



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105765996 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201380080698.6

克里斯汀·埃尔

(22)申请日 2013.10.30

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105765996 A

代理人 李丙林 王玉桂

(43)申请公布日 2016.07.13

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.03

H04R 1/32(2006.01)

H04R 1/34(2006.01)

H04R 1/40(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2013/052604 2013.10.30

(56)对比文件

US 2006062402 A1,2006.03.23,

CN 201585117 U,2010.09.15,

JP 5023978 B2,2012.09.12,

JP H0937378 A,1997.02.07,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/063377 FR 2015.05.07

(73)专利权人 L-声学科技公司
地址 法国马库锡

审查员 刘雯雯

(72)发明人 克里斯多夫·孔贝

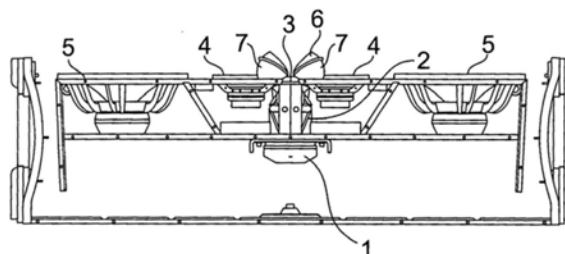
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

具有改进的可调节方向性的音响系统

(57)摘要

本发明涉及一种音响系统,包括至少一个数字信号处理器控制模块,该数字信号处理器控制模块以在公共频率范围中施加至少一个幅度参数以及至少一个相位参数的方式作用于高频换能器(1)的信号和中频换能器(4)的信号,以便沿着与由可定向开闭器(6)产生的方向性相同的角扇区产生方向性。



1. 一种音响系统,包括至少一个高音声换能器(1)和至少一个中音声换能器(4)、可定向翼片(6),所述可定向翼片作用于所述高音声换能器(1)的声音发射,以便根据所选角扇区产生所述高音声换能器(1)的声音发射方向性,其特征在于,所述音响系统被配置成使得所述中音声换能器(4)和所述高音声换能器(1)在公共频率范围内进行发射,并且其中,所述音响系统包括至少一个数字信号处理器型控制模块,所述数字信号处理器型控制模块作用于针对所述高音声换能器(1)的信号和针对所述中音声换能器(4)的信号,以便在所述公共频率范围内对所述高音声换能器(1)和/或所述中音声换能器(4)施加至少一个幅度参数,以及对所述高音声换能器(1)和/或所述中音声换能器(4)施加至少一个相位参数,以便根据与由所述可定向翼片(6)产生的方向性相同的所选角扇区产生由所述高音声换能器(1)和所述中音声换能器(4)构成的配对的声音发射方向性。

2. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述可定向翼片(6)和所述数字信号处理器型控制模块被配置成使得它们中的每一个根据所述所选角扇区内恒定的声级生成声波的存在,所述可定向翼片(6)和所述数字信号处理器型控制模块被配置成使得它们将所述所选角扇区外部的每个角度中的声波相对于所述所选角扇区内的最大声级根据高于6dB的衰减量衰减。

3. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统被配置成使得所述公共频率范围能够根据所述可定向翼片(6)的取向改变。

4. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统包括至少两个中音声换能器(4)和至少一个高音声换能器(1),所述中音声换能器(4)设置在所述高音声换能器(1)的两侧。

5. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统包括壳体(7),所述壳体至少部分地围绕所述翼片(6)中的一个,所述至少一个翼片呈现出与由所述高音声换能器(1)发射的声音流相对取向的表面和远离由所述高音声换能器(1)发射的所述声音流取向的表面,所述壳体(7)在所述翼片(6)的远离由所述高音声换能器(1)发射的所述声音流取向的表面的前方形成障碍物,以便保护该表面免受外物产生的影响。

6. 根据权利要求5所述的音响系统,其特征在于,所述至少一个中音声换能器(4)包括锥形形状的可移动膜片,并且所述至少一个翼片(6)的所述壳体(7)的形状被形成为使得与所述膜片的锥形形状的一部分相符。

7. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统构成便携式扬声器系统。

8. 根据权利要求4所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统包括至少两个低音声换能器(5),并且所述至少两个低音声换能器(5)设置在由所述至少一个高音声换能器(1)和所述至少两个中音声换能器(4)构成的组件的两侧。

9. 根据权利要求1所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统包括至少一个波导(2),所述波导传送由所述高音声换能器(1)发射的声波。

10. 根据权利要求4所述的音响系统,其特征在于,所述音响系统包括槽口(3),由所述高音声换能器(1)产生的声波通过所述槽口发射,所述至少两个中音声换能器(4)设置在所述槽口(3)的两侧。

具有改进的可调节方向性的音响系统

[0001] 本发明涉及对电声源的方向性的控制,无论这样的电声源是用于专业音响系统、机构音响系统还是家用音响系统。

[0002] 电声源通常被称为“声扬声器”、“扬声器系统”、“源线路”或“音响扬声器或系统”。

[0003] 在证明声源合格的基本特征中,方向性,并且更特别地,在声谱的限定部分控制方向性的方式在专业应用中起关键作用。方向性通常指定对应于角扇区的角度,针对该角扇区,声压级(声压水平)或SPL在由制造商指定的频率范围内是恒定的。因此,人们会说,这样的声源例如从1kHz到10kHz呈现出例如受控的90°的水平方向。根据国际便利,术语“受控”意味着SPL在1kHz到10kHz之间、在90°扇区上、在 ± 3 dB内是恒定的,而SPL在该角扇区之外的衰减必须尽可能高,通常高于6dB。

[0004] 在专业音响系统中,声源的方向性分为两个平面,即水平平面和垂直平面,对此,该特性通常呈现出不同的值。本领域对声源的方向性的控制可以追溯到扬声器的起源。

[0005] 如今,存在能够控制声源的方向性的两种独立方法。第一种方法是常规机械性的:其很大程度上基于声喇叭的使用,和/或基于若干换能器的阵列状布置。属于这一类的“声源”产品(无论是否在专业界)针对给定的水平或垂直平面呈现出一个单一的方向性,其一旦经由声扬声器的部件的材料构造设定就无法再改变。因此,换能器的选择、它们的连接频率、安装在压缩室电机或电动扬声器的孔口前面的喇叭或波导的类型因此确定声源在或多或少扩展的频谱带内的方向特性。

[0006] 应当指出,只有中音频率和高音频率是可控的,因为已知的是由于不可避免的物理定律,波长大大超过声源对象的物理尺寸的所有频率是不可控的。因此,如果声扬声器是边长为30cm的立方体,则控制低于100Hz的频率(即大于3.4m的波长)是不实际的。在中音频率,即对于频率通常包括在约200Hz至约1kHz之间的中音扬声器,可以通过换能器的特定布置、通过作用于若干扬声器之间的干扰来获得令人满意的控制。在高音频率,即对于频率通常包括在约1kHz至约10kHz之间的高音扬声器,必需在常被称为“高频扬声器”的高音扬声器或者压缩室电机的孔口或吹口的前面安装波导和/或喇叭,以便通过波导和/或喇叭的形状获得期望的方向性。

[0007] 机械方法的益处在于其设计简单并且成本适中,从而在中音频率和高音频率提供感兴趣的结果。由于机械固定性引起的缺点在于,不能在相同产品中向用户提供对方向性的若干选择。

[0008] 该缺点已经导致通过在波导的输出端插入可定向翼片来引入可变几何形状的喇叭或波导,上述翼片由用户根据其选择进行调节。还已知的是名称为Outline MINI COM.P.A.S.S.(注册商标)的装置,其属于机械地作用于声源的第一类,具有可定向元件,其中安装有中音换能器。不幸的是,由于这样的设置仅作用于中/高音设置的一些物理参数,因此它们在整个期望的频率范围内只不过呈现出有限水平的性能。

[0009] 在过去的十年里已经出现控制方向性的第二种方式,其基于由DSP型部件提供的电子手段,其中DSP代表数字信号处理器。根据预定的物理布置使通常相同的换能器相关联。换能器在由制造商选择的公共频率范围内工作。由于DSP部件,向换能器中的至少一个

施加幅度和相位参数,换言之,过滤、增益、相位偏移、延迟的参数,从而使得能够更改和控制被视为复杂声源的扬声器组件的方向性。这种方法的益处在于其向相同的物理配置提供不同的方向性的能力。这始终意味着为了获得高质量的控制而使用相当数量的换能器。其缺点在于它的成本高,这是因为它通常实现了换能器放大DSP部件,并且意味着只要波长变得比每个换能器的尺寸小,通常在4kHz以上,就几乎不可能解决对非常高的频率进行控制的问题。

[0010] 因此,在文献EP 1 635 606中提出的装置属于机械地作用于声源的第一类,具有在机械上和声学上作用于中音换能器和高音换能器的可调节翼片。出于使频率响应线性化的唯一目的,该方法针对不同翼片的设置使用不同的DSP参数。不存在对于中音换能器和高音换能器公共的频率范围。中音换能器和高音换能器之间的连接频率是固定的,因此独立于翼片的取向。

[0011] 本发明的目的是通过提供以足够简单的操作呈现特别有效的方向性的系统来克服已知扬声器系统的缺点。

[0012] 根据本发明该目的由于音响系统来实现,该音响系统包括至少一个高音声换能器和至少一个中音声换能器以及可定向翼片,所述可定向翼片作用于该高音声换能器的声音发射,以便产生高音声换能器在所选的角扇区上的声音发射方向性,其特征在于,所述音响系统被配置成使得中音声换能器和高音声换能器在公共频率范围内进行发射,并且所述音响系统包括至少一个数字信号处理器型控制模块,所述数字信号处理器型控制模块作用于针对高音声换能器的信号和针对中音声换能器的信号,以便在所述公共频率范围内对高音声换能器和/或中音声换能器施加至少一个幅度参数,以及对高音声换能器和/或中音声换能器施加至少一个相位参数,以便产生由高音声换能器和中音声换能器构成的配对在与由可定向翼片产生的方向性相同的所选角扇区上的声音发射方向性。

[0013] 有利地,可定向翼片和DSP型控制模块被配置成使得它们中的每一个根据在所述所选角扇区内基本恒定的声级生成声波的存在,该可定向翼片和DSP型控制模块被配置成使得它们使在所述所选角扇区外部的每个角度中的声波根据高于6dB的衰减量相对于所述所选角度扇区内的最高声级衰减。

[0014] 有利地,所述音响系统被配置成使得所述公共频率范围能够基于可定向翼片的取向发生改变。

[0015] 有利地,所述音响系统包括至少两个中音声换能器和至少一个高音声换能器,该中音声换能器被设置在高音声换能器的两侧。

[0016] 有利地,所述音响系统包括壳体,该壳体至少部分地围绕翼片中的一个,所述至少一个翼片呈现出与由所述高音声换能器发射的声音流相对取向的表面和远离由所述高音声换能器发射的所述声音流取向的表面,该壳体在翼片(6)的远离由高音声换能器发射的声音流取向的表面的前方形成障碍物,从而保护该表面免受由外来物质产生的影响。

[0017] 有利地,所述至少一个中音声换能器包括大致锥形形状的可移动膜片,并且所述至少一个翼片的壳体的形状被形成为使得与所述膜片的大致锥形形状的一部分相符。

[0018] 有利地,所述音响系统构成便携式扬声器系统。

[0019] 有利地,所述音响系统包括至少两个低音声换能器,并且所述至少两个低音声换能器被设置在由所述至少一个高音声换能器和所述至少两个中音声换能器构成的组件的

两侧。

[0020] 有利地,所述音响系统包括至少一个波导,该波导传送由高音声换能器发射的声波。

[0021] 有利地,所述音响系统包括槽口,由高音声换能器产生的声波通过该槽口发射,所述至少两个中音声换能器设置在槽口的两侧。

[0022] 当参照附图阅读下面的详细描述时,本发明的其他特征、目的和优点将呈现出来,在附图中:

[0023] 图1表示根据本发明的一个实施例的扬声器系统的截面图。

[0024] 图2表示该同一扬声器系统的可定向翼片部分的截面图。

[0025] 图1所表示的扬声器系统包括中音换能器和高音换能器的K形布置。当从正面看时,该扬声器系统相对于穿过该系统中心的垂直平面对称的。从正面的中心开始,存在安装于线路中并且耦接至叠加波导2的压缩室电机1,波导在正面存在于垂直纵向槽口3的形式的输出端。在正面,在该槽口3的两侧安装有位于最靠近槽口3处的中音换能器4。在这些中音换能器4的两侧安装有位于中音部分临近处的低音换能器5。

[0026] 高音换能器1发射由包括在约1kHz至10kHz之间的频率构成的高音频率。中音换能器发射由包括在200Hz至约1kHz之间的频率构成的中音频率。低音换能器发射由低于约200Hz的频率构成的低音频率。

[0027] 在槽口3的两侧添加有壁6,所述壁使中音换能器4部分地隐蔽,并且该壁的取向允许将由高音换能器1辐射的高频引导通过与高音的方向性相对应的角扇区。

[0028] 这里,这些壁6形成可定向翼片。因此,这些可定向翼片6的机械设置在波导2的输出端处实现,该波导进而连接至本文中由压缩室电机构成的高频换能器1的孔口。该组件被定位在沿辐射方向安装在固定平面上的两个或更多个中音换能器4之间,使得整个装置在正面呈现为相对于垂直平面对称。这里,位于波导2的输出端处的翼片6可以以对若干取向的预先选择进行移动。

[0029] 这里,翼片6被捕获在两个相应的壳体7中。每个壳体7围绕由翼片6的背离高音流的下表面界定的空间延伸。因此,壳体7保护翼片6,使得没有外物可以从下面接触翼片。每个壳体7容纳并且还保护对应翼片6的旋转和取向预先选择的系统。在本实施例中,每个壳体7呈现出与相应中音换能器重叠的部分。在该重叠部分,每个壳体7穿入到由所考虑的中音换能器4的可移动膜片界定的锥形空间中,并且与该膜片的形状相符。因此,该重叠部分用作中音压缩室。

[0030] 这里,翼片6可以单独地定向,使得可以在本系统中根据任一翼片是否设置在最抬高的位置,采用声音流的取向的非对称设置(无论是朝向右还是朝向左)。

[0031] 翼片6的旋转允许在高频换能器的工作范围内,通常在高于800Hz的频率范围内,修改高音的方向性,但前提是翼片6的尺寸在打开或关闭模式下均大到足以确保有效的控制。事实上,当翼片被紧固在较窄的角扇区上时,由于翼片的输出端处的物理尺寸过小,因此应当注意对方向性的控制的损失。

[0032] 为了消除这种效应,在本系统中引入关于中音换能器的如下述设置,该设置借助于DSP逐渐激活这些换能器,以便在声学上补偿高音在其下部的控制损失。

[0033] 在本装置中,中音换能器4和高音换能器1在公共频率范围内工作,并且DSP部件设

置高音换能器1和中音换能器4在该公共频率范围内的幅度参数和相位参数,使得在高频率中,由这样的参数实现的方向性与通过翼片6的设置产生的方向性相同。为此目的,通过DSP以电子方式结合至少三个源点,这三个源点包括定位在中央的高音换能器1和位于高音换能器两侧的两个相同的中音换能器4,使得所得的声音总和以本身已知的方式转化成期望的方向性。

[0034] 换言之,本处理包括调节过滤参数、增益参数、相位和延迟参数,延迟相当于取决于频率的相位偏移,并且过滤相当于取决于频率的幅度,在本实施例中是这样的情况。这种技术可以泛化至若干另外的源点,这些另外的源点可以例如定位在先前描述的装置的两侧,并且这使得逐步获得对仍然较低频率的控制,并将其与其他部分关联。因此,实现了下述扬声器系统,该扬声器系统的方向性不仅可以通过翼片的取向的可变性发生改变,而且还可以通过由DSP部件施加的处理的协调可变性发生改变。

[0035] 这里,高音换能器1由包括在控制模块中的DSP部件馈送,该控制模块除了数字信号处理之外还实现放大。将用于中音频率和高音频率之间的用于过渡的高通滤波器设置为值 F_c 。相对于中音部分对高音部分的增益和延迟进行调节,使得声音总和在最大角扇区(在本示例中为 110°)是最有利的。在频率范围 $[F_c, F_{rc}]$ 内通过下述值来实现相对于在 F_{rc} 以下的频率范围内的标称增益的增益衰减,上述值低于6dB并且根据翼片的取向发生改变, F_{rc} 根据翼片6的取向在 F_c 到 $F_c \times 2.5$ 之间改变。向高音部分施加根据翼片的取向改变的附加延迟。中音换能器4也由产生数字信号处理和放大的控制模块馈送,本文中这些模块的数目针对每种类型的换能器为一个模块,但作为一种变型,可以用多个控制模块来代替,例如各控制模块均与相应的换能器相关联。这里,控制模块被设置在图中示出的扬声器系统的外部,但作为一种变型,其可以被集成在这样的扬声器系统中。

[0036] 如果中音换能器4并联地相关联,则将用于中音频率和高音频率之间的用于过渡的低通滤波器设置为 F_c ,将在中音换能器4的频率与高音换能器1的频率之间重叠的低通滤波器设置为值 F_{rc} , F_{rc} 根据翼片6的取向在 F_c 到 $F_c \times 2.5$ 之间改变。这里,在范围 $[F_c, F_{rc}]$ 内以高于6dB的衰减值实现相对于在 F_{rc} 以下的频率范围内的标称增益的增益衰减。

[0037] 本扬声器系统包括可以由一个人或两个人借助于设置在本系统的端部处的手柄携带的系统。

[0038] 因此,在本实施例中,根据期望的方向性实现并给出了在下表中给出的频率和衰减,这些频率和衰减能够根据换能器的物理配置而改变,这里的值是针对等于1kHz的 F_c 值给出的。

[0039]

| 翼片的角扇区 | 70° | 90° | 110° |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------|
| 中音部分 | | | |
| 过渡频率 F_c (Hz) | F_c | F_c | F_c |
| 交叉频率 F_{rc} (Hz) | $2.5 \times F_c$ | $2.5 \times F_c$ | F_c |
| 在范围 F_c - F_{rc} 内的 衰减 | -11 dB | -14 dB | > -30 dB |
| 高音部分 | | | |
| 过渡频率 F_c (Hz) | F_c | F_c | F_c |
| 在范围 F_c - F_{rc} 内的 衰减 | -3 dB | -2 dB | 0 dB |
| 附加的耦合延迟 (ms) | -0.2 至-0.4 | -0.1 至-0.2 | 0 |

[0040] 所描述的装置将通过使用作用于高音部分的可定向翼片6对声源的机械设置与通过DSP部件对低音换能器5、中音换能器4和高音换能器1的设置相结合,从而实现了对于至少两种类型的换能器公共的频率范围,该公共频率范围在本文中可以根据高音的翼片6的取向发生改变。对机械参数和电子参数进行调节,以便将在高音获得的对方向性的控制扩展至由中音换能器4再现的中音频率。因此,通过DSP部件改变换能器的相关幅度和相位参数,以便获得高音的方向性与中音的方向性之间的匹配。因此,可以从300Hz起到最高超过10kHz的频率的适当控制来调节包括这种装置的声源在范围介于60°到120°之间的角扇区内的方向性。

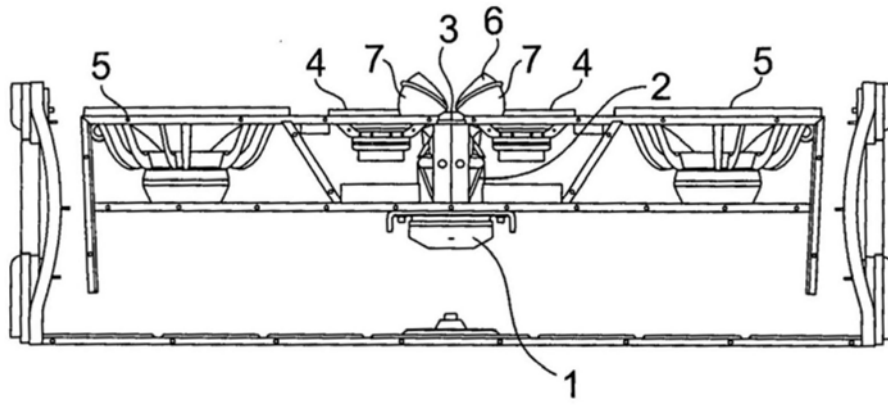


图1

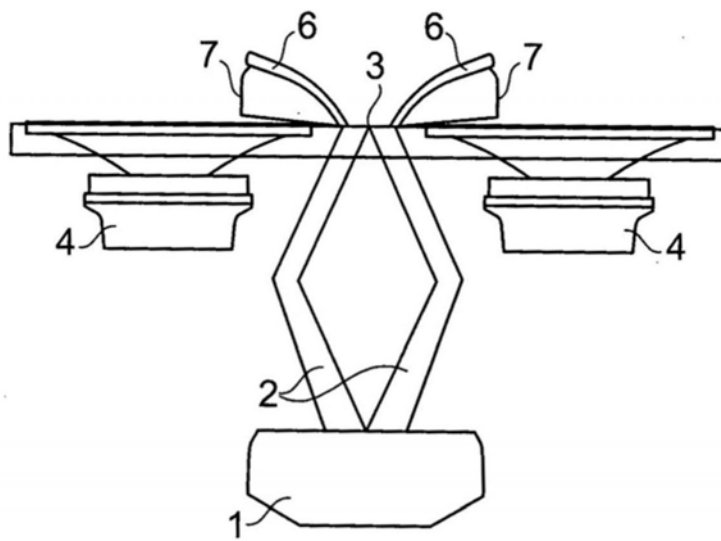


图2