(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114365507 B
(45)授权公告日 2025.06.03

(21)申请号 202080049178.9

(22)申请日 2020.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114365507 A

(43)申请公布日 2022.04.15

(30)优先权数据
62/845,244 2019.05.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/032102 2020.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/227633 EN 2020.11.12

(73)专利权人 麦耶声音实验室股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J·D·迈耶 R·施文克
M·罗杰斯 乔恩·M·阿尔内森

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 亓云 顾嘉运

(51)Int.Cl.
H04R 5/02(2006.01)
H04S 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 109391895 A,2019.02.26
US 2005025318 A1,2005.02.03
US 2021021929 A1,2021.01.21
HARMAN.Addressing Sound Reproduction as a System-Wide Solution to Samsung's Onyx LED Cinema Screen Technology.《《URL: https://mountaincreast.net/dev/wp-content/uploads/2018/12/Samaung_Harman_Onyx_AudioSolution_Whitepaper.pdf》》.2018,第3页第1行-第16页最后1行.
HARMAN.Addressing Sound Reproduction as a System-Wide Solution to Samsung's Onyx LED Cinema Screen Technology.《《URL: https://mountaincreast.net/dev/wp-content/uploads/2018/12/Samaung_Harman_Onyx_AudioSolution_Whitepaper.pdf》》.2018,第3页第1行-第16页最后1行.

审查员 冯晨露

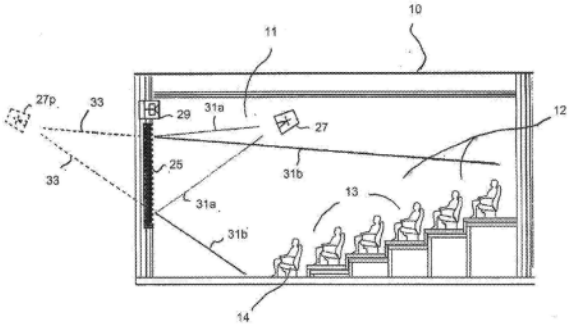
权利要求书3页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

用于向观众空间中的观众递送全带宽声音的系统和方法

(57)摘要

一种用于在位于声学反射图像屏幕(诸如,等离子、LCD、LED或OLED屏幕)前面的观众空间中向观众传送全带宽声音的系统和方法。所述声音递送系统包括一个或多个高频扬声器,用于再现与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量,一个或多个低频扬声器,用于再现与所述声学反射图像屏幕上的图像相关联的声音的低频分量,交叉,用于将全带宽音频输入信号分为分别用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的高音频信号输入和低音频信号输入,所述高频扬声器具有工作频率范围,所述高频扬声器位于所述声学反射图像屏幕的前面,并朝向所述图像屏幕倾斜,使得所述高频扬声器响应于所述高音频信号输入而发出的声音从所述图像屏幕反射。



CN 114365507 B

1.一种用于向位于声学反射图像屏幕前面的观众空间中的观众递送全带宽声音的系统,其特征在于,所述声学反射图像屏幕显示所述观众观看的一个或多个静态或移动图像,并且其中递送给所述观众的全带宽声音在空间和情景上与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联,所述系统包括:

一个或多个高频扬声器,用于再现与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量,

一个或多个低频扬声器,用于再现与所述声学反射图像屏幕上的图像相关联的声音的低频分量,

交叉,用于将全带宽音频输入信号分为分别用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的高音频信号输入和低音频信号输入,

所述高频扬声器具有工作频率范围,所述高频扬声器位于所述声学反射图像屏幕的前面,并朝向所述声学反射图像屏幕倾斜,使得所述高频扬声器响应于所述高音频信号输入而发出的声音从所述声学反射图像屏幕反射,所述高频扬声器均具有符合以下标准的指向模式:在所述工作频率范围内,指向模式在水平方向上足够大,以便从所述声学反射图像屏幕反射的所述高频扬声器的声音覆盖所述观众空间,但在垂直方向上足够小,使得来自所述高频扬声器的直接声音不会延伸到所述观众空间中,

所述高频扬声器提供到达所述观众空间的与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的唯一高频声音,其中所述观众感知到的与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的唯一高频声音是从所述声学反射图像屏幕反射的来自所述高频扬声器的声音,

所述低频扬声器位于所述声学反射图像屏幕处或其周围,并且被引导以使得由所述低频扬声器响应于所述低音频信号输入而产生的低频声音作为直接声音被所述观众接收,以及

所述低频扬声器前面的延迟补偿,用于相对于所述高频扬声器产生的声音来延迟所述低频扬声器产生的声音,以便将到达所述观众空间的来自所述低频扬声器的直接声音与从所述声学反射图像屏幕反射的来自所述高频扬声器的声音到达在时间上对齐。

2.如权利要求1所述的系统,其特征在于,用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的所述高音频信号输入和所述低音频信号输入之间的所述交叉发生在150Hz和1500Hz之间。

3.如权利要求1所述的系统,其特征在于,用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的所述高音频信号输入和所述低音频信号输入之间的所述交叉发生在350Hz和1000Hz之间。

4.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述高频扬声器是具有指向模式符合所述标准的喇叭扬声器。

5.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述高频扬声器是具有指向模式符合所述标准的线阵列扬声器。

6.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述高频扬声器位于所述声学反射图像屏幕的前面一距离处,所述距离不大于前面观众空间与所述声学反射图像屏幕的距离。

7.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述低频扬声器位于所述声学反射图像屏幕上方,指向所述观众空间。

8.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述低频扬声器位于所述声学反射图像屏幕下方,指向所述观众空间。

9.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述低频扬声器位于所述声学反射图像屏幕中的开口后面,指向所述观众空间。

10.一种用于向位于声学反射图像屏幕前面的观众空间中的观众递送全带宽声音的系统,其特征在于,所述声学反射图像屏幕显示所述观众观看的图像,并且其中递送给所述观众的全带宽声音在空间和情景上与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联,所述系统包括:

定向高频声源,其位于所述声学反射图像屏幕的前面并指向所述声学反射图像屏幕,使得高频扬声器响应于定向的高频音频信号输入而发出的声音从所述声学反射图像屏幕反射出去,所述定向高频声源相对于所述观众位于所述声学反射图像屏幕的前面,使得来自所述高频扬声器的直接声音不会垂直向下延伸到所述观众空间中,

位于所述声学反射图像屏幕前的所述定向高频声源提供到达所述观众空间的与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的唯一高频声音,其中所述观众感知到的与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的所述唯一高频声音是从所述声学反射图像屏幕反射的来自所述高频扬声器的声音,

低频声源,其位于所述声学反射图像屏幕处或其周围,并指向所述观众空间,使得所述低频声源响应于低频音频信号输入而发出的声音作为来自低频扬声器的直接声音被所述观众接收,以及

信号延迟装置,用于相对于所述高频扬声器产生的声音来延迟所述低频扬声器产生的声音,以便将到达所述观众空间的来自所述低频扬声器的直接声音与从所述声学反射图像屏幕反射的来自所述高频扬声器的声音到达在时间上对齐。

11.如权利要求10所述的系统,其特征在于,用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的所述高频音频信号输入和所述低频音频信号输入之间的交叉发生在150Hz和1500Hz之间。

12.如权利要求10所述的系统,其特征在于,用于所述高频扬声器和所述低频扬声器的所述高频音频信号输入和所述低频音频信号输入之间的交叉发生在350Hz和1000Hz之间。

13.如权利要求10所述的系统,其特征在于,所述高频扬声器位于所述声学反射图像屏幕的前面一距离处,所述距离不大于所述观众与所述声学反射图像屏幕的距离。

14.一种用于向位于声学反射图像屏幕前面的观众空间中的观众递送全带宽声音的方法,其特征在于,所述声学反射图像屏幕显示所述观众观看的一个或多个静态或移动图像,并且其中递送给所述观众的全带宽声音在空间和情景上与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联,所述方法包括:

从所述声学反射图像屏幕前面的位置,将与在所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量引导至所述声学反射图像屏幕,使得与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的所述声音的高频分量仅作为反射声音到达所述观众,

防止与所述声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量在没有首先从所述声学反射图像屏幕反射的情况下直接到达所述观众空间,

从位于所述声学反射图像屏幕或其周围的位置,将与所述声学反射图像屏幕上的图像相关联的声音的低频分量引导至所述观众,使得所述声音的低频分量作为直接声音到达所述观众,以及

相对于所述全带宽声音的高频分量来延迟所述全带宽声音的低频分量,以在将所述全

带宽声音的这两个分量组合并递送给所述观众时将其在时间上对齐。

用于向观众空间中的观众递送全带宽声音的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及声音系统领域,并且更具体地,涉及产生与图像屏幕上显示的图像在空间和情景上相关联的声音的声音系统。本发明已经在电影院中具有特定应用,其中坐在电影院屏幕前的观众观看屏幕上的电影、纪录片或其他内容,同时通过关键性地放置在电影院空间内的扬声器收听相关联的配乐。然而,将看出,本发明可以适用于任何应用,其中与一个或多个图像相关联的声音,无论是移动的还是静态的,必须以声音似乎来自该图像或该图像的一般区域的方式递送给观众(无论是一个还是多个观众)。

背景技术

[0002] 将电影图像投影到投影屏幕上有着悠久的历史,该投影屏幕将图像反射回观众空间供观众观看。这就是典型的电影院。在典型的电影院中,电影屏幕对声音基本上是透明的,并且与电影相关联的配乐通常通过放置在投影屏幕后面的扬声器播放。可能会在观众空间的侧面添加额外的扬声器用于环绕声效果,但主要声音来自,而且重要的是,观众会感知到主要声音来自显示图像的投影屏幕。

[0003] 随着等离子、LCD、LED和OLED等新型发光屏幕技术的成熟,发光屏幕在电影展览中变得实用且成本有效,并被视为传统反光投影屏幕的可行替代品。(LCD屏幕有时被称为“透射”显示器,因为屏幕的LCD层透射背光所产生的光。)这些较新的屏幕技术已经在如家庭影院和会议以及研讨会空间等应用中得到了广泛应用。然而,发光屏幕的困难在于,它们对声音没有任何有用的透明程度。这在大屏幕应用中创建声音与图像显示的期望关联时出现问题。并且它在影院应用和满足对于中央声道声音的影院标准方面存在特殊问题,中央声道声音通常是使用屏幕后扬声器实现的。需要一种用于使声音看起来来自发射屏幕(该屏幕不需要在电影屏幕后面放置扬声器),但仍可以实现让观众相信声音来自屏幕的目标的解决方案。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种用于向位于声学反射图像屏幕,并且尤其是相对较大的声学反射图像屏幕前面的观众空间中的观众递送全带宽声音的系统和方法。图像屏幕可以是产生其自身图像的发光屏幕,诸如大等离子体、LED或OLED屏幕,或者能够以更高频率(例如高于500Hz)反射声音的投影屏幕。本发明的系统和方法将使全带宽声音能够被递送到与在图像屏幕上显示的图像在空间和情景上相关联的观众,并且尤其将使其看起来好像全带宽声音来自图像屏幕。本发明的系统和方法在不可能将扬声器置于屏幕后面的情况下复制了传统屏幕后面扬声器的体验。

[0005] 本发明的系统包括两个独立且空间上位移的声源,即高频扬声器,用于接收和再现与声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量,以及单独的低频扬声器,用于接收和再现与图像相关联的声音的低频分量。交叉(cross-over)将全带宽音频输入信号分为高频和低频分量,用于驱动高频扬声器和低频扬声器。可以设想,在本发明的大多数

实现中,将使用一个以上的高频扬声器和一个以上的低频扬声器,然而,本发明并不旨在限于使用任何特定数量的高频或低频扬声器。

[0006] 根据本发明,(一个或多个)高频扬声器位于声学反射图像屏幕的前面,并朝向图像屏幕倾斜,使得高频扬声器响应于音频信号输入而发出的声音从图像屏幕反射出去。高频扬声器将具有符合以下标准的指向模式:指向模式足够大,以便从图像屏幕反射的高频扬声器声音覆盖观众空间,但它也足够小,使得来自高频扬声器的直接声音不会延伸到观众空间中。另一方面,低频扬声器位于声学反射图像屏幕处或其周围,并且被引导以使得由低频扬声器响应于音频信号输入而产生的低频声音作为来自低频扬声器的直接声音被观众接收。因此,当组合的声音到达观众时,通过将从图像屏幕反射的声音的高频分量与直接从低频扬声器接收的声音的低频分量组合,来确定与图像屏幕上的一个或多个图像相关的观众的音频体验。从声音的低频分量到高频分量的交叉最好在约350到约1000Hz的范围中,然而,设想交叉可能发生在低至约150hz和高至1500hz。

[0007] 为了补偿声音的经反射的和直接的分量必须经过的声学路径的长度差异,在(诸)低频扬声器前面放置信号延迟。此延迟将使到达观众空间的低频扬声器的直接声音与从显示屏反射的高频扬声器的声音的到达在时间上对齐。

[0008] 优选地,一个或多个高频扬声器将位于图像屏幕前面的距离不大于观众与显示屏的距离,并且优选地位于大致对应于观众前排的距离处。这种高频扬声器的放置将避免任何部分观众会同时听到来自高频扬声器的经反射的和直接的声音的风险。

[0009] 根据本发明的方法,全带宽声音被递送到位于声学反射图像屏幕前面的观众空间中的观众,该屏幕显示观众观看的一个或多个静态或移动图像。递送给观众的全带宽声音在空间和情景上与图像屏幕上显示的图像相关联。从图像屏幕前面的位置,与在声学反射图像屏幕上显示的图像相关联的声音的高频分量被引导至图像屏幕,使得声音的高频分量仅作为反射声音到达观众。从不同的位置,即,在声学反射图像屏幕处或周围,与声学反射图像屏幕上的图像相关联的声音的低频分量被引导至观众,使得声音的低频分量不是作为反射声音而是作为直接声音到达观众,也就是说,声音从其源头直接行进至观众。为了在全带宽声音的这两个分量组合并到达观众时对其进行时间对齐,全带宽声音的低频分量相对于全带宽声音的高频分量被延迟。听众将全带宽声音的经组合和时间对齐的频率分量感知为来自空间上位于屏幕区域中的单个源。

[0010] 因此,本发明的系统和方法解决了创建与图像显示(诸如,电影或视频演示)相关联的期望声音体验的问题,其中使用防止在图像屏幕后面的传统扬声器部署的图像屏幕。

附图说明

[0011] 图1是诸如电影院之类的展览室的立面图,其具有传统的透声电影屏幕和电影屏幕后面的扬声器,使得观众接收作为直接声音的全带宽声音。

[0012] 图2是如图1中所示的展览室的立面图,其具有根据本发明的声学反射图像屏幕和分离的高频和低频扬声器的示例性垂直平面布置。

[0013] 图3是示出低频扬声器的替换垂直平面布置的该展览室的同一立面图。

[0014] 图4是示出两个低频扬声器而非一个低频扬声器的示例性直平面布置的该展览室的同一立面图。

[0015] 图5是如图2至4中所解说的展览室的平面图,其示出了单中心通道高频扬声器和单中心通道低频扬声器在水平面上的部署。

[0016] 图6是如图2至5中所示的展览室的平面图,其解说了根据本发明的三个高频和三个低频扬声器的示例性水平平面布置。

[0017] 图7是根据本发明的系统和方法的用于驱动分离的高频和低频扬声器的音频信号的信号处理的示例性实现的框图。

具体实施方式

[0018] 附图中解说的本发明的实施例示出了本发明在观众空间,诸如具有发光图像屏幕(图像屏幕)的电影院中的实现。然而,将理解,本发明不限于图像的视频显示。例如,博物馆可以使用根据本发明的扬声器系统将声音与静态图像或透视图相关联,以使声音看起来来自该图像或透视图。所需要的是能够在充分程度上反射高频声能的表面,以使位于表面前方的观众能够以合理的清晰度听到期望更宽带宽声音的该分量。表面充当图像屏幕。因此,如本文所使用的,“图像屏幕”应指通过将图像投影到表面上或通过当前已知或未知的任何发光技术在表面上产生图像来显示移动或静态图像的任何表面。

[0019] 现在参考附图,图1示出了具有展览室11的建筑10,展览室11具有观众空间12,观众13坐在观众空间中。图1代表电影放映室或会议室,其中存在传统的声音透明的投影屏幕15,诸如电影图像之类的图像由观众后面的投影仪17投影到该投影屏幕15上,如由虚投影光锥线19所描绘的。扬声器21(在这种情况下为全音域扬声器)位于声音透明图像屏幕的后面,并指向观众。从该屏幕后扬声器发出的声音以实声音锥线23描绘的覆盖(指向)模式发射,并且可以看出,该覆盖模式足够宽以覆盖整个观众,包括观众前排14。在这种传统的声音系统设计中,观众听到的声音来自投影屏幕后面。结果,声音系统实现了使声音在空间上与屏幕上的图像相关联的期望结果。

[0020] 注意,在图1中,如下图中所示,观众座位布置是仅用于说明目的的代表性布置。座位布置在配置和尺寸上可能有很大的差异,并且可能包括阳台空间。扬声器的选择和部署将需要考虑这些不同的观众座位配置和观众规模。理想地,扬声器系统设计将在整个观众空间上提供均匀覆盖。

[0021] 图2至5解说了建筑10,其展览室11与图1中示出的展览室相似,然而,在该展览室中,不是声音透明的投影屏幕,而是存在图像屏幕25形式的图像屏幕25,其对声音不透明,而是反射声音。由于图像屏幕不提供或几乎不提供声音透明度,因此能够在空间上将全带宽声音与观众13观看的屏幕上的图像相关联的声音系统不能依赖于放置在图像屏幕后面的扬声器。

[0022] 在图2至5中,解说了本发明所提供的解决方案。如这些图中所示,两个单独的扬声器27、29(也可称为“换能器”或“驱动器”)在物理上相互位移,一个位于图像屏幕25前面的一距离处,另一个位于图像屏幕附近。两者都不放在图像屏幕后面。由数字27表示并且其位于图像屏幕前面的这两个独立扬声器中的第一个是高频扬声器,有时在本文中称为“高扬声器”。该扬声器为在图像屏幕上显示的图像再现音频节目的高频分量,并朝向图像屏幕倾斜,使得再次具有声学反射的图像屏幕将来自该扬声器的声音的高频分量反射回观众。

[0023] 图2至5解说了如何在图像屏幕前面部署高频扬声器以相当于在图像屏幕后面具

有相同高度和距离的高频扬声器。这可以被称为“虚拟”扬声器,因为它在物理上不存在,而是说明了如何从对声音不透明的图像屏幕前面的扬声器复制放置在传统声音透明图像屏幕后面的扬声器的覆盖。

[0024] 虚拟扬声器在图2至5中由虚线假想扬声器27p描绘。真实扬声器27的覆盖由实线31a、31b表示,其中线31a代表从扬声器27到图像屏幕的直接声音的行进,而线31b表示从图像屏幕反射给观众的声音的行进。从图像屏幕后面的虚拟扬声器27p行进的声音的覆盖由屏幕后面的虚线33和屏幕前面的实线31b表示。可以看出,在图像屏幕的前面,虚拟扬声器27p所提供的覆盖相当于真实扬声器27所提供的覆盖。如下文将进一步讨论的,重要的是,高频扬声器是定向的,并且具有符合某些限制的指向模式,以实现期望覆盖。

[0025] 由数字29表示的两个所需扬声器中的第二个是低频扬声器(在本文中有时称为“低扬声器”)。该扬声器为图像屏幕上显示的图像再现音频编程的低频分量。如图2中所见,它直接位于图像屏幕上方并向外指向观众,以便观众直接从扬声器接收来自该扬声器的声音。扬声器29将激发室内混响,就像位于视频投影屏幕后面的低扬声器所做的一样。由于人耳在定位低频源方面具有困难,因此尽管扬声器不直接位于显示屏后面的事实,但是用于图像的音频编程的低频分量可以容易地与屏幕图像相关联。

[0026] 将领会,一个或多个低频扬声器可被部署在图2中示出的位置以外的位置。图3至4中示出了用于低频扬声器的部署的示例性备选方案,其中图3示出了两个低频扬声器,一个(扬声器29)部署在图像屏幕上方,如图2中解说的低频扬声器部署,而另一个(扬声器30)部署在图像屏幕下方。图4解说了包括图像屏幕下方的单个低频扬声器30的部署。出于产生观众所听到的直接低频声音的目的,任何数量的低频扬声器都可以部署在图像屏幕附近。

[0027] 如上所述,除了其位置和指向角度之外,高频扬声器27必须是定向的。在其工作频率范围内,其在垂直面和水平面上的方向性应足够宽,以使图像屏幕反射的声音覆盖观众。但是它的垂直方向性不能太宽,以至于不能延伸到观众空间中,因为除了反射的声音之外,暴露在直接的声音中对观众中的任何人来说都是一种高度分散注意力和不愉快的体验。图3中表示为“A”的截止角满足该要求。理想情况下,高扬声器所产生的声压(SPL)级将在此截止角处迅速降低。它也不应产生任何重要的旁瓣,这些旁瓣将导致任何大量直接声音泄漏到观众空间中。

[0028] 高频扬声器位于屏幕前面的距离是实现上述目标中的考量。一般来说,高扬声器不能离屏幕太近,因为达到期望的观众覆盖将变得困难,并且扬声器可能会在视觉上阻挡到图像屏幕的视线。另一方面,将高扬声器放置在离屏幕太远的位置可能会将部分观众放置在扬声器的直接辐射模式内。优选地,如图2至6中所示,高扬声器将位于图像屏幕前面的一距离处,该距离大致对应于观众13的前排14;然而,在合适的方向性且没有明显的旁瓣的情况下,则可以将其置于该位置后面。

[0029] 无论位于何处,本发明的系统和方法中使用的高频扬声器的垂直和水平方向性通常都将比传统的屏幕后扬声器的垂直和水平方向性窄。这是因为来自高扬声器27的声音到达观众所必须经过的距离远大于屏幕后扬声器所产生的声音所经过的直接路径。所需的方向性可通过商用喇叭扬声器或直接辐射器线阵列实现,其中方向性是通过信号处理而不是喇叭实现的。

[0030] 然而,所需的方向性在低频下无法实现。通常,在远低于500Hz的频率下实现来自

扬声器的有意义的方向性是不切实际的。如本文所述提供空间上分离的高频和低频声源提供了该问题的解决方案。在实现本发明的系统和方法时，在限制内，高扬声器和低扬声器27、29之间的交叉可以发生在500hz以上和以下。优选地，交叉将发生在约350Hz到约1000Hz范围内的某处，然而，预期可实现一种有效系统，交叉发生在低至150Hz和高至1500Hz。

[0031] 最后，本发明规定延迟低频换能器所产生的声音，以便将来自低频扬声器29的声音与来自高频扬声器27的声音进行时间对齐，后者在到达观众之前具有更长的行进路径。幅度和相位均衡可应用于低扬声器和高扬声器的信号输入，以便它们在交叉频率的范围中相位相加。另外，幅度和相位均衡可应用于整体信号，以计及边界负载以使声音与视频同步，以及用于其他目的。

[0032] 图6解说了在水平面上观看的根据本发明的系统，该系统由部署在图像屏幕25前面的三个高频定向扬声器组成，即中央声道高扬声器27以及左声道和右声道扬声器27a和27b。这三个高频扬声器的部署和方向特性的标准(可由其虚拟表亲27p、27ap和27bp表示)与上述结合仅具有单个高频扬声器的系统所述的相同。参见图2至5。图6中解说的系统可见还具有三个低频扬声器29、29a、29b，它们部署在图像屏幕附近。如在图2至5中示出的示例性系统中，面向观众的低扬声器可位于图像屏幕上方或下方，或位于图像屏幕上方和下方。它们也可以放置在图像屏幕周围的任何位置。

[0033] 图7示出了可结合本发明的系统和方法使用的信号处理的示例性实现。所示为音频输入信号40通过交叉41，该交叉41将音频输入分为低频分量和高频分量。高频分量作为经由高频信道43输入的高音频信号发送给高频扬声器27，而低频分量作为经由低频信道45输入的低音频信号发送给低频扬声器29。这些信道中的每一个适当地包含其自身的相位和幅度校正，如相位校正块47、49和幅度校正块51、53所表示的。另外，低频信道中的信号处理提供延迟功能，其中输入到低频扬声器29的低音频信号相对于输入到高频扬声器27的高音频信号被延迟。如上所述，在图7中由方框55表示的低声道中的延迟补偿针对来自高扬声器的声音必须行进以到达观众的较长路径进行校正。

[0034] 将领会，图7中解说的信号处理的功能可以使用模拟电路或数字信号处理以各种不同的方式实现。图7中解说的电路块的实现可以由本领域普通技术人员用已知的电路设计和/或数字滤波器来实现。

[0035] 尽管在前述说明书和附图中已经相当详细地描述了本发明的系统和方法，但本发明并不限于此细节。对于本领域的普通技术人员来说显而易见的是，在不脱离如以下权利要求所反映的本发明的精神和范围的情况下，所描述的实施例的变化是可能的。本发明的系统和方法也不限于本文所述的应用。其他应用，无论是当前已知的还是未知的，都是可能的，或者在未来可以是可能的，同样不脱离如以下权利要求所反映的本发明的精神和范围。

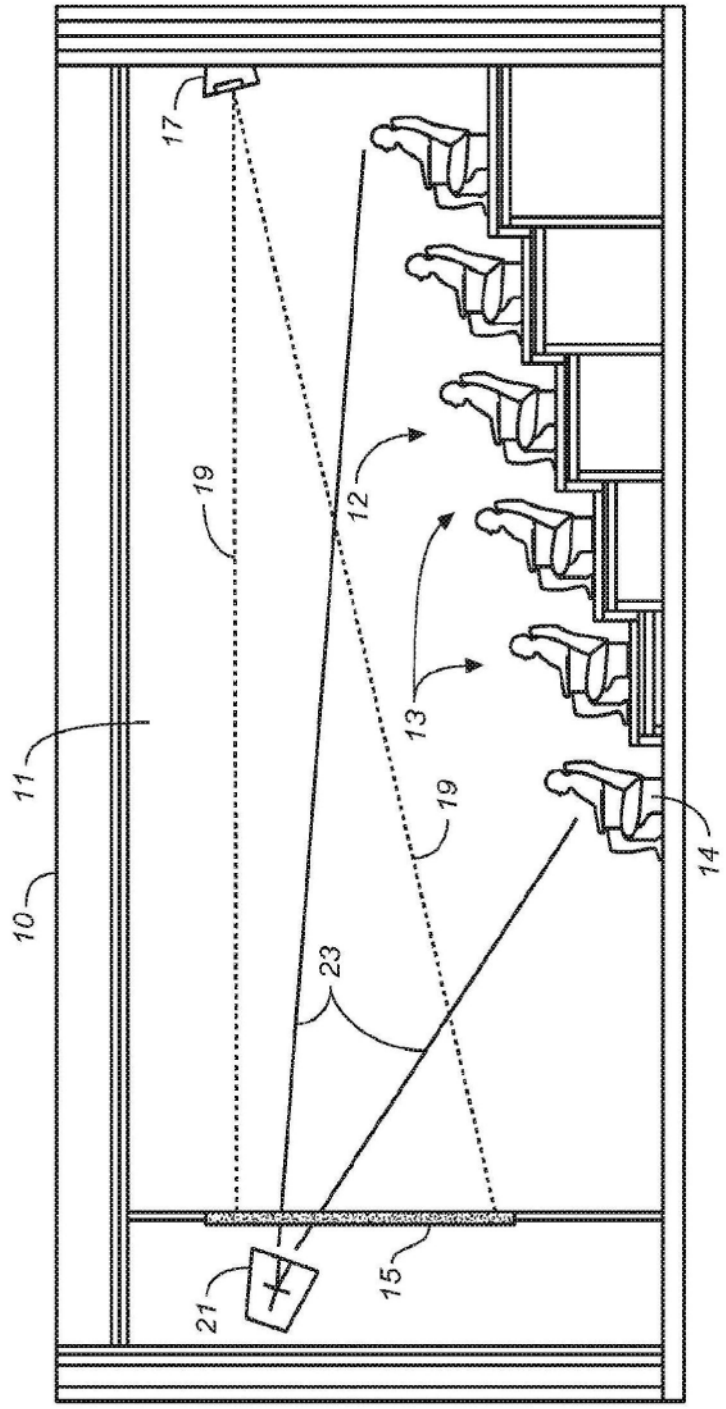


图1(现有技术)

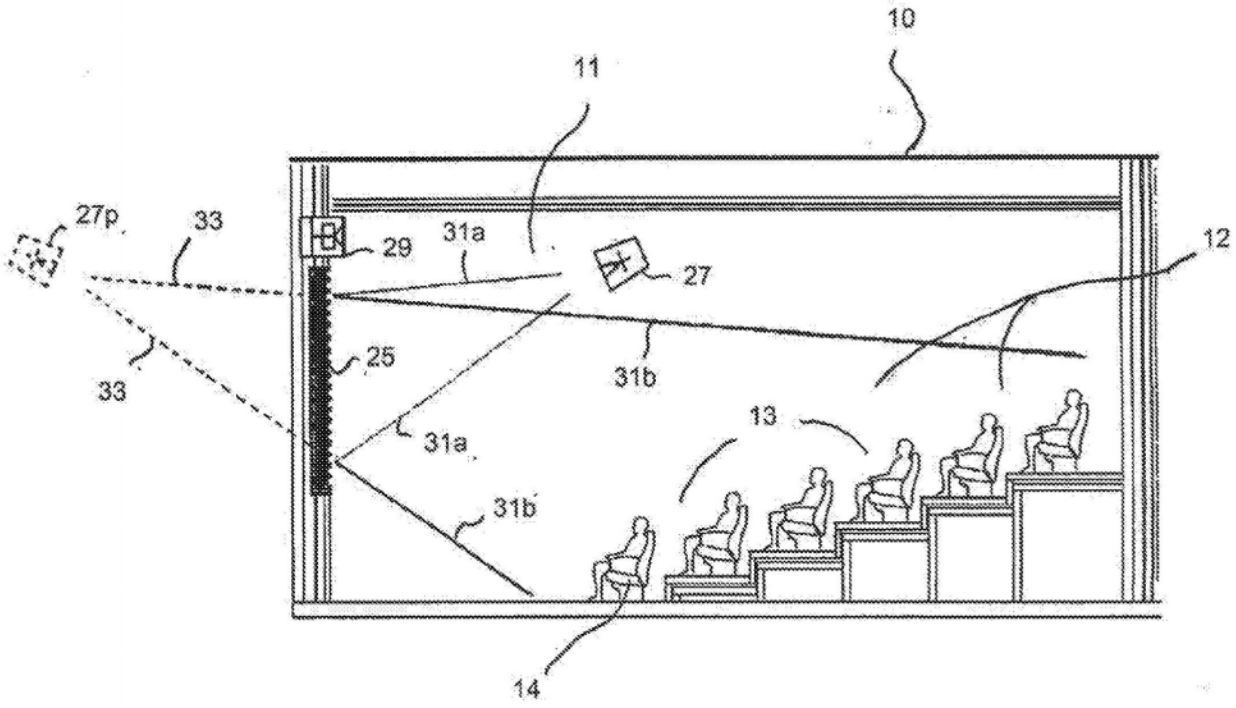

10
11
27p
33
29
31a
27
12
25
31b
33
31a
13
31b
14

图2

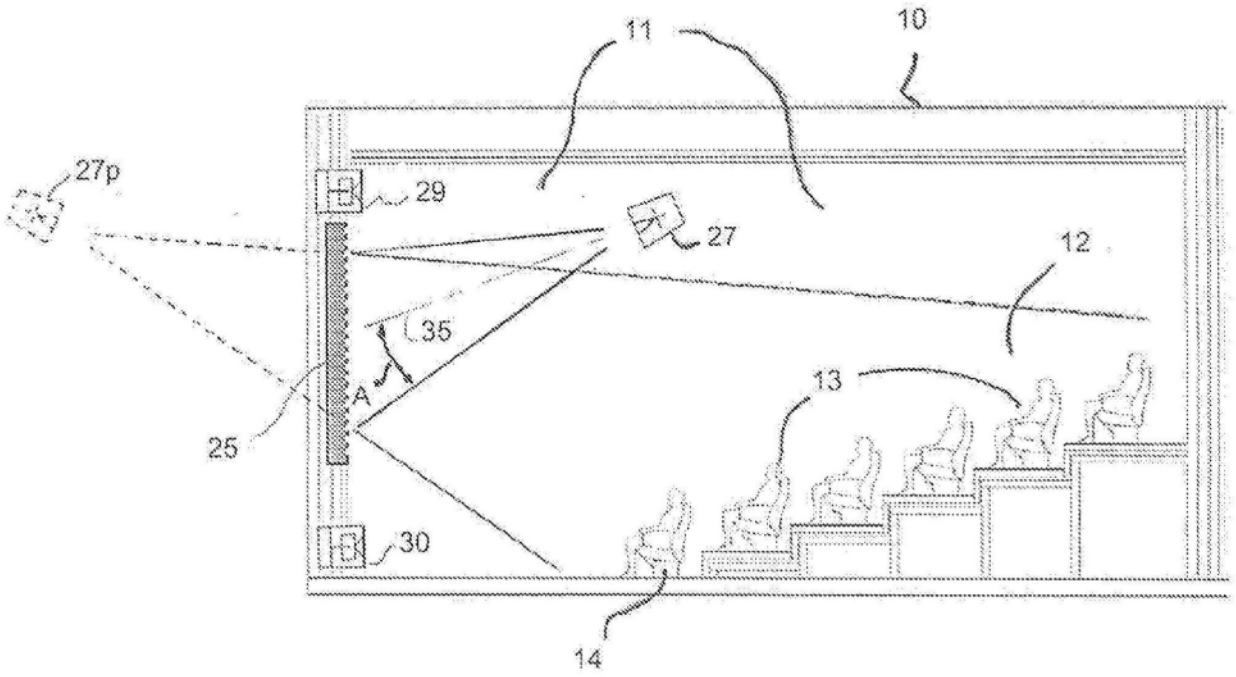

11
10
27p
29
27
12
35
A
13
25
30
14

图3

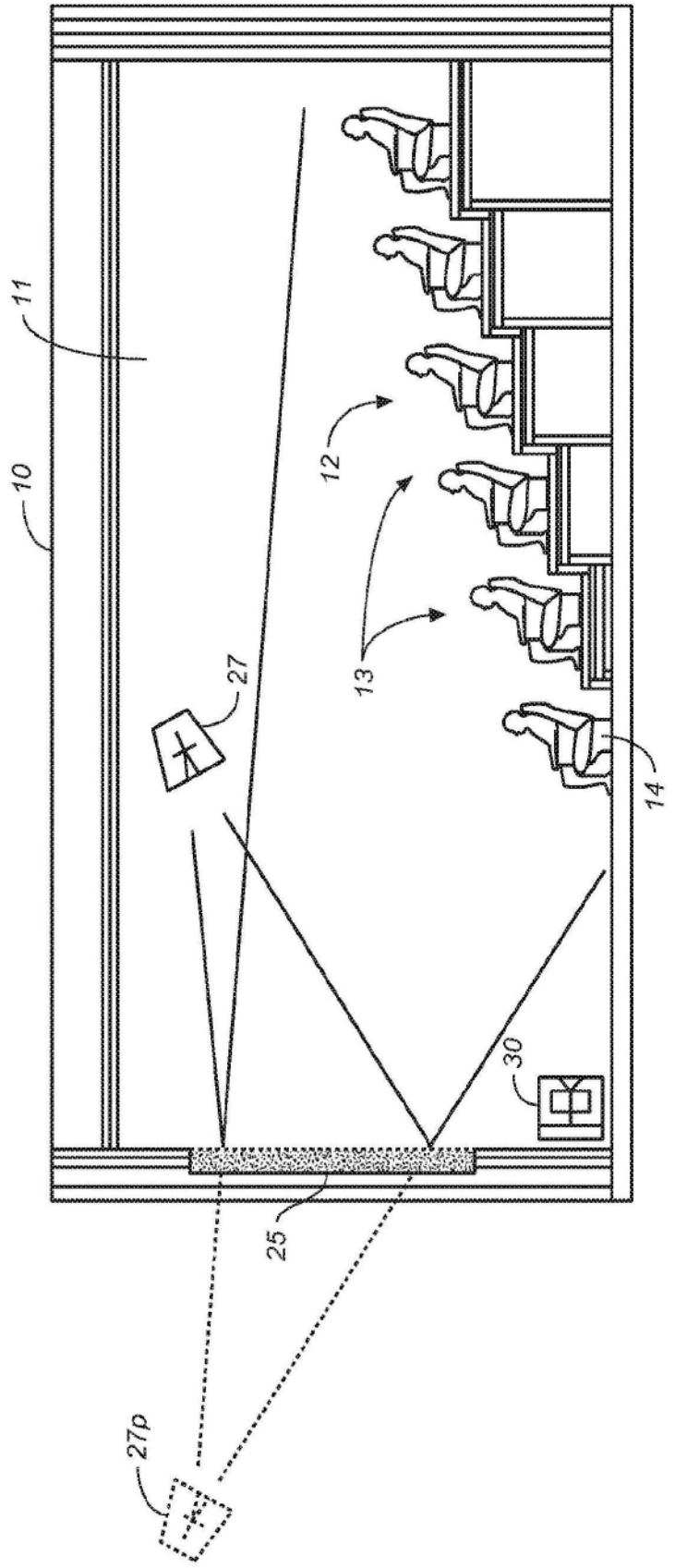


图4

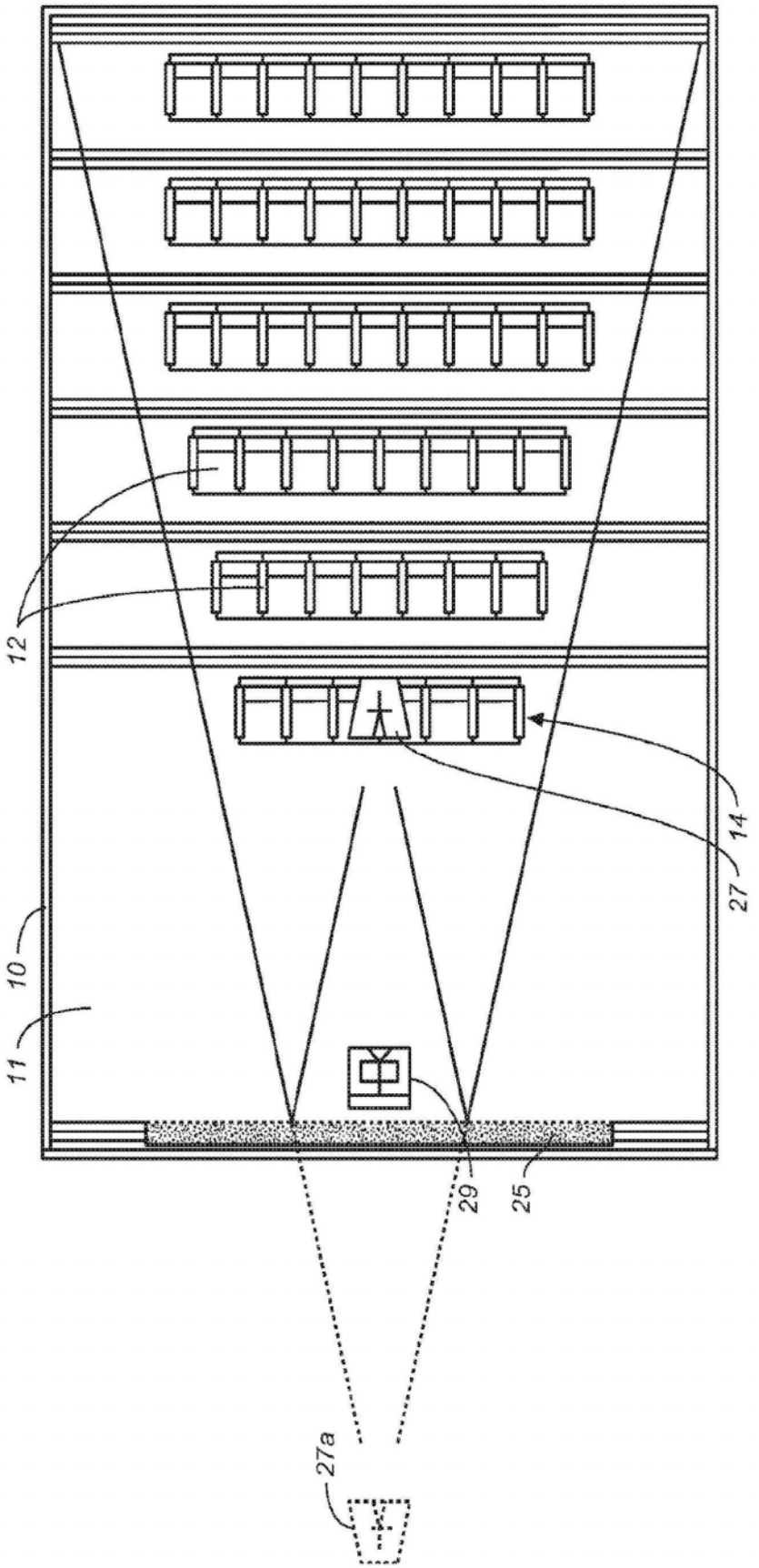


图5

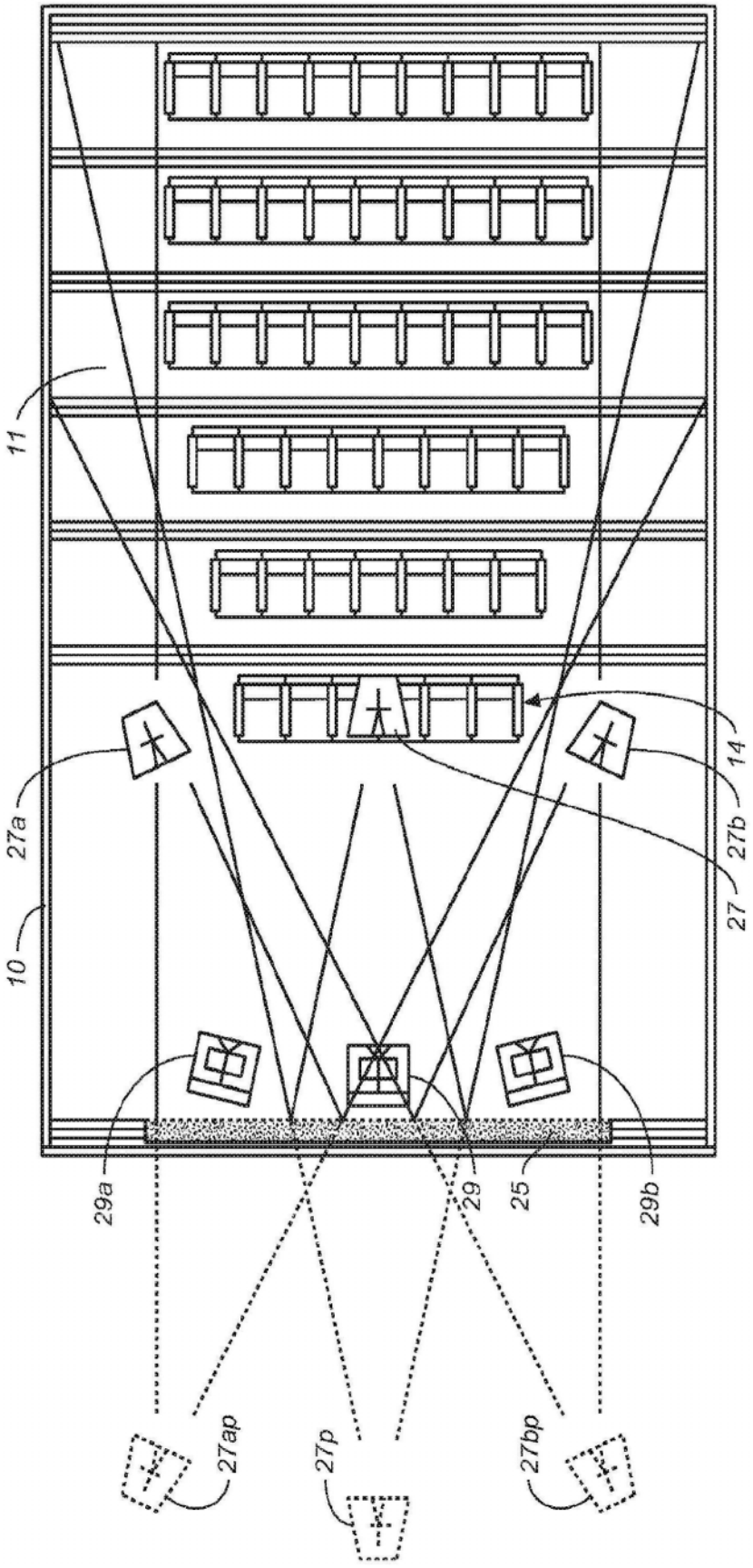


图6

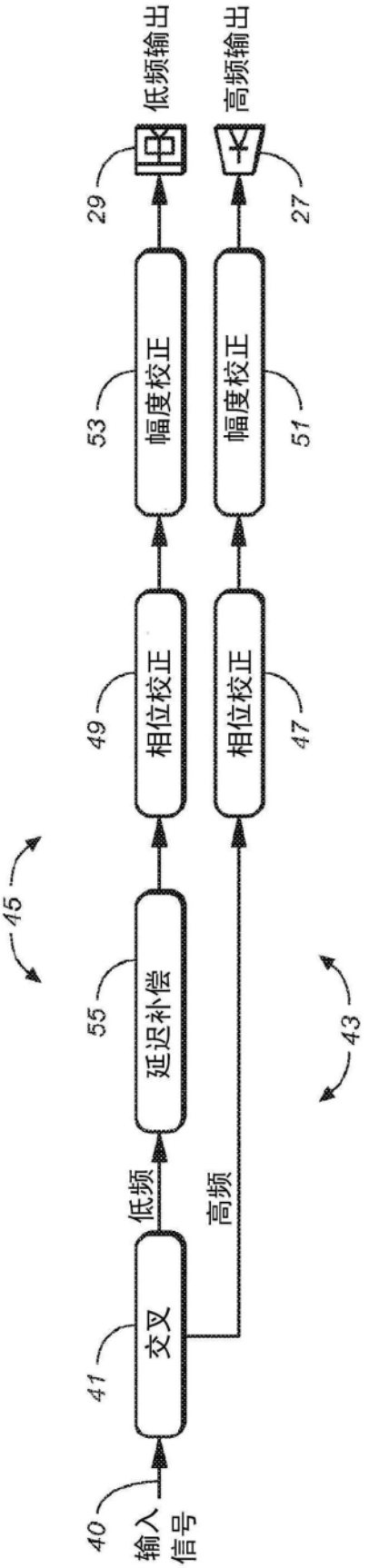

低频输出
高频输出
29
27
53
幅度校正
51
幅度校正
49
相位校正
47
相位校正
15
55
延迟补偿
43
低频
高频
41
交叉
40
输入信号

图7