

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年8月4日 (04.08.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/160918 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09F 27/00 (2006.01) *H04R 9/06* (2006.01) CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/134456 (72) 发明人: 王海盈(WANG, Haiying); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 刘少伟(LIU, Shaowei); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 李奎宝(LI, Kuibao); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 姜元恩(JIANG, Yuanen); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 宗敏(ZONG, Min); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 宋永刚(SONG, Yonggang); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
- (22) 国际申请日: 2021年11月30日 (30.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110137533.4 2021年2月1日 (01.02.2021) CN
202120281353.9 2021年2月1日 (01.02.2021) CN
202110289943.0 2021年3月18日 (18.03.2021) CN
202121176787.9 2021年5月28日 (28.05.2021) CN
- (71) 申请人: 海信视像科技股份有限公司
(HISENSE VISUAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/

(54) Title: DISPLAY APPARATUS AND MULTI-CHANNEL AUDIO DEVICE SYSTEM

(54) 发明名称: 显示装置、多声道音频设备系统

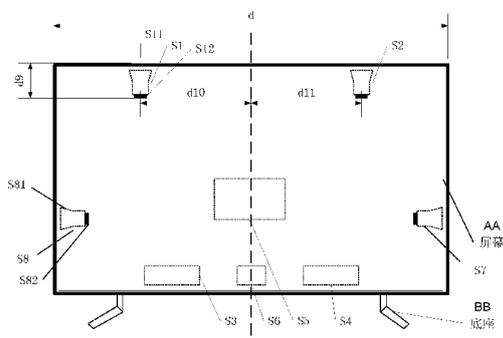


图 15

AA Screen
BB Base

(57) Abstract: Disclosed in some embodiments are a display apparatus and a multi-channel audio device system. The display apparatus comprises: a display, which comprises a screen configured to present a picture and a housing configured to support the screen, wherein the screen and the housing define a hollow area in a surrounding manner; a loudspeaker, which is disposed in the hollow area, and which comprises a vibration part configured to vibrate to produce a sound, and a cavity with the bottom connected to the vibration part in a sealed manner, wherein the cavity comprises a first portion and a second portion which are parallel to the screen and are fitted with each other, the bottom of the first portion is connected to the vibration part in a sealed manner, the first portion is in a straight cylinder shape, and the second portion is configured to radiate the sound propagated by the first portion to the exterior of the hollow area; and a controller, which is configured to control the screen to present the picture, and control the vibration part to vibrate to produce the sound.

(57) 摘要: 本申请一些实施方式公开一种显示装置、多声道音频设备系统, 显示装置包括显示器, 其包括配置为呈现画面的屏幕以及配置为支撑所述屏幕的壳体, 其中, 所述屏幕与所述壳体围设有中空区域; 扬声器, 其设于所述中空区域, 其包括配置为振动发声的振动件以及底部与所述振动件密封连接的腔体, 其中, 所述腔体包括平行于所述屏幕相互配合的第一部与第二部, 所述第一部的底部与所述振动件密封连接且所述第一部呈直筒状, 所述第二部配置为将所述第一部所传播声音向所述中空区域外部辐射; 控制器, 其配置为控制所述屏幕呈现画面, 以及控制所述振动件振动发声。



WO 2022/160918 A1

肖劲立(XIAO, Jinli); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

显示装置、多声道音频设备系统

本申请要求于 2021 年 2 月 1 日提交的、申请号为 202120281353.9；于 2021 年 2 月 1 日提交的、申请号为 202110137533.4；于 2021 年 3 月 18 日提交的、申请号为 202110289943.0；于 2021 年 5 月 28 日提交的、申请号为 202121176787.9 的中国专利申请案的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示装置技术，具体而言，涉及一种显示装置、多声道音频设备系统。

背景技术

在提供音视频播放功能的显示器领域中，为提供音画效果表现更为逼真立体丰富的显示装置，会在显示器的顶部设置用于发射天空音的天空音扬声器，因此，天空音扬声器的发声指向性的研究，成为此领域的热门方向。

发明内容

本申请一些实施例提供一种显示装置、多声道音频设备系统，其中，显示装置，包括：显示器，其包括配置为呈现画面的屏幕以及配置为支撑所述屏幕的壳体，其中，所述屏幕与所述壳体围设有中空区域；扬声器，其设于所述中空区域，其包括配置为振动发声的振动件以及底部与所述振动件密封连接的腔体，其中，所述腔体包括平行于所述屏幕相互配合的第一部与第二部，所述第一部的底部与所述振动件密封连接且所述第一部呈直筒状，所述第二部配置为将所述第一部所传播声音向所述中空区域外部辐射；控制器，其配置为控制所述屏幕呈现画面，以及控制所述振动件振动发声。

在一些实施例中，所述第二部向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述第二部平行于屏幕向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述第二部平行于屏幕非线性地向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述第二部垂直于屏幕向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述第二部垂直于屏幕非线性地向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述振动件包括振膜，所述振膜与所述扬声器的出声面之间的锐角夹角大于等于 0° 且小于等于 20° 。

在一些实施例中，以所述扬声器的出声方向为竖直方向，所述腔体包括将所述腔体竖直分隔为第一腔体以及第二腔体的隔筋，所述振动件包括分别设于所述隔筋两侧的第一振动件以及第二振动件，其中，所述第一腔体的底部与所述第一振动件密封连接，所述第二腔体的底部与所述第二振动件密封连接。

在一些实施例中，所述扬声器还包括设于所述扬声器的出声通道的填充件，其配置为压缩所述出声通道。

在一些实施例中，以所述扬声器的出声方向为竖直方向，所述腔体左右对称于所述填充件。

在一些实施例中，所述填充件包括菱角结构。

在一些实施例中，以所述扬声器的出声方向为竖直方向，所述菱角结构的下尖端

设于所述第一部，所述菱角结构的上尖端设于所述第二部。

在一些实施例中，以所述扬声器的出声方向为竖直方向，所述菱角结构的下尖端以及上尖端均设于所述第一部。

在一些实施例中，所述腔体被竖直分隔为第一腔体以及第二腔体，所述菱角结构包括设于所述第一腔体的第一菱角结构以及设于所述第二腔体的第二菱角结构，其中，所述第一腔体左右对称于所述第一菱角结构，所述第二腔体左右对称于所述第二菱角结构。

在一些实施例中，偶数个的所述扬声器设于屏幕顶部后的中空区域，且左右对称于屏幕的竖直中心线。

在一些实施例中，左右对称于竖直中心线的两个扬声器，其距离大于等于屏幕宽度的二分之一。

在一些实施例中，设于屏幕顶部后且左右对称的两个扬声器的发声方向均与所述竖直中心线相交，且所述左右对称的两个扬声器所发声音相互远离。

在一些实施例中，所述屏幕的边缘呈坡状向外逐渐变薄，所述第二部配合所述屏幕的边缘向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，所述腔体与所述壳体的接触面由所述壳体组成，且所述接触面的边缘通过密封件进行密封。

本申请一些实施例提供一种多声道音频设备系统，包括音频设备模块和音频分发器。其中，所述音频设备模块包括至少两个音频设备；所述音频分发器包括音频输入接口、音频处理器和第一通信模块；所述音频输入接口与显示装置相连接，被配置为接收显示装置发送的多种声道的音频数据；所述音频处理器与所述音频输入接口相连接，被配置为将多种声道的音频数据转换为至少两组音频信号，每种音频信号对应的声道不同；所述第一通信模块分别与所述音频处理器和所述音频设备模块相连接，被配置为接收所述音频处理器发送的至少两组音频信号，以及，将至少两组音频信号分别发送至所述至少两个音频设备。

在一些实施例中，所述音频处理器包括至少两个输出接口，每个输出接口用于传输一种音频信号；所述至少两个输出接口与所述第一通信模块相连接，被配置为将所述至少两组音频信号发送至所述第一通信模块。

在一些实施例中，至少一个音频设备包括：第二通信模块和音频输出接口；所述第二通信模块与所述第一通信模块相连接，被配置为接收音频信号；所述音频输出接口与所述第二通信模块相连接，被配置为播放音频信号。

在一些实施例中，所述第一通信模块与所述第二通信模块之间为无线通信连接。

在一些实施例中，所述音频分发器还包括声音采集器，所述声音采集器被配置为采集所述至少两个音频设备播放的至少两个声音信号。

在一些实施例中，所述音频分发器还包括音频信号分配模块；所述音频信号分配模块与所述声音采集器相连接，被配置为接收至少两个声音信号，以及，根据所述至少两个声音信号将所述至少两个音频信号分配给所述至少两个音频设备，得到音频信号分配结果。

在一些实施例中，所述音频信号分配模块进一步被配置为：计算所述至少两个声音信号的声压；按照声压大小对所述至少两个音频设备进行排序；根据预设的对应关

系将所述至少两个音频信号分配给所述至少两个音频设备。

在一些实施例中，所述音频信号分配模块与所述第一通信模块相连接，被配置为将所述音频信号分配结果发送至所述第一通信模块；所述第一通信模块进一步被配置为根据所述音频信号分配结果，将所述至少两组音频信号分别发送至所述至少两个第一类音频设备。

在一些实施例中，所述多声道音频设备系统还包括特定音频设备，被配置为播放预设的音频信号。

在一些实施例中，所述特定音频设备为显示装置的内置音频设备。

本申请一些实施例还提供一种显示装置，包括：

第一扬声器，用于播放第一声道的音频信号；

第二扬声器，用于播放与所述第一声道不同的第二声道的音频信号；

解码器，用于对信号源输入的信号进行解码，得到解码结果；

分别与所述第一扬声器、所述第二扬声器以及所述解码器连接的控制器，所述控制器被配置为：

根据所述解码结果，获取不同声道的音频信号，所述不同声道的音频信号包括分配至所述第一扬声器的第一音频信号，以及分配至所述第二扬声器的第二音频信号；

将所述第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号，所述第一子信号的频率大于预设频率，所述第二子信号的频率小于或者等于所述预设频率；

将所述第一子信号发送至所述第一扬声器进行播放；

对所述第二子信号进行延时处理，并将延时后的第二子信号与所述第二音频信号进行合并，得到第一合并信号，并将所述第一合并信号发送至所述第二扬声器进行播放。

在一些实施例中，所述对所述第二子信号进行延时处理的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

获取所述第一扬声器所播放的声音传播到对象的第一距离，以及所述第二扬声器所播放的声音传播到所述对象的第二距离；

根据所述第一距离以及所述第二距离，确定延时时间；

根据所述延时时间，对所述第二子信号进行延时处理。

在一些实施例中，所述根据所述第一距离以及所述第二距离，确定延时时间的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

计算所述第一距离和所述第二距离的距离差；

计算所述距离差与声音传播速度的比值；

确定所述比值与第一预设时间的和为所述延时时间。

在一些实施例中，所述对所述第二子信号进行延时处理的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

对所述第一音频信号进行人声检测，得到检测结果；

在所述检测结果为所述第一音频信号包括人声时，确定第二预设时间为延时时间，并根据所述第二预设时间对所述第二子信号进行延时处理。

在一些实施例中，所述控制器被进一步配置为：

在所述检测结果为所述第一音频信号不包括人声时，对所述第一音频信号进行能

量检测；

若所述第一音频信号在所述预设频率的能量低于预设能量值，确定第三预设时间为延时时间，并根据所述第三预设时间对所述第二子信号进行延时处理。

在一些实施例中，所述将所述第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

确定所述第一音频信号的信号谷值频率；

在所述信号谷值频率大于所述预设频率时，根据所述信号谷值频率将所述第一音频信号划分为新的第一子信号和新的第二子信号，所述新的第一子信号的频率大于所述信号谷值频率，所述新的第二子信号的频率小于或者等于所述信号谷值频率。

在一些实施例中，所述将所述第一子信号发送至所述第一扬声器进行播放的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

对所述第二音频信号进行高通滤波以及信号增益调节处理，并将处理后的第二音频信号与所述第一子信号进行合并，得到第二合并信号；

将所述第二合并信号发送至所述第一扬声器进行播放。

在一些实施例中，所述控制器被进一步配置为：

获取分配至第三扬声器的第三音频信号；

对所述第三音频信号进行延时处理，以使得延时后的第三音频信号与所述第一合并信号同步；

将所述延时后的第三音频信号发送至所述第三扬声器进行播放。

在一些实施例中，所述控制器被进一步配置为：

对所述第三音频信号进行高通滤波以及信号增益调节处理，并将处理后的第三音频信号与第一子信号进行合并，得到第三合并信号；

将所述第三合并信号发送至所述第一扬声器进行播放。

在一些实施例中，所述将所述第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号的步骤中，所述控制器被进一步配置为：

将所述第一音频信号分别输入高通滤波器以及低通滤波器，经由所述高通滤波器输出的信号为所述第一子信号，经由所述低通滤波器输出的信号为所述第二子信号；

其中，所述高通滤波器用于通过频率大于所述预设频率的信号，所述低通滤波器用于通过频率小于或者等于所述预设频率的信号。

在一些实施例中，所述第一音频信号为天空音声道信号，所述第二音频信号为主声道信号，所述第一音频信号与所述第二音频信号的左右声道属性相同。

在一些实施例中，所述第三音频信号为中置声道信号。

附图说明

图 1 示出了根据一些实施例的显示装置的使用场景；

图 2 示出了根据一些实施例的控制装置的硬件配置框图；

图 3 示出了根据一些实施例的显示装置的硬件配置框图；

图 4 示出了根据一些实施例的显示装置中软件配置图；

图 5 示出了根据一些实施例的显示装置中扬声器的安装示意图；

图 6-图 14 示出了根据一些实施例的扬声器的结构示意图；

图 15-图 16 示出了根据一些实施例的显示装置的整机结构图；
图 17 示出了根据一些实施例的显示装置中扬声器的安装示意图；
图 18 示出了根据一些实施例的显示装置所发声音的传播示意图；
图 19 示出了根据一些实施例的一种多声道音频设备系统的整体示意图；
图 20 示出了根据一些实施例的音频分发器的示意图；
图 21 示出了根据一些实施例的音频处理器和第一通信模块的连接示意图；
图 22 示出了根据一些实施例的音频设备的结构示意图；
图 23 示出了根据一些实施例的音频设备的摆放位置图；
图 24 示出了根据一些实施例的音频设备的位置图；
图 25 示出了根据一些实施例的中低音炮音箱的示意图；
图 26 示出了根据一些实施例的应用场景的示意图；
图 27 示出了根据一些实施例的设置有天空音扬声器的显示装置的示意图；
图 28 示出了根据一些实施例的多声道显示装置的系统架构的示意图；
图 29 示出了根据一些实施例的不同扬声器对不同频率的信号的播放效果的示意图；
图 30 示出了根据一些实施例的显示装置的示意图；
图 31 示出了根据一些实施例的控制器进行信号处理的示意图；
图 32 示出了根据一些实施例的多声道显示装置的信号链架构的示意图；
图 33 示出了根据一些实施例的另一场景示意图；
图 34 示出了根据一些实施例的第一扬声器以及第二扬声器的信号的频谱特征的示意图；
图 35 示出了根据一些实施例的人声的信号示意图；
图 36 示出了根据一些实施例的信号的示例图；
图 37-图 40 示出了根据一些实施例的处理器进行信号处理的示意图；
图 41 示出了根据一些实施例的音频信号播放方法的示意图。

附图标记说明：

中框 B1；透声孔 B2；后壳 B3；屏幕 B4；密封泡棉 B5；S11-腔体；S11a-第一部；S11b-第二部；S11c-隔筋；S11d-菱角结构；S11d'-菱角结构；S12-振动件；S12a-振膜；S12b-外壳；S12c-磁铁组件；S12'-振动件；S12a'-振膜；S1-天空音扬声器；S2-天空音扬声器；S3-左声道扬声器；S4-右声道扬声器；S5-低音扬声器；S6-中声道扬声器；S7-环绕音扬声器；S8-环绕音扬声器；S81-腔体；S82-振动件。

具体实施方式

为使本申请的目的、实施方式和优点更加清楚，下面将结合本申请示例性实施例中的附图，对本申请示例性实施方式进行清楚、完整地描述，显然，所描述的示例性实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

基于本申请描述的示例性实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请所附权利要求保护的范围。此外，虽然本申请中公开内容按照示范性一个或几个实例来介绍，但应理解，可以就这些公开内容的各个方面也可以单独构成一个完整实施方式。需要说明的是，本申请中对于术语的简要说明，仅是为了方便理解接下来描述的实施方式，而不是意图限定本申请的实施方式。除非另有说明，

这些术语应当按照其普通和通常的含义理解。

图 1 示出了根据一些实施例的显示装置的使用场景，如图 1 所示，用户可通过移动终端 300 和控制装置 100 操作显示装置 200。控制装置 100 可以是遥控器，遥控器和显示装置的通信包括红外协议通信、蓝牙协议通信，无线或其他有线方式来控制显示装置 200。用户可以通过遥控器上按键，语音输入、控制面板输入等输入用户指令，来控制显示装置 200。在一些实施例中，也可以使用移动终端、平板电脑、计算机、笔记本电脑、和其他智能设备以控制显示装置 200。

在一些实施例中，移动终端 300 可与显示装置 200 安装软件应用，通过网络通信协议实现连接通信，实现一对一控制操作的和数据通信的目的。也可以将移动终端 300 上显示音视频内容传输到显示装置 200 上，实现同步显示功能显示装置 200 还与服务器 400 通过多种通信方式进行数据通信。可允许显示装置 200 通过局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)和其他网络进行通信连接。服务器 400 可以向显示装置 200 提供各种内容和互动。显示装置 200，可以液晶显示器、OLED 显示器、投影显示装置。显示装置 200 除了提供广播接收电视功能之外，还可以附加提供计算机支持功能的智能网络电视功能。

图 2 示出了根据一些实施例的控制装置的硬件配置框图。如图 2 所示，控制装置 100 包括控制器 110、通信接口 130、用户输入/输出接口 140、存储器、供电电源。控制装置 100 可接收用户的输入操作指令，且将操作指令转换为显示装置 200 可识别和响应的指令，起用用户与显示装置 200 之间交互中介作用。通信接口 130 用于和外部通信，包含 WIFI 芯片，蓝牙模块，NFC 或可替代模块中的至少一种。用户输入/输出接口 140 包含麦克风，触摸板，传感器，按键或可替代模块中的至少一种。

图 3 示出了根据一些实施例的显示装置的硬件配置框图。如图 3 所示显示装置 200 包括调谐解调器 210、通信器 220、检测器 230、外部装置接口 240、控制器 250、显示器 260、音频输出接口 270、存储器、供电电源、用户接口 280 中的至少一种。控制器包括中央处理器，视频处理器，音频处理器，图形处理器，RAM，ROM，用于输入/输出的第一接口至第 n 接口。显示器 260 可为液晶显示器、OLED 显示器、触控显示器以及投影显示器中的至少一种，还可以为一种投影装置和投影屏幕。调谐解调器 210 通过有线或无线接收方式接收广播电视信号，以及从多个无线或有线广播电视信号中解调出音视频信号，如 EPG 数据信号。检测器 230 用于采集外部环境或与外部交互的信号。控制器 250 和调谐解调器 210 可以位于不同的分体设备中，即调谐解调器 210 也可在控制器 250 所在的主体设备的外置设备中，如外置机顶盒等。

在一些实施例中，控制器 250，通过存储在存储器上中各种软件控制程序，来控制显示装置的工作和响应用户的操作。控制器 250 控制显示装置 200 的整体操作。用户可在显示器 260 上显示的图形用户界面 (GUI) 输入用户命令，则用户输入接口通过图形用户界面 (GUI) 接收用户输入命令。或者，用户可通过输入特定的声音或手势进行输入用户命令，则用户输入接口通过传感器识别出声音或手势，来接收用户输入命令。

在一些实施例中，“用户界面”，是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口，它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。用户界面常用的表现形式是图形用户界面(Graphic User Interface, GUI)，是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在电子设备的显示屏中显示的一个图标、窗口、控件等界面元素，其中控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导

航栏、Widget 等可视的界面元素中的至少一种。

图 4 示出了根据一些实施例的显示装置中软件配置图，如图 4 所示，将系统分为四层，从上至下分别为应用程序(Applications)层(简称“应用层”)，应用程序框架(Application Framework)层(简称“框架层”)，安卓运行时(Android runtime)和系统库层(简称“系统运行库层”)，以及内核层。内核层至少包含以下驱动中的至少一种：音频驱动、显示驱动、蓝牙驱动、摄像头驱动、WIFI 驱动、USB 驱动、HDMI 驱动、传感器驱动(如指纹传感器，温度传感器，压力传感器等)、以及电源驱动等。

本申请所提出的显示装置，包括：显示器、扬声器以及控制器。

显示器包括屏幕以及壳体。屏幕用于在控制器的控制下呈现画面。壳体用于在物理结构上支撑屏幕。屏幕与壳体围设有中空区域，主要用于在该中空区域内设置各类电子元件；该中空区域内所设电子元件包括扬声器。

需要说明的是，出于简要说明的目的，后续实施例的描述中，无特别限制的情况下，“厚度”指的是对应主体在垂直于屏幕的方向上的距离(例如：中空区域的厚度指的是屏幕与壳体后壳之间的距离)；“宽度”指的是对应主体在平行于屏幕的方向上的距离(例如：以用户的观看视角为基准时，屏幕的宽度指的是屏幕左边框到屏幕右边框之间的距离)。

扬声器包括振动件以及腔体。振动件用于在控制器的控制下振动发声，其一般包括振膜、线圈以及磁铁件。腔体用于与振动件密封连接以将振动件所发声音向腔体开口方向传播；且该腔体开口朝向中空区域外部，以将声音向显示器外部传播。

其中，腔体包括第一部以及第二部。该第一部与该第二部平行于屏幕相互配合：该第一部的通道以及该第二部的通道均平行于屏幕；该第一部的底部与振动件密封连接；该第二部的底部与该第一部的顶部紧密配合；该第二部的顶部为该腔体的开口，即该扬声器的出声面。

该第一部呈直筒状。在该第一部的作用下，振动件所发声音被集中；进而，被集中的声音在该第二部的作用下向外辐射。

在一些实施例中，该第一部呈棱柱状。

在一些实施例中，棱柱状第一部的横截面呈三角形。

在一些实施例中，棱柱状第一部的横截面呈矩形。

在一些实施例中，棱柱状第一部的横截面呈五边形。

在一些实施例中，该第一部呈圆柱状。

在一些实施例中，圆柱状第一部的横截面呈圆形。

在一些实施例中，圆柱状第一部的横截面呈椭圆形。

本申请实施例所提出的显示装置，针对设于显示器内部空间的扬声器，通过在用于辐射声音的第二部前设置呈直筒状的第一部，并将振动件与第一部的底部密封连接，使得振动件所发声音在被第二部辐射扩散之前已被第一部所集中，从而增强了扬声器发声的指向性。

图 5 示出了根据一些实施例的显示装置中扬声器的安装示意图。如图 5 所示，该实施例中，从侧视角度展示了扬声器在显示装置中的安装示意图。显示装置的显示器中，屏幕 B4 紧密嵌入中框 B1，后壳 B3 也固定在中框 B1 上。屏幕 B4 的边缘越往外越薄，中框 B1 贴合着屏幕 B4 也同样边缘越往外越薄。在屏幕 B4 与后壳 B3 围设的中空区域内设有如图所示的扬声器。

扬声器的腔口朝向显示器外部，其靠近中空区域内部的第一部的厚度均匀，其远离中空区域内部的第二部配合中框的边缘向外逐渐增大其厚度，从而增强了发声的指向性，并减小了显示器因扬声器的设置所增加的体积以及厚度。

在显示器顶端的后壳部位留有透声孔 B2，以便声音传播至显示器外部。

在一些实施例中，扬声器的第二部向外逐渐扩张呈号角状。即，以该第二部的通道轴向为衡量长度的方向，随着朝向中空区域外部逐渐延伸，该第二部的每单位长度的通道体积逐渐增大。

图 6-图 14 示出了根据一些实施例的扬声器的结构示意图。

如图 6 所示，该实施例中，扬声器包括振动件 S12 以及腔体 S11。腔体 S11 分为第一部 S11a 以及第二部 S11b；振动件 S12 包括振膜 S12a。

以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部 S11a 为矩形；第二部 S11b 为下底短上底长的等腰梯形。侧视图中：第一部 S11a 为矩形；第二部 S11b 为下底短上底长的直角梯形。顶视图中：振膜 S12a 位于较小的矩形内。

即，第二部 S11b 向外线性地逐渐增大宽度的同时也向外线性地逐渐增大厚度，通过这种方式第二部 S11b 呈号角状。

在一些实施例中，扬声器的腔体的第二部在与屏幕平行的平面上，朝向中空区域外部逐渐扩张呈号角状。即，该第二部的厚度不变，其通过平行于屏幕向外逐渐增大宽度呈号角状。

如图 7 所示，该实施例中，以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部 S11a 为矩形；第二部 S11b 为下底短上底长的等腰梯形。侧视图中：S11a 与 S11b 共同组成矩形。

该实施例中，扬声器的厚度均匀，第二部仅通过向外线性地逐渐增大宽度呈号角状。即，第二部仅平行于屏幕向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，第二部在与屏幕平行的平面上，朝向中空区域外部非线性地逐渐扩张呈号角状。即，该第二部的厚度不变，其通过平行于屏幕向外非线性地逐渐增大宽度呈号角状。正视图中，该第二部呈侧边为曲线的梯形。

在一些实施例中，第二部按照指数型曲线平行于屏幕向外非线性地逐渐增大宽度。

在一些实施例中，第二部按照抛物线型曲线平行于屏幕向外非线性地逐渐增大宽度。

在一些实施例中，第二部按照双曲线型曲线平行于屏幕向外非线性地逐渐增大宽度。

在一些实施例中，扬声器的腔体的第二部在与屏幕垂直的平面上，朝向中空区域外部逐渐扩张呈号角状。即，该第二部的宽度不变，其通过垂直于屏幕向外逐渐增大厚度呈号角状。

如图 8 所示，该实施例中，以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部 S11a 与第二部 S11b 共同组成矩形。侧视图中，S11a 为矩形；S11b 为下底短上底长的直角梯形。

该实施例中，扬声器的宽度均匀，第二部仅通过向外逐渐增大厚度呈号角状。即，第二部仅垂直于屏幕向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，第二部在与屏幕垂直的平面上，朝向中空区域外部非线性地逐渐扩张呈号角状。

即，该第二部的宽度不变，其通过垂直于屏幕向外非线性地逐渐增大厚度呈号角状。侧视图中，该第二部呈远离屏幕的侧边为直线，靠近屏幕的侧边为曲线的直角梯形。

如图 9 所示，该实施例中，以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部 S11a

呈矩形，第二部 S11b 呈侧面为曲线的下底短上底长的等腰梯形。侧视图中：S11a 呈矩形，第二部 S11b 呈下底短上底长的直角梯形。

该实施例中，扬声器的第二部向外非线性地逐渐增大宽度的同时线性地逐渐增大厚度，通过这种方式呈号角状。即，第二部既平行于屏幕非线性地向外逐渐扩张又垂直于屏幕线性地向外逐渐扩张呈号角状。

在一些实施例中，扬声器的腔体包括隔筋。以扬声器的出声方向为竖直方向，该隔筋竖直地将腔体分隔为两个子腔体：第一腔体以及第二腔体。相对应的，在该隔筋两侧，分别设置与该第一腔体的底部密封连接的第一振动件以及于该第二腔体的底部密封连接的第二振动件。

其中，以扬声器的出声方向为衡量长度的方向，第一振动件的第一部与第二振动件的第一部均宽度均匀且厚度均匀，第一振动件的第二部与第二振动件的第二部均向外逐渐扩张呈号角状。

该实施例的优点在于，将扬声器配置为具有两个振动件的双驱动扬声器，提高了扬声器的发声功率；而且隔筋的设置使得两个振动件各自发出的声音不会相互干扰，减小扬声器的相位误差。

如图 10 所示，该实施例中，扬声器的腔体被隔筋 S11c 分隔为左右两个腔体：第一腔体以及第二腔体。第一腔体的底部密封有第一振动件 S12'，第二腔体的底部密封有第二振动件 S12。

以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：腔体的第一部 S11a 呈矩形，第二部 S11b 呈下底短上底长的等腰梯形；隔筋 S11c 竖直地将腔体分隔开，第一腔体的 S11a 与第二腔体的 S11a 均呈矩形，第一腔体的 S11b 与第二腔体的 S11b 呈相互左右对称的两个直角梯形。

侧视图中：第一腔体的 S11a 与第二腔体的 S11a 均呈矩形，第一腔体的 S11b 与第二腔体的 S11b 均呈下底短上底长的直角梯形。

顶视图中：第一振动件 S12' 的振膜 S12a' 与第二振动件 S12 的振膜 S12a 相互左右对称。

在一些实施例中，图 10 所示的被隔筋 S11c 分隔出的第一腔体以及第二腔体左右对称。

如图 11 所示，该实施例中，第二振动件 S12 包括三部分：振膜 S12a；外壳 S12b；磁铁组件 S12c。其中，振膜 S12a 一般通过胶粘方式固定在外壳 S12b 上，磁铁组件 S12c 一般通过注塑工艺与外壳 S12b 紧密配合，外壳 S12b 一般通过胶粘方式固定在扬声器的腔体 S11 上。其中，S12a 与 S12b 的固定、S12c 与 S12b 的固定、S12b 与 S11 的固定，均为密封固定，没有空气泄漏的通道。

在一些实施例中，扬声器还包括设于出声通道（即，设于腔体内部）的填充件。该填充件一般为闭合的立体结构，在该填充件的作用下，出声通道的体积被压缩。

该实施例的优点在于，通过填充件的设置，得到被填充件与腔体共同挤压所形成的压缩空气腔体，从而提高扬声器发声的响度。

在一些实施例中，以扬声器的出声方向为竖直方向，腔体左右对称于该填充件。即，以填充件闭合的空间边界为中心竖直地将腔体划分为两部分，所划分出的两部分左右对称。

该实施例的优点在于，通过将填充件设置为腔体的左右对称中心，使得声音能够左右一致地通过腔体，提高扬声器发声的响度的同时，保证扬声器发声的均匀度。

在一些实施例中，该填充件为球体结构。

在一些实施例中，该填充件为立方体结构。

在一些实施例中，该填充件为菱角结构。

在一些实施例中，以扬声器的出声方向为竖直方向，该菱角结构的下尖端设于腔体的第一部，上尖端设于腔体的第二部。

如图 12 所示，该实施例中，扬声器的腔体内设有菱角结构 S11d。菱角结构 S11d 的下尖端设于腔体的第一部，上尖端设于腔体的第二部。

腔体左右对称于菱角结构 S11d，具体表现为正视图中所示结构。

以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部为矩形；第二部为下底短上底长的等腰梯形；菱角结构 S11d 呈菱形。

其中，该菱形的下尖端至第一部边缘的距离为 d_1 ，通过下尖端平行腔口截取腔体所得截面的宽度为 d_2 ， d_1 的二倍等于 d_2 ；该菱形的上尖端至第二部边缘的距离为 d_3 ，通过上尖端平行腔口截取腔体所得截面的宽度为 d_4 ， d_3 的二倍等于 d_4 。

在一些实施例中，图 12 所示的菱角结构 S11d 在正视图中呈左右对称且上下对称的规则菱形。

在一些实施例中，以扬声器的出声方向为竖直方向，该菱角结构的下尖端以及上尖端均设于腔体的第一部。即，该菱角结构整体设于腔体的第一部。

如图 13 所示，该实施例中，扬声器的腔体内设有菱角结构 S11d。菱角结构 S11d 的下尖端以及上尖端均设于腔体的第一部。

腔体左右对称于菱角结构 S11d，具体表现为正视图中所示结构。

以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一部为矩形；第二部为下底短上底长的等腰梯形；菱角结构 S11d 呈菱形。

其中，该菱形的下尖端至第一部边缘的距离为 d_1 ，通过下尖端平行腔口截取腔体所得截面的宽度为 d_2 ， d_1 的二倍等于 d_2 ；该菱形的上尖端至第一部边缘的距离为 d_3 ，通过上尖端平行腔口截取腔体所得截面的宽度为 d_2 ， d_3 的二倍等于 d_2 。

在一些实施例中，腔体被竖直分隔为位于左侧的第一腔体以及位于右侧的第二腔体；相应的，在第一腔体内部设置一个菱角结构，称之为第一菱角结构；在第二腔体内部设置一个菱角结构，称之为第二菱角结构。第一腔体左右对称于该第一菱角结构；第二腔体左右对称于该第二菱角结构。

如图 14 所示，该实施例中，腔体被隔筋竖直分隔为第一腔体以及第二腔体。第一腔体的内部设有第一菱角结构 S11d'，第二腔体的内部设有第二菱角结构 S11d。

第一腔体左右对称于第一菱角结构 S11d'，第二腔体左右对称于第二菱角结构 S11d。具体表现为正视图中所示结构。

以垂直于屏幕的视角为正视图视角。正视图中：第一腔体的第一部与第二腔体的第一部均呈矩形，第一腔体的第二部与第二腔体的第二部呈相互左右对称的两个直角梯形；第一菱角结构 S11d' 以及第二菱角结构 S11d 均呈不规则的菱形。

其中，第一菱角结构 S11d' 的下尖端至第一腔体第一部的距离为 d_5 ，通过第一菱角结构 S11d' 的下尖端平行腔口截取第一腔体所得截面的宽度为 d_6 ， d_5 的二倍等于 d_6 ；第一菱角结构 S11d' 的上尖端至第一腔体第二部的距离为 d_7 ，通过第一菱角结构 S11d' 的上尖端平行腔口截取第一腔体所得截面的宽度为 d_8 ， d_7 的二倍等于 d_8 。同理，不再赘述第二腔体左右对称于第二菱角结构 S11d 的具体结构。

在一些实施例中，图 14 所示的第一腔体与第二腔体相互左右对称，同时，第一菱角结构 S11d 与第二菱角结构 S11d 也相互左右对称。

在一些实施例中，显示装置包括偶数个第一部厚度均匀且宽度均匀、第二部呈号角状的扬声器。该偶数个的扬声器设于屏幕顶部后的中空区域，且左右对称于屏幕的竖直中心线。

在一些实施例中，该偶数个的扬声器设于屏幕侧边后的中空区域，且左右对称于屏幕的竖直中心线。

在一些实施例中，振动件包括振膜，振膜与扬声器的出声面之间的锐角夹角大于等于 0 小于等于 20°。即，振膜与扬声器的出声面之间的夹角处于 -20°~+20° 范围内（包括 -20° 以及 +20°）。

图 15-图 16 示出了根据一些实施例的显示装置的整机结构图。如图 15 所示，该实施例中，显示装置的矩形屏幕后方的中空区域中，设有 8 个扬声器：S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8。

其中，S1、S2、S7、S8 均为第一部厚度均匀且宽度均匀、第二部呈号角状的扬声器。

S1 与 S2 设于屏幕顶部后的中空区域，主要用于向天花板发射声音，分别称为左天空音扬声器以及右天空音扬声器。天空音扬声器的高度为 d9。两个天空音扬声器分别距屏幕竖直中心线的距离相等，即，d10 等于 d11。

S8 与 S7 设于屏幕两侧后的中空区域，主要用于向两侧墙壁发射声音，分别称为左环绕扬声器以及右环绕扬声器；两个天空音扬声器左右对称于屏幕的竖直中心线；两个环绕扬声器左右对称于屏幕的竖直中心线。

S1 由腔体 S11 和振动件 S12 组成，S11 位于 S12 上方，且 S12 的振膜呈水平方向或者与水平方向的夹角处于 -20°~+20° 范围内（包括 -20° 以及 +20°）；同理，S2 的腔体与振膜结构不再赘述。

S8 由腔体 S81 和振动件 S82 组成，S81 位于 S82 外侧，且 S82 的振膜呈垂直方向或者与垂直方向的夹角处于 -20°~+20° 范围内（包括 -20° 以及 +20°）；同理，S7 的腔体与振膜结构不再赘述。

S3 以及 S4 分别设于屏幕下部两侧后的中空区域，分别为左声道扬声器以及右声道扬声器。S6 居中设于屏幕下部后的中空区域，为中声道扬声器。

S5 居中设于屏幕偏下部后的中空区域，为低音扬声器。

在一些实施例中，左右对称于竖直中心线的两个扬声器，其距离大于等于屏幕宽度的二分之一。参考图 14 所示，即 $(d10+d11) \times 2 \geq d$ 。d 为屏幕的宽度。

该实施例的优点在于，通过将左右对称于竖直中心线的两个扬声器设置为距离大于等于屏幕宽度的二分之一，提高了显示装置的天空音表现效果。

在一些实施例中，设于屏幕顶部后且左右对称于竖直中心线的两个扬声器，其发声方向均与竖直中心线相交，且所发声音相互远离。即，两个左右对称的天空音扬声器的发声方向不处于同一条直线上，且所发声音方向相反。

该实施例的优点在于，在显示器内部设置天空音扬声器的情况，相比于未在显示器内部设置天空音扬声器的情况，其一般会导致显示装置的天空音扬声器区域增厚。通过将天空音扬声器倾斜放置且发声方向相互远离，使得可以在保证两个天空音扬声器腔口距离的同时，缩小这两个天空音扬声器在显示器内部的距离。从而保证显示装置的天空音表现效

果的同时，减小了显示装置的天空音扬声器区域的增厚程度。

如图 16 所示，该实施例中，左天空音扬声器 S1 与右天空音扬声器 S2 左右对称于屏幕的竖直中心线，且二者的发声方向均与竖直中心线不平行。以右天空音扬声器 S2 为示例，S2 的振膜与竖直中心线的夹角 θ 大于 0° ，即，S2 的发声方向与竖直中心线的夹角 θ 大于 0° 。

通过这种结构，使得左天空音扬声器 S1 与右天空音扬声器 S2 保持腔口距离的同时，缩小二者在显示器内部的距离。

在一些实施例中，图 15 中 S2 的振膜与竖直中心线的夹角 θ 处于 $0\sim 20^\circ$ 范围内（不包括 0° ，包括 20° ）。

在一些实施例中，屏幕的边缘呈坡状向外逐渐变薄，第二部配合屏幕的边缘向外逐渐扩张呈号角状。

该实施例的优点在于，配合薄边框的屏幕设置呈号角状的第二部，合理利用了屏幕的结构，进一步减小了扬声器在显示器中所占空间。

在一些实施例中，扬声器的腔体与显示器的壳体的接触面由该壳体组成，且该接触面的边缘通过密封件进行密封。即，该壳体用于围设中空区域以容纳扬声器的同时，还用于充当扬声器的腔体的一个面。

该实施例的优点在于，通过将壳体设置为腔体的一个面，减小了扬声器一个壁厚以及扬声器与壳体之间的间隙，从而进一步地减小了显示装置的扬声器区域的厚度。

图 17 示出了根据一些实施例的显示装置中扬声器的安装示意图。如图 17 所示，该实施例中，从侧视角度展示了扬声器的安装示意图。扬声器的腔体只有三个面：两个侧面以及梯形边所在的一个正面。后壳充当扬声器的腔体的背面，使得显示器的厚度可以减小腔体的一个背面的壁厚。同时，通过密封泡棉 B5 对腔体与后壳之间的边缘间隙进行密封，用于保证扬声器的气密性。

图 18 示出了根据一些实施例的显示装置所发声音的传播示意图。如图 18 所示，该实施例中，显示装置的显示器内部设有多个扬声器：至少两个天空音扬声器、至少两个环绕音扬声器以及至少两个主声道扬声器。

天空音扬声器所发声音经天花板反射后传播至用户；环绕音扬声器所发声音经两侧墙壁反射后传播至用户；主声道扬声器所发声音正对用户传播。从而天空音、环绕音、主音以及屏幕画面共同提供给用户立体丰富的临场感体验。

该实施例中，通过至少将天空音扬声器设置为第一部厚度均匀宽度均匀且第二部为向外逐渐扩张的号角状的结构，能够有效增强天空音的指向性，并减小显示器的天空音扬声器区域因天空音扬声器的设置所增加的体积以及厚度。

在一些实施例中，图 19 示出了根据一些实施例的一种多声道音频设备系统的整体示意图。如图 19 所示，多声道音频设备系统可以和显示装置连接，显示装置可以将音频数据发送至多声道音频设备系统，从而利用多声道音频设备系统播放显示装置中的音频。

多声道音频设备系统包括音频设备模块和音频分发器。音频设备模块可以将显示装置中的音频播放给用户。音频设备模块中包括多个音频设备。显示装置可以发送多种声道的音频数据至多声道音频设备系统中。每个音频设备可以播放不同声道的音频数据，从而形成立体声场，以提高用户的体验性。

音频分发器包括音频输入接口、音频处理器和第一通信模块。图 20 示出了根据一些

实施例的音频分发器的示意图。如图 2 所示，音频输入接口用于连接显示装置和音频分发器，以接收显示装置发送的音频数据，音频输入接口可以是 USB (Universal Serial Bus, 通用串行总线) 接口。音频输入接口的输入端和显示装置连接，输出端和音频处理器连接，从而实现将显示装置的音频数据发送至音频处理器。

音频处理器通过音频输入接口可以接收到显示装置发送的多种声道的音频数据，并且可以将多种声道的音频数据转换为多种音频信号，每种音频信号可以对应不同的声道。音频信号的数量可以和音频设备的数量相同，从而实现将每种音频信号分别发送给一个音频设备。

在一些实施例中，显示装置可以发送两种声道的音频数据：左置声道和右置声道。此时音频处理器可以将每种声道的音频数据都转换为一组音频信号，其中，第一组音频信号中包括左置声道的音频数据，第二组音频信号中包括右置声道的音频数据。需要播放的音频信号有两组，因此音频设备系统中可以包括两个音频设备，每个音频设备分别播放一组音频信号。

在一些实施例中，显示装置可以发送四种声道的音频数据，其中可以包括两种前出声道的音频数据：左置声道和右置声道，以及两种天空声道的数据：天空前左声道和天空前右声道。每个音频设备可以同时播放出一种前出声道的音频数据和一种天空声道的数据，因此音频处理器可以将这四种声道的音频数据转换为两组音频信号。例如，音频处理器可以将左置声道和天空前左声道转换为一组音频信号，例如进行打包处理，得到第一组音频信号。音频处理器再将右置声道和天空前右声道转换为一组音频信号，得到第二组音频信号。此时每种音频信号对应了两种声道的音频数据，并且两组音频信号对应的声道是不同的。此时系统中可以包括两个音频设备，两组音频信号分别发送给两个音频设备，实现两个音频设备播放不同声道的音频，形成声场。

在一些实施例中，显示装置可以发送八种声道的音频数据，其中可以包括四种前出声道的音频数据：左置声道、右置声道、环绕左置声道和环绕右置声道，以及四种天空声道的数据：天空前左声道、天空前右声道、天空后左声道和天空后右声道。此时音频处理器可以将八种声道的音频数据转换为四组音频信号。其中，左置声道和天空前左声道转换为第一组音频信号，右置声道和天空前右声道转换为第二组音频信号，环绕左置声道和天空后左声道转换为第三组音频信号，环绕右置声道和天空后右声道转换为第四组音频信号。此时系统中可以包括四个音频设备，四组音频信号分别发送给四个音频设备，实现四个音频设备播放不同声道的音频，形成立体声场。

在一些实施例中，第一通信模块和音频处理器相连接。音频处理器可以将转换后的所有音频信号都发送至第一通信模块。第一通信模块将音频信号分别发送给每个音频设备，每个音频设备可以播放一组音频信号，以实现播放不同声道的音频。

在一些实施例中，音频处理器中可以设置有输出接口。输出接口用于将音频处理器中的音频信号发送至第一通信模块，每个输出接口可以传输一组音频信号。图 21 示出了根据一些实施例的音频处理器和第一通信模块的连接示意图。如图 21 所示，其中，音频处理器中可以设置有五个输出接口，可以传输 5 组音频信号。例如，I2S_SDO1 接口可以传输第一组音频信号，包括有左置声道和天空前左声道。I2S_SDO2 接口可以传输第二组音频信号，包括右置声道和天空前右声道。I2S_SDO3 接口可以传输第三组音频信号，包括环绕左置声道和天空后左声道。I2S_SDO4 接口可以传输第四组音频信号，包括环绕右置

声道和天空后右声道。I2S_SDO5 接口可以传输第五音频信号，包括低音声道。

音频设备模块中包括多个音频设备，每个音频设备的型号是相同的，可以是具备相同的通信协议并且具备音频放大能力的音箱。

音频设备中可以包括第二通信模块和音频输出接口。第二通信模块和第一通信模块相连接，可以接收第一通信模块发送的音频信号。

音频输出接口可以和第二通信模块相连接，当第二通信模块接收到音频信号时，可以进一步将音频信号传输至音频输出接口，通过音频输出接口可以实现音频信号的播放。

在一些实施例中，音频设备还可以包括音频功率放大器，音频功率放大器用于连接第二通信模块和音频输出接口，可以将第二通信模块接收到的音频信号进行放大，再将放大后的音频信号传输到音频输出接口，实现播放。

在一些实施例中，音频设备可以播放两种声道的音频数据。图 22 示出了根据一些实施例的音频设备的结构示意图。如图 22 所示，音频设备可以设有两种音频输出接口。其中，第一音频输出接口可以播放前出声道音频数据，即左置声道、右置声道、环绕左置声道和环绕右置声道。第二音频输出接口可以播放天空声道音频数据，即天空前左声道、天空前右声道、天空后左声道和天空后右声道。音频设备还包括两个音频功率放大器，其中，音频功率放大器 P1 对天空声道的音频数据进行放大后，发送至第二音频输出接口。音频功率放大器 P2 对前出声道音频数据进行放大后，发送至第一音频输出接口。

在一些实施例中，第一通信模块与第二通信模块之间可以采用无线通信连接。

第一通信模块与第二通信模块之间采用相同的通信协议。例如，第一通信模块采用 5.8GHz 无线通信器，第二通信模块也采用 5.8GHz 无线通信器，从而实现音频分发器和音频设备之间的数据交互。

在一些实施例中，音频设备的数量可以由显示装置发送的音频数据的声道种类来决定。例如，显示装置可以发送 3.1.2 声道的音频数据，其中包括两种前出声道的数据：左置声道和右置声道，两种天空声道的数据：天空前左声道和天空前右声道，还包括中置声道和低音声道。此时可以将音频设备的数量设置为前出声道的数量，即采用两个音频设备，一个音频设备播放左置声道和天空前左声道，另一个播放右置声道和天空前右声道。

再例如，显示装置可以发送 5.1.4 声道的音频数据，其中包括四种前出声道的数据：左置声道、右置声道、环绕左置声道和环绕右置声道，四种天空声道的数据：天空前左声道、天空前右声道、天空后左声道和天空后右声道，还包括中置声道和低音声道。此时，可以设置四个音频设备。

在一些实施例中，每个音频设备可以有一个唯一的标号，每个标号会对应固定的声道，并对应一个位置。图 23 示出了根据一些实施例的音频设备的摆放位置图。如图 23 所示，其中，用户可以在观影位置使用显示装置，显示装置置于观影位置的正前方。标号 A1 的音频设备摆放在观影位置的左前方，用于播放第一组音频信号，即右置声道和天空前右声道。标号 A2 的音频设备摆放在观影位置的右前方，用于播放第二组音频信号，即左置声道和天空前左声道。标号 A3 的音频设备摆放在观影位置的左后方，用于播放第三组音频信号，即环绕左置声道和天空后左声道。标号 A4 的音频设备摆放在观影位置的右后方，用于播放第四组音频信号，即环绕右置声道和天空后右声道。

用户在使用多声道音频设备系统时，可以根据标号将每个音频设备摆放到相应的位置上，第一通信模块会将所有的音频信号发送至对应的音频设备中，从而得到立体声场。此

时不需要用户手动连接数据传输线路，准备工作较为简洁。

在一些实施例中，多声道音频设备系统还具有声道分配功能，即可以将所有声道的音频数据自动分配给音频设备，不需要用户根据标号将音频设备摆放到对应的位置。

音频分发器还包括声音采集器和音频信号分配模块。

声音采集器可以为麦克风，用于采集音频设备发出的声音信号。声音采集器和音频信号分配模块连接，可以将采集的声音信号发送至音频信号分配模块。音频信号分配模块可以将音频信号分配给音频设备，从而得到音频信号和音频设备之间的对应关系。

音频信号分配模块与第一通信模块相连接，可以将音频信号分配结果发送至第一通信模块。第一通信模块可以根据音频信号和音频设备之间的对应关系，将每个音频信号发送至对应的音频设备，从而形成正确的声场。

在一些实施例中，音频分发器可以向所有的音频设备发送一段测试信号。所有的音频设备可以播放该测试信号，同时声音采集器对每个音频设备发出的声音信号进行采集。

例如，当使用两个音频设备时，第一音频设备可以发出第一声音信号，第二音频设备可以发出第二声音信号。声音采集器将第一声音信号和第二声音信号发送至音频信号分配模块。音频信号分配模块可以计算第一声音信号对应的第一声压，以及第二声音信号对应的第二声压。

声压的大小可以反映出音频设备相对于显示装置的位置。声压大的音频设备位于观影位置的左前方，声压小的音频设备位于观影位置的右前方。

因此按照声压大小对所有的音频设备进行排序。例如如果检测到第一声压比第二声压大，则可以按照声压从大到小的顺序对音频设备进行排列，音频设备顺序为：第一音频设备、第二音频设备。

可以按照预设的对应关系对音频信号进行分配。其中，预设的对应关系可以为：按照音频设备顺序依次分配第一组音频信号和第二组音频信号。即第一音频设备的声压较高，因此将第一组音频信号分配给第一音频设备，第一音频设备可以播放左置声道和天空前左声道。第二音频设备的声压较低，将第二组音频信号分配给第二音频设备，第二音频设备可以播放右置声道和天空前右声道。

再例如，使用四个音频设备时，按照声压从大到小的顺序，音频设备的位置依次为观影位置的左前方、右前方、左后方、右后方。假设按照声压大小的顺序排列，得到音频设备顺序为：第一音频设备、第四音频设备、第三音频设备、第二音频设备。则按照音频设备顺序依次分配第一组音频信号、第二组音频信号、第三组音频信号和第四组音频信号。此时，第一音频设备播放第一组音频信号，即左置声道和天空前左声道。第四音频设备播放第二组音频信号，即右置声道和天空前右声道。第三音频设备播放第三组音频信号，即环绕左置声道和天空后左声道。第二音频设备播放第四组音频信号，即环绕右置声道和天空后右声道。图 24 示出了根据一些实施例的音频设备的位置图。如图 24 所示，多声道音频设备系统可以对音频设备自动分配音频信号，从而令每个音频设备播放正确的声道，形成立体声场。用户不需要按照标号顺序摆放音频设备，提高了智能化程度，大大缩减了准备工作，提高了用户的体验性。

在一些实施例中，显示装置还可以发送中置声道的音频数据。多声道音频设备系统还包括特定音频设备，特定音频设备可以用于播放中置声道的音频数据。

在一些实施例中，特定音频设备可以为与音频设备模块型号相同的音频设备，考虑到

特定音频设备用于播放中置声道的音频数据，可以将特定音频设备摆放在显示装置正下方。

在一些实施例中，特定音频设备可以为显示装置的内置音频设备。此时，显示装置可以直接将中置声道的音频数据发送至内置音频设备，实现播放。同时，显示装置不需要外接特定音频设备，还节省了空间和成本，提高了用户体验性。

在一些实施例中，多声道音频设备系统还可以包括低音炮音箱，用于播放低声道音频数据。图 25 示出了根据一些实施例的中低音炮音箱的示意图。如图 25 所示，低音炮音箱包括第二通信模块、音频功率放大器以及音频输出接口。其中，第二通信模块可以接收第一通信模块发送的低声道音频数据，音频功率放大器可以将低声道音频数据放大，音频输出接口可以播放放大后的低声道音频数据。

图 26 示出了根据一些实施例的应用场景的示意图，如图 26 所示，为了提升显示装置观影的临场感，越来越多的显示装置或音响设备采用了天空音扬声器回放具有高度感的声音。比如头顶飞过的飞机声音、雷声等。这些声音本来应该是由安装在屋顶的扬声器或者音箱来实现的，但是由于一般家庭客厅装修时都没有考虑到这个需求，在屋顶上没有安装扬声器或者音箱，所以相关技术中显示装置都采用了反射式方法实现，即在显示装置顶部安装朝上的天空音扬声器，天空音扬声器发出的声波经过屋顶天花板的反射后，传入人耳。

图 27 示出了根据一些实施例的设置天空音扬声器的显示装置的示意图，如图 27 所示，该显示装置包括显示器（显示屏幕）和扬声器。其中，显示器，其包括配置为呈现画面的屏幕以及配置为支撑所述屏幕的壳体，其中，所述屏幕与所述壳体围设有中空区域；扬声器，其设于所述中空区域，其包括配置为振动发声的振动件以及底部与所述振动件密封连接且朝向所述中空区域外部的腔体，其中，所述腔体包括平行于屏幕画面相互配合的第一部与第二部，所述第一部的底部与所述振动件密封连接且沿所述第一部的通道轴向截取所述第一部所得截面呈矩形，所述第二部向外逐渐扩张呈号角状。

参考图 27，扬声器具体包括设置于显示器顶部的天空音扬声器，具体包括左天空音扬声器 S1 和右天空音扬声器 S2；此外，扬声器还包括主声道扬声器，具体包括左声道扬声器 S3 和右声道扬声器 S4；另外，扬声器还包括中置声道扬声器 S5。

图 28 示出了根据一些实施例的多声道显示装置的系统架构的示意图，如图 28 所示，该系统架构包含左声道、右声道、中置声道、左天空音声道及右天空音声道。参考图 27 及图 28，对于传统的多声道以及音效处理架构，左天空音声道信号由左天空音扬声器 S1 负责播放，右天空音声道信号由右天空音扬声器 S2 负责播放，左声道信号由左声道扬声器 S3 负责播放，右声道信号由右声道扬声器 S4 负责播放，中置声道信号由中置声道扬声器 S5 负责播放。

多声道显示装置可以显著提升观影的临场感体验，但是因为多个扬声器的使用，导致显示装置厚度较厚，尤其是普通显示装置顶部一般都是超薄设计，使用天空音扬声器后，外观美观性差。为了解决这个问题，一般相关技术的手段是对天空音扬声器采用超薄的设计，而其他扬声器均采用正常设计（即相关技术中的显示装置呈现为上薄下厚的形态）。

每个声道的信号都有可能包含全频段（20~20kHz）的声音，比如天空音信号既包含了鸟叫等高频信号，又有常见的雷声、直升机声等低频信号。在采用超薄的设计后，会导致天空音扬声器对于低频信号的播放效果降低。

图 29 示出了根据一些实施例的不同扬声器对不同频率的信号的播放效果的示意图，其中，响度越低，则表示声音播放效果越差，如图 29 所示，常规厚度的扬声器可以正常

播放全段的声音，而超薄扬声器受限于振膜宽度导致低频响应较差，从而无法回放出低频的声音。这就会导致天空音中原本包含的低频声音如飞机引擎声、雷声等无法正常播放，导致显示装置的声音播放效果，导致用户体验较差。例如，图 29 所示的超薄扬声器，对于频率在 1000Hz 以上的信号的播放效果较好，而对于频率在 1000Hz 以下的信号的播放效果则较差。

在一些实施例中，图 30 示出了根据一些实施例的显示装置的示意图，如图 30 所示，该显示装置包括：第一扬声器、第二扬声器、解码器以及分别与第一扬声器、第二扬声器以及解码器连接的控制器。

其中，第一扬声器用于播放第一声道的音频信号；第二扬声器用于播放与第一声道不同的第二声道的音频信号；

具体的，第一声道可以是天空音声道，第二声道可以是主声道，例如左声道和右声道等，对应的第一扬声器为天空音声道扬声器，第二扬声器为左/右声道扬声器。

另外，在本申请的技术方案中，第一声道与第二声道的左右声道属性相同。也就是说，在第一声道为左天空音声道时，第二声道为左声道，对应的，第一扬声器为左天空音声道扬声器，第二扬声器为左声道扬声器；而在第一声道为右天空音声道时，第二声道为右声道，对应的，第一扬声器为右天空音声道扬声器，第二扬声器为右声道扬声器，以防止左右声道的声音发生混淆。

解码器用于对信号源输入的信号进行解码，得到解码结果；

其中，信号源为显示装置的信号源，例如 HDMI (High Definition Multimedia Interface, 高清多媒体接口)、DTV (Digital Television, 数字电视)、网络以及移动存储介质等。这些信号源中的音频码流会被解码器进行解码，解码器输入的格式为各信号源本来的格式，如 7.1 声道、5.1 声道、2.0 声道等，这些码流随后被发送至显示装置的控制器。

本实施例中，控制器被配置为执行以下步骤：

S100、控制器获取解码器发送的解码结果，并根据解码结果，获取不同声道的音频信号，其中，不同声道的音频信号包括分配至第一扬声器的第一音频信号，以及分配至第二扬声器的第二音频信号，第一音频信号和第二音频信号的声道类型不同；

S200、控制器将第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号，其中，第一子信号的频率大于预设频率，第二子信号的频率小于或者等于预设频率，即控制器根据频率大小对原始的第一音频信号进行信号分离，以得到不同频率的子信号；

S300、控制器将第一子信号发送至第一扬声器进行播放，由于第一扬声器对低频信号的播放效果较差，因此控制器将频率较高的第一子信号发送至该第一扬声器进行播放，以保证高频信号的声音播放效果；

S400、对第二子信号进行延时处理，并将延时后的第二子信号与第二音频信号进行合并，得到第一合并信号，并将第一合并信号发送至第二扬声器进行播放，由于第二扬声器对低频信号以及高频信号的播放效果均比较好，因此，对与第一音频信号中频率较低的第二子信号，可以分配至第二扬声器进行播放，以保证低频信号的声音播放效果。

其中，分配至第一扬声器的第一音频信号具体可以是天空音声道信号，分配至第二扬声器的第二音频信号具体可以是左/右声道信号。

具体的，对于超薄设计的天空音声道扬声器，即本实施例中的第一扬声器，由于该第一扬声器对于第一音频信号中低频信号的播放效果较差，而第一音频信号中的低频信号同

样需要播放，因此，本实施例采用的方案是将该部分低频信号分配至可以正常播放低频信号的第二扬声器，以保证第一音频信号中的所有声音都可以被正常播放。其中，预设频率具体可以是设定为 1000Hz。

图 31 示出了根据一些实施例的控制器进行信号处理的示意图，如图 31 所示，对于流入控制器中的音频信号，控制器首先对第一音频信号进行频率划分，得到第一子信号和第二子信号，该处理过程可以由控制器内的频率分配模块实现。

其中，第一子信号的频率大于预设频率，即第一子信号为高频信号，说明第一子信号可以被第一扬声器正常播放；而第二子信号的频率小于或者等于预设频率，即第二子信号为低频信号，说明第二子信号无法被第一扬声器正常播放，该第二子信号需要分配至第二扬声器进行播放。在得到第一子信号和第二子信号后，第一子信号被发送至第一扬声器进行播放，而第二子信号则被发送至第二扬声器进行播放。

在将第二子信号发送至第二扬声器进行播放时，首先通过控制器内的延时模块对第二子信号进行延时处理，以保证信号同步，然后将延时处理后的第二子信号与第二音频信号进行信号合并，得到第一合并信号，再将第一合并信号发送至第二扬声器进行播放。从而，第一合并信号包括第一音频信号中的第二子信号（即低频信号），因此，第一音频信号中的所有声音都可以被正常播放。

在一些实施例中，在将信号发送至扬声器进行播放时，可以通过功率放大器对信号进行功率放大，再将放大后的信号发送至对应的扬声器。

例如，在将第一子信号发送至第一扬声器进行播放时，可以通过第一功率放大器对该第一子信号进行信号放大处理，再将放大后的第一子信号发送至第一扬声器。

同理，在将第一合并信号发送至第二扬声器进行播放时，可以通过第二功率放大器对该第一合并信号进行信号放大处理，再将放大后的第一合并信号发送至第二扬声器。

图 32 示出了根据一些实施例的多声道显示装置的信号链架构的示意图，如图 32 所示，HDMI、DTV、网络、移动存储介质都是显示装置的信号源，这些信号源中的音频码流会被解码器进行解码，解码器输入的格式为各信号源本来的格式。这些码流随后进入显示装置控制器内的声道映射模块，由声道映射模块计算成为固定格式的声道数量，比如 3.0.2 格式，随后这些信号会进入到控制器内的音色调整模块，音色调整模块针对每个声道的信号进行算法调整，而后 3.0.2 的信号流进入到控制器内的扬声器映射模块，扬声器映射模块针对后端扬声器的特征进行重新映射与分配，即执行图 31 所示的信号处理流程，形成新的 3.0.2 声道信号，而后输出到扬声器进行回放。

本实施例中，对于不同声道的扬声器，在第一扬声器无法播放频率小于预设频率的低频信号时，可以将该第一扬声器对应的第一音频信号进行划分，得到高频的第一子信号和低频的第二子信号，通过将高频子信号分配至第一扬声器播放，将低频子信号分配至第二扬声器进行播放，由于第二扬声器可以正常播放低频信号，因此，可以保证第一音频信号中的所有内容均可以被正常播放，从而提高显示装置的声音播放效果。

在一些实施例中，对第二子信号进行延时处理的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S410、控制器获取第一扬声器所播放的声音传播到对象的第一距离，以及第二扬声器所播放的声音传播到对象的第二距离，其中，对象具体为用户，第一距离和第二距离为声音传到用户人耳的距离；

S420、控制器根据第一距离以及第二距离，确定延时时间；

S430、控制器根据延时时间，对第二子信号进行延时处理，以保证第二子信号与第二音频信号的同步。

具体的，图 33 示出了根据一些实施例的另一场景示意图，如图 33 所示，第一扬声器所播放的声音经过屋顶天花板的反射后传播到人耳，传输的总距离为第一距离 D1，第二扬声器所播放的声音基本为直接传播到人耳，传输距离为第二距离 D2，其中，按照一般家庭设施的布置环境，D1 通常大于 D2，如果不对第二子信号进行延时处理，会导致分配至第二扬声器播放的第二子信号先进入人耳，而第一子信号后进入人耳，由于人耳会以先听到的为准来对声音方向做出判断，这样就会导致人耳认为第一音频信号的声音是从第二扬声器的位置发出来，从而影响天空音的效果。

因此，控制器在进行信号处理时，首先需要对第二子信号进行延时处理，以使得第一扬声器发出的声音到达人耳的时间不晚于第二扬声器发出的声音到达人耳的时间，最优的是保证第一扬声器发出的声音到达人耳的时间早于第二扬声器发出的声音到达人耳的时间。

在进行延时处理时，控制器首先获取第一距离 D1 以及第二距离 D2，然后根据 D1 及 D2 来确定延时时间，从而根据延时时间来对第二子信号进行延时处理，以保证天空音的声音播放效果。

在一些实施例中，根据第一距离以及第二距离，确定延时时间的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S421、计算第一距离和第二距离的距离差，由于该距离差的存在，会导致第一扬声器和第二扬声器播放的声音传播到人耳的时间点存在时间间隔，即存在延迟；

S422、计算距离差与声音传播速度的比值，该比值即为延迟时间；

S423、确定比值与第一预设时间的和为延时时间。

具体的，控制器在得到第一距离 D1 以及第二距离 D2 之后，首先计算 D1 与 D2 的距离差 d，然后根据距离差 d 与声音传播速度 v 来得到二者的比值。

例如，假设 D1 为 4.54m，D2 为 2.5m，声音传播速度 v 为 340m/s，则可以求得距离差 $d=D1-D2=2.04m$ ，比值 $t=d/v=0.006s=6ms$ 。

而根据哈斯 (Hass) 效应，若两个声源的声波到达人耳的时间差在 5~35ms 以内，人无法区分两个声源，给人以方位听感的只是前导声 (超前的声源)，滞后声好似并不存在；若时间差在 35~50ms 时，人耳开始感知滞后声源的存在，但听感做辨别的方位仍是前导声源。并且随着时间差变长，方位感越强，但是会导致人越来越能感知后到声音的存在。

本实施例中，由于比值 t 为 6ms，考虑到哈斯效应，可以在 6ms 的基础上加上一个第一预设时间，再将二者的和作为延时时间。例如，第一预设时间 t1 可以是设定为 16ms，从而，延时时间 $T=t+t1=22ms$ 。

总体来说，对于延时时间的设定，根据测试，在延时时间的范围为 $22ms\pm 8ms$ 时，可以保证较好的声音播放效果。其中，参考图 12，若延时时间大于该取值范围的最大值 30ms 时，由于传播路径 D3 的存在，对于听觉敏感的人而言，会感知到 D3 与 D2 两种传播路径中存在较大的声音延时，从而听到的声音会有一些的回音感，影响音质。因此，为了避免回音，将延时时间的上限设定为 30ms。

对于本实施例中的方案，通过测试第一扬声器以及第二扬声器所发出的声音的电信号，

对电信号的特征进行解释说明。通过使用频谱分析仪或者其他具有频谱分析能力的设备对声音信号进行检测，可以到的声音信号的频谱特征。

图 34 示出了根据一些实施例的第一扬声器以及第二扬声器的信号的频谱特征的示意图，如图 34 所示，通过天空音声道播放一个全频的粉红噪音信号或者扫频信号，测试到的第一扬声器以及第二扬声器的信号在频率上不重叠（3dB 滚降点以内）。另外，两个信号在频谱上叠加后，可以组成一个完成的宽带频谱信号。

具体的，可以采用声信号进行测试，测试位置为图 5 或者图 12 所示的人的位置。如果测试电信号，第一扬声器以及第二扬声器的信号在频率上仍然呈现互不重叠（3dB 滚降点以内），且可以连接成为一个全频带信号，因不同种类或结构的扬声器具有不同的电声转化效率，因此电信号可能存在第一扬声器的平均值明显与第二扬声器的平均值不相等情况，比如第一扬声器的电压是第二扬声器的两倍。

图 35 示出了根据一些实施例的人声的信号示意图，如图 35 所示，对于人声而言，由于人的语音发音特征是由一系列谐波组成的，图中箭头为谐波的各个频率组成部分，人声的基频约为 370Hz 左右，二次谐波为 740Hz，三次谐波为 1119Hz，因此会出现二次谐波小于 1000Hz，三次谐波大于 1000Hz 的情况。

此时，如果先把 1000Hz 以上的信号回放出来，则会出现谐波先到人耳，而基频后达到人耳的情况。而如果观众先听到谐波，则会有声音破音的感觉。

基于上述情况，在一些实施例中，对第二子信号进行延时处理的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S440、控制器对第一音频信号进行人声检测，得到检测结果，该检测结果为第一音频信号是否包括人声，人声检测过程具体可以通过现有的检测方法实现；

S450、在检测结果为第一音频信号包括人声时，控制器确定第二预设时间为延时时间，并根据第二预设时间对第二子信号进行延时处理。

具体的，为了防止人声中谐波先到人耳、基频后到人耳的情况发生，控制器可以在天空音中包含人声时，减小延时时间。本实施例中，控制器可以预先设置一个较小的第二预设时间，在通过人声检测检测到人声时，可以直接将该第二预设时间设置为延时时间，并进行延时处理。

第二预设时间可以根据经验值确定，例如，在第一音频信号包括人声时，若将延时时间设定为 14ms，则可以保证较好的播放效果，因此，第二预设时间可以设定为 14ms。

需要说明的是，本实施例中所涉及的具体时间数值，例如第一预设时间为 16ms，延时时间的范围为 $22\text{ms}\pm 8\text{ms}$ ，第二预设时间为 14ms 等，均为本申请实施例方案的示例性说明，在实际应用过程中，也可以根据实际情况对上述各时间的具体数值进行调整，而不仅仅局限于上述数值。

在一些实施例中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S460、在检测结果为第一音频信号不包括人声时，控制器对第一音频信号进行能量检测，以确定第一音频信号的能量分布；

若第一音频信号在预设频率的能量低于预设能量值，控制器确定第三预设时间为延时时间，并根据第三预设时间对第二子信号进行延时处理，以实现信号同步。

具体的，对于某些特征的声源，在不包括人声时，说明无需减少延时时间，此时，通过对其进行能量检测确定信号在不同频率的能量分布。

图 36 示出了根据一些实施例的信号的示例图，如图 36 所示，若检测到信号在预设频率（例如 1000Hz）的能量低于预设能量值，则说明信号在 1000Hz 附近的能量较少，即信号在 1000Hz 附近不存在较多的谐波成分，此时，如果提升 1000Hz 以上的声音信号的延时，可以有效提升声音的高度感，因此，可以增加延时时间。

本实施例中，控制器可以预先设置一个较大的第三预设时间，在通过人声检测未检测到人声时，若通过能量检测确定第一音频信号在预设频率的能量低于预设能量值，则可以直接将该第三预设时间设置为延时时间，并进行延时处理。

第三预设时间可以根据经验值确定，例如，可以将第三预设时间可以设定为 30ms，从而可以显著提升声音的高度感。

在一些实施例中，将第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S210、控制器确定第一音频信号的信号谷值频率，并将信号谷值频率与预设频率进行大小比对；

S220、在信号谷值频率大于预设频率时，控制器根据信号谷值频率将第一音频信号划分为新的第一子信号和新的第二子信号，新的第一子信号的频率大于信号谷值频率，新的第二子信号的频率小于或者等于信号谷值频率。

具体的，对于某些特殊的声音信号，例如直升机所发出的信号，既包括发动机的低频信号，又包括螺旋桨的高频信号，且可能出现低频信号的谐波频率超过预设频率的情况，因此，为了尽量少的分割完整的信号，可以对音频信号的信号谷值频率进行检测，并比较信号谷值频率与预设频率的大小关系。

其中，当信号谷值频率小于预设频率，即信号谷值频率出现在 1000Hz 之前时，由于第一扬声器无法播放 1000Hz 以下的低频，因此频率分配频点不做改动，即按照预设频率 1000Hz 来划分第一子信号和第二子信号。

另外，当信号谷值频率大于预设频率，即信号谷值频率出现在 1000Hz 之后时时，可以调整信号划分的策略，即按照信号谷值频率为分界点来划分第一子信号和第二子信号。

例如，当信号谷值频率为 1200Hz 时，可以根据 1200Hz 来进行划分，得到频率大于 1200Hz 的第一子信号，以及频率小于或等于 1200Hz 的第二子信号，从而，通过调整进行信号划分的分界点频率，可以保证尽量少的分割完整的信号，以提高声音播放效果。

在一些实施例中，将第一子信号发送至第一扬声器进行播放的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S310、控制器对第二音频信号进行高通滤波以及信号增益调节处理，并将处理后的第二音频信号与第一子信号进行合并，得到第二合并信号；

S320、控制器将第二合并信号发送至第一扬声器进行播放，以保证声音中心和画面中心一致。

显示装置的主声道扬声器通常位于显示装置的底部位置，即左右主声道的声音、对话人声都是由显示装置底部发出，然而，显示装置的图像显示却在显示装置的屏幕上，从而导致声音中心与画面中心不一致的情况。

为了解决上述问题，本实施例进一步将第二音频信号与第一子信号进行合并播放，以保证声音中心与画面中心的一致。

图 37-图 40 示出了根据一些实施例的处理器进行信号处理的示意图，如图 37 所示，

对于第二音频信号，首先通过一个高通滤波器进行高通滤波，该高通滤波器被配置为可以通过频率高于预设频率的信号，例如 1000Hz；另外，为了控制对第一子信号的影响，在高通滤波后进一步进行增益调节处理，由于第二音频信号一般大于第一音频信号，该增益调节处理具体可以是进行负增益调节。

在一些实施例中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S510、控制器获取分配至第三扬声器的第三音频信号；

S520、控制器对第三音频信号进行延时处理，以使得延时后的第三音频信号与第一合并信号同步，以保证声音播放效果；

S530、控制器将延时后的第三音频信号发送至第三扬声器进行播放。

其中，第三音频信号具体可以为中置声道信号，对应的第三扬声器为中置声道扬声器。

如图 38 所示，对于中置声道的第三音频信号，控制器可以对其进行延时处理，以保证延时后的第三音频信号与第一合并信号同步，并发送至第三扬声器进行播放，从而保证所有声道信号的同步，保证声音播放效果。

在一些实施例中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

S540、控制器对第三音频信号进行高通滤波以及信号增益调节处理，并将处理后的第三音频信号与第一子信号进行合并，得到第三合并信号；

S550、控制器将第三合并信号发送至第一扬声器进行播放。

具体的，为了提升中置声道信号的高度，控制器也可以将第三音频信号与第一子信号进行合并，以提高声音播放效果。

如图 39 所示，可以是第二音频信号或者第三音频信号与第一子信号进行合并，即两种信号中的任一种与第一子信号进行合并，也可以是两种信号同时与第一子信号进行合并，从而提高声音的播放效果。

在一些实施例中，将第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号的步骤中，控制器被进一步配置为执行以下步骤：

将第一音频信号分别输入高通滤波器以及低通滤波器，经由高通滤波器输出的信号为第一子信号，经由低通滤波器输出的信号为第二子信号；

其中，高通滤波器用于通过频率大于预设频率的信号，低通滤波器用于通过频率小于或者等于预设频率的信号。

具体的，在对第一音频信号进行划分时，除了软件实现方式以外，也可以通过硬件的方式实现，即将第一音频信号分别输入高通滤波器以及低通滤波器，从而得到为第一子信号和第二子信号。

如图 40 所示，在得到第一子信号时，可以是第一音频信号发送至具备高通滤波功能的功率放大器实现，从而，可以减少高通滤波器的使用，降低成本。

另外，本实施例中，在进行信号划分时，由于是通过硬件实现，也可以减少对芯片运算能力的要求，其中，芯片例如 DSP (Digital Signal Processing, 数字信号处理) 或者 ARM (Advanced RISC Machine) 等，从而使得本申请的方案可以应用于低性能的显示装置。

在一些实施例中，提供一种音频信号播放方法，应用于显示装置，图 41 示出了根据一些实施例的音频信号播放方法的示意图，如图 41 所示，该方法包括以下步骤：

S100、获取不同声道的音频信号，不同声道的音频信号包括分配至第一扬声器的第一

音频信号，以及分配至第二扬声器的第二音频信号，其中，第一扬声器与第二扬声器播放的音频信号的声道不同；

S200、将第一音频信号划分为第一子信号和第二子信号，第一子信号的频率大于预设频率，第二子信号的频率小于或者等于预设频率；

S300、将第一子信号发送至第一扬声器进行播放；

S400、对第二子信号进行延时处理，并将延时后的第二子信号与第二音频信号进行合并，得到第一合并信号，并将第一合并信号发送至第二扬声器进行播放。

关于音频信号播放方法的限定，可以参考上述实施例中对于显示装置的限定，在此不再赘述。

本实施例提供一种音频信号播放方法，对于不同声道的扬声器，在第一扬声器无法播放频率小于预设频率的低频信号时，可以将该第一扬声器对应的第一音频信号进行划分，得到高频的第一子信号和低频的第二子信号，通过将高频子信号分配至第一扬声器播放，将低频子信号分配至第二扬声器进行播放，由于第二扬声器可以正常播放低频信号，因此，可以保证第一音频信号中的所有内容均可以被正常播放，从而提高显示装置的声音播放效果。

为了方便解释，已经结合具体的实施方式进行了上述说明。但是，上述在一些实施例中讨论不是意图穷尽或者将实施方式限定到上述公开的具体形式。根据上述的教导，可以得到多种修改和变形。上述实施方式的选择和描述是为了更好的解释原理以及实际的应用，从而使得本领域技术人员更好的使用实施方式以及适于具体使用考虑的各种不同的变形的实施方式。

权利要求

1、一种显示装置，包括：

显示器，其包括配置为呈现画面的屏幕以及配置为支撑所述屏幕的壳体，其中，所述屏幕与所述壳体围设有中空区域；

扬声器，其设于所述中空区域，其包括配置为振动发声的振动件以及底部与所述振动件密封连接的腔体，其中，所述腔体包括平行于所述屏幕相互配合的第一部与第二部，所述第一部的底部与所述振动件密封连接且所述第一部呈直筒状，所述第二部配置为将所述第一部所传播声音向所述中空区域外部辐射；

控制器，其配置为控制所述屏幕呈现画面，以及控制所述振动件振动发声。

2、根据权利要求1所述的显示装置，所述第二部向外逐渐扩张呈号角状。

3、根据权利要求1所述的显示装置，所述振动件包括振膜，所述振膜与所述扬声器的出声面之间的锐角夹角大于等于 0° 且小于等于 20° 。

4、根据权利要求1所述的显示装置，以所述扬声器的出声方向为竖直方向，所述腔体包括将所述腔体竖直分隔为第一腔体以及第二腔体的隔筋，所述振动件包括分别设于所述隔筋两侧的第一振动件以及第二振动件，其中，所述第一腔体的底部与所述第一振动件密封连接，所述第二腔体的底部与所述第二振动件密封连接。

5、根据权利要求1所述的显示装置，所述扬声器还包括设于所述扬声器的出声通道的填充件，其配置为压缩所述出声通道。

6、根据权利要求5所述的显示装置，所述填充件包括菱角结构。

7、根据权利要求6所述的显示装置，所述腔体被竖直分隔为第一腔体以及第二腔体，所述菱角结构包括设于所述第一腔体的第一菱角结构以及设于所述第二腔体的第二菱角结构，其中，所述第一腔体左右对称于所述第一菱角结构，所述第二腔体左右对称于所述第二菱角结构。

8、根据权利要求1所述的显示装置，偶数个的所述扬声器设于屏幕顶部后的中空区域，且左右对称于屏幕的竖直中心线。

9、根据权利要求8所述的显示装置，设于屏幕顶部后且左右对称的两个扬声器的发声方向均与所述竖直中心线相交，且所述左右对称的两个扬声器所发声音相互远离。

10、根据权利要求1所述的显示装置，所述腔体与所述壳体的接触面由所述壳体组成，且所述接触面的边缘通过密封件进行密封。

11、一种多声道音频设备系统，包括：音频设备模块和音频分发器；

所述音频设备模块包括至少两个音频设备；

所述音频分发器包括音频输入接口、音频处理器和第一通信模块；

所述音频输入接口与显示装置相连接，被配置为接收显示装置发送的多种声道的音频数据；

所述音频处理器与所述音频输入接口相连接，被配置为将多种声道的音频数据转换为至少两组音频信号，每种音频信号对应的声道不同；

所述第一通信模块分别与所述音频处理器和所述音频设备模块相连接，被配置为接收所述音频处理器发送的至少两组音频信号，以及，将至少两组音频信号分别发送至所述至少两个音频设备。

12、根据权利要求11所述的多声道音频设备系统，所述音频处理器包括至少两个输

出接口，每个输出接口用于传输一种音频信号；

所述至少两个输出接口与所述第一通信模块相连接，被配置为将所述至少两组音频信号发送至所述第一通信模块。

13、根据权利要求 11 所述的多声道音频设备系统，至少一个音频设备包括：第二通信模块和音频输出接口；

所述第二通信模块与所述第一通信模块相连接，被配置为接收音频信号；

所述音频输出接口与所述第二通信模块相连接，被配置为播放音频信号。

14、根据权利要求 13 所述的多声道音频设备系统，所述第一通信模块与所述第二通信模块之间为无线通信连接。

15、根据权利要求 11 所述的多声道音频设备系统，所述音频分发器还包括声音采集器，所述声音采集器被配置为采集所述至少两个音频设备播放的至少两个声音信号。

16、根据权利要求 15 所述的多声道音频设备系统，所述音频分发器还包括音频信号分配模块；

所述音频信号分配模块与所述声音采集器相连接，被配置为接收至少两个声音信号，以及，根据所述至少两个声音信号将所述至少两个音频信号分配给所述至少两个音频设备，得到音频信号分配结果。

17、根据权利要求 16 所述的多声道音频设备系统，所述音频信号分配模块进一步被配置为：

计算所述至少两个声音信号的声压；按照声压大小对所述至少两个音频设备进行排序；根据预设的对应关系将所述至少两个音频信号分配给所述至少两个音频设备。

18、根据权利要求 16 所述的多声道音频设备系统，所述音频信号分配模块与所述第一通信模块相连接，被配置为将所述音频信号分配结果发送至所述第一通信模块；

所述第一通信模块进一步被配置为根据所述音频信号分配结果，将所述至少两组音频信号分别发送至所述至少两个音频设备。

19、根据权利要求 11 所述的多声道音频设备系统，所述多声道音频设备系统还包括特定音频设备，被配置为播放预设的音频信号。

20、根据权利要求 19 所述的多声道音频设备系统，所述特定音频设备为显示装置的内置音频设备。

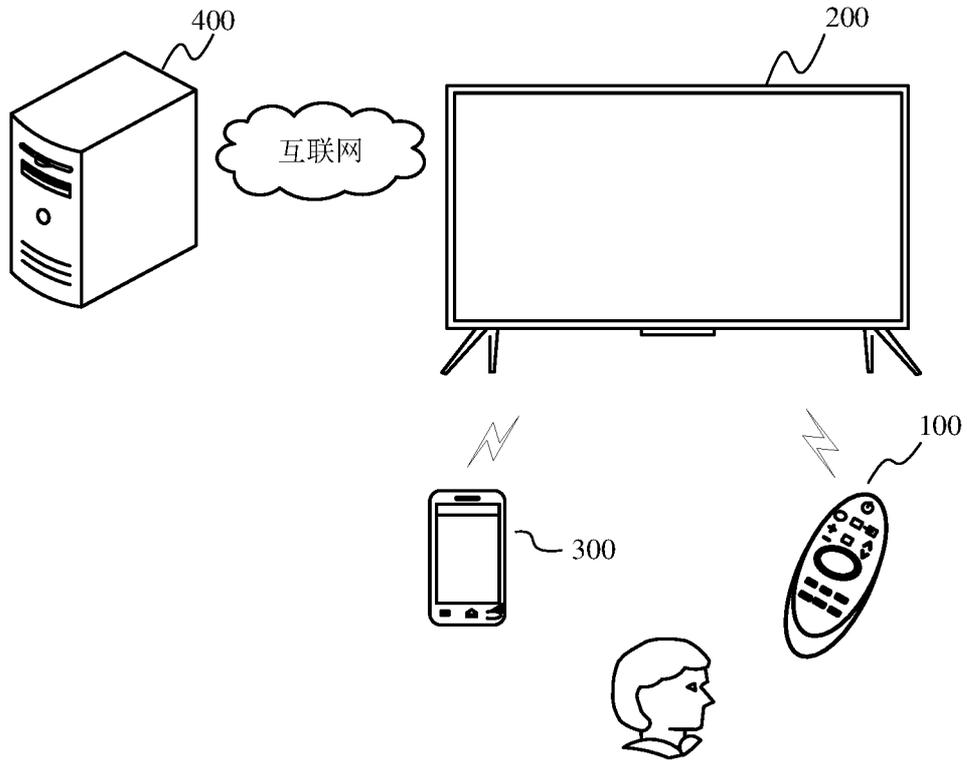


图 1

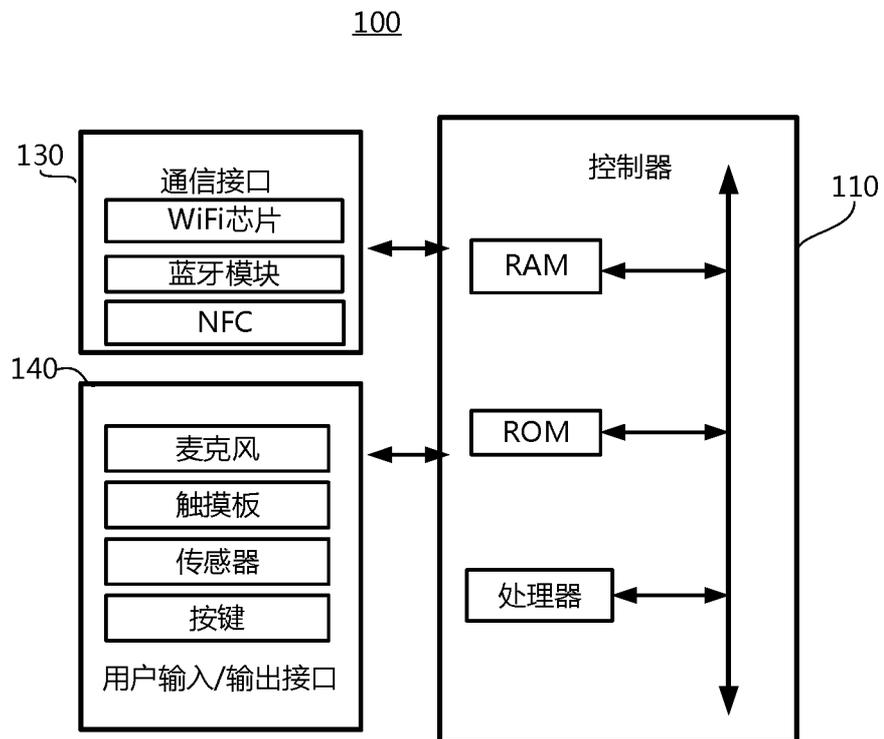


图 2

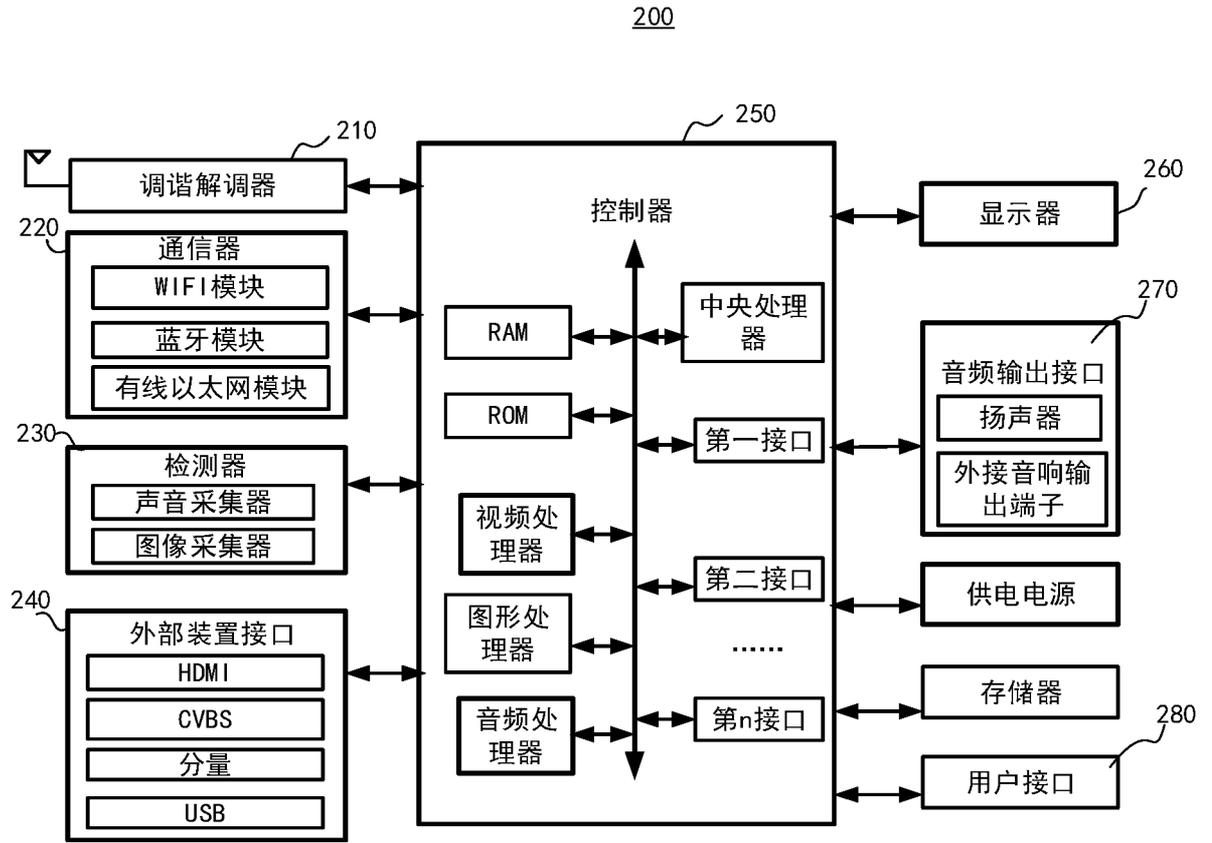


图 3



图 4

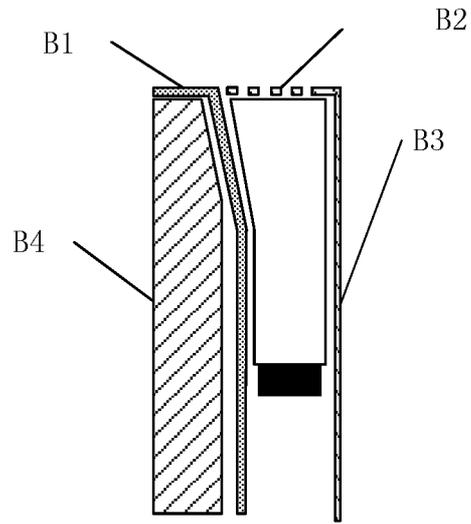


图 5

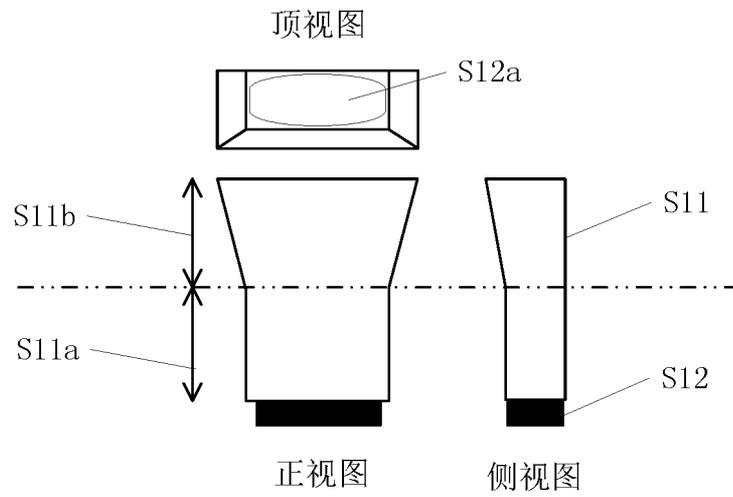


图 6

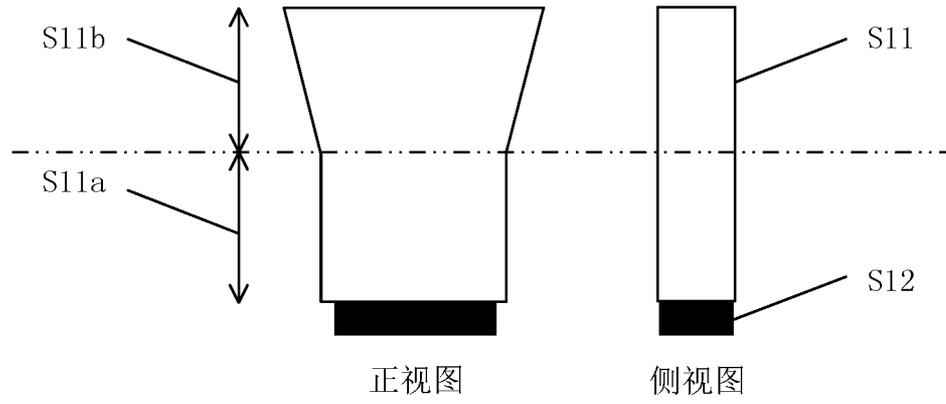


图 7

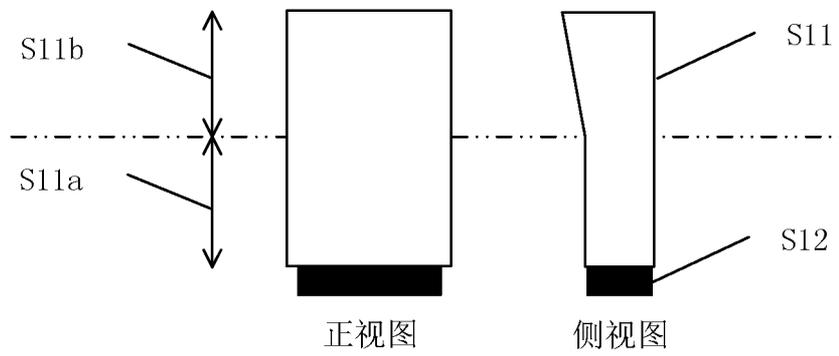


图 8

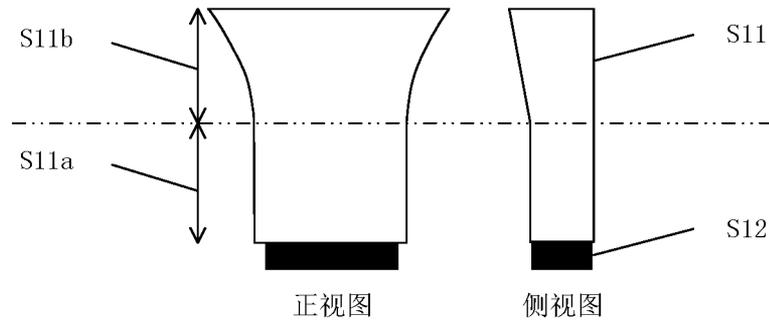


图 9

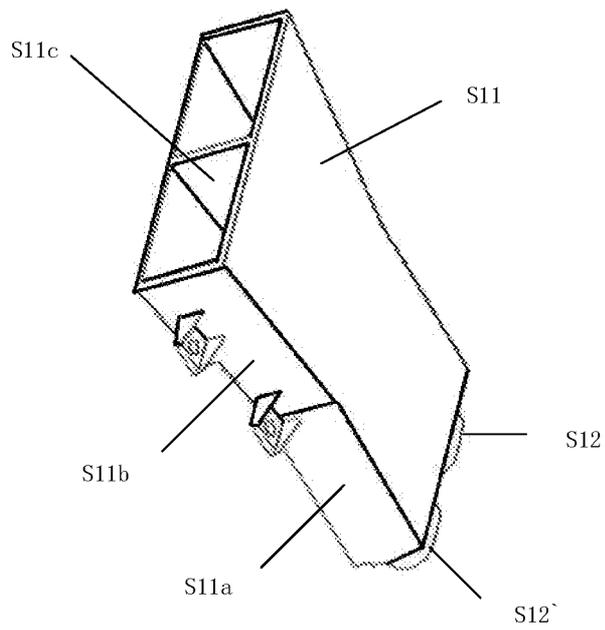
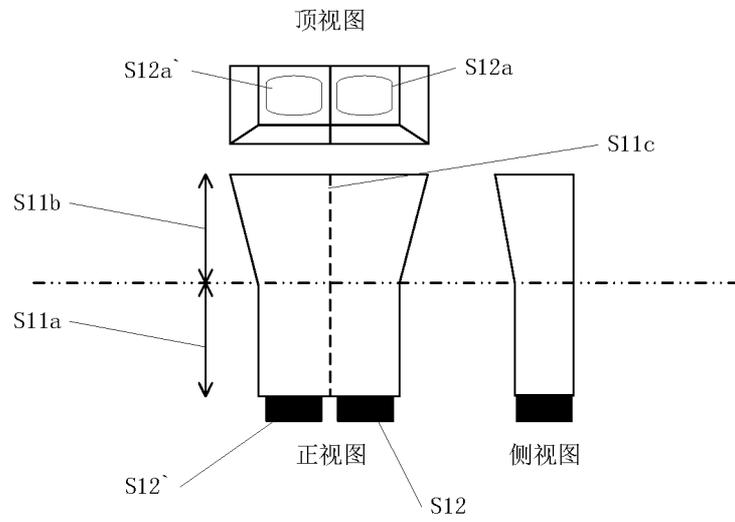


图 10

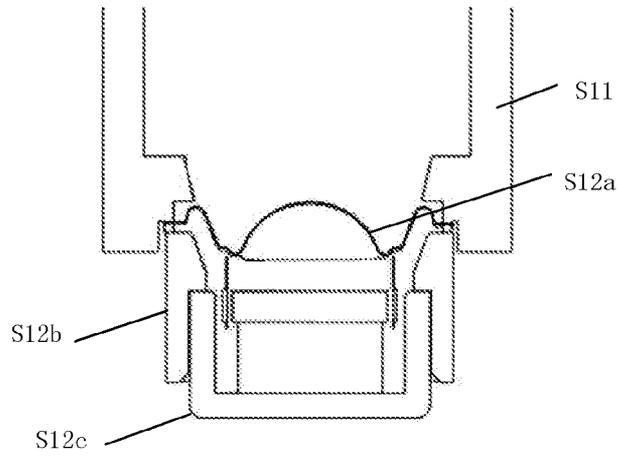
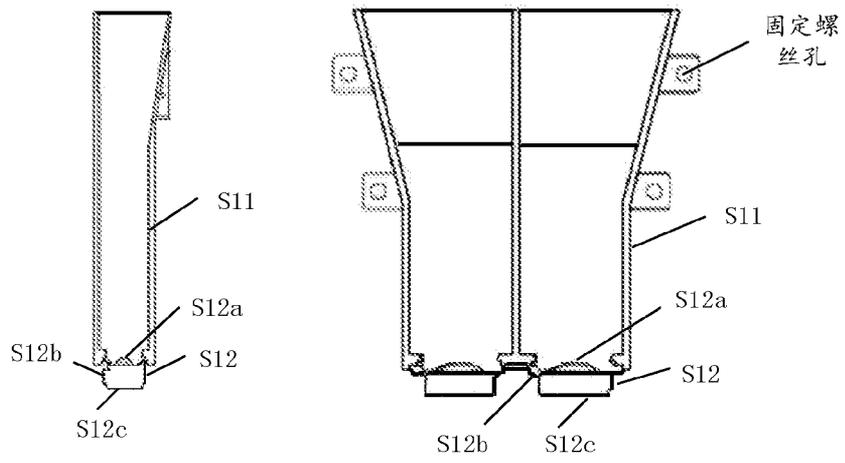
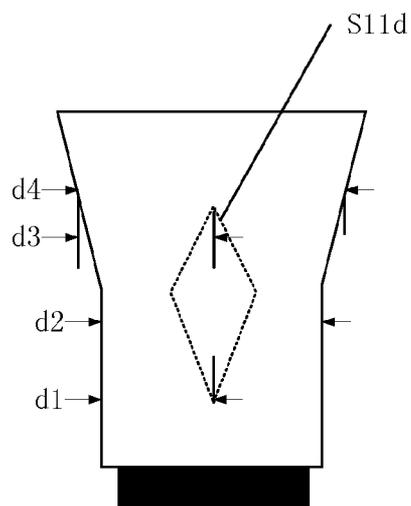
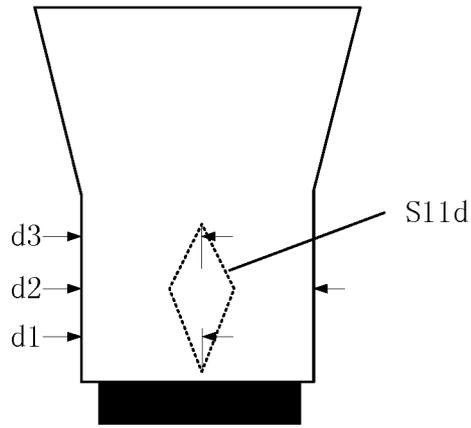


图 11



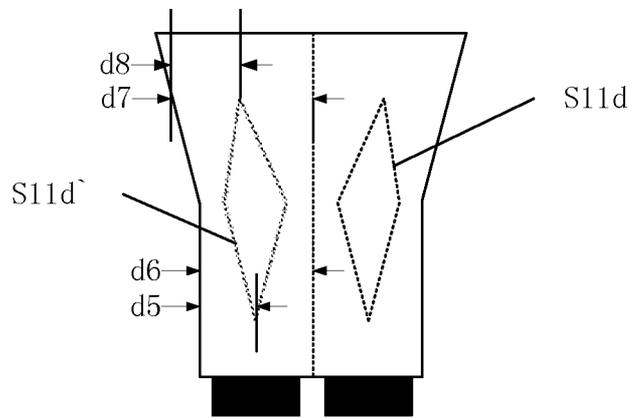
正视图

图 12



正视图

图 13



正视图

图 14

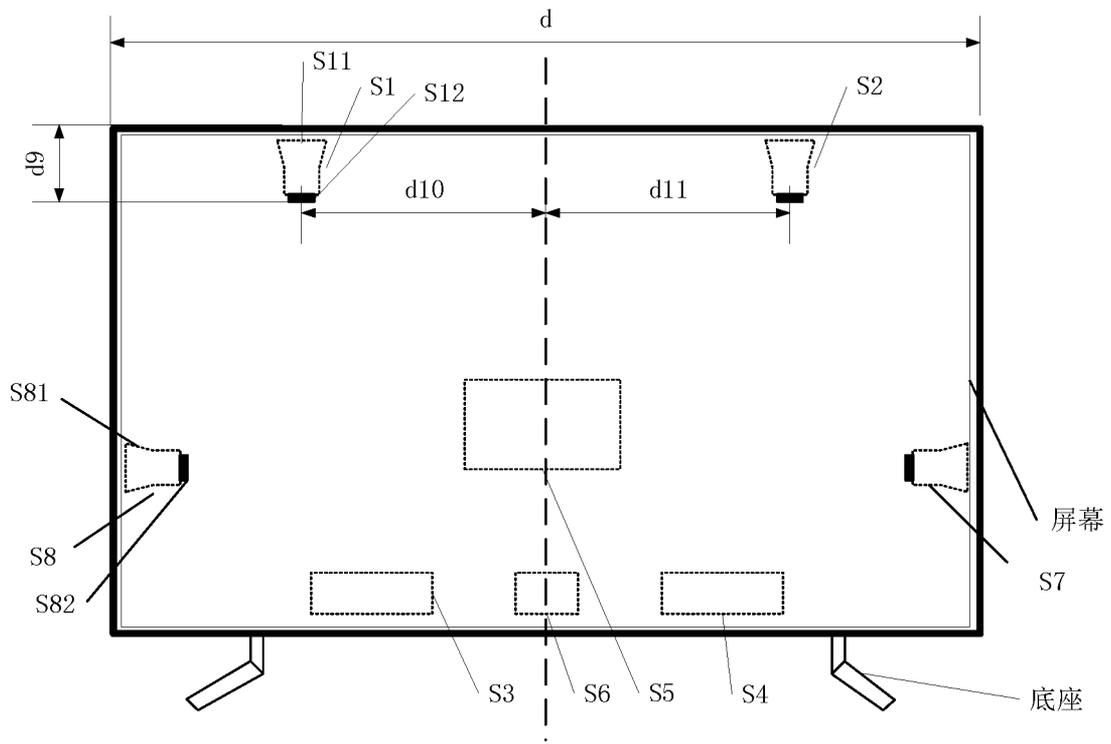


图 15

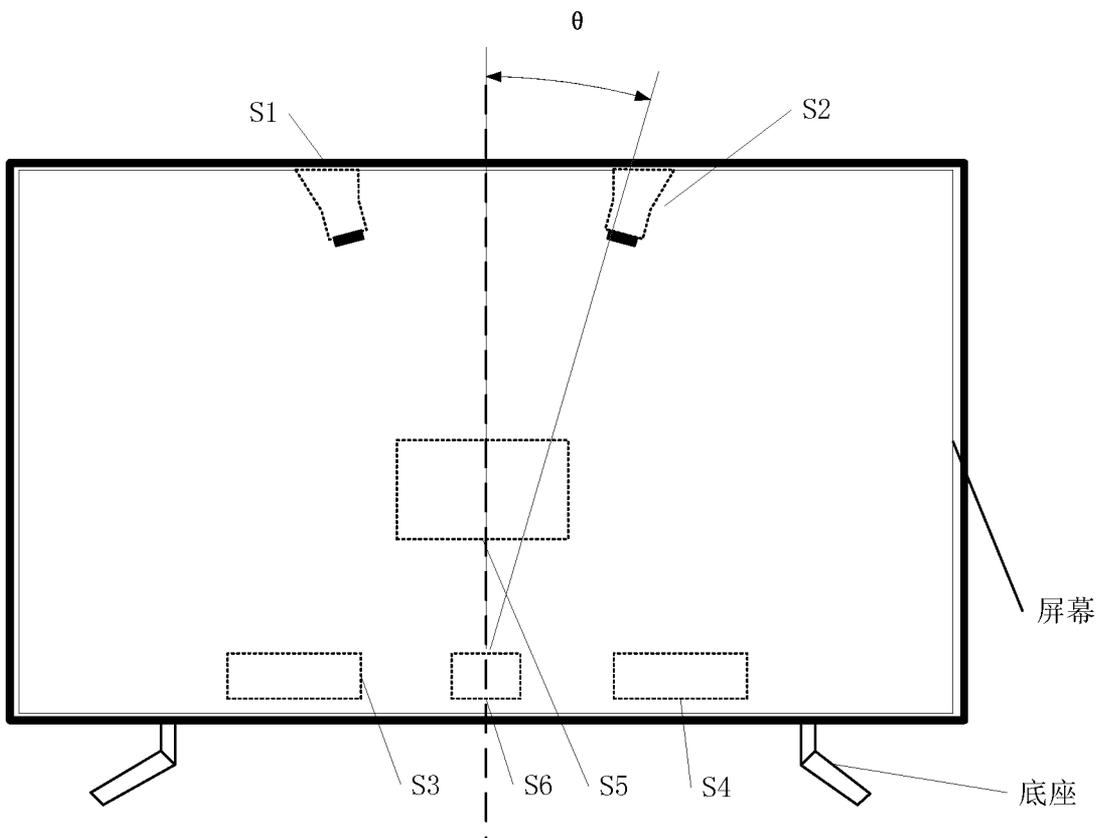


图 16

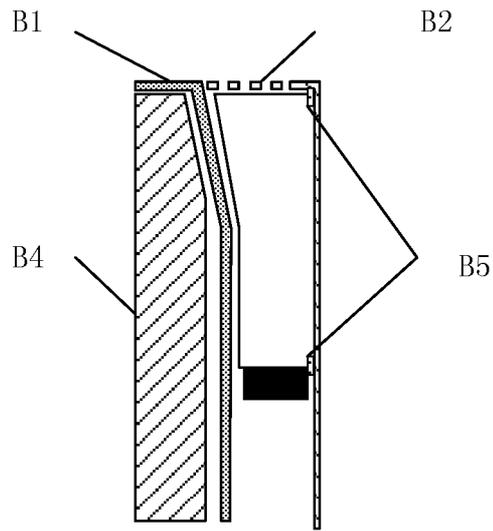


图 17

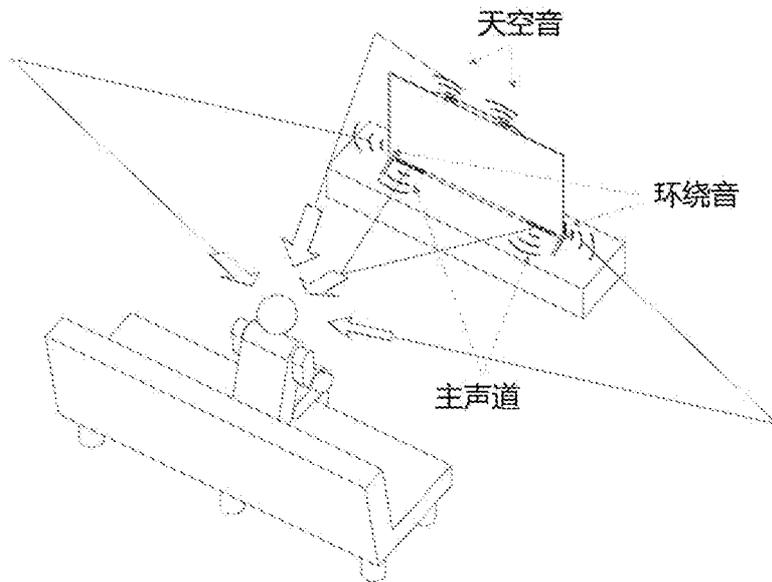


图 18

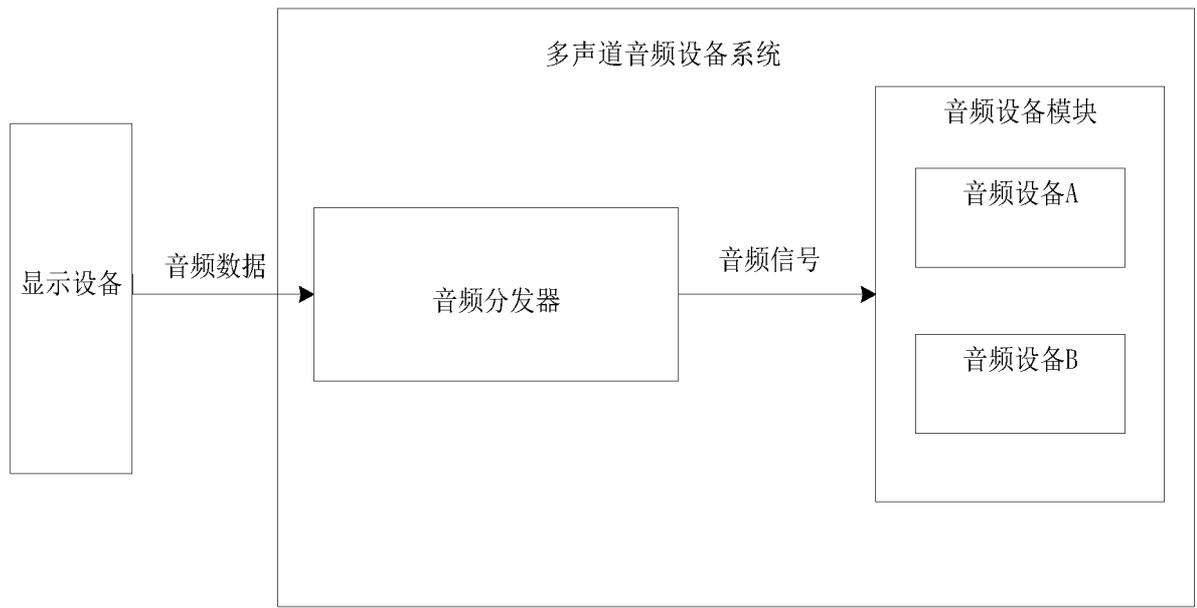


图 19



图 20

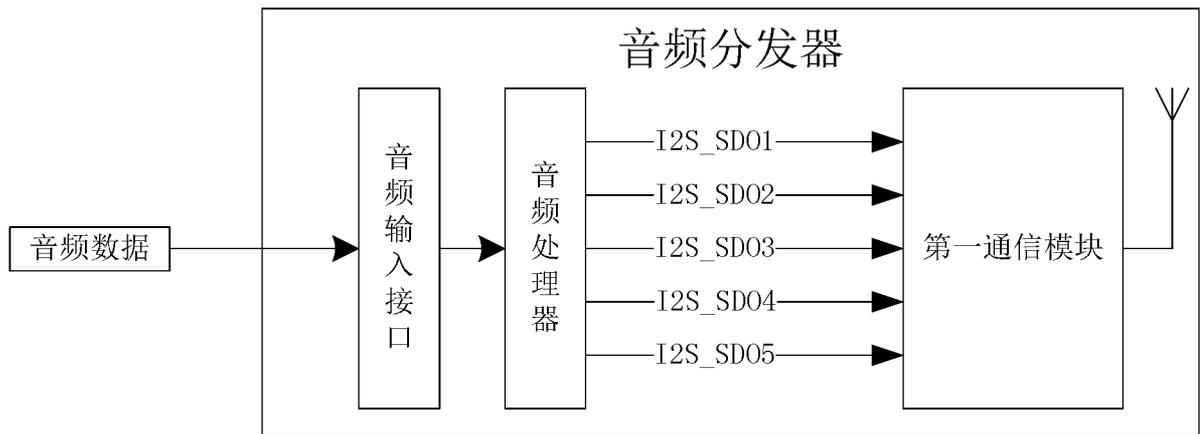


图 21

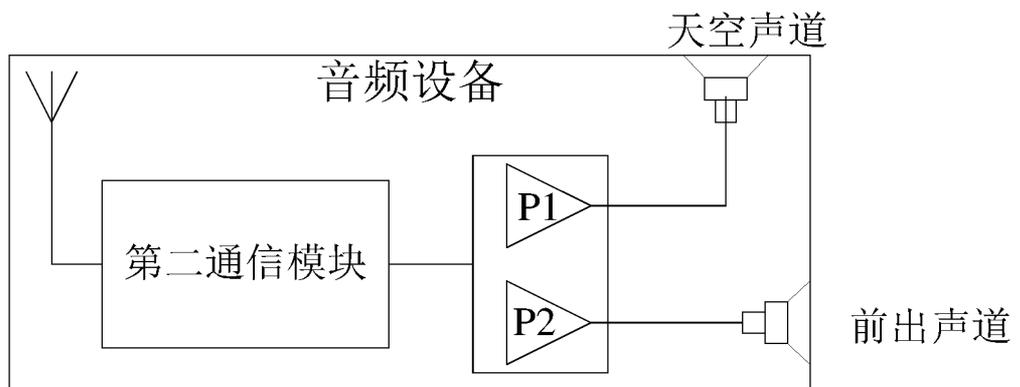


图 22

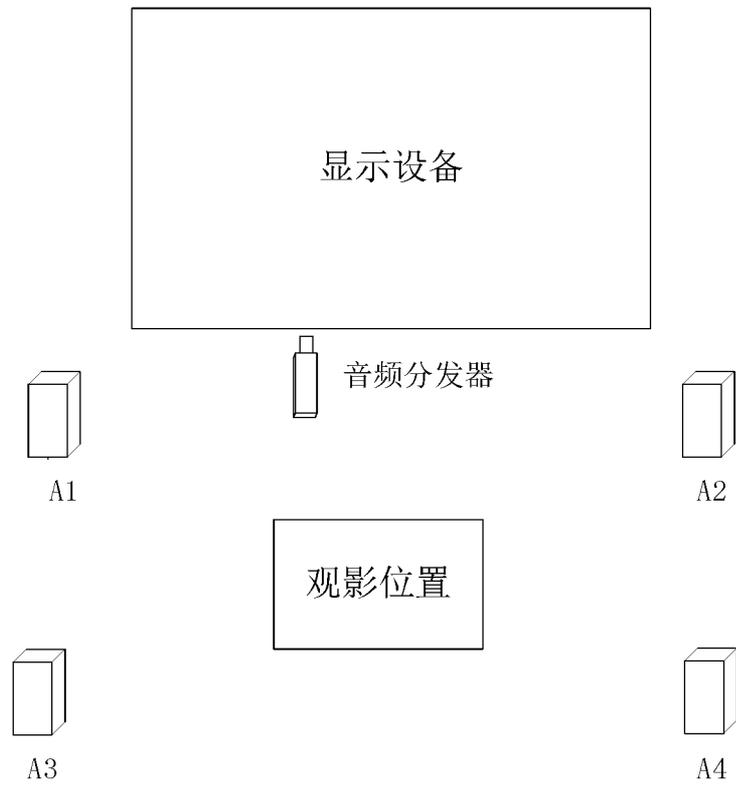


图 23

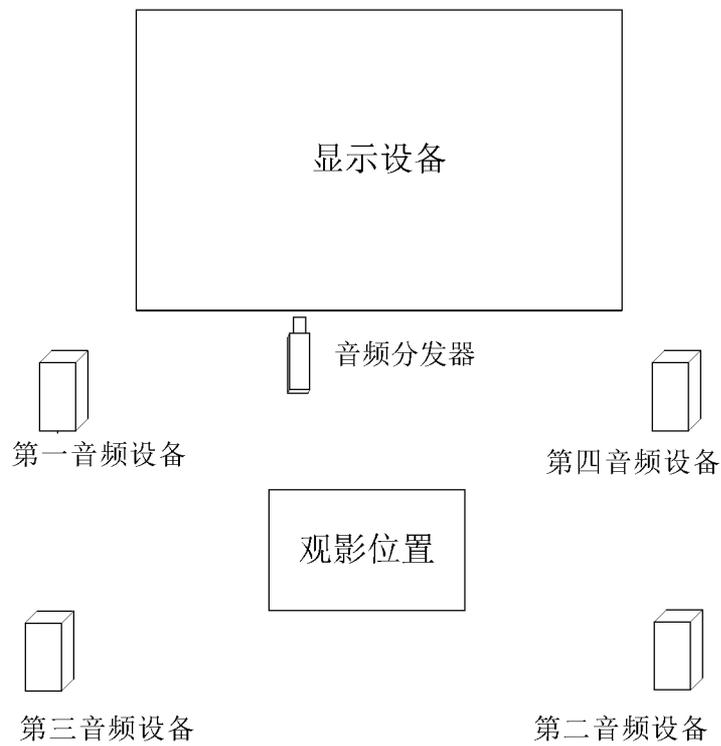


图 24

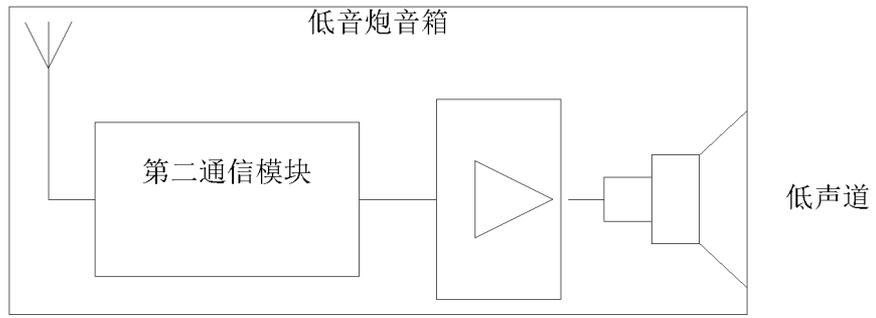


图 25

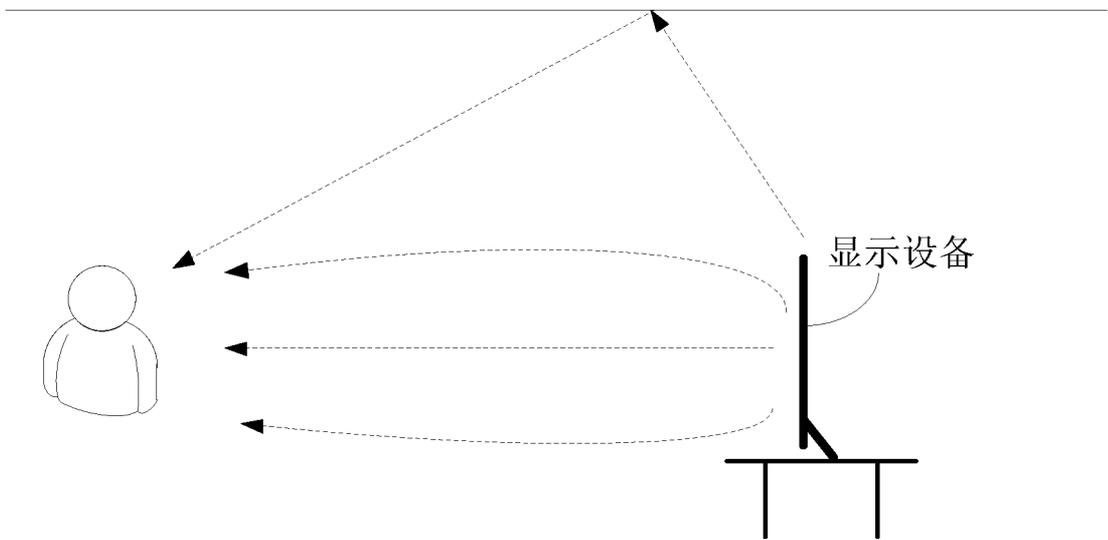


图 26

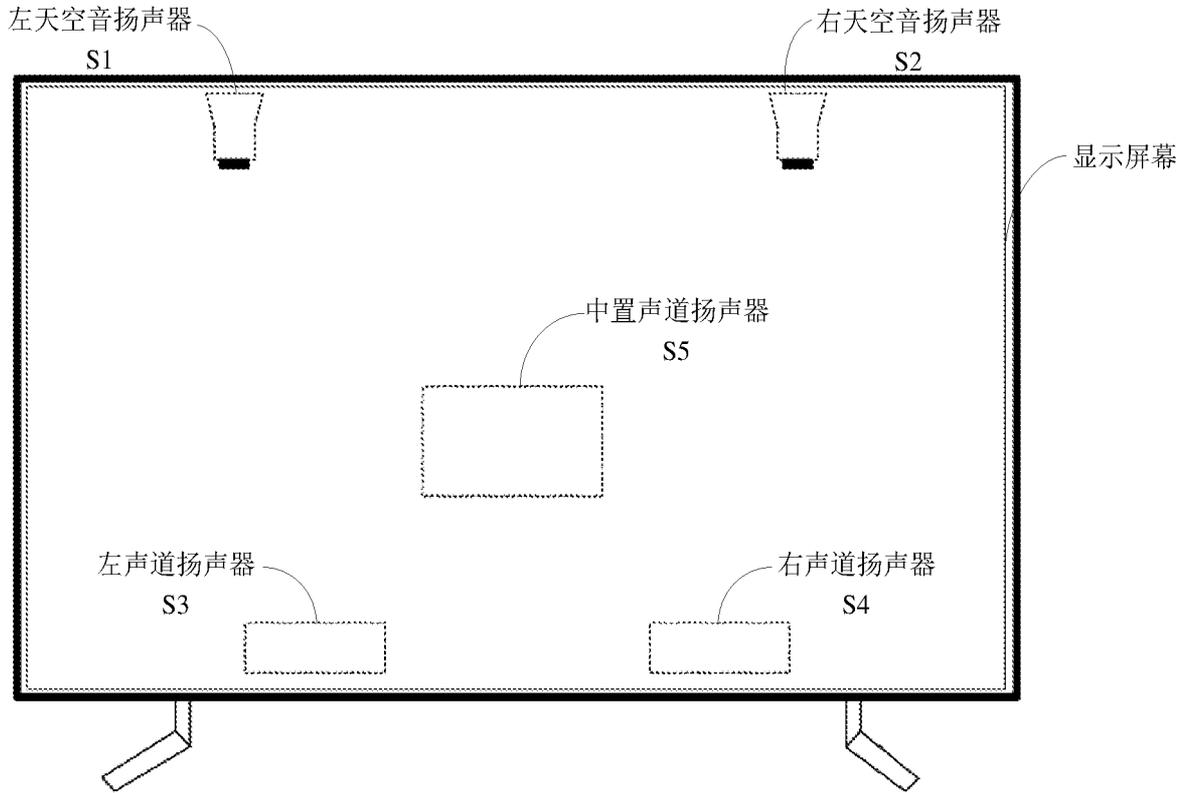


图 27

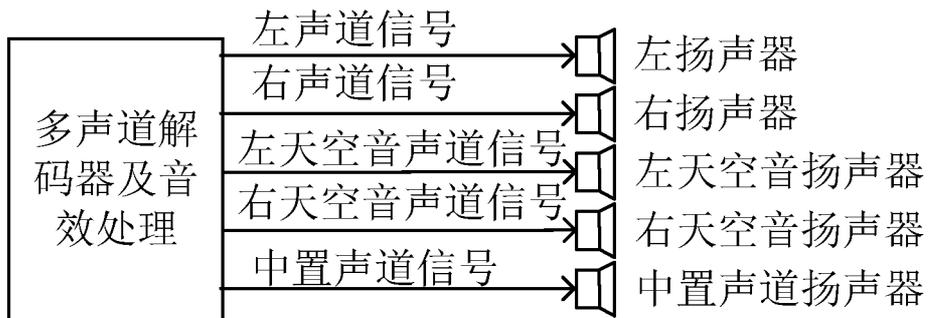


图 28

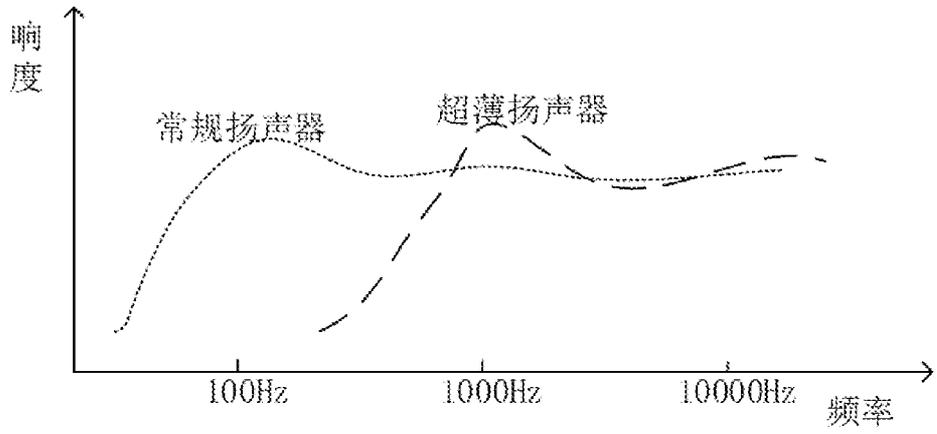


图 29

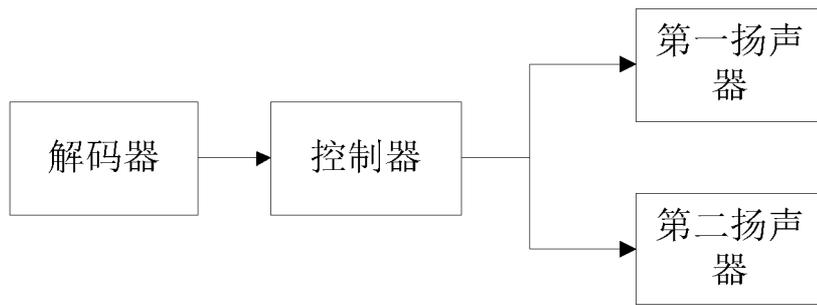


图 30

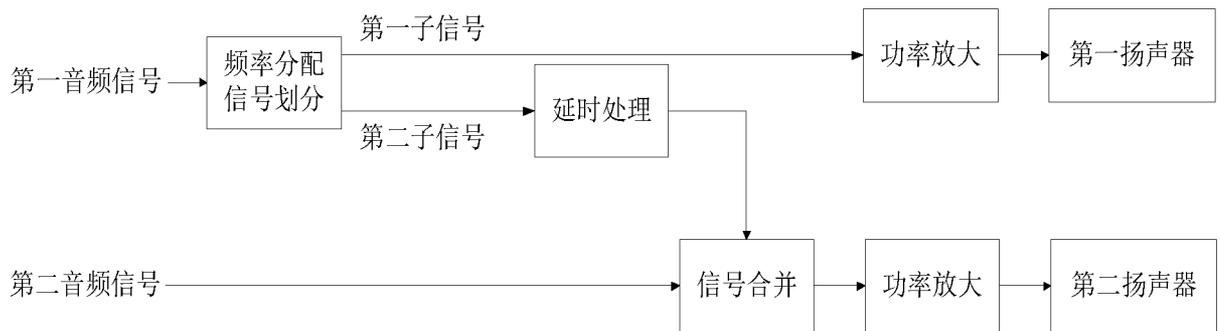


图 31

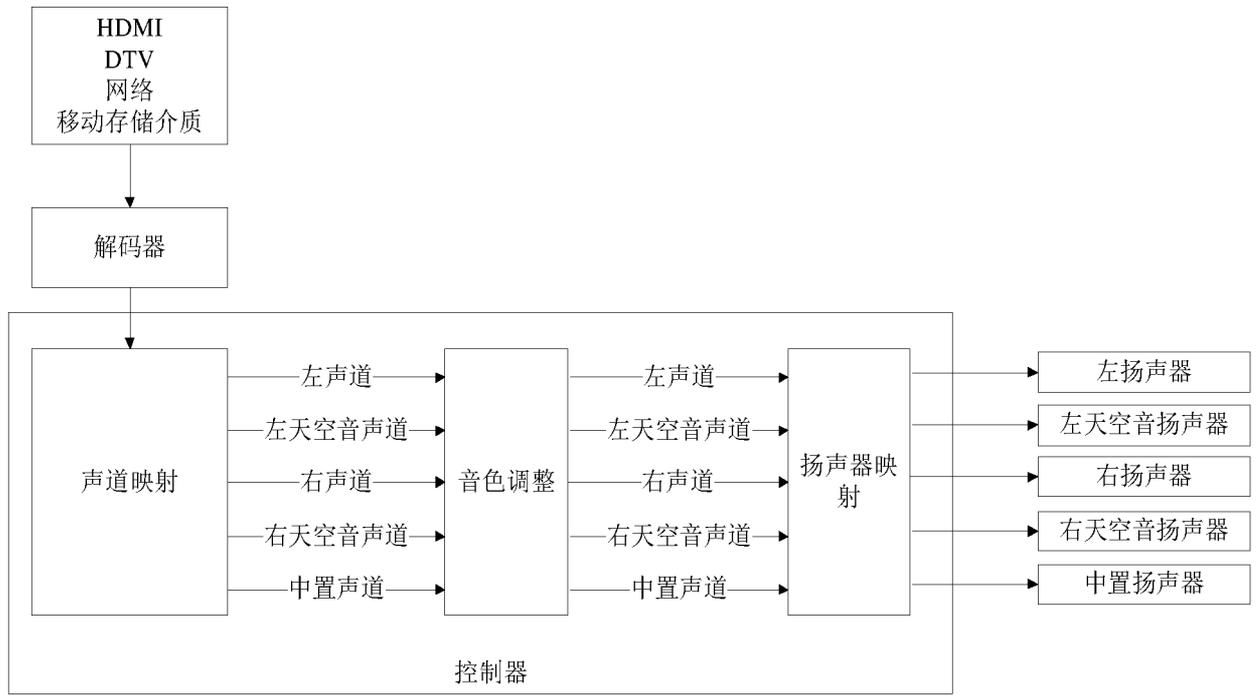


图 32

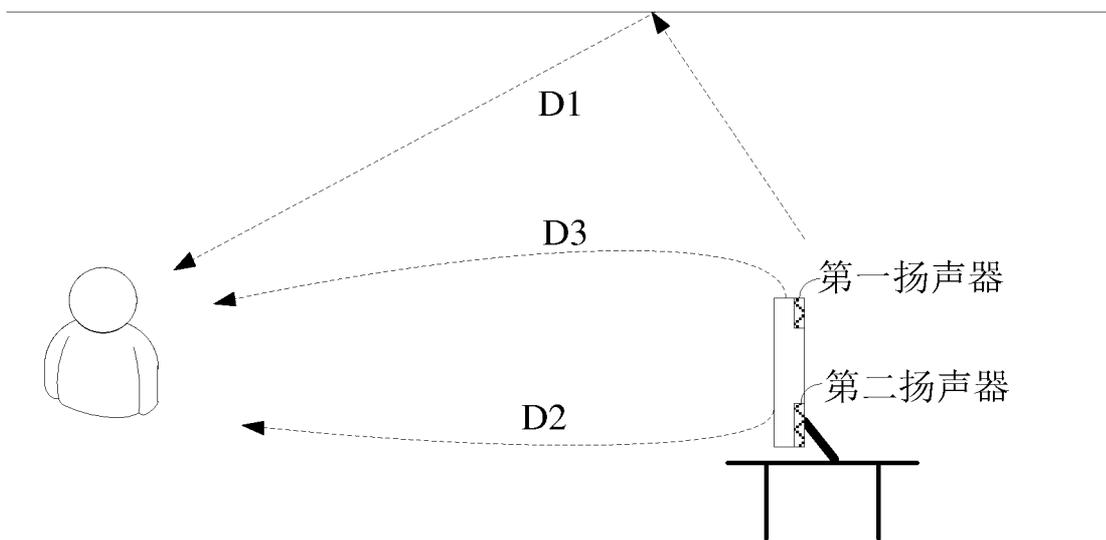


图 33

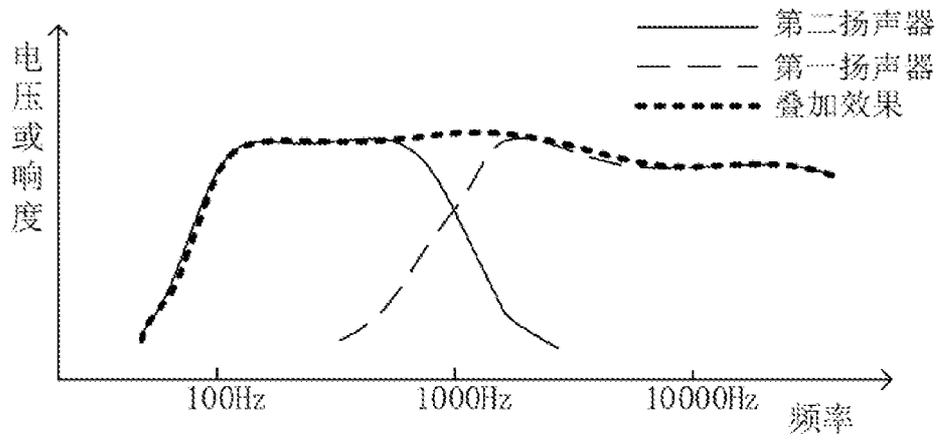


图 34

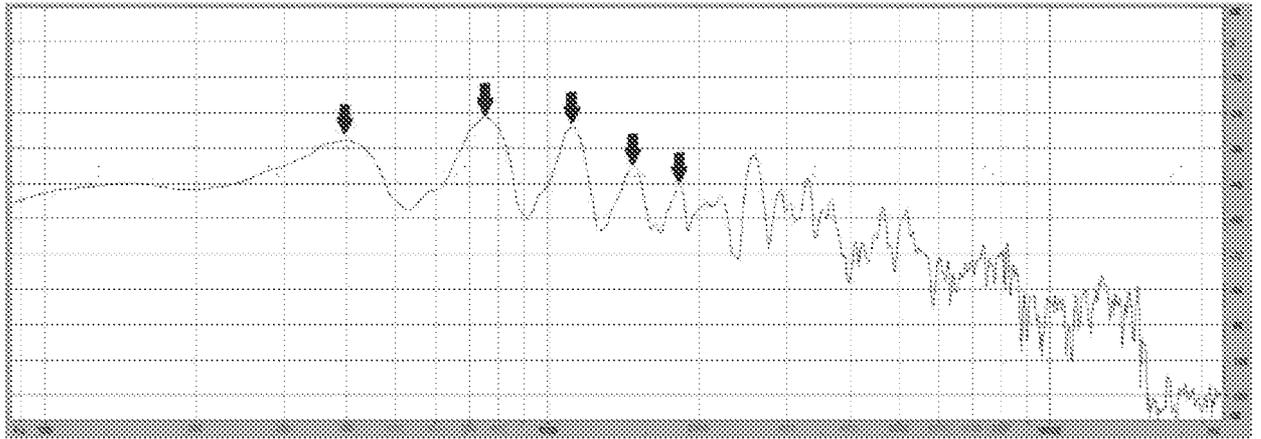


图 35

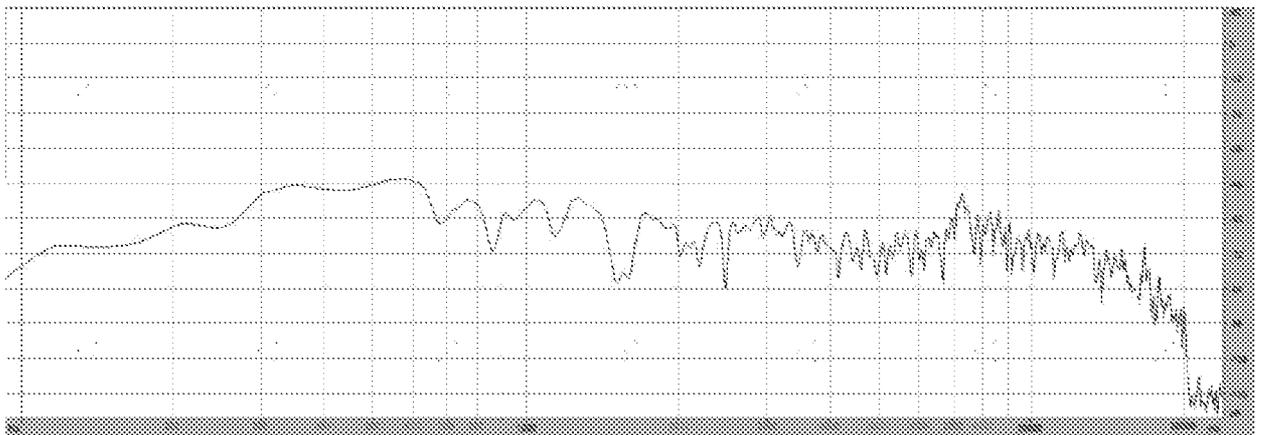


图 36

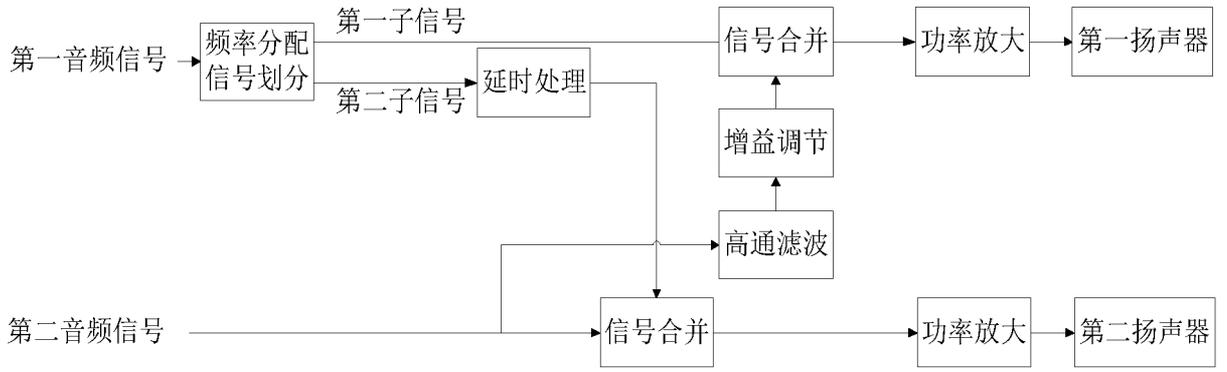


图 37

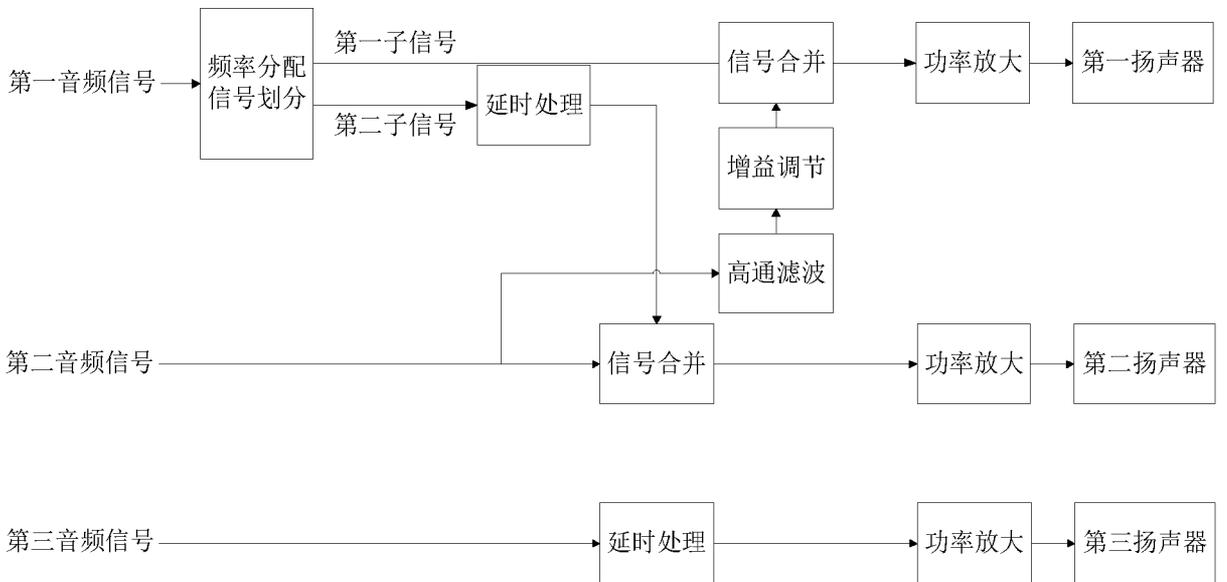


图 38

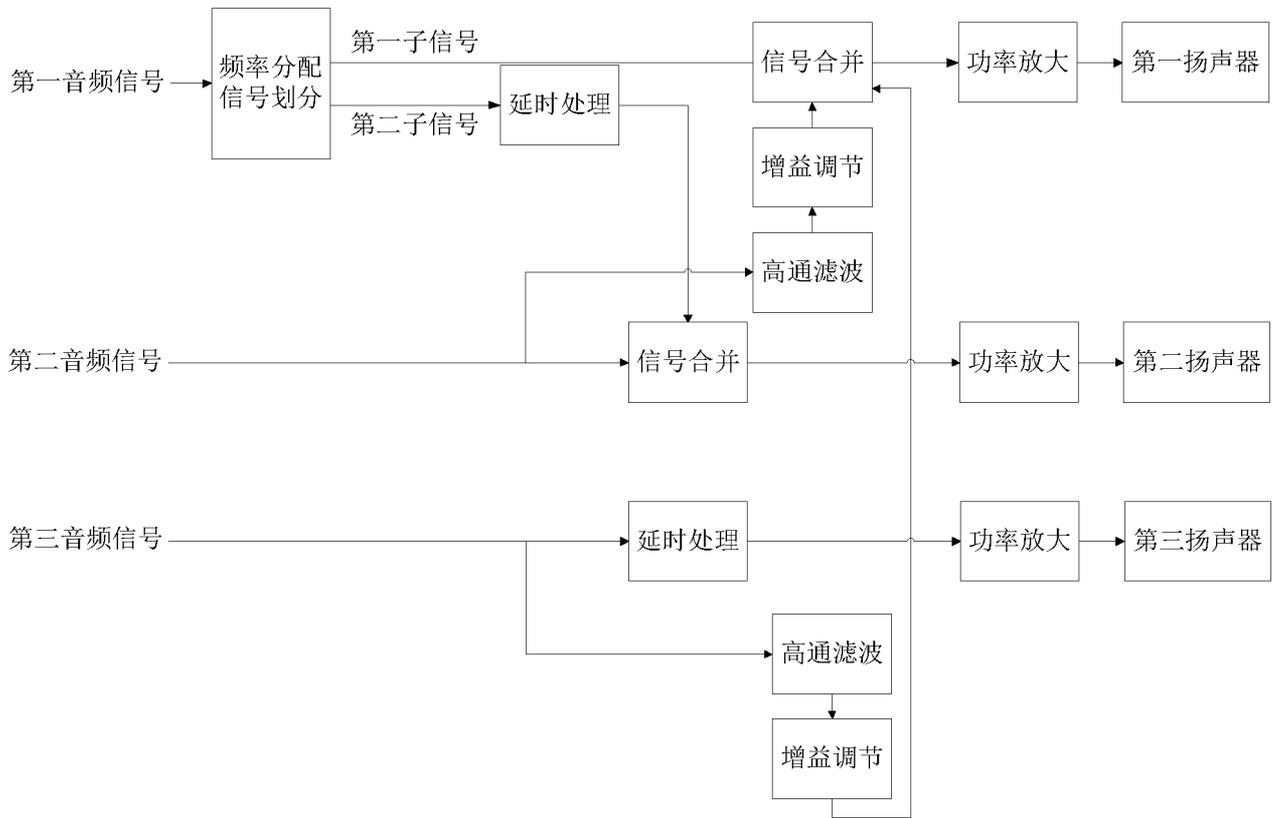


图 39

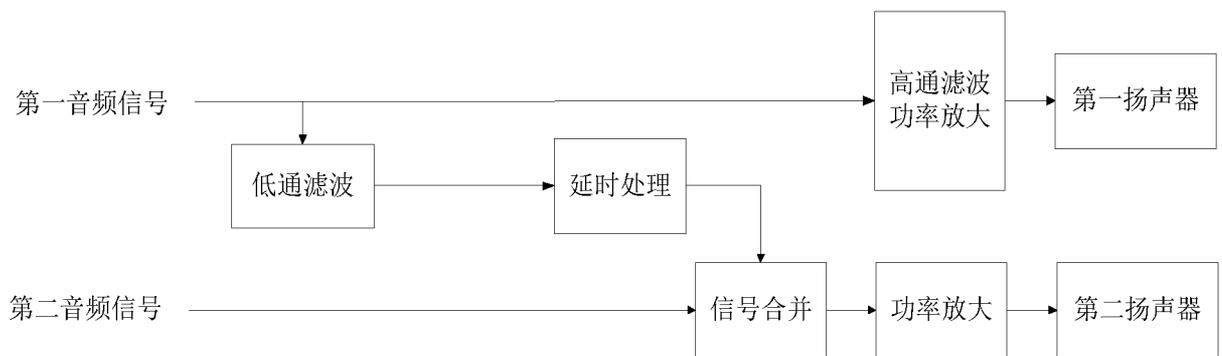


图 40

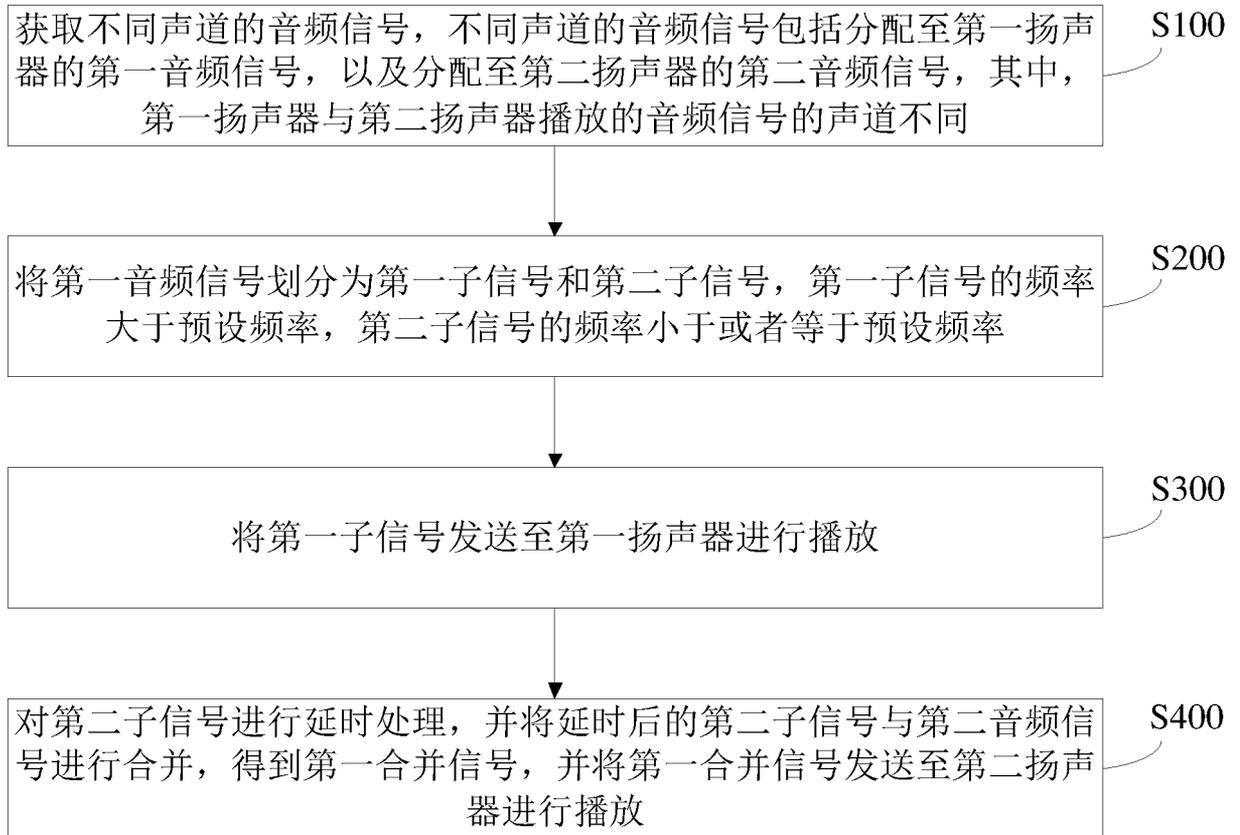


图 41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/134456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G09F 27/00(2006.01)i; H04R 9/06(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G09F; H04R; H04S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, ENTXTC, WPABSC: 扬声器, 扬声设备, 发声器, 号角, 号筒, 菱形, 音频处理, 声道, 拾音, 麦克风, 话筒, 定位, 位置; ENTXT, WPABS, VEN: speaker, loudspeaker, sounder, sound generator, voice generator, horn, clarion, diamond, audio processor, channel, soud pick-up, microphone, mike, location, localization, position.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112637732 A (HISENSE VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 April 2021 (2021-04-09) description, paragraphs 62-159, and figures 1-10	11-14, 19-20
PX	CN 213339098 U (HISENSE VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2021 (2021-06-01) description, paragraphs 35-172, and figures 1-16	11-14, 19-20
Y	US 2020196046 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18) description, paragraphs 34-117, and figures 1-11	1-10
Y	CN 103533480 A (GU, Kang) 22 January 2014 (2014-01-22) description, paragraphs 31-37, and figures 1-3	1-10
Y	CN 209030416 U (JCLEON ELECTRONIC CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25) description, paragraphs 23-30, and figures 1-5	4-7
X	CN 111757171 A (HISENSE VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 October 2020 (2020-10-09) description, paragraphs 39-210, and figures 1-11	11-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 February 2022		Date of mailing of the international search report 01 March 2022
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/134456

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110602614 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 24-69, and figures 1-10	1-10
Y	CN 105282668 A (CHENGDU XUGUANG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 January 2016 (2016-01-27) description, paragraphs 3-29, and figures 1-3	1-10
Y	CN 201069881 Y (GUANGZHOU LANGYUAN SOUND EQUIPMENT CO., LTD.) 04 June 2008 (2008-06-04) description page 1 paragraph 1 to page 3 last paragraph, figures 1-4	4-7
X	CN 111970613 A (HISENSE VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2020 (2020-11-20) description, paragraphs 47-186, and figures 1-16	11-14, 19-20
Y	CN 111970613 A (HISENSE VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2020 (2020-11-20) description, paragraphs 47-186, and figures 1-16	15-18
Y	CN 102857857 A (DONGGUAN EARSON AUDIO TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 January 2013 (2013-01-02) description, paragraphs 13-42, and figures 1-3	15-18
A	CN 112261405 A (FUZHOU XIDE INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/134456

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112637732	A	09 April 2021	None	
CN	213339098	U	01 June 2021	CN	111970613 A 20 November 2020
US	2020196046	A1	18 June 2020	EP	3815393 A1 05 May 2021
				KR	20200072056 A 22 June 2020
				US	11109144 B2 31 August 2021
				CN	113170264 A 23 July 2021
				WO	2020122387 A1 18 June 2020
CN	103533480	A	22 January 2014	DE	102012111612 A1 23 January 2014
				CN	103533480 B 21 December 2016
				DE	202012104651 U1 28 February 2013
CN	209030416	U	25 June 2019	None	
CN	111757171	A	09 October 2020	None	
CN	110602614	A	20 December 2019	CN	110602614 B 25 May 2021
CN	105282668	A	27 January 2016	CN	105282668 B 05 April 2019
CN	201069881	Y	04 June 2008	None	
CN	111970613	A	20 November 2020	CN	213339098 U 01 June 2021
CN	102857857	A	02 January 2013	CN	102857857 B 28 January 2015
CN	112261405	A	22 January 2021	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/134456

<p>A. 主题的分类</p> <p>G09F 27/00 (2006.01)i; H04R 9/06 (2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G09F; H04R; H04S</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX, ENTXTX, WPABSC: 扬声器, 扬声设备, 发声器, 号角, 号筒, 菱形, 音频处理, 声道, 拾音, 麦克风, 话筒, 定位, 位置; ENTXT, WPABS, VEN: speaker, loudspeaker, sounder, sound generator, voice generator, horn, clarion, diamond, audio processor, channel, sound pick-up, microphone, mike, location, localization, position.</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112637732 A (海信视像科技股份有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第62-159段, 图1-10</td> <td>11-14, 19-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 213339098 U (海信视像科技股份有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第35-172段, 图1-16</td> <td>11-14, 19-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2020196046 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年6月18日 (2020 - 06 - 18) 说明书第34-117段, 图1-11</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103533480 A (顾康) 2014年1月22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第31-37段, 图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 209030416 U (广州杰士莱电子有限公司) 2019年6月25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第23-30段, 图1-5</td> <td>4-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111757171 A (海信视像科技股份有限公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第39-210段, 图1-11</td> <td>11-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110602614 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第24-69段, 图1-10</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112637732 A (海信视像科技股份有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第62-159段, 图1-10	11-14, 19-20	PX	CN 213339098 U (海信视像科技股份有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第35-172段, 图1-16	11-14, 19-20	Y	US 2020196046 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年6月18日 (2020 - 06 - 18) 说明书第34-117段, 图1-11	1-10	Y	CN 103533480 A (顾康) 2014年1月22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第31-37段, 图1-3	1-10	Y	CN 209030416 U (广州杰士莱电子有限公司) 2019年6月25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第23-30段, 图1-5	4-7	X	CN 111757171 A (海信视像科技股份有限公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第39-210段, 图1-11	11-20	Y	CN 110602614 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第24-69段, 图1-10	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112637732 A (海信视像科技股份有限公司) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 说明书第62-159段, 图1-10	11-14, 19-20																								
PX	CN 213339098 U (海信视像科技股份有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 说明书第35-172段, 图1-16	11-14, 19-20																								
Y	US 2020196046 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年6月18日 (2020 - 06 - 18) 说明书第34-117段, 图1-11	1-10																								
Y	CN 103533480 A (顾康) 2014年1月22日 (2014 - 01 - 22) 说明书第31-37段, 图1-3	1-10																								
Y	CN 209030416 U (广州杰士莱电子有限公司) 2019年6月25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第23-30段, 图1-5	4-7																								
X	CN 111757171 A (海信视像科技股份有限公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第39-210段, 图1-11	11-20																								
Y	CN 110602614 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第24-69段, 图1-10	1-10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年2月18日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年3月1日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>陈燕兰</p> <p>电话号码 86-(20)-28950794</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 105282668 A (成都旭光光电技术有限公司) 2016年1月27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第3-29段, 图1-3	1-10
Y	CN 201069881 Y (广州市浪源音响器材有限公司) 2008年6月4日 (2008 - 06 - 04) 说明书第1页第1段至第3页最后1段, 图1-4	4-7
X	CN 111970613 A (海信视像科技股份有限公司) 2020年11月20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第47-186段, 图1-16	11-14, 19-20
Y	CN 111970613 A (海信视像科技股份有限公司) 2020年11月20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第47-186段, 图1-16	15-18
Y	CN 102857857 A (东莞耳神电声科技有限公司) 2013年1月2日 (2013 - 01 - 02) 说明书第13-42段, 图1-3	15-18
A	CN 112261405 A (福州西德智能科技有限公司) 2021年1月22日 (2021 - 01 - 22) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/134456

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	112637732	A	2021年4月9日	无	
CN	213339098	U	2021年6月1日	CN	111970613 A 2020年11月20日
US	2020196046	A1	2020年6月18日	EP	3815393 A1 2021年5月5日
				KR	20200072056 A 2020年6月22日
				US	11109144 B2 2021年8月31日
				CN	113170264 A 2021年7月23日
				WO	2020122387 A1 2020年6月18日
CN	103533480	A	2014年1月22日	DE	102012111612 A1 2014年1月23日
				CN	103533480 B 2016年12月21日
				DE	202012104651 U1 2013年2月28日
CN	209030416	U	2019年6月25日	无	
CN	111757171	A	2020年10月9日	无	
CN	110602614	A	2019年12月20日	CN	110602614 B 2021年5月25日
CN	105282668	A	2016年1月27日	CN	105282668 B 2019年4月5日
CN	201069881	Y	2008年6月4日	无	
CN	111970613	A	2020年11月20日	CN	213339098 U 2021年6月1日
CN	102857857	A	2013年1月2日	CN	102857857 B 2015年1月28日
CN	112261405	A	2021年1月22日	无	