



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814692.4

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1663319A

[22] 申请日 2003.2.10 [21] 申请号 03814692.4

[30] 优先权

[32] 2002.6.24 [33] IT [31] BS2002A000060

[86] 国际申请 PCT/IT2003/000065 2003.2.10

[87] 国际公布 WO2004/002190 英 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.23

[71] 申请人 奥特兰诺塞利 G&C 公司

地址 意大利弗莱罗

[72] 发明人 G·诺塞利 S·诺塞利

M·诺塞利

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

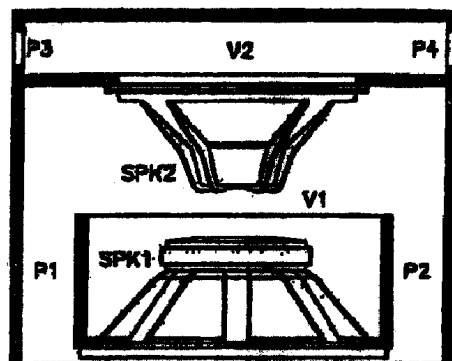
代理人 杨晓光 于 静

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 具有可配置方向性的低频扬声器箱

[57] 摘要

本发明涉及低频扬声器(超低音扬声器),包括安装在同一箱中的至少一对扬声器,所述扬声器朝向相反的方向,由来自单个源的、但是具有不同振幅和相位的信号将它们分别作为单独的元件供电。



1.一种低频扬声器箱（超低音扬声器），其特征在于其包括安装在同一箱中的至少一对扬声器，所述扬声器朝向相反的方向，由来自单个源的、但是具有不同振幅和相位的信号将它们分别作为单独的元件供电。

2.根据权利要求1的低频扬声器箱，其中第一扬声器朝向前面，而第二扬声器朝向后面，以将声音发送到相反的方向，所述扬声器彼此相同或不同，由放大电路驱动，每个所述放大电路都包括电子延迟电路。

3.根据权利要求1或2的低频扬声器箱，其中两个敞开的管道设置在所述前扬声器的至少两侧，所述后扬声器朝向具有两个侧开口的室。

4.根据权利要求3的低频扬声器箱，其中所述前扬声器容纳在所述箱中，或者从所述箱的前面突出。

5.根据权利要求3或4的低频扬声器箱，其中所述管道和/或所述侧孔具有可变的尺寸，以调节所述系统的声学参数。

6.根据上述权利要求任一的低频扬声器箱，其可以与其他音箱相邻或层叠地放置，以形成水平和垂直阵列，或者可以多次两两耦合和安装，以形成工作于“活塞式频段”设置下的组。

7.一种构成低频扬声器箱的方法，包括：

采用安装在同一箱中的至少一对扬声器，所述扬声器朝向相比于声音发射的相反方向，一个朝向前面，而另一个朝向后面的具有侧开口的室；

通过分别采用单独的每个都包括电子延迟电路的放大电路，使来自单个源、但是具有不同振幅和相位的信号将上述扬声器分别作为单独的元件进行供电；以及

可以改变音箱声学参数的交互实体，调节扬声器的填充体积和/或前面的管道/孔和/或背面的孔的尺寸，以得到不同的传播图形。

具有可配置方向性的低频扬声器箱

技术领域

本发明涉及扬声器箱，尤其涉及低频扬声器箱。

背景技术

当今，对音乐和语音的再现、实况应用以及专业或其他目的的多于过去的需求，都需要使用适于达到所述目的的音箱。

这些音箱越来越需要控制其发射方向性，以只在所需的区域内确保高质量的高水平再现。

众所周知，方向性控制与音响系统的尺寸相关，或者更优先地，与组成系统的特定元件的尺寸相关。这些尺寸又与上述元件将要再现的频率或者频段的波长相关。例如，当控制从 1000Hz 到 20000Hz 的频段以测量在需要的传播中的 6dB 的衰减时，常规地选择的用于标识音箱或音响加强系统的传播的参数意味着，将要控制该频段的角度发射的部件、扬声器或者系统，必须在进行上述控制的面上使其尺寸为至少最小频率的 2λ ，在该例中，尺寸不小于 68cm。 ($344/1000*2$)

这里不再对为实现该目的所采用的不同方案作详细的描述，对于这些方案，已经有丰富的技术/商业文献，由于中频和高频所需要的尺寸仍然有限，利用各种喇叭音箱或者更新的垂直线阵列结构便可以充分实现高度的方向性，所述结构利用 DSP（数字信号处理器）控制其参数，可以使这些模块化音箱结构采用不同的角度传播图形。

对于另外的中低、低或超低频率，获得高度的方向性是一个难以解决的问题，因为当需要控制这些频率时，音箱必须在某种方式下采用更大的尺寸，尺寸越大，窄角传播的再现频段越低。

例如，如果在音箱或音箱系统中（在该例中，不只是垂直线阵列，还可以更简单地是紧密耦合在一起的多组音箱）需要控制从 100Hz 开始的频段，所需要的尺寸非常大。事实上，100Hz 的 2λ 是 6.8m，很明显，不论从哪方面看，音箱或者甚至一组音箱的尺寸都是相当难以处理的。还要考虑到，虽然分类为低频，但是在专业领域，如 100Hz 的频率并不是唯一必须以高声音水平再现的频率，50/40 或者 30Hz 也必须以同样的能量再现，以保证完全的声音再现，很明显，必需控制其方向性的音响系统或音箱的尺寸就变得更大了，例如，30Hz 的 2λ 大约是 23m！

除了在直接发射模型中，对发射方向性的控制还“通常”发生在喇叭音箱或系统的情况下，有时更常发生在大尺寸并不妨碍其使用的系统中，以得到更大的转换率，因为在上述两种情况下，由公知的衍射现象建立方向性（或者更适当的是当频率越来越低时逐渐衰减的方向性）。

因此很明显，为了控制低频传播，有必要采用另一种方法，或者结合已有的技术，所述方法或技术从实质上相关于直接发射系统（或者甚至间接发射系统，如带通系统）中的喇叭尺寸或者挡板尺寸，并具有用于增加方向性的其它“技术”。

这些“技术”的公知的示例可以在由形成声学历史的作者著作的无数的声学工程书中找到，最著名的作者如 Olson 和 Beranek。这些“技术”基于干涉法，其从过去到现在仍然一直应用在麦克风，其中通常需要控制其由于不同的原因而接收的信号的方向性，如防止从其接收的声音的方向之外的方向来的背景噪音、接收远处微弱声音的能力、对反馈的不灵敏性等。

在这些年中，利用这些“技术”的低频音箱的方案已经提出，然而未获得特别的成功，也许是因为全面性能和/或性价比的问题。

然而最近这些技术又开始兴起起来，因为对低频限制传播的要求越来越迫切，而且，对于将需要的适于通过“干涉”控制方向性的复杂“调节”施加到上述系统中的可能性，可以通过使用现代电子学和 DSP 单元以较低的成本实现。

事实上，实现对其中使用的声源施加不同的延迟或相移，以得到一定的方向性的可能性，已经不再是在十年前还普遍认为的昂贵地几乎不可实现的过程了。

因此，市场上出现了用于低频再现的系统，所述系统应用了如上所述的技术，能够再现从 30/40Hz 开始的音频信号，所述信号的传播图形类似于在各种麦克风得到的图形，最有名的如心脏线、超心脏线或者高超心脏线。

因为麦克风就是扬声器的逆反，所以通过采用经过适当变化的麦克风的制造方案（关于这方面有大量的详细文献）来制造这些音箱。关于这方面，作为一个重要的示例，值得一提的是 Marinus M Boone 和 Okke Ouweltjes 的研究，发表于第 45 卷，9，1997 年 9 月的 JAES，标题为：“Design of a Loudspeaker System with a Low-Frequency Cardiodlike Radiation Pattern”。

发明内容

本发明的一个目的是提出并且提供专用扬声器箱的一种新的独创的结构，其可以产生这样的低频极坐标传播，所述传播不再是通常的 360° 的分布，而是根据需要变为一种或多种上述各种传播图形。

本发明的另一个目的是提供一种低频音响系统，其具有简化的结构设计，可以用于传统系统，而在需要时，通过电子控制改变其电子-声学结构，可以得到上述控制传播。

本发明的再一个目的是制造改进的具有可配置方向性的低频扬声器箱，同时在保持低成本和高性价比下，维持非常紧凑的整体尺寸、好的结构简易性以及对用户友好的调节方法。

根据本发明，利用至少根据权利要求 1 的低频扬声器箱，已经实现了这些目的。

附图说明

下面将参考附图更详细地描述本发明实施例，所述实施例只是用于示例，而不是限定性的，其中：

图 1 示出了具有可变方向性的低频扬声器箱（超低音扬声器）的正视图；

图 1A 示出了音箱沿图 1 中的 A-A 箭头的剖面图；

图 1B 示出了音箱沿图 1 中的 B-B 箭头的另一剖面图；

图 2 示出了根据本发明的音箱的结构变化；

图 3 示出了根据类似的等效电路的系统的声学 and 电学的工作图；

图 4、5 和 6 示出了根据本发明的低频扬声器系统的相同数目的水平/垂直极坐标曲线。

具体实施方式

所示低频音箱或超低音扬声器设置有两个扬声器（Spk1 & Spk2），所述扬声器固定在尺寸非常紧凑的单个箱（V1）中，例如 $70 \times 60 \times 50$ cm。这两个扬声器也可以无限制地互不相同（例如，一个 18”，而另一个 15”），并且可以朝向相反的方向，一个向前，另一个向后。在箱（V1）中，在前扬声器的至少两侧设置有两个管道（P1，P2），而后扬声器朝向具有侧开口（P3，P4，P5）的室（V2）。基本上，这两个扬声器具有共有的相同体积的空气以及相同的信号发生器（图 3），但是由两个单独的放大电路（11，12）使具有不同振幅和相位的信号将所述扬声器分别作为单独的元件供电，所述放大电路还分别包括电子延迟电路 13、14。

当不要求全方向的低频传播时，几何图形（当有电子辅助时）图 4 允许较大地衰减背面发射，利用从 30/40Hz 到超过 100/120Hz 频率的干涉现象，得到如图 5 和图 6 所示的传播图形。

特定地，图 4 示出了根据本发明，在不起动用于衰减低频背面发射的系统下，利用四米处的麦克风在半空间（ 2π ）测得的超低音扬声器系统的水平/竖直的极坐标曲线。

应该注意，系统在全部工作频段上都基本是全方向的。振幅（平行线）

$= 1\text{dB}$ 。角度（经线） $= 10^\circ$ 。

图 5 示出了根据本发明，在起动用于衰减低频背面发射的系统下，利用四米处的麦克风在半空间（ 2π ）测得的超低音扬声器系统的水平/竖直的极坐标曲线。

应该注意，系统在全部工作频段都具有心脏线形的背面发射。振幅（平行线） $= 1\text{dB}$ ，度数（经线） $= 10^\circ$ 。

图 6 示出了超低音扬声器系统的水平/竖直的极坐标曲线。在 63Hz 、 $1/3$ 倍频程频段，四米处的麦克风在半空间（ 2π ）测得的极坐标响应直接比较如下：

不起动用于在背面衰减低频的系统，全方向；

起动设置为用于心脏线形传播图形的系统，心脏线形；

起动设置为用于超心脏线形传播图形的系统，超心脏线形。

必须注意的是，根据通过专用设置获得的各种传播图形，系统的背面低频发射的能量的巨大差别（为了方便，采用 63Hz 作为再现频段的中心 $1/3$ 倍频程）。振幅（平行线） $= 1\text{dB}$ ，度数（经线） $= 10^\circ$ 。

系统的紧凑尺寸以及低重量，不仅使其可以是容易多次层叠或移动以形成垂直线阵列的元件，还可以使其是更加传统地多次相邻地安装在一起以形成水平线阵列的元件，或者是任意声学耦合元件组的、在“活塞式频段（piston band）”的条件下工作的元件。

本发明系统的另一个重要的方面包括在不改变其简单性的情况下改变其结构几何的可能性，用于能够修改系统中包含的声学参数的实体，它是由管道或孔的体积和尺寸建立的；以及用于获得不同于再现的振幅和带通方面的声学性能。在图 2 中示出了这些其它方面，其中采用加（'）的相同的字母数字表示与图 1 中所示的相同或相当的部分。

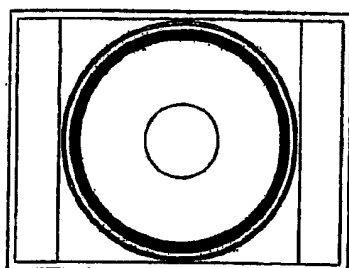


图 1

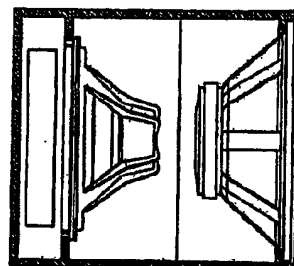


图 1B

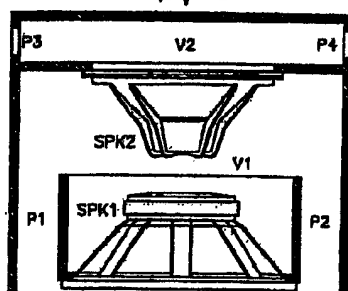


图 1A

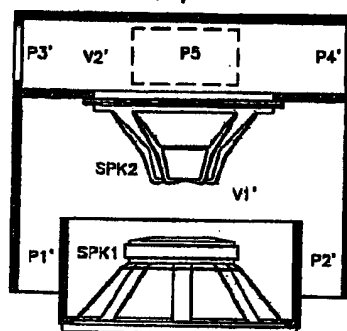


图 2

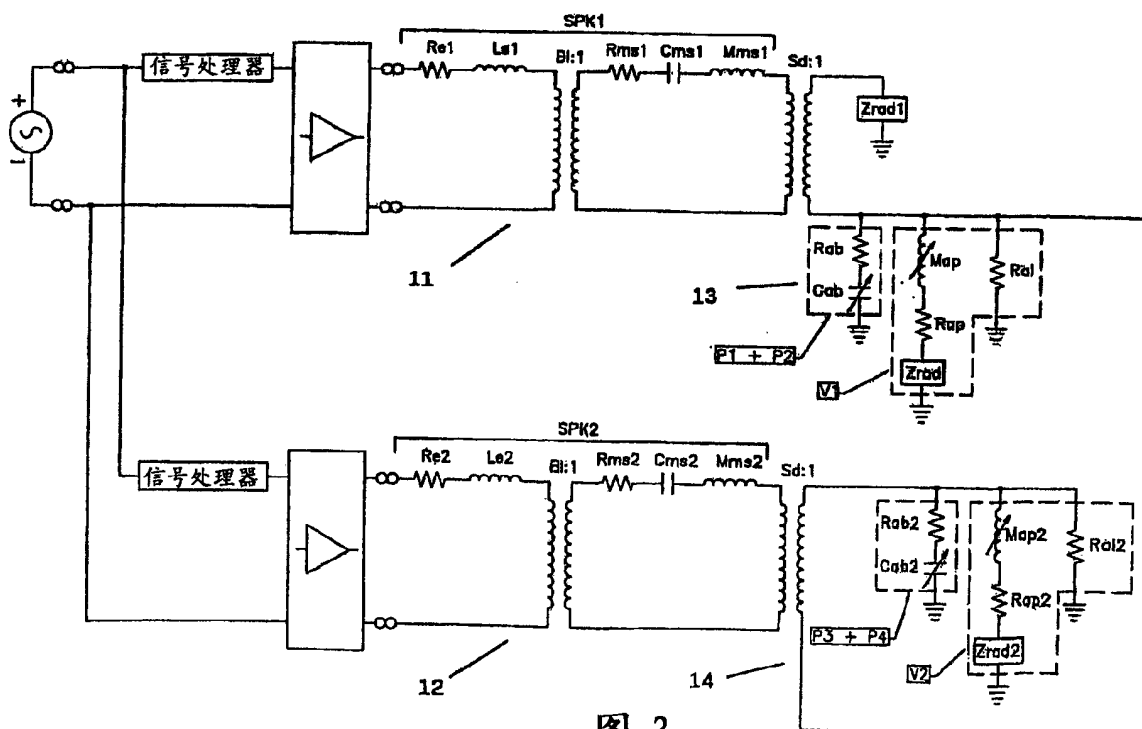


图 3

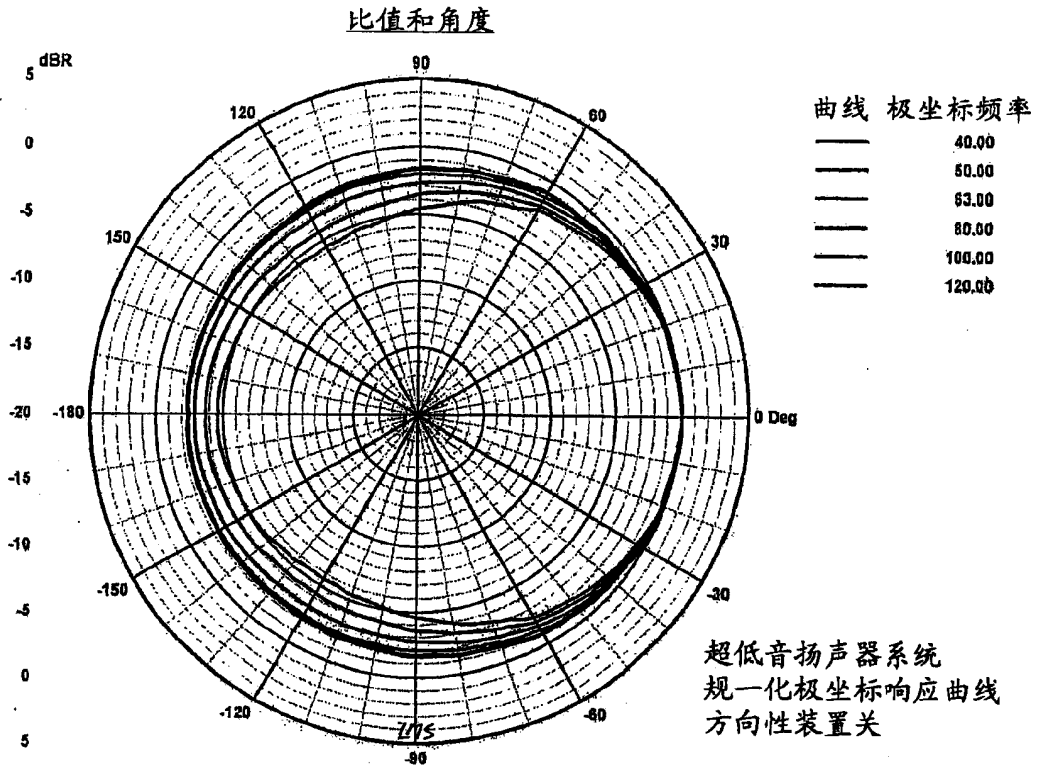


图 4

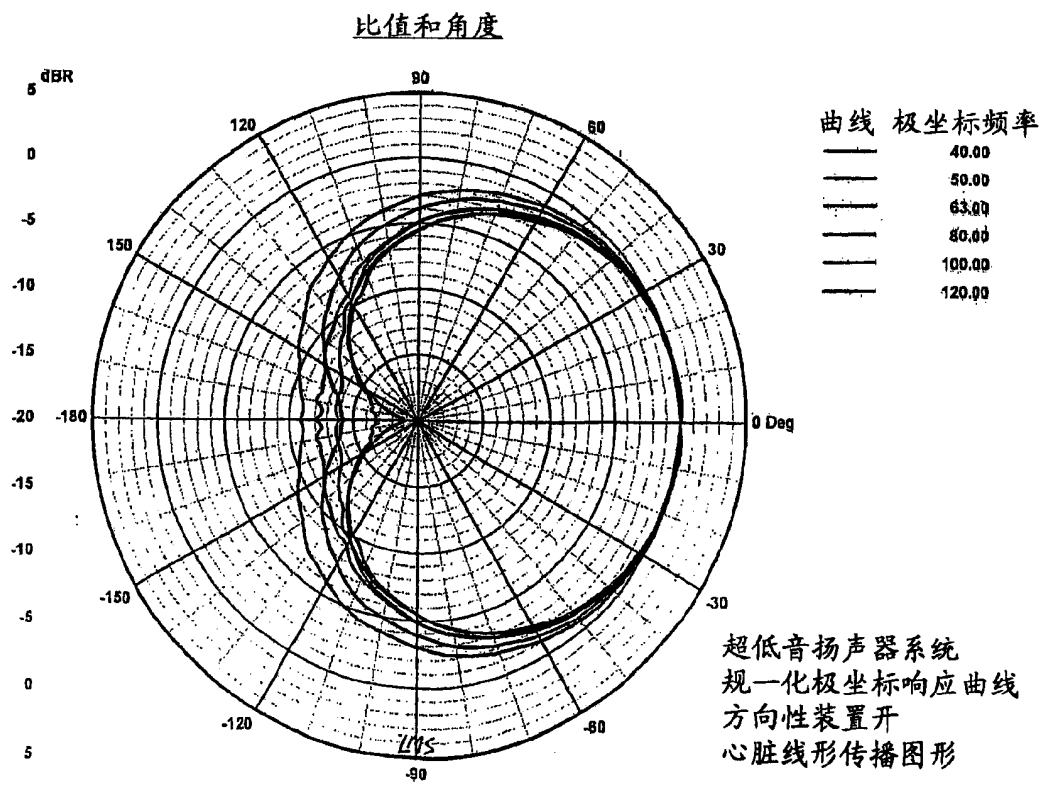


图 5

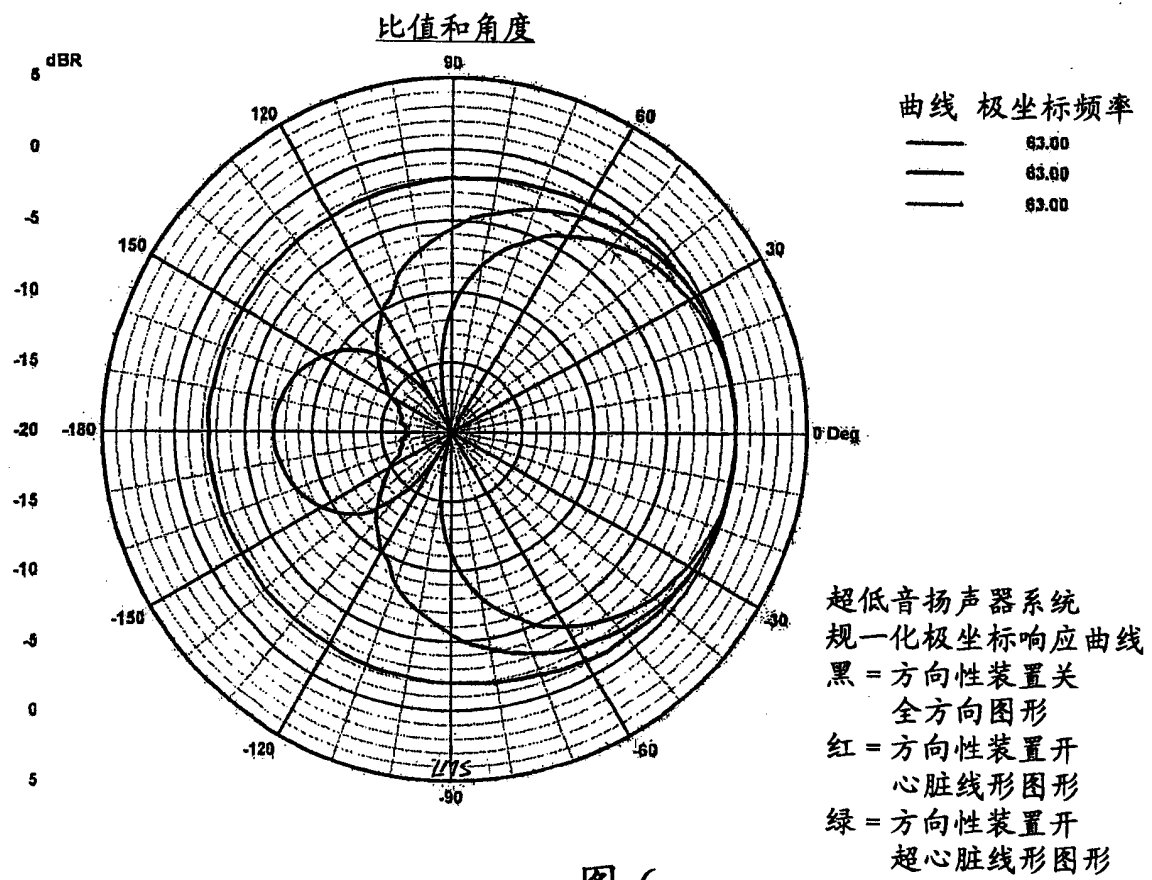


图 6