



(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))。

---

(57) 摘要: 本发明揭示了一种音频调整方法、装置和音响设备, 所述方法包括以下步骤: 通过散斑投射装置向外投射红外光斑; 通过红外接收装置接收红外光斑反射回来的反射光线; 根据反射光线确定周围的障碍物的分布信息; 根据障碍物的分布信息调整音频输出特性。本发明实施例所提供的一种音频调整方法, 利用散斑投射装置和红外接收装置, 采用红外线作为主动信标进行环境感知的方式实现了对环境的主动探测和自适应调整。相对于现有的超声波等探测方式, 红外探测的实现成本较低, 并且红外探测对周围环境友好, 不会对周围环境 (如宠物等) 产生不良影响, 提升了用户体验。

## 音频调整方法、装置和音响设备

### 技术领域

本发明涉及智能家居技术领域，特别是涉及到一种音频调整方法、装置和音响设备。

### 5 背景技术

随着智能家居技术的发展，各种家电设备越来越智能化，其中就包括可以与用户交互的智能音响设备。智能音响设备能够感知探测周围环境，当周围环境发生变化时，则调整音频输出特性，优化音频效果，给用户提供最佳的听觉感受。

10 现有的智能音响设备主要通过超声波传感器感知周围环境。但超声波传感器的成本较高，并且超声波对周围环境有不良影响，比如会影响猫、狗等宠物。

### 技术问题

本发明的主要目的为提供一种实现成本低、对周围环境友好的音频调整方法、装置和音响设备。

### 15 技术方案

为达以上目的，本发明实施例提出一种音频调整方法，所述方法包括以下步骤：

通过散斑投射装置向外投射红外光斑；

通过红外接收装置接收所述红外光斑反射回来的反射光线；

20 根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息；

根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性。

可选地，所述散斑投射装置和所述红外接收装置有多个且交替排布。

可选地，所述散斑投射装置和所述红外接收装置排布呈弧形。

可选地，所述散斑投射装置和所述红外接收装置排布成一圈。

25 可选地，所述障碍物的分布信息包括所述障碍物的方向和距离。

可选地，所述红外接收装置为光电二极管，所述根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息的步骤包括：

读取所述光电二极管的感应电流；

根据所述光电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离。

30 可选地，根据所述光电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离的步骤包括：

根据以下公式计算出所述障碍物的方向和距离：

$$\begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix},$$

其中， $\vec{d}$ 为所述障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$ 为所述光电二极管的法向， $\vec{c}_1$ 、 $\vec{c}_m$ 为所述光电二极管的感应电流。

5 可选地，以邻近的两个红外接收装置为一组来确定一个区域的障碍物的方向和距离。

可选地，所述音频输出特性包括音频音量、音频音道和音频均衡参数中的至少一种。

10 可选地，所述根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性的步骤包括：针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，所述音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。

本发明实施例同时提出一种音频调整装置，所述装置包括：

投射模块，用于通过散斑投射装置向外投射红外光斑；

接收模块，用于通过红外接收装置接收所述红外光斑反射回来的反射光

15 线；

确定模块，用于根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息；

调整模块，用于根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性。

可选地，所述红外接收装置为光电二极管，所述确定模块包括：

读取单元，用于读取所述光电二极管的感应电流；

20 计算单元，用于根据所述光电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离。

可选地，所述计算单元根据以下公式计算出所述障碍物的方向和距离：

$$\begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix},$$

25 其中， $\vec{d}$ 为所述障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$ 为所述光电二极管的法向， $\vec{c}_1$ 、 $\vec{c}_m$ 为所述光电二极管的感应电流。

可选地，所述确定模块用于：以邻近的两个红外接收装置为一组来确定一个区域的障碍物的方向和距离。

可选地，所述音频输出特性包括音频音量、音频音道和音频均衡参数中的

至少一种。

可选地，所述调整模块用于：针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，所述音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。

5 本发明实施例还提出一种音响设备，其包括存储器、处理器和至少一个被存储在所述存储器中并被配置为由所述处理器执行的应用程序，所述应用程序被配置为用于执行前述音频调整方法。

### 有益效果

10 本发明实施例所提供的一种音频调整方法，利用散斑投射装置和红外接收装置，采用红外线作为主动信标进行环境感知的方式实现了对环境的主动探测和自适应调整。相对于现有的超声波等探测方式，红外探测的实现成本较低，并且红外探测对周围环境友好，不会对周围环境（如宠物等）产生不良影响，提升了用户体验。

### 附图说明

图1是本发明的音频调整方法一实施例的流程图；

15 图2是应用本发明实施例的音频调整方法的音响设备一实例的结构示意图；

图3是本发明实施例中散斑投射装置与红外接收装置的排布示意图；

图4是本发明实施例中红外散斑投射和反射的示意图；

图5是本发明实施例中红外接收装置接收反射光线的示意图；

20 图6是本发明的音频调整装置一实施例的模块示意图；

图7是图6中的确定模块的模块示意图。

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

### 本发明的最佳实施方式

25 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

30 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、

“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

本发明实施例的音频调整方法和装置，主要应用于音响设备，当然也可以应用于其它发声装置，本发明对此不作限定。以下以应用于音响设备为例进行详细说明。

参照图1，提出本发明的音频调整方法一实施例，所述方法包括以下步骤：

S11、通过散斑投射装置向外投射红外光斑。

S12、通过红外接收装置接收红外光斑反射回来的反射光线。

S13、根据反射光线确定周围的障碍物的分布信息。

S14、根据障碍物的分布信息调整音频输出特性。

本发明实施例的音响设备如图2所示，其顶部设置有环境感知部件100，该环境感知部件100由散斑投射装置和红外接收装置组成。

如图3所示，散斑投射装置101和红外接收装置102有多个且交替排布，散斑投射装置101和红外接收装置102优选排布呈弧形，以扩大环境感知部件的感知范围。本发明实施例中，散斑投射装置101和红外接收装置102排布成一圈，可以对周围环境实现360度无死角感知。

如图4所示，音响设备通过散斑投射装置101实时或定时的向外投射红外光斑，红外光斑投射到障碍物（如墙壁）上之后，会被反射回来，音响设备则通过红外接收装置102接收红外光斑反射回来的反射光线。根据反射光线的方向和强度，音响设备就能够确定周围的各个障碍物的方向、距离（与音响设备的间隔距离）等分布信息。

本发明实施例中，红外接收装置 102 为红外感光元件，优选光电二极管。当反射光线照射到光电二极管上时，光电二极管就会产生感应电流。光电二极管的感应电流与接收到的反射光线的光照强度有关，光照强度越大，则感应电流越大。

5 如图 5 所示，散斑投射装置 101 投射的光斑反射回来的反射光线由邻近的两个红外接收装置 102（光电二极管）接收，两个红外接收装置 102（光电二极管）的法向（法线方向）分别为  $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_2$ ，红外接收装置 102（光电二极管）与水平线的夹角为  $\alpha$ 。假设光源（红外光斑）距离红外接收装置 102（光电二极管）很远且远大于两个红外接收装置 102（光电二极管）之间的距  
10 离，则反射光线近似为平行光，方向用  $\vec{d}$  表示。

红外接收装置 102（光电二极管）接收到的反射光线的光照强度与反射光线在红外接收装置 102（光电二极管）上的入射角度有关，反射红外光斑的障碍物与音响设备的距离不同则入射角度不同，而入射角度实际上与红外接收装置 102（光电二极管）的法向和反射光线的方向有关，经研究发现，红外接收  
15 装置 102（光电二极管）上的感应电流与红外接收装置 102（光电二极管）的法向和反射光线的方向的点积成正比，即有：

$$c_i = k(\vec{n}_i \cdot \vec{d});$$

其中， $c_i$  为红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流， $\vec{n}_i$  为  
20 红外接收装置 102（光电二极管）的法向， $\vec{d}$  为反射光线的方向，k 为比例系数。

因此，本发明实施例中，音响设备读取红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流，并根据红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流和法向就能计算出障碍物的方向和大致距离。具体的，音响设备可以根据以下公式计算出障碍物的方向和距离：

$$25 \quad \begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix};$$

其中， $\vec{d}$  为障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$  为红外接收装置 102（光电二极管）的法向， $c_1$ 、 $c_m$  为红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流，T 代表向量转制。障碍物的方向上与反射光线的方向相同，距离与反射光线的光照强度成正比。

本发明实施例中，音响设备优选以邻近的两个红外接收装置 102（光电二极管）为一组来确定一个区域的障碍物的方向和距离。最终，通过所有的红外接收装置 102（光电二极管）确定周围的所有障碍物的分布信息。

本领域技术人员可以理解，除了采用光电二极管作为红外接收装置外，还可以采用其它的红外感光元件作为红外接收装置，只要能够根据反射光线的方向和强度的不同来确定障碍物的方向和距离即可，本发明对此不再一一列举赘述。

当确定了周围的障碍物的分布信息后，音响设备则据此调整音频输出特性。所述音频输出特性可以包括音频音量、音频音道、音频均衡参数等特征中的一种或者至少两种的组合。其中，音频均衡参数可以通过音频均衡器进行调节。

以调整音频音量为例，音响设备针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。即距离障碍物较远的方向则增大输出功率，提高音频音量；距离障碍物较近的方向则减小输出功率，降低音频音量。其它音频输出特性的调整方法与此类似，本发明实施例不再一一列举赘述。

从而实现了通过感知环境进行音频的自适应动态调整，使得各个方向上的听众都能获得最佳音频效果，或者听众靠近或远离音响设备时都能获得最佳音频效果，提高了用户的听觉感受。当音响设备从一个环境移动到另一个环境，音响设备也能够自动根据周围环境进行音频的自适应调整，提高了音响设备的智能化程度。

本发明实施例的音频调整方法，利用散斑投射装置和红外接收装置，采用红外线作为主动信标进行环境感知的方式实现了对环境的主动探测和自适应调整。相对于现有的超声波等探测方式，红外探测的实现成本较低，并且红外探测对周围环境友好，不会对周围环境（如宠物等）产生不良影响，提升了用户体验。

参照图 6，提出本发明的音频调整装置一实施例，所述装置包括投射模块 10、接收模块 20、确定模块 30 和调整模块 40，其中：投射模块 10，用于通过散斑投射装置向外投射红外光斑；接收模块 20，用于通过红外接收装置接收红外光斑反射回来的反射光线；确定模块 30，用于根据反射光线确定周围的障碍物的分布信息；调整模块 40，用于根据障碍物的分布信息调整音频输

出特性。

如图 3 所示，本发明实施例中，散斑投射装置 101 和红外接收装置 102 有多个且交替排布，散斑投射装置 101 和红外接收装置 102 优选排布呈弧形，以扩大环境感知部件的感知范围。本发明实施例中，散斑投射装置 101 和红外接收装置 102 排布成一圈，可以对周围环境实现 360 度无死角感知。

如图 4 所示，投射模块 10 通过散斑投射装置 101 实时或定时的向外投射红外光斑，红外光斑投射到障碍物（如墙壁）上之后，会被反射回来，接收模块 20 则通过红外接收装置 102 接收红外光斑反射回来的反射光线。根据反射光线的方向和强度，确定模块 30 就能够确定周围的各个障碍物的方向、距离（与音响设备的间隔距离）等分布信息。

本发明实施例中，红外接收装置 102 为红外感光元件，优选光电二极管。当反射光线照射到光电二极管上时，光电二极管就会产生感应电流。光电二极管的感应电流与接收到的反射光线的光照强度有关，光照强度越大，则感应电流越大。

如图 5 所示，散斑投射装置 101 投射的光斑反射回来的反射光线由邻近的两个红外接收装置 102（光电二极管）接收，两个红外接收装置 102（光电二极管）的法向（法线方向）分别为  $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_2$ ，红外接收装置 102（光电二极管）与水平线的夹角为  $\alpha$ 。假设光源（红外光斑）距离红外接收装置 102（光电二极管）很远且远大于两个红外接收装置 102（光电二极管）之间的距离，则反射光线近似为平行光，方向用  $\vec{d}$  表示。

红外接收装置 102（光电二极管）接收到的反射光线的光照强度与反射光线在红外接收装置 102（光电二极管）上的入射角度有关，反射红外光斑的障碍物与音响设备的距离不同则入射角度不同，而入射角度实际上与红外接收装置 102（光电二极管）的法向和反射光线的方向有关，经研究发现，红外接收装置 102（光电二极管）上的感应电流与红外接收装置 102（光电二极管）的法向和反射光线的方向的点积成正比，即有：

$$c_i = k(\vec{n}_i * \vec{d}),$$

其中， $c_i$  为红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流， $\vec{n}_i$  为红外接收装置 102（光电二极管）的法向， $\vec{d}$  为反射光线的方向，k 为比例系数。

因此，本发明实施例中，确定模块 30 如图 7 所示，包括读取单元 31 和计

算单元 32，其中：读取单元 31，用于读取红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流；计算单元 32，用于根据红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流和法向计算出障碍物的方向和距离。

具体的，计算单元 32 根据以下公式计算出障碍物的方向和距离：

$$\begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix},$$

其中， $\vec{d}$  为障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$  为红外接收装置 102（光电二极管）的法向， $c_1$ 、 $c_m$  为红外接收装置 102（光电二极管）的感应电流，T 代表向量转制。障碍物的方向上与反射光线的方向相同，距离与反射光线的光照强度成正比。

本发明实施例中，确定模块 30 优选以邻近的两个红外接收装置 102（光电二极管）为一组来确定一个区域的障碍物的方向和距离。最终，通过所有的红外接收装置 102（光电二极管）确定周围的所有障碍物的分布信息。

本领域技术人员可以理解，除了采用光电二极管作为红外接收装置外，还可以采用其它的红外感光元件作为红外接收装置，只要能够根据反射光线的方向和强度的不同来确定障碍物的方向和距离即可，本发明对此不再一一列举赘述。

当确定了周围的障碍物的分布信息后，调整模块 40 则据此调整音频输出特性。所述音频输出特性可以包括音频音量、音频音道、音频均衡参数等特征中的一种或者至少两种的组合。其中，音频均衡参数可以通过音频均衡器进行调整。

以调整音频音量为例，调整模块 40 针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。即距离障碍物较远的方向则增大输出功率，提高音频音量；距离障碍物较近的方向则减小输出功率，降低音频音量。其它音频输出特性的调整方法与此类似，本发明实施例不再一一列举赘述。

从而实现了通过感知环境进行音频的自适应动态调整，使得各个方向上的听众都能获得最佳音频效果，或者听众靠近或远离音响设备时都能获得最佳音频效果，提高了用户的听觉感受。当音响设备从一个环境移动到另一个环境时，音响设备也能够自动根据周围环境进行音频的自适应调整，提高了音响设备的

智能化程度。

本发明实施例的音频调整装置，利用散斑投射装置和红外接收装置，采用红外线作为主动信标进行环境感知的方式实现了对环境的主动探测和自适应调整。相对于现有的超声波等探测方式，红外探测的实现成本较低，并且红外探测对周围环境友好，不会对周围环境（如宠物等）产生不良影响，提升了用户体验。

本发明同时提出一种音响设备，其包括存储器、处理器和至少一个被存储在存储器中并被配置为由处理器执行的应用程序，所述应用程序被配置为用于执行前述音频调整方法。所述音频调整方法包括以下步骤：通过散斑投射装置向外投射红外光斑；通过红外接收装置接收红外光斑反射回来的反射光线；根据反射光线确定周围的障碍物的分布信息；根据障碍物的分布信息调整音频输出特性。本实施例中所描述的音频调整方法为本发明中上述实施例所涉及的音频调整方法，在此不再赘述。

本领域技术人员可以理解，本发明包括涉及用于执行本申请中所述操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的地专门设计和制造，或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序，这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备（例如，计算机）可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中，所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘（包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘）、ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、RAM（Random Access Memory，随机存储器）、EPROM（Erasable Programmable Read-Only Memory，可擦写可编程只读存储器）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，电可擦可编程只读存储器）、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是，可读介质包括由设备（例如，计算机）以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。

本技术领域技术人员可以理解，可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解，可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现，从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流图的框或多个框中指定的方案。

本技术领域技术人员可以理解，本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地，具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地，现有技术中的具有与  
5 本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

## 权 利 要 求 书

1、一种音频调整方法，其特征在于，包括以下步骤：

通过散斑投射装置向外投射红外光斑；

5 通过红外接收装置接收所述红外光斑反射回来的反射光线；

根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息；

根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性。

2、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，所述散斑投射装  
10 置和所述红外接收装置有多个且交替排布。

3、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，所述散斑投射装  
置和所述红外接收装置排布呈弧形。

15 4、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，所述散斑投射装  
置和所述红外接收装置排布成一圈。

5、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，所述障碍物的分  
布信息包括所述障碍物的方向和距离。

20

6、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，所述障碍物的分  
布信息包括所述障碍物的方向和距离，所述红外接收装置为光电二极管，所  
述根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息的步骤包括：

读取所述光电二极管的感应电流；

25 根据所述光电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离。

7、根据权利要求6所述的音频调整方法，其特征在于，所述根据所述光  
电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离的步骤包括：

根据以下公式计算出所述障碍物的方向和距离：

$$\begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix};$$

其中， $\vec{d}$ 为所述障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$ 为所述光电二极管的法向， $c_1$ 、 $c_m$ 为所述光电二极管的感应电流。

5 8、根据权利要求1所述的音频调整方法，其特征在于，以邻近的两个红外接收装置为一组来确定一个区域的障碍物的方向和距离。

9、根据权利要求1-8任一项所述的音频调整方法，其特征在于，所述音频输出特性包括音频音量、音频音道和音频均衡参数中的至少一种。

10

10、根据权利要求9所述的音频调整方法，其特征在于，所述根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性的步骤包括：

针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，所述音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。

15

11、一种音频调整装置，其特征在于，包括：

投射模块，用于通过散斑投射装置向外投射红外光斑；

接收模块，用于通过红外接收装置接收所述红外光斑反射回来的反射光线；

20

确定模块，用于根据所述反射光线确定周围的障碍物的分布信息；

调整模块，用于根据所述障碍物的分布信息调整音频输出特性。

12、根据权利要求11所述的音频调整装置，其特征在于，所述障碍物的分布信息包括所述障碍物的方向和距离，所述红外接收装置为光电二极管，

25

所述确定模块包括：

读取单元，用于读取所述光电二极管的感应电流；

计算单元，用于根据所述光电二极管的感应电流和法向计算出所述障碍物的方向和距离。

13、根据权利要求 12 所述的音频调整装置，其特征在于，所述计算单元根据以下公式计算出所述障碍物的方向和距离：

$$\begin{bmatrix} \vec{n}_1^T \\ \vdots \\ \vec{n}_m^T \end{bmatrix} \vec{d} = \begin{bmatrix} c_1 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix};$$

其中， $\vec{d}$  为所述障碍物的方向和距离， $\vec{n}_1$ 、 $\vec{n}_m$  为所述光电二极管的法向， $c_1$ 、 $c_m$  为所述光电二极管的感应电流。

14、根据权利要求 11-13 任一项所述的音频调整装置，其特征在于，所述音频输出特性包括音频音量，所述调整模块用于：针对各个方向的障碍物的距离分别调整音频音量，所述音频音量的大小与对应方向上的障碍物的距离成反比。

15、一种音响设备，包括存储器、处理器和至少一个被存储在所述存储器中并被配置为由所述处理器执行的应用程序，其特征在于，所述应用程序被配置为用于执行权利要求 1 至 10 任一项所述的音频调整方法。

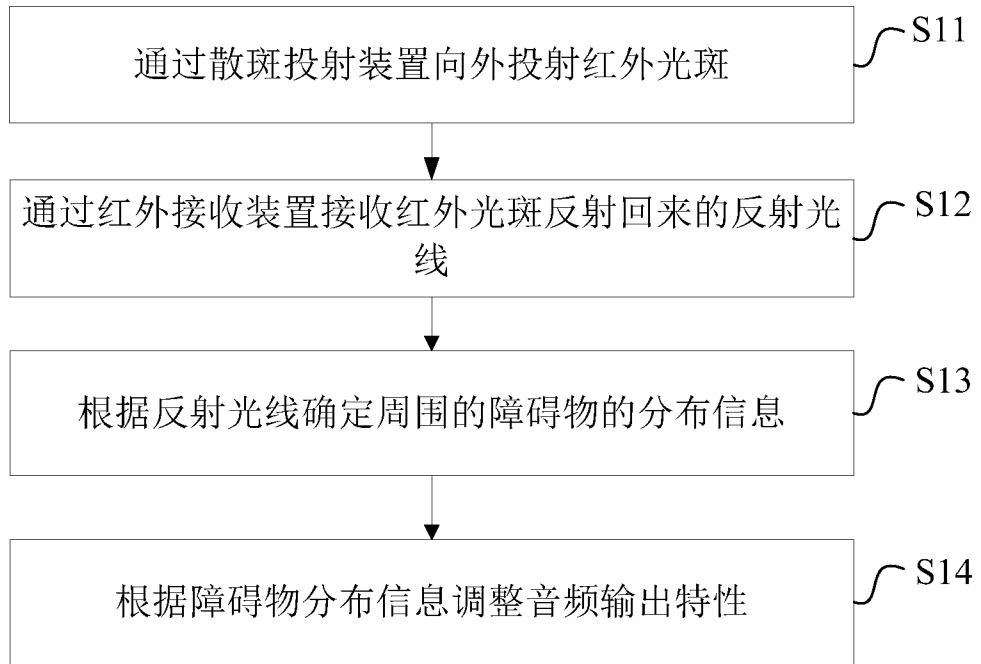


图 1

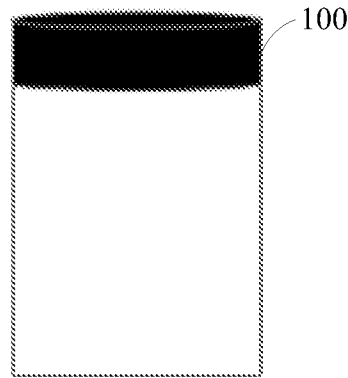


图 2

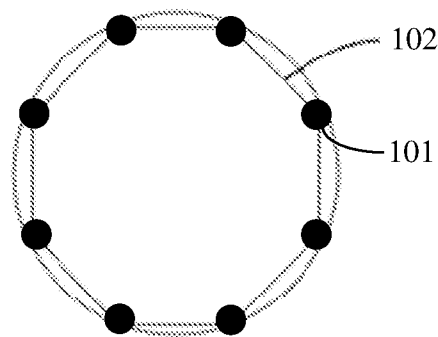


图 3

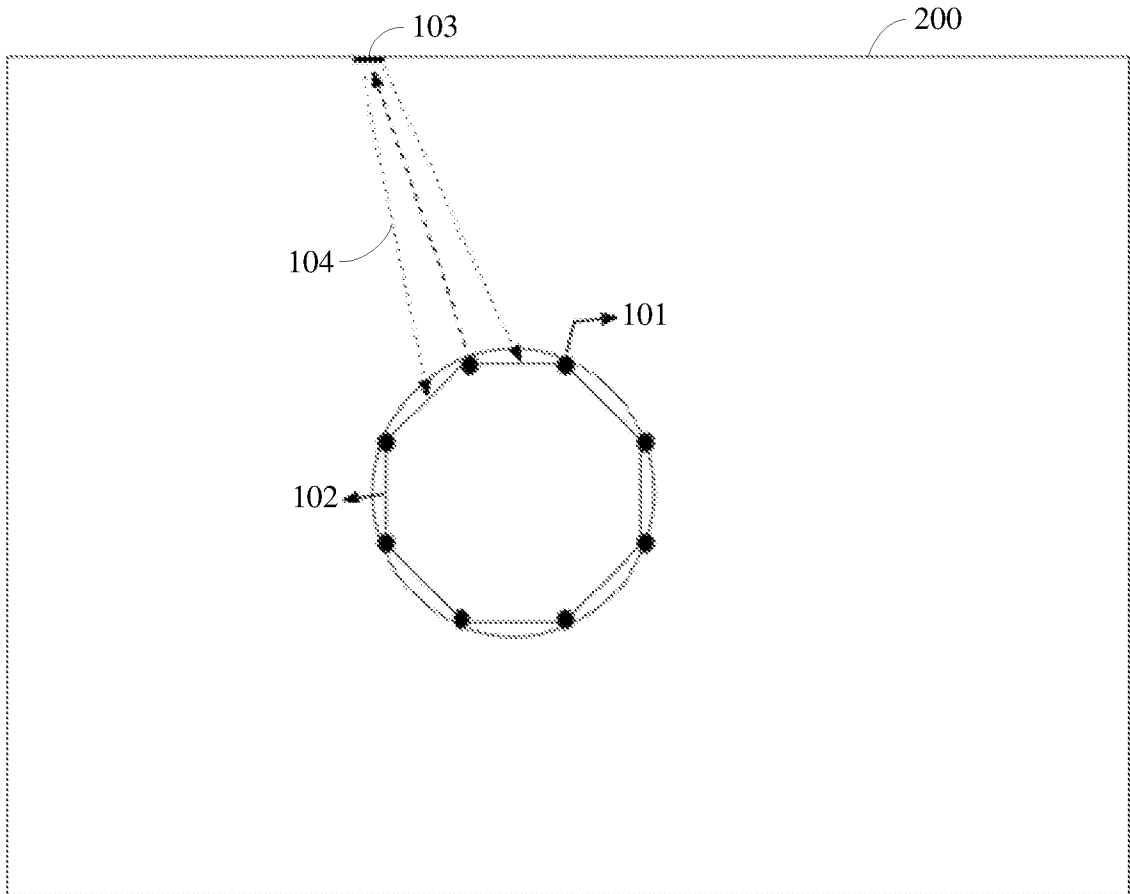


图 4

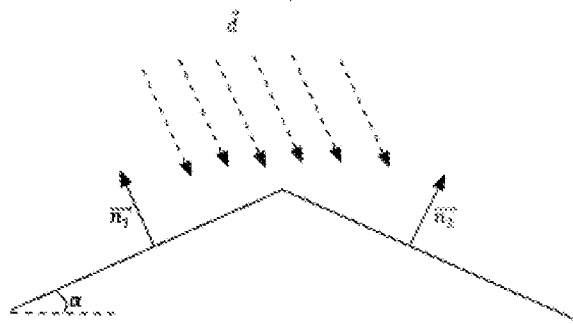


图 5

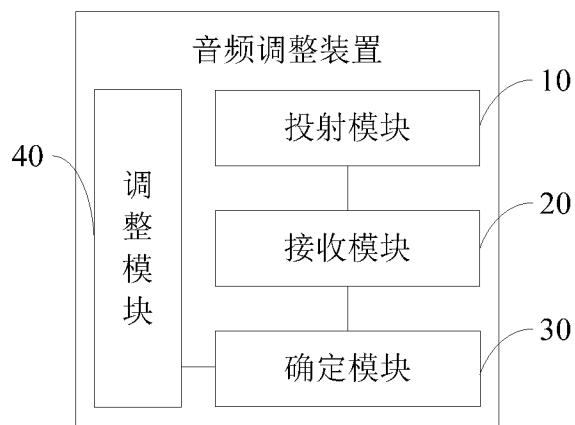


图 6

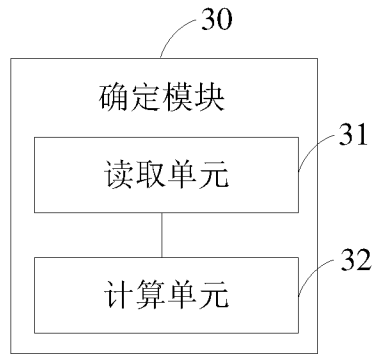


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082040

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04R 3/00(2006.01)i; H04S 7/00(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)

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: 输出, 检测, 散斑, 投射, 调整, 障碍物, 听众, 音量, 调节, 距离, 方向, 反射, 红外, audio, infrared, ultrared, distance, direction, volume, adjust, echo

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108388418 A (SHENZHEN WATER WORLD CO., LTD.) 10 August 2018 (2018-08-10) claims 1-15	1-15
X	CN 105744441 A (SUZHOU HEXINMEI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 July 2016 (2016-07-06) description, paragraphs 0009-0018	1-15
X	WO 2013115748 A1 (ECHOSTAR UKRAINE L.L.C.) 08 August 2013 (2013-08-08) description, paragraphs 0010-0069, and figures 1-3	1-15
X	JP 01109899 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 April 1989 (1989-04-26) description, page 2, column 1, line 13 to page 3, column 1, line 10, and figures 1-9	1-15
A	CN 1747533 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 March 2006 (2006-03-15) description, page 5, line 2 to page 8, line 9, and figures 1-7	1-15
A	CN 1489702 A (WANY SA) 14 April 2004 (2004-04-14) entire document	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2018

Date of mailing of the international search report

26 November 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/082040**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)		
CN	108388418	A	10 August 2018	None			
CN	105744441	A	06 July 2016	None			
WO	2013115748	A1	08 August 2013	US	2015010169	A1	08 January 2015
				US	2016366531	A1	15 December 2016
				US	9431980	B2	30 August 2016
JP	01109899	A	26 April 1989	JP	H01109899	A	26 April 1989
CN	1747533	A	15 March 2006	US	2006050892	A1	09 March 2006
				EP	1635613	A2	15 March 2006
				KR	20060022053	A	09 March 2006
CN	1489702	A	14 April 2004	EP	1354220	A1	22 October 2003
				DE	60204659	D1	21 July 2005
				HK	1055468	A1	27 January 2006
				FR	2820216	B1	25 April 2003
				AT	298094	T	15 July 2005
				BR	0206753	A	10 February 2004
				EP	1354220	B1	15 June 2005
				DE	60204659	T2	04 May 2006
				FR	2820216	A1	02 August 2002
				KR	20030090628	A	28 November 2003
				CA	2435325	A1	01 August 2002
				US	2004088079	A1	06 May 2004
				WO	02059646	A1	01 August 2002
JP	2004522147	A	22 July 2004				
IL	157092	D0	08 February 2004				

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082040

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04R 3/00(2006.01)i; H04S 7/00(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>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>CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT:输出, 检测, 散斑, 投射, 调整, 障碍物, 听众, 音量, 调节, 距离, 方向, 反射, 红外, audio, infrared, ultrared, distance, direction, volume, adjust, echo</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></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 108388418 A (深圳市沃特沃德股份有限公司) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 权利要求1-15</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105744441 A (苏州合欣美电子科技有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第0009-0018段</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2013115748 A1 (EHOSTAR UKRAINE L.L.) 2013年 8月 8日 (2013 - 08 - 08) 说明书第0010-0069段, 图1-3</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 01109899 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO. LTD.) 1989年 4月 26日 (1989 - 04 - 26) 说明书第2页第1栏第13行-第3页第1栏第10行, 图1-9</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1747533 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 15日 (2006 - 03 - 15) 说明书第5页第2行-第8页第9行, 图1-7</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1489702 A (威尼公司) 2004年 4月 14日 (2004 - 04 - 14) 全文</td> <td>1-15</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 108388418 A (深圳市沃特沃德股份有限公司) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 权利要求1-15	1-15	X	CN 105744441 A (苏州合欣美电子科技有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第0009-0018段	1-15	X	WO 2013115748 A1 (EHOSTAR UKRAINE L.L.) 2013年 8月 8日 (2013 - 08 - 08) 说明书第0010-0069段, 图1-3	1-15	X	JP 01109899 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO. LTD.) 1989年 4月 26日 (1989 - 04 - 26) 说明书第2页第1栏第13行-第3页第1栏第10行, 图1-9	1-15	A	CN 1747533 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 15日 (2006 - 03 - 15) 说明书第5页第2行-第8页第9行, 图1-7	1-15	A	CN 1489702 A (威尼公司) 2004年 4月 14日 (2004 - 04 - 14) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 108388418 A (深圳市沃特沃德股份有限公司) 2018年 8月 10日 (2018 - 08 - 10) 权利要求1-15	1-15																					
X	CN 105744441 A (苏州合欣美电子科技有限公司) 2016年 7月 6日 (2016 - 07 - 06) 说明书第0009-0018段	1-15																					
X	WO 2013115748 A1 (EHOSTAR UKRAINE L.L.) 2013年 8月 8日 (2013 - 08 - 08) 说明书第0010-0069段, 图1-3	1-15																					
X	JP 01109899 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO. LTD.) 1989年 4月 26日 (1989 - 04 - 26) 说明书第2页第1栏第13行-第3页第1栏第10行, 图1-9	1-15																					
A	CN 1747533 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 15日 (2006 - 03 - 15) 说明书第5页第2行-第8页第9行, 图1-7	1-15																					
A	CN 1489702 A (威尼公司) 2004年 4月 14日 (2004 - 04 - 14) 全文	1-15																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 11月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 11月 26日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(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>受权官员</p> <p>包红霞</p> <p>电话号码 86-010-62411324</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082040

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	108388418	A	2018年 8月 10日	无			
CN	105744441	A	2016年 7月 6日	无			
WO	2013115748	A1	2013年 8月 8日	US	2015010169	A1	2015年 1月 8日
				US	2016366531	A1	2016年 12月 15日
				US	9431980	B2	2016年 8月 30日
JP	01109899	A	1989年 4月 26日	JP	H01109899	A	1989年 4月 26日
CN	1747533	A	2006年 3月 15日	US	2006050892	A1	2006年 3月 9日
				EP	1635613	A2	2006年 3月 15日
				KR	20060022053	A	2006年 3月 9日
CN	1489702	A	2004年 4月 14日	EP	1354220	A1	2003年 10月 22日
				DE	60204659	D1	2005年 7月 21日
				HK	1055468	A1	2006年 1月 27日
				FR	2820216	B1	2003年 4月 25日
				AT	298094	T	2005年 7月 15日
				BR	0206753	A	2004年 2月 10日
				EP	1354220	B1	2005年 6月 15日
				DE	60204659	T2	2006年 5月 4日
				FR	2820216	A1	2002年 8月 2日
				KR	20030090628	A	2003年 11月 28日
				CA	2435325	A1	2002年 8月 1日
				US	2004088079	A1	2004年 5月 6日
				WO	02059646	A1	2002年 8月 1日
				JP	2004522147	A	2004年 7月 22日
				IL	157092	D0	2004年 2月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)