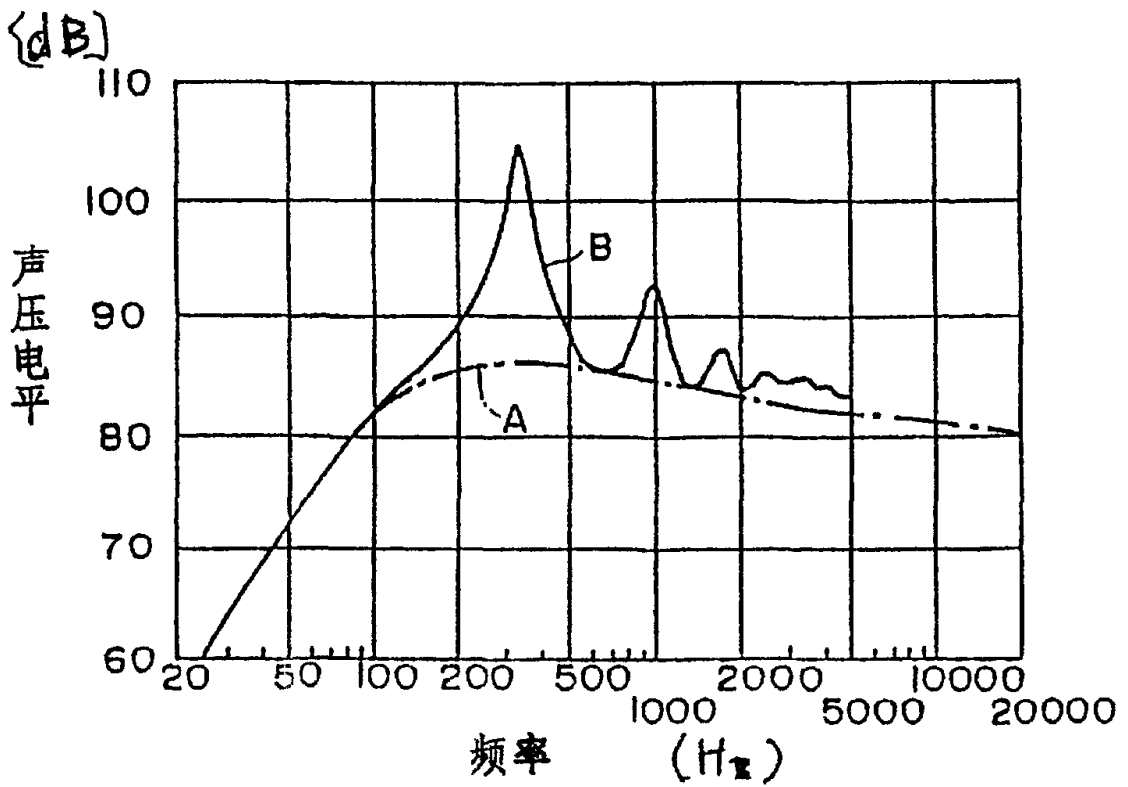


图 8



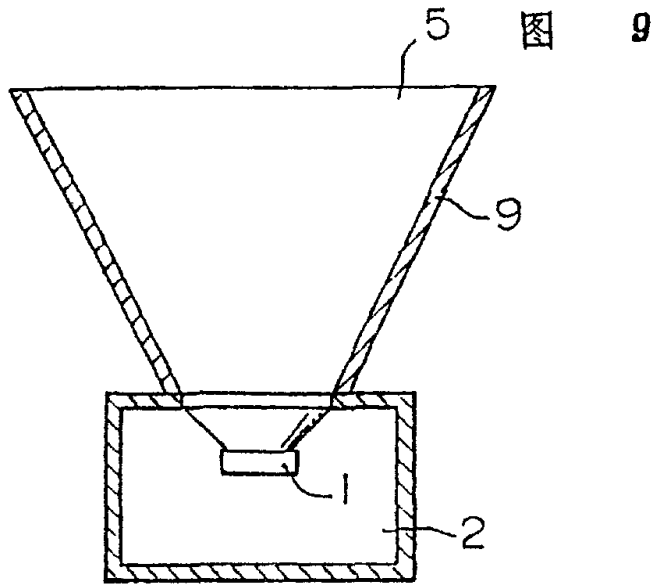


图 10

