



(12) 发明专利申请

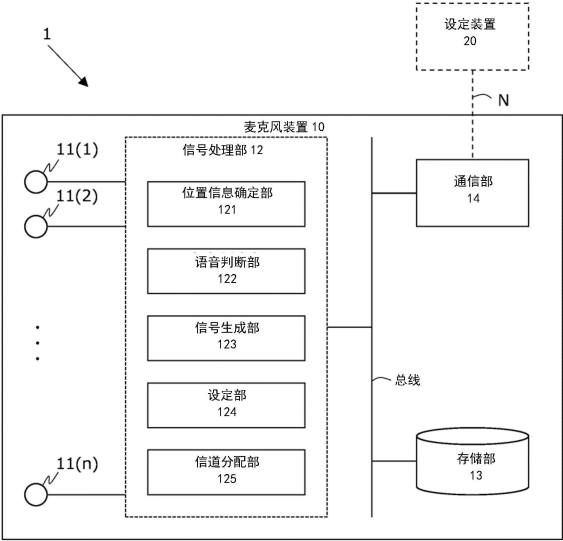
(10) 申请公布号 CN 115967877 A
(43) 申请公布日 2023. 04. 14

(21) 申请号 202211222961.8
(22) 申请日 2022.10.08
(30) 优先权数据
2021-167749 2021.10.12 JP
(71) 申请人 铁三角有限公司
地址 日本东京都
(72) 发明人 鬼冢一浩 中野绘梨 金丸真健
(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
专利代理师 刘伟志
(51) Int.Cl.
H04R 1/08 (2006.01)

权利要求书3页 说明书21页 附图15页

(54) 发明名称
波束成形麦克风系统、其设定方法和存储介质

(57) 摘要
本发明提供一种能够减轻指向性的运算处理的处理负荷且能够灵活地设定拾取声音的区域的波束成形麦克风系统、其设定方法和存储介质。波束成形麦克风系统(1)具有：多个麦克风单元(11)；信号处理部(12)，其以规定时间为单位，对来自各个麦克风单元的拾音信号进行处理；以及存储部(13)，其对每个拾音区域，将拾音区域位置信息与任意设定于拾音区域内的单个拾音区域位置信息建立关联地进行存储。信号处理部具备：位置信息确定部(121)，其确定声源位置信息；信号生成部(123)，其生成与来自声源位置的声音对应的声音信号；以及信道分配部(125)，其根据声源位置所属的单个拾音区域的单个拾音区域位置信息，分配输出信道。



1. 一种波束成形麦克风系统,其特征在于,具有:

多个麦克风单元;

信号处理部,其以规定时间为单位,对来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的拾音信号进行处理;以及

存储部,其对多个所述麦克风单元可拾取声音作为声音信号的每个拾音区域,将拾音区域信息与单个拾音区域位置信息建立关联地进行存储,该拾音区域信息示出所述拾音区域,该单个拾音区域位置信息示出任意设定于所述拾音区域内的至少1个单个拾音区域的位置,

所述信号处理部具备:

位置信息确定部,其根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,确定声源位置信息,该声源位置信息示出所述单个拾音区域中的声源的声源位置;

信号生成部,其根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,生成与来自所述声源位置的所述声音对应的所述声音信号;以及

信道分配部,其根据所述声源位置所属的所述单个拾音区域的所述单个拾音区域位置信息,从多个输出信道中将输出所述声音信号的1个所述输出信道分配给所述单个拾音区域。

2. 根据权利要求1所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

所述信号生成部仅在所述声源位置属于至少1个所述单个拾音区域中的任一个时,生成所述声音信号。

3. 根据权利要求1或2所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

在所述拾音区域内设定多个所述单个拾音区域,

所述信道分配部向多个所述单个拾音区域中的各个所述单个拾音区域分配对应的所述输出信道。

4. 根据权利要求3所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

多个所述单个拾音区域包含:

第1单个拾音区域;以及

第2单个拾音区域,其相对于所述第1单个拾音区域独立设定,

所述第2单个拾音区域的一部分或全部能够与所述第1单个拾音区域重叠设定。

5. 根据权利要求1所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

所述单个拾音区域包含分离配置的多个小区域。

6. 根据权利要求1所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

所述信号处理部具备语音判断部,该语音判断部对来自多个所述麦克风单元的所述拾音信号是否为与讲话者的语音对应的语音信号进行判断,

当所述语音判断部判断为所述拾音信号是所述语音信号时,所述信号生成部生成所述声音信号。

7. 根据权利要求3所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

所述存储部对每个所述拾音区域存储对应关系信息,该对应关系信息示出多个所述单个拾音区域位置信息中的各个所述单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该输出信道信息示出多个所述输出信道中的任一个所述输出信道,

所述信道分配部根据所述对应关系信息,分配所述输出信道。

8. 根据权利要求7所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,具有:

操作部,其由使用者操作;以及

对应关系设定部,其根据所述操作部的操作,对每个所述拾音区域,设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系,该所述输出信道信息示出设定于所述单个拾音区域的所述输出信道,

所述对应关系设定部设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系,该所述输出信道信息示出通过由所述使用者操作所述操作部而任意设定的所述输出信道。

9. 根据权利要求1所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,具有:

定点设备,其由使用者操作;以及

区域设定部,其根据对所述定点设备的操作,设定所述单个拾音区域,

所述区域设定部将通过由所述使用者操作所述定点设备而任意划分出的区域设定为所述单个拾音区域。

10. 根据权利要求3所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

具有多个拍摄装置,该多个拍摄装置对所述拾音区域内的至少一部分进行拍摄,

多个所述单个拾音区域包含:

第1单个拾音区域;以及

第2单个拾音区域,其相对于所述第1单个拾音区域独立设定,

多个所述拍摄装置包含:

第1拍摄装置,其与所述第1单个拾音区域对应;以及

第2拍摄装置,其与所述第2单个拾音区域对应。

11. 根据权利要求10所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

所述第1拍摄装置包含多个单个拍摄装置,

多个所述单个拍摄装置中的各个所述单个拍摄装置的拍摄范围包含所述第1单个拾音区域内的不同的区域。

12. 一种存储介质,其存储可通过处理器执行的波束成形麦克风系统的拾音程序,用于输出与通过多个麦克风单元拾取的声音对应的拾音信号,该存储介质的特征在于,

所述波束成形麦克风系统具备:

至少1个处理器,其对所述拾音信号进行处理;以及

存储部,

所述存储部存储:

拾音区域信息,其示出多个所述麦克风单元能够拾取所述声音作为声音信号的拾音区域;

单个拾音区域位置信息,其示出在所述拾音区域内任意设定的至少1个单个拾音区域的位置;以及

对应关系信息,其示出所述单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该输出信道信息示出多个输出信道中的任一个所述输出信道,

使至少1个所述处理器作为位置信息确定部、信号生成部、信道分配部发挥功能,

所述位置信息确定部确定声源位置信息,该声源位置信息示出所述单个拾音区域中的声源的声源位置,

所述信号生成部根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,生成与来自所述声源位置的所述声音对应的所述声音信号,

所述信道分配部根据所述对应关系信息,从多个所述输出信道中将输出所述声音信号的1个所述输出信道分配给所述单个拾音区域。

13.一种波束成形麦克风系统的设定方法,其由设定装置执行,所述设定装置设定单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该单个拾音区域位置信息示出包含于多个麦克风单元的拾音区域中的单个拾音区域的位置,该输出信道信息示出多个输出信道中的任一所述输出信道,该波束成形麦克风系统的设定方法的特征在于,

所述设定装置具备:

存储部,其存储所述对应关系;以及

显示部,其显示设置所述麦克风单元的设置场所的简图,

所述设定装置将所述简图和所述拾音区域重叠显示于所述显示部,

所述设定装置将所述简图、所述拾音区域、所述单个拾音区域的候补区域重叠显示于所述显示部,

所述设定装置确定示出所述候补区域的位置的候补区域位置信息,将所述候补区域位置信息设定为所述单个拾音区域位置信息,

所述设定装置对每个拾音区域,设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系,该所述输出信道信息示出设定于所述单个拾音区域的所述输出信道。

波束成形麦克风系统、其设定方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种波束成形麦克风系统、波束成形麦克风系统的拾音程序及设定程序、信息处理装置、信息处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,作为一种安装在会议室、教室或礼堂等的室内顶棚处的顶棚式麦克风,采用了应用波束成形技术的拾音装置(拾音系统)。该拾音装置具备多个麦克风单元,具有根据来自各麦克风单元的信号确定室内的声源的位置的功能。此外,该拾音装置输出如同在将具有尖锐指向性的窄指向性麦克风指向声源(讲话者)情况下拾取声音那样的信号(与来自声源的声音对应的声音信号)。此时,该拾音装置运行时如同由多个麦克风单元构成的麦克风单元组(麦克风阵列)的指向性是由指向声源的波束形成的一样。换言之,该拾音装置具有跟随声源的指向性,对声源具有较高的灵敏度。因此,跟随声源的指向性被比作波束,这种拾音装置也被称作波束成形麦克风。

[0003] 理想情况下,波束形成麦克风总是搜索和确定整个室内的声源的位置,并且反复进行类似将麦克风的指向性指向所确定的声源的运行(指向性的运算处理)。但是,由于总是需要进行声源搜索处理和指向性的运算处理,这些运算处理的处理负荷会变大。因此,该拾音装置的运行不仅需要具有较高处理能力的处理装置(处理器等),而且可能因热失控等缺陷而使运行变得不稳定。此外,当为了减轻运算处理的负荷而将来自波束成形麦克风的的声音信号通过 1ch 的输出信道输出到混音器等信号处理装置时,随着声源(讲话者)的切换,不同的声音信号会被输入到信号处理装置。在该结构中,在各个讲话者的声音大小不同时,很难进行例如配合声源的切换来加强与声音较小的讲话者对应的声音信号并削弱与声音较大的讲话者对应的声音信号等信号调整处理。而且,在礼堂等用于输出所拾取的声音的扬声器与拾音装置设置于同一房间内的情况下,若该拾音装置将来自扬声器的声音识别为声源并进行拾音,则可能会产生啸叫。

[0004] 迄今为止,已经在应用波束成形技术的麦克风阵列型拾音装置(波束成形麦克风系统)中提出了用于解决这些问题的技术(例如,参见专利文献1和2)。

[0005] 在专利文献1中公开的技术中,将在半球形搜索网格(拾音区域)中的预先指定的扇区((区域))设置为排除拾音的排除扇区。使用极角(仰角)和方位角(旋转角)设置排除扇区的范围。因此,该技术不仅可在特定方向上设置排除扇区的范围,而且可在规定的极角内的所有方位设置排除扇区的范围。其结果是,该技术无需确定设置在顶棚或墙壁的顶棚附近处的噪声源(投影仪或扬声器)的位置(方位),即可排除对来自噪声源的声音的拾音。

[0006] 然而,在该技术中,由于是使用极角和方位角来设置排除扇区,所以可能会限制排除扇区的位置和形状。此外,在可设置排除扇区的该技术中,将希望单个地拾取声音的区域(单个拾音区域:指向性指向声源的区域)间接设置为排除扇区之外的区域。意即,该技术不能灵活地设置单个拾音区域。此外,在该技术中,排除扇区以外的所有区域都是声源的搜索和确定对象。因此,与应用了该技术的麦克风阵列系统所拾取的声音对应的声音信号仅通

过1ch的输出信道输出。因此,该技术不能减轻上述处理负荷,也不能执行上述信号的调整处理。

[0007] 在专利文献2所公开的技术中,拾音区域被分割为多个(例如4个或8个)区域(波瓣区域),对每个分割的区域设定单个的输出信道。在该技术中,通过设定每个区域能否拾音,可以设定拾取声音的区域(指向性指向声源的区域)和排除拾音的区域(排除区域)。但是,在该技术中,排除区域的数量和形状取决于分割的区域的数量和形状。

[0008] 此外,在该技术中,在多个区域中的各个区域中拾取到的声音通过与每个区域对应的单个的输出信道输出。因此,可以对每个输出信道进行上述信号的调整处理。但是,在该技术中,在应用该技术的麦克风阵列系统中预先决定了所分割的区域的数量和形状的组合。因此,该技术不能设置灵活的区域,例如区域内的小区域、跨越多个区域的大区域或由多个物理分离的小区域组成的跳跃区域等。

[0009] 进而,在该技术中,在每个分割的区域形成波瓣(即,执行指向性的运算处理)。因此,在该技术中,由上述指向性的运算处理产生的处理负荷较大。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:美国专利申请公开第2020/0068297号说明书

[0013] 专利文献2:美国专利申请公开第2021/0051397号说明书

发明内容

[0014] 发明所要解决的问题

[0015] 本发明的目的在于,提供一种能够减轻指向性的运算处理的处理负荷且能够灵活地设定拾取声音的区域(指向性指向的区域)的波束成形麦克风系统、波束成形麦克风系统的拾音程序及设定程序、波束成形麦克风的设定装置、波束成形麦克风的设定方法。

[0016] 解决问题的技术方案

[0017] 本发明的波束成形麦克风系统的特征在于,具有:多个麦克风单元;信号处理部,其以规定时间为单位,对来自多个麦克风单元中的各个麦克风单元的拾音信号进行处理;以及存储部,其对多个麦克风单元可拾取声音作为声音信号的每个拾音区域,将拾音区域信息与单个拾音区域位置信息建立关联地进行存储,该拾音区域信息示出拾音区域,该单个拾音区域位置信息示出任意设定于拾音区域内的至少1个单个拾音区域的位置,信号处理部具备:位置信息确定部,其根据来自多个麦克风单元中的各个麦克风单元的拾音信号,确定声源位置信息,该声源位置信息示出单个拾音区域中的声源的声源位置;信号生成部,其根据来自多个麦克风单元中的各个麦克风单元的拾音信号,生成与来自声源位置的声音对应的声音信号;以及信道分配部,其根据声源位置所属的单个拾音区域的单个拾音区域位置信息,从多个输出信道中将输出声音信号的1个输出信道分配给单个拾音区域。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,在波束成形麦克风系统中,能够减轻指向性的运算处理的处理负荷,且能够灵活地设定拾取声音的区域(指向性指向的区域)。

附图说明

- [0020] 图1是示出本发明的波束成形麦克风系统实施方式的网络结构图。
- [0021] 图2是示出图1的波束成形麦克风系统的设置示例的示意图。
- [0022] 图3是图1的波束成形麦克风系统具备的麦克风装置的功能框图。
- [0023] 图4是示出本发明的信息处理装置的实施方式的功能框图。
- [0024] 图5是示出图1的波束成形麦克风系统的运行的流程图。
- [0025] 图6是包含于图5的运行中的区域设定处理的流程图。
- [0026] 图7是示出在图6的区域设定处理中显示于图4的信息处理装置具备的显示部的信息示例的示意图。
- [0027] 图8是示出存储在图4的信息处理装置具备的存储部中的信息示例的示意图。
- [0028] 图9是包含于图5的运行中的拾音处理的流程图。
- [0029] 图10是示出图1的波束成形麦克风系统的第1实施例的示意图,图10的(a)示出会议的参加者正在讲话的状态,图10的(b)示出会议的另一参加者正在讲话的状态,图10的(c)示出会议的又一参加者正在讲话的状态。
- [0030] 图11是示出图1的波束成形麦克风系统的第2实施例的示意图。
- [0031] 图12是示出图1的波束成形麦克风系统的第3实施例的示意图。
- [0032] 图13是示出图1的波束成形麦克风系统的第4实施例的示意图。
- [0033] 图14是示出图1的波束成形麦克风系统的第5实施例的示意图。
- [0034] 图15是示出图1的波束成形麦克风系统的第1变形例的示意图。
- [0035] 图16是示出图1的波束成形麦克风系统的第2变形例的示意图。
- [0036] 附图标记说明
- [0037] 1:波束成形麦克风系统
- [0038] 10:麦克风装置
- [0039] 11:麦克风单元
- [0040] 12:信号处理部
- [0041] 121:位置信息确定部
- [0042] 122:语音判断部
- [0043] 123:信号生成部
- [0044] 124:设定部
- [0045] 125:信道分配部
- [0046] 13:存储部
- [0047] 20:信息处理装置(计算机)
- [0048] 22:控制部(处理器)
- [0049] 221:拾音区域显示部
- [0050] 222:区域设定部
- [0051] 223:对应关系设定部
- [0052] 23:存储部
- [0053] 24:操作部
- [0054] 25:显示部

- [0055] 31A: 拍摄装置 (第1拍摄装置)
- [0056] 32A: 拍摄装置 (第2拍摄装置)
- [0057] 31B: 拍摄装置 (第1拍摄装置、单个拍摄装置)
- [0058] 32B: 拍摄装置 (第2拍摄装置)
- [0059] 33B: 拍摄装置 (第1拍摄装置、单个拍摄装置)

具体实施方式

[0060] 以下参照附图,对本发明的波束成形麦克风系统(以下简称“本系统”)、波束成形麦克风系统的拾音程序(以下简称“本拾音程序”)及设定程序(以下简称“本设定程序”)、波束成形麦克风的设定装置(以下简称“本装置”)、波束成形麦克风的设定方法(以下简称“本方法”)的实施方式进行说明。

[0061] 本发明在拾音区域内设置至少1个单个拾音区域,应用波束成形技术(波束成形麦克风技术)确定单个拾音区域内的声源的位置(声源位置),并生成与来自声源的声音对应的声音信号,将所生成的声音信号作为针对声源位置所属的单个拾音区域设定的输出信道的声音信号进行处理。关于声音信号的详情,参见后述内容。

[0062] “拾音区域”是指后述的麦克风单元能够拾取来自声源的声音作为声音信号的最大区域。提前设定拾音区域的大小及形状(本实施方式中,是以后述的基准点为顶点的大致圆锥形)。

[0063] “单个拾音区域”是指以拾音区域的一部分或全部为范围的区域,且是当声源位置属于区域内时可将来自声源的声音作为声音信号进行拾取的区域。针对单个拾音区域中,提前设定对应的输出信道。其结果是,属于单个拾音区域的声音信号作为针对单个拾音区域设定的输出信道的声音信号输出。

[0064] “声源”是指在各个单个拾音区域中发出某种声音的对象(人、物)中的、发出最大音量的声音的对象。意即,声源可在每个单个拾音区域存在多个。

[0065] 波束成形麦克风系统

[0066] 波束成形麦克风系统的结构

[0067] 首先,对本系统的实施方式进行说明。

[0068] 图1是示出本系统的实施方式的网络结构图。

[0069] 图2是示出本系统1的设置示例的示意图。

[0070] 本系统1确定单个拾音区域内的声源位置,生成与来自声源的声音对应的声音信号,将该声音信号作为针对声源位置所属的单个拾音区域设定的输出信道的声音信号进行处理。本系统1具有麦克风装置10和信息处理装置20而成。此处,信息处理装置20是本装置的例子,在以下的说明中表述为“本装置20”。麦克风装置10和本装置20通过例如网络N连接,彼此之间收发信息。

[0071] 网络N是例如LAN(Local Area Network,局域网)、Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)那样的通信网。

[0072] 需要说明的是,本发明中的网络也可是互联网、移动通信网、WAN(Wide Area Network,广域网)等通信网。在该情况下,麦克风装置可通过例如通信网实施远程操作。

[0073] 麦克风装置的结构

[0074] 图3是麦克风装置10的功能框图。

[0075] 麦克风装置10确定单个拾音区域内的声源位置,生成与来自声源的声音对应的声音信号,将该声音信号作为针对声源位置所属的单个拾音区域设定的输出信道的声音信号输出。麦克风装置10是例如设置在会议室等室内的顶棚处的顶棚式麦克风装置。麦克风装置10 具备:外壳(未图示。下同)、多个麦克风单元11(1~n:n为整数)、信号处理部12、存储部13、通信部14。在以下的说明中,当不必区分多个麦克风单元11(1~n)中的各个麦克风单元时,将各个麦克风单元表述为“麦克风单元11”。此处,“n”例如是“32”。

[0076] 外壳容纳麦克风单元11、信号处理部12、存储部13、通信部14。外壳例如是在俯视情况下呈大致正方形的箱状。

[0077] 麦克风单元11拾取拾音区域内的声音,生成与声音对应的电信号(以下简称“拾音信号”)。麦克风单元11例如是无指向性的麦克风单元。各个麦克风单元11(1~n)构成1个波束成形麦克风(麦克风阵列)。各个麦克风单元11(1~n)以规定的角度间隔配置于例如在俯视情况下以外壳的中心点为中心的多个同心圆上。麦克风单元11容纳在外壳中。

[0078] 信号处理部12对麦克风装置10的运行进行控制并如后所述处理来自各个麦克风单元11的拾音信号。信号处理部12由例如CPU(Central Processing Unit,中央处理器)等至少1个处理器、作为CPU的工作区域发挥功能的RAM(Random access memory,随机存取存储器)、存储本拾音程序等各种信息的ROM(Read Only Memory,只读存储器)构成。在信号处理部12,通过由处理器读取并执行存储在ROM中的各种程序,控制麦克风装置10的运行。信号处理部12容纳在外壳中。信号处理部12具备位置信息确定部121、语音判断部122、信号生成部123、设定部124、信道分配部125。

[0079] 在信号处理部12中,本拾音程序运行,实现后述的拾音处理(S2)。意即,本拾音程序使信号处理部12(处理器)作为本发明中的位置信息确定部121、语音判断部122、信号生成部123、设定部124及信道分配部125发挥功能。

[0080] 位置信息确定部121根据来自各个麦克风单元11的拾音信号,确定单个拾音区域中的声源位置信息。关于位置信息确定部121的具体的运行,参见后述内容。

[0081] “声源位置信息”是指示出单个拾音区域中的声源的位置(声源位置)的信息。声源位置信息通过例如以设定于麦克风装置10的规定的基准点为原点的极坐标系中的坐标显示。

[0082] “基准点”是指例如配置有多个麦克风单元11的同心圆的中心点(本实施方式中是俯视情况下的外壳的中心点)。

[0083] 需要说明的是,本发明中的基准点不限于本实施方式。意即,例如基准点也可能是外壳的重心,或者是外壳的下表面(或上表面)的中心点。

[0084] “极坐标系中的坐标”在本实施方式中通过仰角(极角)和旋转角(方位角)示出。意即,本实施方式中,声源位置通过与基准点所成的角度(方向)示出。

[0085] 需要说明的是,极坐标系的坐标也可通过仰角(极角)、旋转角(方位角)、与基准点的距离示出。

[0086] 语音判断部122对来自各个麦克风单元11的拾音信号是否为与讲话者的语音对应的语音信号进行判断。关于语音判断部122的具体的运行,参见后述内容。

[0087] “讲话者”是指正在拾音区域中讲话的人。讲话者是本发明中的声源的一个例子。

[0088] 信号生成部123根据来自各个麦克风单元11的拾音信号,生成与来自声源位置的声音对应的声音信号。关于信号生成部123的运行,参见后述内容。

[0089] “声音信号”是指对拾音信号执行规定的信号处理后生成的信号,例如麦克风装置10(由多个麦克风单元11构成的麦克风阵列)具有窄指向性,则该声音信号是与麦克风装置10在其指向性指向声源(讲话者)的状态下拾取到的声音对应的电信号(音频信号)。换言之,声音信号是主要拾取来自声源的声音(语音)而抑制了来自声源以外的声音(讲话者以外的人的语音、噪声等)的信号。

[0090] 设定部124根据拾音区域信息,划定麦克风装置10的拾音区域。此外,设定部124根据输入的单个拾音区域位置信息,在划定的拾音区域内设定单个拾音区域。关于设定部124的具体的运行,参见后述内容。

[0091] “拾音区域信息”是指示出拾音区域的信息。拾音区域信息通过例如以麦克风装置10的基准点为原点的极坐标系中的坐标来示出。

[0092] “单个拾音区域位置信息”是指示出拾音区域中的单个拾音区域的位置的信息。单个拾音区域信息通过例如以麦克风装置10的基准点为原点的极坐标系中的坐标来示出。

[0093] 信道分配部125根据单个拾音区域位置信息,从多个输出信道中,将输出声音信号的1个输出信道分配给单个拾音区域。关于信道分配部125的具体的运行,参见后述内容。

[0094] 存储部13存储麦克风装置10的运行所需的信息(例如拾音区域信息、单个拾音区域位置信息、后述的对应关系信息等)。存储部13是例如由非易失性存储器构成的信息存储介质。

[0095] 通信部14通过网络N,在通信部14与本装置20之间收发信息。通信部14例如是已知的用于收发数据包的通信接口。

[0096] 信息处理装置的结构

[0097] 图4是示出本装置20的实施方式的功能框图。

[0098] 本装置20对麦克风装置10实施设定。本装置20例如是个人计算机。本装置20例如设置在设置有麦克风装置10的会议室等的室内。本装置20具备通信部21、控制部22、存储部23、操作部24、显示部25。

[0099] 本装置20中,本设定程序运行,本设定程序与本装置20的硬件资源协同动作,实现后述的本方法。意即,本设定程序使计算机作为本装置20发挥功能。意即,本设定程序使计算机作为拾音区域显示部221、区域设定部222以及对应关系设定部223发挥功能。

[0100] 通信部21通过网络N在通信部21与麦克风装置10之间收发信息,并通过例如电缆CL向外部装置2输出声音信号。通信部21具备第1通信部211和第2通信部212。第1通信部211例如是已知的用于收发数据包的通信接口。第2通信部212例如是将后述的每个输出信道的声音信号向外部装置2输出的已知的输出端子。此处,外部装置2例如是会议用的控制装置、记录器或扬声器。

[0101] 控制部22对本装置20的运行进行控制。控制部22例如由CPU等至少1个处理器、作为CPU的工作区域发挥功能的RAM、存储本设定程序等各种信息的ROM构成。控制部22中,例如通过由处理器读取并执行存储在ROM中的各种程序,控制本装置20的运行。控制部22具备拾音区域显示部221、区域设定部222、对应关系设定部223、混音器部224。

[0102] 拾音区域显示部221使设置麦克风装置10的场所(以下简称“设置场所”)的简图与

拾音区域重叠显示于显示部25。关于拾音区域显示部221的具体的运行,参见后述内容。

[0103] “简图”是指视觉性地示出俯视情况下的设置场所(本实施方式中是会议室)的图。简图例如是设置场所的设计图或示意图、或者从顶棚侧对设置场所进行拍摄得到的拍摄图像。简图作为示出简图的简图信息,存储在存储部23中。

[0104] 需要说明的是,简图信息除了包含例如设置场所的平面信息(示出地板长度及宽度的信息)外,还可包含立体信息(示出从地板表面到顶棚的高度的信息等)。

[0105] 区域设定部222根据操作部24的操作,在拾音区域内设定单个拾音区域。区域设定部222作为本发明中的候补区域显示部及位置信息设定部发挥功能。关于区域设定部222的具体的运行,参见后述内容。

[0106] 对应关系设定部223根据操作部24的操作,设定单个区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系。关于对应关系设定部223的具体的运行,参见后述内容。

[0107] “输出信道信息”是指示出从多个输出信道中设定于(分配给)单个拾音区域的输出信道的信息。

[0108] 混音器部224对来自麦克风装置10的声音信号,以输出信道为单位,执行诸如放大、衰减和混合的信号处理。意即,混音器部224 作为音频信号的混音装置发挥功能。意即,本装置20还具有作为音频信号的混音装置的功能。

[0109] 存储部23存储本装置20的运行所需的信息(例如,简图信息等)、向麦克风装置10发送的信息(例如,后述的通过本方法生成的拾音区域信息、单个拾音区域位置信息、对应关系信息等)、以及从麦克风装置10接收的信息(例如,声音信号等)。存储部23例如是HDD(硬盘驱动器)等信息存储介质。

[0110] “对应关系信息”是指示出单个区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系的信息。对每个单个区域设定并存储对应关系信息。

[0111] 操作部24是由本装置20的使用者操作的设备。操作部24至少包含鼠标等定点设备。

[0112] 显示部25将简图、拾音区域、单个拾音区域重叠显示。显示部 25例如是液晶显示器。

[0113] 需要说明的是,本发明中的操作部和显示部也可由1个触摸面板显示器构成。此时,触摸面板除了作为本发明中的显示部外,还作为本发明中的定点设备(操作部)发挥功能。

[0114] 波束成形麦克风系统的运行

[0115] 下面,参照图3和图4,对本系统1的运行进行说明。

[0116] 图5是示出本系统1的运行的流程图。

[0117] 本系统1执行区域设定处理(S1)和拾音处理(S2)。

[0118] 本系统1中,如后所述,在区域设定处理(S1)中,本装置20 划定麦克风装置10的拾音区域,设定单个拾音区域。然后,本系统1中,在拾音处理(S2)中,麦克风装置10拾取拾音区域的声音,确定声源位置,判断语音,生成声音信号,以及将每个输出信道的声音信号向本装置20输出(传输)。

[0119] 区域设定处理

[0120] 首先,对区域设定处理(S1)进行说明。在以下的区域设定处理(S1)的说明中,为

方便说明,对简图、拾音区域、候补区域、单个拾音区域标注了符号。

[0121] 图6是区域设定处理(S1)的流程图。

[0122] 图7是示出在区域设定处理(S1)中显示于显示部25的信息示例的示意图。

[0123] “区域设定处理(S1)”是指作为拾音处理(S2)的事前准备,执行在简图SF划定拾音区域R的处理以及在拾音区域R设定1个以上的单个拾音区域IR的处理的处理。区域设定处理(S1)主要由本装置20执行。区域设定处理(S1)是本方法的一个例子。

[0124] 首先,本装置20的控制部22从存储部23读取被划定拾音区域R的场所(例如,会议室)的简图信息和麦克风装置10的拾音区域信息(S101)。

[0125] 然后,拾音区域显示部221根据简图信息和拾音区域信息,使简图SF和拾音区域R的中心点(麦克风装置10的基准点)C重叠显示于显示部25(S102)。

[0126] 然后,使用者一边观察显示部25,一边通过操作部24(定点设备)使拾音区域R的中心点(麦克风装置10的基准点)C的位置向简图SF中与麦克风装置10的设置位置对应的位置移动。此时,拾音区域显示部221使经过移动的中心点C显示于显示部25(S103)。

[0127] 然后,本装置20的使用者通过操作部24,输入与简图信息对应的场所的高度(从地板表面到顶棚表面的距离)。此时,控制部22获取示出与简图信息对应的高度的信息(高度信息)(S104)。高度信息例如与简图信息建立关联地存储在存储部23中。

[0128] 然后,拾音区域显示部221使规定高度(例如,地板表面)、规定大小(例如,与设定为默认的仰角对应的大小)的拾音区域R和简图重叠显示于显示部25(S105)。

[0129] 然后,使用者对拾音区域R的大小(边界)进行调节。具体而言,使用者通过操作部24,输入(指定)用于设定拾音区域R的边界的高度。然后,使用者一边观察显示部25,一边通过操作部24对该高度处的拾音区域R的大小进行调节。此时,使用者根据需要,对在拾音区域R的设定场所的规定区域(例如,会议室的角落)的规定高度(输入的高度)产生的声音的拾取状态进行确认,对拾音区域R的大小进行微调。拾音区域显示部221使由使用者输入的高度处的拾音区域R显示于显示部25(S106:拾音区域的划定处理)。与中心点C的移动及大小经过调节后的拾音区域R对应的拾音区域信息被划定为新的拾音区域信息,存储在例如存储部23中。

[0130] 然后,使用者通过操作部24,输入(指定)用于设定单个拾音区域IR的(距离地板表面的)高度。此时,控制部22获取示出用于设定单个拾音区域IR的高度的信息(设定高度信息)(S107)。设定高度信息例如与简图信息建立关联地存储在存储部23中。此处,用于设定单个拾音区域IR的高度例如是假定讲话者的嘴部所处的高度(例如,在就坐状态下为110cm左右,在站立状态下为140cm左右)。

[0131] 然后,使用者一边观察显示部25,一边通过例如操作部24(定点设备),在简图SF内且拾音区域R内,划分任意数量及大小的小区域。此时,区域设定部222将划分出的至少1个小区域作为要成为单个拾音区域IR的候补的1个区域(以下简称“候补区域CR”),与简图SF和拾音区域R重叠显示于显示部25(S108)。本实施方式中,小区域的形状例如是矩形。

[0132] 需要说明的是,小区域的数量不限于“1”。意即,例如小区域的数量也可能是“2”以上。此时,各小区域可以是(物理性地)分离配置,也可能是各小区域的一部分接触。意即,候补区域可以由多个小区域所结合的1个区域构成,或者也可由彼此分离配置的多个小区域构成。

[0133] 此外,小区域的形状不限于矩形。意即,例如,小区域的形状可以是圆形,或者也可能是以所谓自由形状形成的封闭形状。

[0134] 然后,区域设定部222确定示出候补区域CR的位置的信息(以下简称“候补区域位置信息”)(S109)。此时,区域设定部222在作为2维信息的候补区域CR的坐标上添加高度信息,变换成作为3维信息的极坐标系的坐标,确定候补区域位置信息。所确定的候补区域位置信息与拾音区域信息建立关联地存储在例如存储部23中。

[0135] 然后,区域设定部222使例如多个输出信道的选项显示于显示部25(S110)。

[0136] 然后,使用者一边观察显示部2,一边通过操作部24,从多个输出信道的选项中选择与候补区域CR建立对应关系的输出信道。此时,区域设定部222将所选择的输出信道设定为与候补区域CR对应的输出信道(S111)。

[0137] 然后,区域设定部222将设定了输出信道的候补区域CR设定为单个拾音区域IR(S112)。意即,区域设定部222将候补区域位置信息设定为单个拾音区域位置信息。其结果是,将所设定的单个拾音区域位置信息与对应的输出信道信息建立关联地存储在例如存储部23中。此处,处理S107~S112是本发明中的单个拾音区域IR的设定处理的一个例子。

[0138] 然后,区域设定部222判断是否划分出新的候补区域CR(S113)。划分出新的候补区域CR时(S113的“是”),区域设定部222执行处理S107~S112。此时,对1个拾音区域R设定多个单个拾音区域IR,对每个单个拾音区域IR设定输出信道。

[0139] 未划分新的候补区域CR时(S113的“否”),对应关系设定部223对每个单个拾音区域IR,设定单个拾音区域位置信息与对应于单个拾音区域位置信息的输出信道信息之间的对应关系(S114)。示出所设定的对应关系的对应关系信息与拾音区域信息建立关联地存储在例如存储部23中。意即,对应关系信息针对每个拾音区域,与拾音区域信息、至少1个单个拾音区域位置信息、输出信道信息建立关联。这样存储在存储部23中的对应关系信息和拾音区域信息在例如执行下一次区域设定处理(S1)时被用作初始设定信息。

[0140] 图8是示出存储在存储部23中的对应关系信息的例子的示意图。

[0141] 图8中,拾音区域信息通过仰角和旋转角这2个角度示出。涂黑的方格表示单个拾音区域IR(单个拾音区域位置信息)。方格内的数字表示针对单个拾音区域位置设定的输出信道的识别码(输出信道信息)。

[0142] 需要说明的是,本发明中的对应关系信息是一个例子,不限于图8。意即,例如本发明中的对应关系信息也可通过相互关联的多个表等存储在存储部中。

[0143] 返回图6和图7。

[0144] 然后,通信部21通过网络N,将对应关系信息向麦克风装置10发送(S115)。从本装置20发送出的对应关系信息存储在麦克风装置10的存储部13中。

[0145] 然后,麦克风装置10的设定部124从存储部13读取对应关系信息(S116)。

[0146] 然后,设定部124根据对应关系信息设定麦克风装置10的拾音区域R和单个拾音区域IR(S117)。意即,设定部124对麦克风装置10中的拾音区域信息和单个拾音区域信息进行更新。

[0147] 然后,信道分配部125根据对应关系信息向单个拾音区域IR分配输出信道(S118)。具体而言,信道分配部125参照对应关系信息(意即,单个拾音区域信息、输出信道信息),确定对(与)各个单个拾音区域IR设定(对应)的1个输出信道。然后,信道分配部125将确定的1

个输出信道作为输出声音信号的输出信道分配给对应的单个拾音区域IR。

[0148] 如上所述,本装置20根据使用者的操作,对每个拾音区域R设定任意数量及大小的单个拾音区域IR。意即,本装置20能够对每个拾音区域R灵活地设定至少1个单个拾音区域IR。此外,本装置20对每个单个拾音区域IR设定输出信道,将该对应关系向麦克风装置10发送。换言之,本装置20以麦克风装置10仅生成和输出与来自属于单个拾音区域IR的声源的声音对应的声音信号的方式,间接地控制麦克风装置10的运行。意即,麦克风装置10生成属于单个拾音区域IR的声音信号,但不生成属于单个拾音区域IR以外的声音信号。如上所述,通过由本装置20设定单个拾音区域IR及输出信道,由此对麦克风装置10生成声音信号进行控制。其结果是,与始终搜索整个拾音区域并生成声音信号的情况相比,能够减轻麦克风装置10的处理负荷。

[0149] 需要说明的是,区域设定处理只要是能够设定与拾音区域对应的单个拾音区域即可,不限于本实施方式。意即,例如在区域设定处理中,可以更改一部分处理的顺序,可以不执行一部分处理,或者可以增加其他处理。

[0150] 此外,当提前在简图信息中包含了高度信息时,本装置的控制部也可在处理S104中根据简图信息获取高度信息。

[0151] 进一步,也可提前对应简图设定拾音区域的中心点的位置及/或拾音区域的大小。此时,本装置也可根据提前设定的信息(初始设定信息)执行处理S103、S106。

[0152] 更进一步,本发明中的麦克风装置也可具备能够俯瞰拍摄设置了该麦克风装置的室内的拍摄装置。此时,也可取代简图而使用由拍摄装置拍摄到的图像。在该结构中,可以根据拍摄装置的变焦功能和高度信息设定拾音区域,也可将麦克风装置能够拾音的最大范围和能够拍摄的最大范围链接起来。其结果是,能够简化拾音区域的设定。

[0153] 更进一步,也可将本发明中的设定部及信道分配部的处理S116~S118作为相对于区域设定处理独立的处理执行。

[0154] 拾音处理

[0155] 图9是拾音处理(S2)的流程图。

[0156] “拾音处理(S2)”是指一边常时对在拾音区域产生的声音进行拾音一边以规定时间为单位执行声源位置的确定处理、语音的判断处理、声音信号的生成处理、每个输出信道的声音信号的输出处理的处理。拾音处理(S2)由麦克风装置10执行。

[0157] 首先,各个麦克风单元11开始拾取拾音区域内的声音(S201)。意即,各个麦克风单元11生成与拾取到的声音对应的拾音信号,将该拾音信号向信号处理部12发送。此时,信号处理部12以规定时间为单位反复地执行后述的一系列的处理(S202~S204)。

[0158] “规定时间”是指麦克风装置10执行后述的一系列的处理的时间间隔。规定时间是提前设定的。本实施方式中,规定时间是5ms。意即,麦克风装置10以规定时间(5ms)为单位,执行后述的一系列的处理。

[0159] 以规定时间为单位,位置信息确定部121根据来自各个麦克风单元11的拾音信号,确定(搜索)单个拾音区域中的声源的声源位置(声源位置信息)(S202:声源位置的确定处理)。具体而言,位置信息确定部121例如使用已知的波束成形麦克风技术,确定在搜索单个拾音区域的瞬间发出最大音量的声音的声源的声源位置信息。此时,位置信息确定部121仅在设定于拾音区域内的1个以上的单个拾音区域(而非在整个拾音区域)确定声源位置。

[0160] 然后,语音判断部122根据来自各个麦克风单元11的拾音信号,对拾音信号是否为与讲话者的语音对应的语音信号进行判断 (S203:语音的判断处理)。具体而言,语音判断部122使用例如已知的VAD (Voice Activity Detection,语音端点检测) 技术,对拾音信号是否为语音信号进行判断。

[0161] 当语音判断部122判断为“拾音信号是语音信号”时 (S203的“是”),信号生成部123根据来自各个麦克风单元11的拾音信号,生成与来自声源位置的声音 (意即,讲话者的语音) 对应的声音信号 (S204:声音信号的生成处理)。具体而言,信号生成部123使用已知的波束成形麦克风技术,生成声音信号。此时,多个麦克风单元11构成伪窄指向性指向声源方向的1个波束成形麦克风。换言之,信号生成部123生成了声音信号时,示出波束成形麦克风的窄指向性 (以下仅称之为“指向性”) 的虚拟波束指向声源方向。

[0162] 另一方面,当语音判断部122判断为“拾音信号不是语音信号”时 (S203的“否”),拾音处理 (S2) 返回处理S202。

[0163] 如上所述,麦克风装置10对未设定输出信道的区域 (单个拾音区域以外的区域) 不执行声源位置的确定、声音信号的生成及输出。意即,麦克风装置10不将指向性 (示出指向性的虚拟波束) 指向未设定输出信道的区域。

[0164] 然后,信号处理部12将每个输出信道的声音信号向通信部14 输出 (S205)。

[0165] 然后,通信部14通过网络N,将每个输出信道的声音信号向本装置20发送 (S206)。其结果是,本装置20能够使用混音器部 224,对每个输出信道的声音信号执行各种信号处理。作为各种信号处理的例子,可以举出例如仅增加来自声音较小的讲话者或讲话优先度较高的讲话者 (例如,公司总裁等) 所属的单个拾音区域的声音信号的电平、将来自正在进行不必要的讲话 (例如,闲谈等) 的讲话者所属的单个拾音区域的声音信号静音或暂时从拾音对象排除等信号处理。此外,由于对每个单个拾音区域设定了输出信道,因此也可适用于各输出信道的自动增益共享和回声消除等信号处理。因此,当来自声音较大的讲话者所属的单个拾音区域的声音信号的电平超过上限时,能够自动调整电平。

[0166] 如上所述,本系统1 (本装置20) 根据使用者的操作,设定任意数量及大小的单个拾音区域,并对每个单个拾音区域设定输出信道。其结果是,本系统1能够根据使用者的操作在拾音区域灵活地设定单个拾音区域。

[0167] 此外,本系统1 (麦克风装置10) 以规定时间 (5ms) 为单位,在单个拾音区域内确定 (搜索) 讲话者,仅在讲话者讲话时才将指向性指向讲话者。意即,本系统1仅对单个拾音区域而非对整个拾音区域,执行旨在引导指向性的运算处理 (以下简称“指向性的运算处理”)。因此,与对整个拾音区域执行指向性的运算处理的现有系统以及对每个分割出的拾音区域执行指向性的运算处理的现有系统 (以下统称为“现有系统”) 相比,本系统1减轻了指向性的运算处理的数量 (次数)。其结果是,减轻了本系统1 (信号处理部12) 的运算处理的处理负荷。

[0168] 需要说明的是,拾音处理只要是能够以规定时间间隔执行一系列的处理即可,不限于本实施方式。意即,例如也可在拾音处理中增加其他处理。

[0169] 此外,拾音处理中,本发明中的麦克风装置也可在拾音区域内确定声源位置,判断确定出的声源位置是否属于单个拾音区域中的任一个,仅在声源位置属于单个拾音区域时生成声音信号。此时,本发明中的麦克风装置 (信号处理部) 例如作为根据单个拾音区域信

息和声源位置信息来判断声源位置是否属于单个拾音区域的(区域的)判断部发挥功能。

[0170] 实施例

[0171] 下面,参照图3和图4,对本系统1的实施例进行说明。在以下各实施例的说明中,为方便说明起见,对拾音区域、单个拾音区域、包含于单个拾音区域的小区域、讲话者(参加者、辅助者、议长、议员等)标注了符号。

[0172] 实施例(1)

[0173] 图10是示出本系统1的第1实施例的示意图,图10的(a)示出会议的参加者H1正在讲话的状态,图10的(b)示出参加者H2正在讲话的状态,图10的(c)示出参加者H3正在讲话的状态。

[0174] 图10中,麦克风装置10设置在会议室的顶棚处。在麦克风装置10的拾音区域R内设定有2个单个拾音区域IR1、IR2。参加者H1、H2属于单个拾音区域IR1,参加者H3属于单个拾音区域IR2。针对单个拾音区域IR1设定输出信道“Ch1”,针对单个拾音区域IR2设定输出信道“Ch2”。

[0175] 在该状态下,参加者H1讲话时,麦克风装置10生成与参加者(讲话者)H1的语音对应的声音信号,将该声音信号作为输出信道“Ch1”的声音信号输出。此时,如图10的(a)所示,波束成形麦克风的伪指向性D(以下简称之为“指向性D”)指向参加者H1。然后,参加者H2讲话时,麦克风装置10生成与参加者(讲话者)H2的语音对应的声音信号,将该声音信号作为输出信道“Ch1”的声音信号输出。此时,如图10的(b)所示,指向性D指向参加者H2。如上所述,即使2个声源(参加者H1、H2)属于相同的单个拾音区域IR1,只要声源位置不同,指向性D也会指向各声源位置。其结果是,即使来自不同声源的声音信号通过相同的输出信道“Ch1”输出,各个参加者H1、H2的语音也是清晰的。然后,当参加者H3讲话时,麦克风装置10生成与参加者(讲话者)H3的语音对应的声音信号,将该声音信号作为输出信道“Ch2”的声音信号输出。此时,如图10的(c)所示,指向性D指向参加者H3。另一方面,即使在单个拾音区域IR1、IR2以外的区域产生声音(例如,会议的辅助者H4的讲话声音),麦克风装置10也不会生成和输出声音信号,指向性D也不会指向声源。

[0176] 实施例(2)

[0177] 图11是示出本系统1的第2实施例的示意图。

[0178] 图11中,麦克风装置10设置在会议室的顶棚处。在麦克风装置10的拾音区域R内,设定有2个单个拾音区域IR1、IR2。单个拾音区域IR1包含分离配置的2个小区域IR11、IR12。参加者H1属于小区域IR11,参加者H2属于小区域IR12。参加者H3属于单个拾音区域IR2。针对单个拾音区域IR1设定输出信道“Ch1”,针对单个拾音区域IR2设定输出信道“Ch2”。该状态下的麦克风装置10的运行与第1实施例相同。如上所述,本系统1中,可将分离配置的多个(2个)小区域IR11、IR12设定为1个单个拾音区域IR1,可对来自分离配置的多个小区域IR11、IR12的各个声音信号设定相同的输出信道“Ch1”。

[0179] 实施例(3)

[0180] 图12是示出本系统1的第3实施例的示意图。

[0181] 图12中,麦克风装置10设置在会议室的顶棚处。在麦克风装置10的拾音区域R内设定有3个单个拾音区域IR1、IR2、IR3。参加者H1属于单个拾音区域IR1,参加者H1、H2属于单个拾音区域IR2,参加者H3属于单个拾音区域IR3。意即,将单个拾音区域IR2的一部分(与

参加者H1的坐席对应的部分)设定为与单个拾音区域IR1重叠。参加者H1属于2个单个拾音区域IR1、IR2。针对单个拾音区域IR1设定输出信道“Ch1”,针对单个拾音区域IR2设定输出信道“Ch2”,针对单个拾音区域IR3设定输出信道“Ch3”。

[0182] 在该状态下,当参加者H1讲话时,麦克风装置10生成与参加者H1的语音对应的声音信号,将该声音信号通过输出信道“Ch1”、“Ch2”输出。其结果是,例如本系统1能够在将参加者H1、H2的声音信号通过相同的输出信道“Ch1”输出的同时,仅对通过输出信道“Ch2”输出的参加者H1(公司总裁等)的声音信号增减电平(进行调整)并输出。

[0183] 实施例(4)

[0184] 图13是示出本系统1的第4实施例的示意图。

[0185] 图13中,麦克风装置10设置在演讲室的顶棚处。在麦克风装置10的拾音区域R设定有2个单个拾音区域IR1、IR2。演讲者H1属于单个拾音区域IR1,多个听众H2~Hn属于单个拾音区域IR2。针对单个拾音区域IR1设定输出信道“Ch1”,针对单个拾音区域IR2设定输出信道“Ch2”。此外,在演讲室的扬声器(外部装置)2处未设定单个拾音区域IR。

[0186] 在该状态下,例如当演讲者H1演讲时,将输出信道“Ch1”关闭静音,将输出信道“Ch2”启动静音。其结果是,本装置20能够在演讲时仅切断来自听众H2~Hn的杂音等噪声的输出。另一方面,当进行答疑时,例如将输出信道“Ch1”、“Ch2”关闭静音。其结果是,本系统1能够通过不同的输出信道“Ch1”、“Ch2”输出提问的听众H2~Hn以及回答的演讲者H1各自的语音(声音信号)。此外,不会生成与来自扬声器(外部装置)2的声音对应的声音信号,不会产生基于来自扬声器(外部装置)2的声音的啸叫。

[0187] 实施例(5)

[0188] 图14是示出本系统1的第5实施例的示意图。

[0189] 图14中,2个麦克风装置10-1、10-2设置在会场的顶棚处。在麦克风装置10-1的拾音区域R-1设定了3个单个拾音区域IR11、IR12、IR13。单个拾音区域IR12包含分离配置的3个小区域IR121、IR122、IR123。单个拾音区域IR13设定在会场的前半部。整个单个拾音区域IR11~IR12与单个拾音区域IR13的一部分重叠。另一方面,在麦克风装置10-2的拾音区域R-2设定有2个单个拾音区域IR21、IR22。拾音区域R-2的一部分与拾音区域R-1的一部分重叠。单个拾音区域IR21包含分离配置的4个小区域IR211、IR212、IR213、IR214。单个拾音区域IR22设定在会场的后半部。整个单个拾音区域IR21与单个拾音区域IR22的一部分重叠。议长H1属于单个拾音区域IR11。议员H2、H3、H4属于各个小区域IR121~IR123,议员H5、H6、H7、H8属于小区域IR211~IR214。

[0190] 在该状态下,本装置20能够从2个麦克风装置10-1、10-2接收单个拾音区域IR11~IR13、IR21~IR22的声音信号。而且,本装置20能够通过例如对来自各个单个拾音区域IR11~IR12、IR21的声音信号的电平进行增减(进行调整)并合成,由此生成各议员H1~H8的语音清晰的发布用数据。此外,本装置20能够根据来自单个拾音区域IR13、IR22的声音信号,生成整个议会的语音备份数据。如上所述,本系统1能够在会场这种宽阔的室内设置多个麦克风装置10,对每个麦克风装置10设定单个拾音区域IR。

[0191] 总结

[0192] 根据以上说明的实施方式,本系统1具有:多个麦克风单元11、处理拾音信号的信号处理部12、将拾音区域信息与单个拾音区域位置信息建立关联地进行存储的存储部13。

信号处理部12具备:根据拾音信号确定声源位置信息的位置信息确定部121、根据拾音信号生成声音信号的信号生成部123、将与声源位置所属的单个拾音区域对应的1个输出信道分配给单个拾音区域的信道分配部125。任意设定单个拾音区域相对于拾音区域的位置。根据该结构,本系统1根据存储在存储部13中的单个拾音区域位置信息,对每个拾音区域设定任意数量及大小的单个拾音区域。意即,本系统1能够在拾音区域设定灵活的单个拾音区域(指向性指向的区域、被搜索声源位置的区域)。此外,本系统1仅对单个拾音区域而非对整个拾音区域,执行旨在引导指向性的运算处理(指向性的运算处理)。因此,与现有系统相比,本系统1减少了指向性的运算处理的数量(次数),减轻了运算处理的处理负荷。

[0193] 此外,根据以上说明的实施方式,信号生成部123仅在声源位置属于至少1个单个拾音区域中的任一个时,才会生成声音信号。根据该结构,本系统1仅对属于单个拾音区域而非属于整个拾音区域的声源,执行指向性的运算处理(引导指向性)。与现有系统相比,本系统1减少了指向性的运算处理的数量(次数),减轻了运算处理的处理负荷。

[0194] 而且,根据以上说明的实施方式,在拾音区域内设定有多个单个拾音区域。信道分配部125向多个单个拾音区域中的各个单个拾音区域分配对应的输出信道。根据该结构,与现有系统不同,本系统1能够对每个单个拾音区域灵活地设定输出信道。意即,与现有系统相比,本系统1能够更灵活地设定单个拾音区域,能够通过1个操作规范(规则)来响应各种要求。

[0195] 更进一步,根据以上说明的实施方式,单个拾音区域包含多个单个拾音区域(第1单个拾音区域、第2单个拾音区域)。各个单个拾音区域的一部分或全部可相互重叠。根据该结构,与现有系统相比,本系统1能够更灵活地设定单个拾音区域。

[0196] 更进一步,根据以上说明的实施方式,单个拾音区域包含分离配置的多个小区域。根据该结构,与多个拾音区域必定相接的现有系统相比,本系统1能够更灵活地设定单个拾音区域。

[0197] 更进一步,根据以上说明的实施方式,信号处理部12具备对拾音信号是否为语音信号进行判断的语音判断部122。当语音判断部122判断为拾音信号是语音信号时,信号生成部123生成声音信号。根据该结构,当来自声源的声音是语音以外的声音(噪声等)时,信号生成部123不执行指向性的运算处理。因此,本系统1减轻了运算处理的处理负荷。

[0198] 更进一步,根据以上说明的实施方式,多个麦克风单元11构成1个波束成形麦克风。当信号生成部123生成了声音信号时,波束成形麦克风将指向性指向声源位置。根据该结构,本系统1使指向性仅指向单个拾音区域而非向整个拾音区域。意即,本系统1仅对单个拾音区域执行指向性的运算处理。因此,本系统1减轻了运算处理的处理负荷。

[0199] 更进一步,根据以上说明的实施方式,存储部13存储有对应关系信息,该对应关系信息示出多个单个拾音区域中的各个单个拾音区域的位置信息与输出信道信息之间的对应关系。信道分配部125根据对应关系信息分配输出信道。根据该结构,本系统1能够通过提前制定对应关系信息,对每个拾音区域灵活地设定各个单个拾音区域的输出信道。

[0200] 更进一步,根据以上说明的实施方式,本系统1具备:由使用者操作的操作部24、对应关系设定部223。对应关系设定部223设定单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该输出信道信息示出通过由上述使用者操作操作部24而任意设定(选择)的输出信道。根据该结构,本系统1能够基于使用者对操作部24的操作,对每个拾音区域灵活地

设定各个单个拾音区域的输出信道。

[0201] 更进一步,根据以上说明的实施方式,本系统1具有:由使用者使用的定点设备(操作部24)、根据定点设备的操作设定单个拾音区域的区域设定部222。区域设定部222将通过由使用者操作定点设备而划分的区域(候补区域)设定为单个拾音区域。根据该结构,本系统1能够根据使用者对定点设备的操作,灵活地设定任意数量、形状及大小的单个拾音区域。

[0202] 更进一步,根据以上说明的实施方式,本系统1以5ms为单位,确定拾音区域内的声源位置,生成与来自声源的声音对应的声音信号,通过与声源位置所属的单个拾音区域对应的输出信道输出声音信号。换言之,本系统1以5ms这一短暂的时间间隔为单位,使指向性仅指向属于单个拾音区域的声源。意即,本系统1能够以5ms 为单位改变指向性的方向,能够对输出信道进行切换。根据该结构,本系统1能够在使用波束成形麦克风的1个虚拟波束的同时,在多个输出信道上拾取听觉上无缝的声音。

[0203] 需要说明的是,本装置也可不具备混音器部。意即,本装置也可不具备混音器的功能。此时,本系统也可具备与麦克风装置和外部装置连接的混音器。此时,混音器也可例如对每个输出信道的声音信号执行上述信号处理并向外部装置输出。

[0204] 此外,本发明中的麦克风装置也可具备混音器功能。此时,本发明中的麦克风装置也可例如与外部装置连接,对每个输出信道的声音信号执行上述信号处理并向外部装置输出。

[0205] 而且,本装置不限于个人计算机。意即,例如本装置也可运行本设定程序的智能手机或平板电脑。

[0206] 更进一步,本发明中的信号处理部也可容纳于不同于麦克风单元的外壳中。

[0207] 更进一步,本发明中的麦克风装置也可不具备语音判断部。此时,本系统在拾音处理中,不执行语音的判断处理即生成声音信号。

[0208] 更进一步,本发明中的麦克风装置的外壳的形状不限于本实施方式。意即,例如本发明中的麦克风装置的外壳也可是在俯视情况下呈圆形的箱状。

[0209] 更进一步,本系统也可在拾音区域设定单个的输出信道,该单个的输出信道在拾音处理中不生成声音信号即原样输出拾音信号。此时,本系统也能够拾取未对声源的声音加以强调的原始声音。

[0210] 更进一步,构成本发明中的信号处理部及控制部的处理器不限于CPU。意即,例如处理器也可是在包含CPU的基础上或者取代 CPU而包含GPU(Graphics Processing Unit,图形处理器)、MPU (Micro Processing Unit,微处理器)、DSP(Digital Signal Processor,数字信号处理器)或FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)等硬件的结构。

[0211] 更进一步,存储本发明的程序(本拾音程序、本设定程序)的介质不限于ROM。意即,例如本发明的程序也可存储在存储部或其他信息存储介质(SD(Secure Digital,安全数字)存储卡、USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)存储器等)中并提供给信号处理部。

[0212] 更进一步,本系统也可具备对拾音区域内的至少一部分拍摄视频的多个拍摄装置。意即,例如本系统也可具备与多个单个拾音区域中的各个单个拾音区域对应的多个拍

摄装置。此时,例如通过本装置将各个拍摄装置的拍摄范围(视角)设定为拍摄对应的整个单个拾音区域。各个拍摄装置的拍摄范围的设定例如与对应关系建立关联地存储在本装置的存储部中。

[0213] 图15是示出本系统的第1变形例的示意图。

[0214] 该图示出了本系统1A具备2个拍摄装置31A、32A。该图中用单点划线示出各个拍摄装置31A、32A的拍摄范围(视角)。

[0215] 图15中,麦克风装置10和各个拍摄装置31A、32A设置在会议室的顶棚处。拍摄装置31A的拍摄范围被设定为拍摄整个单个拾音区域IR1,拍摄装置32A的拍摄范围被设定为拍摄整个单个拾音区域IR2。意即,拍摄装置31A与单个拾音区域IR1对应,拍摄装置32A与单个拾音区域IR2对应。此外,拍摄装置31A的拍摄范围不同于拍摄装置32A的拍摄范围。由拍摄装置31A、32A拍摄到的图像被发送至本装置20A。参加者H1、H2属于单个拾音区域IR1,参加者H3、H4属于单个拾音区域IR2。此处,单个拾音区域IR1是本发明中的第1单个拾音区域的一个例子,单个拾音区域IR2是本发明中的第2单个拾音区域的一个例子。拍摄装置31A是本发明中的第1拍摄装置的一个例子,拍摄装置32A是本发明中的第2拍摄装置的一个例子。在该状态下,例如当参加者H1讲话时,本装置20A输出与参加者H1对应的声音信号,并输出由拍摄装置31A拍摄到的图像(以下简称“第1图像”)。第1图像中拍摄到参加者H1、H2。在该状态下,当参加者H2讲话时,本装置20A输出与参加者H2对应的声音信号,并继续输出第1图像。另一方面,当参加者H3讲话时,本装置20A输出与参加者H3对应的声音信号,并输出由拍摄装置32A拍摄到的图像(以下简称“第2图像”)。第2图像是拍摄到参加者H3、H4的图像。如上所述,即使讲话者(参加者H1、H2)在拍摄装置31A的拍摄范围内进行了切换,本装置20A也仅生成根据讲话者而输出的声音信号,输出的图像仍旧是第1图像而不会进行切换。另一方面,讲话者(例如,参加者H1至参加者H3)从拍摄装置31A的拍摄范围内切换至另一个拍摄装置32A的拍摄范围内时,本装置20A也将输出的图像从第1图像切换至第2图像。该结构中,即使使用数量少于讲话者的拍摄装置31A、32A在相同或不同的单个拾音区域IR快速(本实施方式中以5ms)切换了声源位置,本系统1A也能始终输出拍摄到讲话者的图像。如上所述,本系统1A通过使单个拾音区域与拍摄范围相对应,即可输出拍摄了讲话者的图像,而无需对每个讲话者都配备1个拍摄装置。此外,本系统1A能够自由地设定拍摄装置31A、32A的拍摄范围,而不必考虑讲话者的数量。

[0216] 图16是示出本系统的第2变形例的示意图。

[0217] 该图示出了本系统1B具备3个拍摄装置31B、32B、33B。该图用单点划线示出了各个拍摄装置31B~33B的拍摄范围。

[0218] 图16中,麦克风装置10和各个拍摄装置31B~33B设置在会议室的顶棚处。拍摄装置31B的拍摄范围被设定为拍摄整个单个拾音区域IR1,拍摄装置32B的拍摄范围被设定为拍摄整个单个拾音区域IR2,拍摄装置33B的拍摄范围被设定为拍摄单个拾音区域IR1的一部分(后述的参加者H1)。由拍摄装置31B~33B拍摄到的图像被发送至本装置20B。参加者H1、H2属于单个拾音区域IR1,参加者H3、H4属于单个拾音区域IR2。此处,单个拾音区域IR1是本发明中的第1单个拾音区域的例子,单个拾音区域IR2是本发明中的第2单个拾音区域的一个例子。拍摄装置31B、33B是本发明中的单个拍摄装置(第1拍摄装置)的例子,拍摄装置32B是本发明中的第2拍摄装置的一个例子。在该状态下,参加者H2~H4讲话时的本系统

1B的运行与第1变形例中的本系统1A的运行相同。另一方面,参加者H1讲话时,本装置20B输出与参加者H1对应的声音信号,并输出由拍摄装置31B及/或拍摄装置33B拍摄到的图像。在该结构中,公司总裁等重要人物讲话时,本系统1B能够输出仅拍摄到重要人物的图像和拍摄到重要人物所属的单个拾音区域的图像。

[0219] 需要说明的是,本发明中的拍摄装置的数量、配置和拍摄范围不限于各变形例。意即,例如也可是多个拍摄装置中的1个拍摄装置的拍摄范围被设定为俯瞰拍摄整个拾音区域,其他拍摄装置的拍摄范围被设定为拍摄对应的单个拾音区域。

[0220] 此外,各变形例中,本发明中的麦克风装置也可具备各拍摄装置。

[0221] 将以上进行了说明的本发明的波束成形麦克风系统、波束成形麦克风系统的拾音程序及设定程序、波束成形麦克风的设定装置、波束成形麦克风的设定方法总结如下。

[0222] (特征1)

[0223] 一种波束成形麦克风系统,其特征在于,具有:

[0224] 多个麦克风单元;

[0225] 信号处理部,其以规定时间为单位,对来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的拾音信号进行处理;以及

[0226] 存储部,其对多个所述麦克风单元可拾取声音作为声音信号的每个拾音区域,将拾音区域信息与单个拾音区域位置信息建立关联地进行存储,该拾音区域信息示出所述拾音区域,该单个拾音区域位置信息示出任意设定于所述拾音区域内的至少1个单个拾音区域的位置,

[0227] 所述信号处理部具备:

[0228] 位置信息确定部,其根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,确定声源位置信息,该声源位置信息示出所述单个拾音区域中的声源的声源位置;

[0229] 信号生成部,其根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,生成与来自所述声源位置的所述声音对应的所述声音信号;以及

[0230] 信道分配部,其根据所述声源位置所属的所述单个拾音区域的所述单个拾音区域位置信息,从多个输出信道中将输出所述声音信号的 1个所述输出信道分配给所述单个拾音区域。

[0231] (特征2)

[0232] 根据特征1所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

[0233] 所述信号生成部仅在所述声源位置属于至少1个所述单个拾音区域中的任一个时,生成所述声音信号。

[0234] (特征3)

[0235] 根据特征1或2所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

[0236] 在所述拾音区域内设定多个所述单个拾音区域,

[0237] 所述信道分配部向多个所述单个拾音区域中的各个所述单个拾音区域分配对应的所述输出信道。

[0238] (特征4)

[0239] 根据特征3所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,

- [0240] 多个所述单个拾音区域包含：
- [0241] 第1单个拾音区域；以及
- [0242] 第2单个拾音区域，其相对于所述第1单个拾音区域独立设定，
- [0243] 所述第2单个拾音区域的一部分或全部能够与所述第1单个拾音区域重叠设定。
- [0244] (特征5)
- [0245] 根据特征1至4中的任一项所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，
- [0246] 所述单个拾音区域包含分离配置的多个小区域。
- [0247] (特征6)
- [0248] 根据特征1至5中的任一项所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，
- [0249] 所述信号处理部具备语音判断部，该语音判断部对来自多个所述麦克风单元的所述拾音信号是否为与讲话者的语音对应的语音信号进行判断，
- [0250] 当所述语音判断部判断为所述拾音信号是所述语音信号时，所述信号生成部生成所述声音信号。
- [0251] (特征7)
- [0252] 根据特征3所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，
- [0253] 所述存储部对每个所述拾音区域存储对应关系信息，该对应关系信息示出多个所述单个拾音区域位置信息中的各个所述单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系，该输出信道信息示出多个所述输出信道中的任一个所述输出信道，
- [0254] 所述信道分配部根据所述对应关系信息，分配所述输出信道。
- [0255] (特征8)
- [0256] 根据特征7所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，具有：
- [0257] 操作部，其由使用者操作；以及
- [0258] 对应关系设定部，其根据所述操作部的操作，对每个所述拾音区域，设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系，该所述输出信道信息示出设定于所述单个拾音区域的所述输出信道，
- [0259] 所述对应关系设定部设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系，该所述输出信道信息示出通过由所述使用者操作所述操作部而任意设定的所述输出信道。
- [0260] (特征9)
- [0261] 根据特征1至8中的任一项所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，具有：
- [0262] 定点设备，其由使用者操作；以及
- [0263] 区域设定部，其根据对所述定点设备的操作，设定所述单个拾音区域，
- [0264] 所述区域设定部将通过由所述使用者操作所述定点设备而任意划分出的区域设定为所述单个拾音区域。
- [0265] (特征10)
- [0266] 根据特征1至9中的任一项所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，
- [0267] 所述规定时间为5ms。
- [0268] (特征11)
- [0269] 根据特征3所述的波束成形麦克风系统，其特征在于，

- [0270] 具有多个拍摄装置,该多个拍摄装置对所述拾音区域内的至少一部分进行拍摄,
- [0271] 多个所述单个拾音区域包含:
- [0272] 第1单个拾音区域;以及
- [0273] 第2单个拾音区域,其相对于所述第1单个拾音区域独立设定,
- [0274] 多个所述拍摄装置包含:
- [0275] 第1拍摄装置,其与所述第1单个拾音区域对应;以及
- [0276] 第2拍摄装置,其与所述第2单个拾音区域对应。
- [0277] (特征12)
- [0278] 根据特征11所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,
- [0279] 所述第1拍摄装置的拍摄范围不同于所述第2拍摄装置的拍摄范围。
- [0280] (特征13)
- [0281] 根据特征11或12所述的波束成形麦克风系统,其特征在于,
- [0282] 所述第1拍摄装置包含多个单个拍摄装置,
- [0283] 多个所述单个拍摄装置中的各个所述单个拍摄装置的拍摄范围包含所述第1单个拾音区域内的不同的区域。
- [0284] (特征14)
- [0285] 一种存储介质,其存储可通过处理器执行的波束成形麦克风系统的拾音程序,用于输出与通过多个麦克风单元拾取的声音对应的拾音信号,该存储介质的特征在于,
- [0286] 所述波束成形麦克风系统具备:
- [0287] 至少1个处理器,其对所述拾音信号进行处理;以及
- [0288] 存储部,
- [0289] 所述存储部存储:
- [0290] 拾音区域信息,其示出多个所述麦克风单元能够拾取所述声音作为声音信号的拾音区域;
- [0291] 单个拾音区域位置信息,其示出在所述拾音区域内任意设定的至少1个单个拾音区域的位置;以及
- [0292] 对应关系信息,其示出所述单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该输出信道信息示出多个输出信道中的任一个所述输出信道,
- [0293] 使至少1个所述处理器作为位置信息确定部、信号生成部、信道分配部发挥功能,
- [0294] 所述位置信息确定部确定声源位置信息,该声源位置信息示出所述单个拾音区域中的声源的声源位置,
- [0295] 所述信号生成部根据来自多个所述麦克风单元中的各个所述麦克风单元的所述拾音信号,生成与来自所述声源位置的所述声音对应的所述声音信号,
- [0296] 所述信道分配部根据所述对应关系信息,从多个所述输出信道中将输出所述声音信号的1个所述输出信道分配给所述单个拾音区域。
- [0297] (特征15)
- [0298] 一种存储介质,其存储可通过处理器执行的波束成形麦克风系统的设定程序,用于设定单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,所述单个拾音区域位置信息示出包含于多个麦克风单元的拾音区域中的单个拾音区域的位置,所述输出信道信息示

出多个输出信道中的任一所述输出信道,该存储介质的特征在于,

[0299] 所述波束成形麦克风系统具备用于设定所述对应关系的计算机,

[0300] 所述计算机具备:

[0301] 存储部,其存储所述对应关系;以及

[0302] 显示部,其显示设置所述麦克风单元的设置场所的简图,

[0303] 使所述计算机作为拾音区域显示部、候补区域显示部、位置信息设定部、对应关系设定部发挥功能,

[0304] 所述拾音区域显示部使所述简图和所述拾音区域重叠显示于所述显示部,

[0305] 所述候补区域显示部使所述简图、所述拾音区域、所述单个拾音区域的候补区域重叠显示于所述显示部,

[0306] 所述位置信息设定部确定示出所述候补区域的位置的候补区域位置信息,将所述候补区域位置信息设定为所述单个拾音区域位置信息,

[0307] 所述对应关系设定部对每个所述拾音区域,设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系,该所述输出信道信息示出针对所述单个拾音区域设定的所述输出信道。

[0308] (特征16)

[0309] 一种波束成形麦克风的设定装置,其设定单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该单个拾音区域位置信息示出包含于多个麦克风单元的拾音区域中的单个拾音区域的位置,该输出信道信息示出多个输出信道中的任一所述输出信道,该波束成形麦克风的设定装置的特征在于,具有:

[0310] 存储部,其存储所述对应关系;

[0311] 显示部,其显示设置所述麦克风单元的设置场所的简图;

[0312] 拾音区域显示部,其使所述简图和所述拾音区域重叠显示于所述显示部;

[0313] 候补区域显示部,其使所述简图、所述拾音区域、所述单个拾音区域的候补区域重叠显示于所述显示部;

[0314] 位置信息设定部,其确定示出所述候补区域的位置的候补区域位置信息,将所述候补区域位置信息设定为所述单个拾音区域位置信息;以及

[0315] 对应关系设定部,其对每个所述拾音区域,设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系,该所述输出信道信息示出设定于所述单个拾音区域的所述输出信道。

[0316] (特征17)

[0317] 一种波束成形麦克风系统的设定方法,其由设定装置执行,所述设定装置设定单个拾音区域位置信息与输出信道信息之间的对应关系,该单个拾音区域位置信息示出包含于多个麦克风单元的拾音区域中的单个拾音区域的位置,该输出信道信息示出多个输出信道中的任一所述输出信道,该波束成形麦克风系统的设定方法的特征在于,

[0318] 所述设定装置具备:

[0319] 存储部,其存储所述对应关系;以及

[0320] 显示部,其显示设置所述麦克风单元的设置场所的简图,

[0321] 所述设定装置将所述简图和所述拾音区域重叠显示于所述显示部,

[0322] 所述设定装置将所述简图、所述拾音区域、所述单个拾音区域的候补区域重叠显示于所述显示部，

[0323] 所述设定装置确定示出所述候补区域的位置的候补区域位置信息，将所述候补区域位置信息设定为所述单个拾音区域位置信息，

[0324] 所述设定装置对每个拾音区域，设定所述单个拾音区域位置信息与所述输出信道信息之间的所述对应关系，该所述输出信道信息示出设定于所述单个拾音区域的所述输出信道。

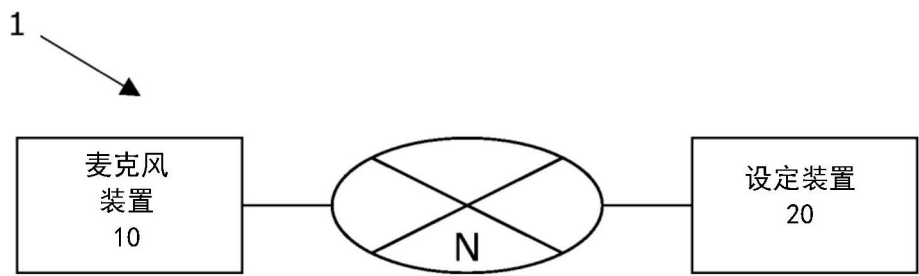


图1

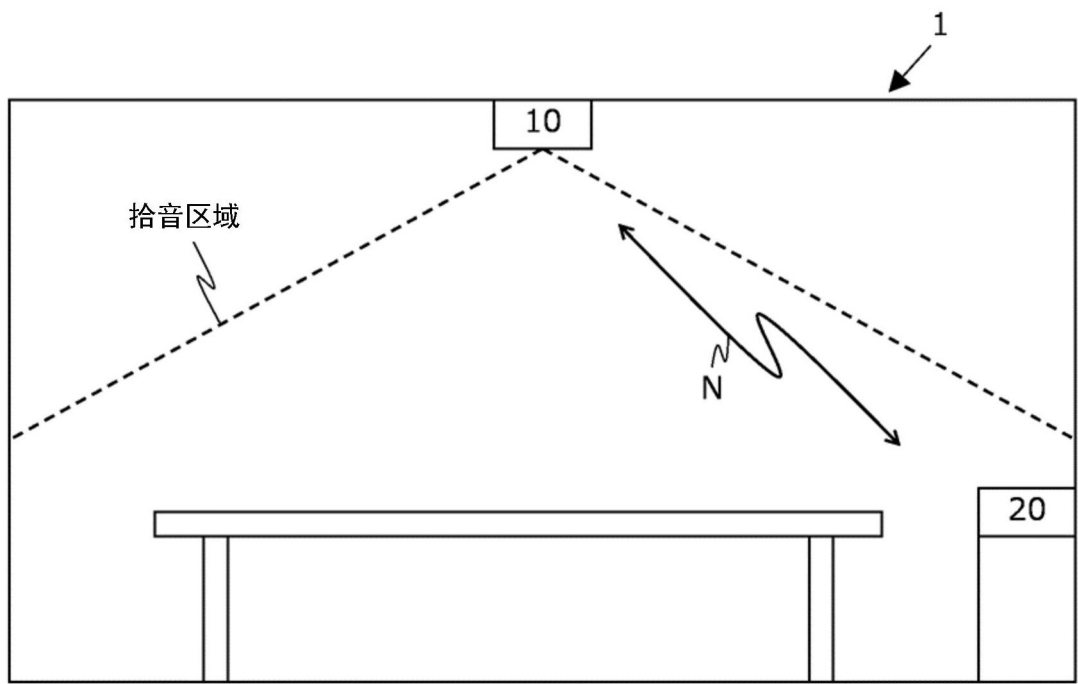


图2

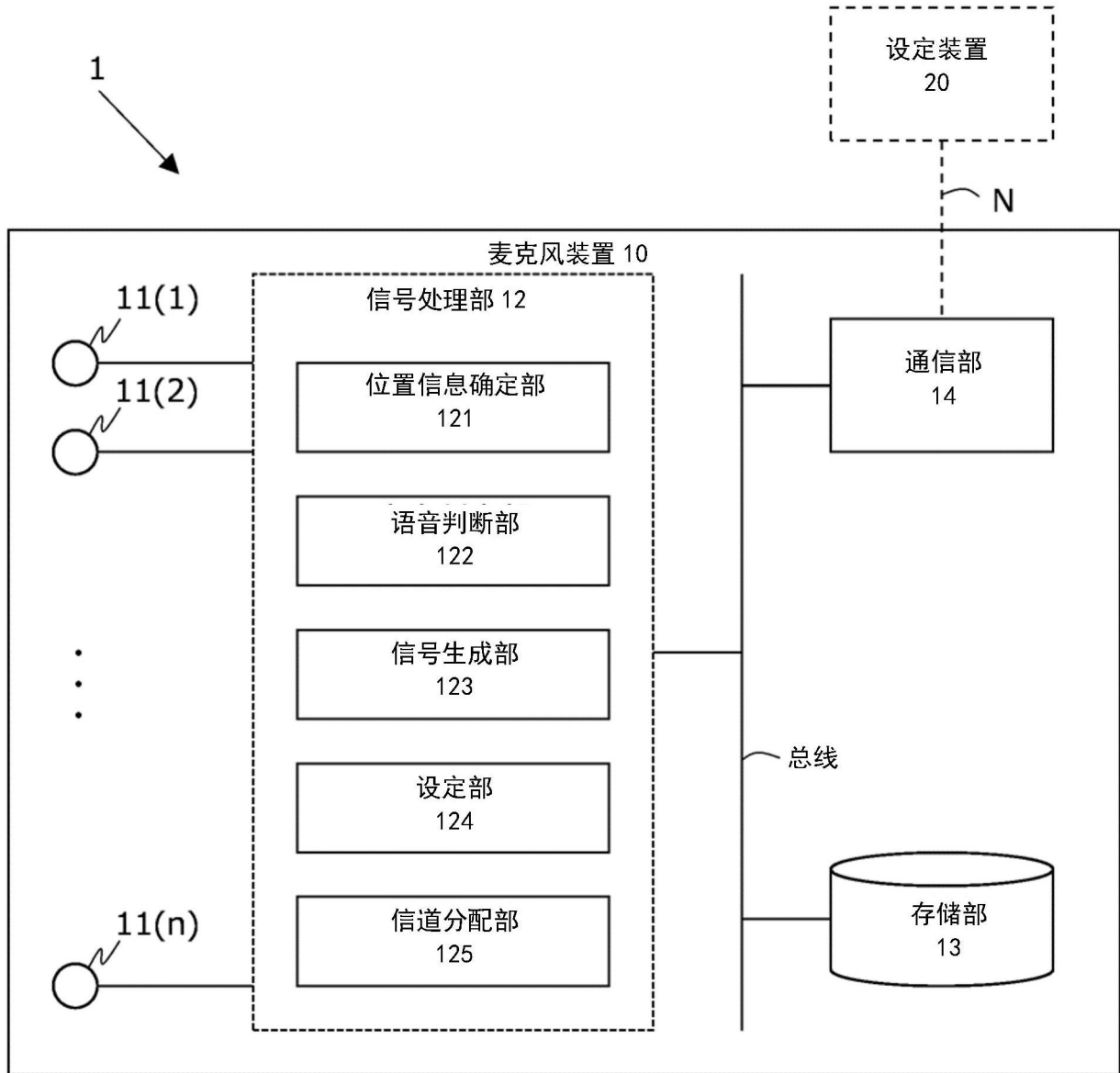


图3

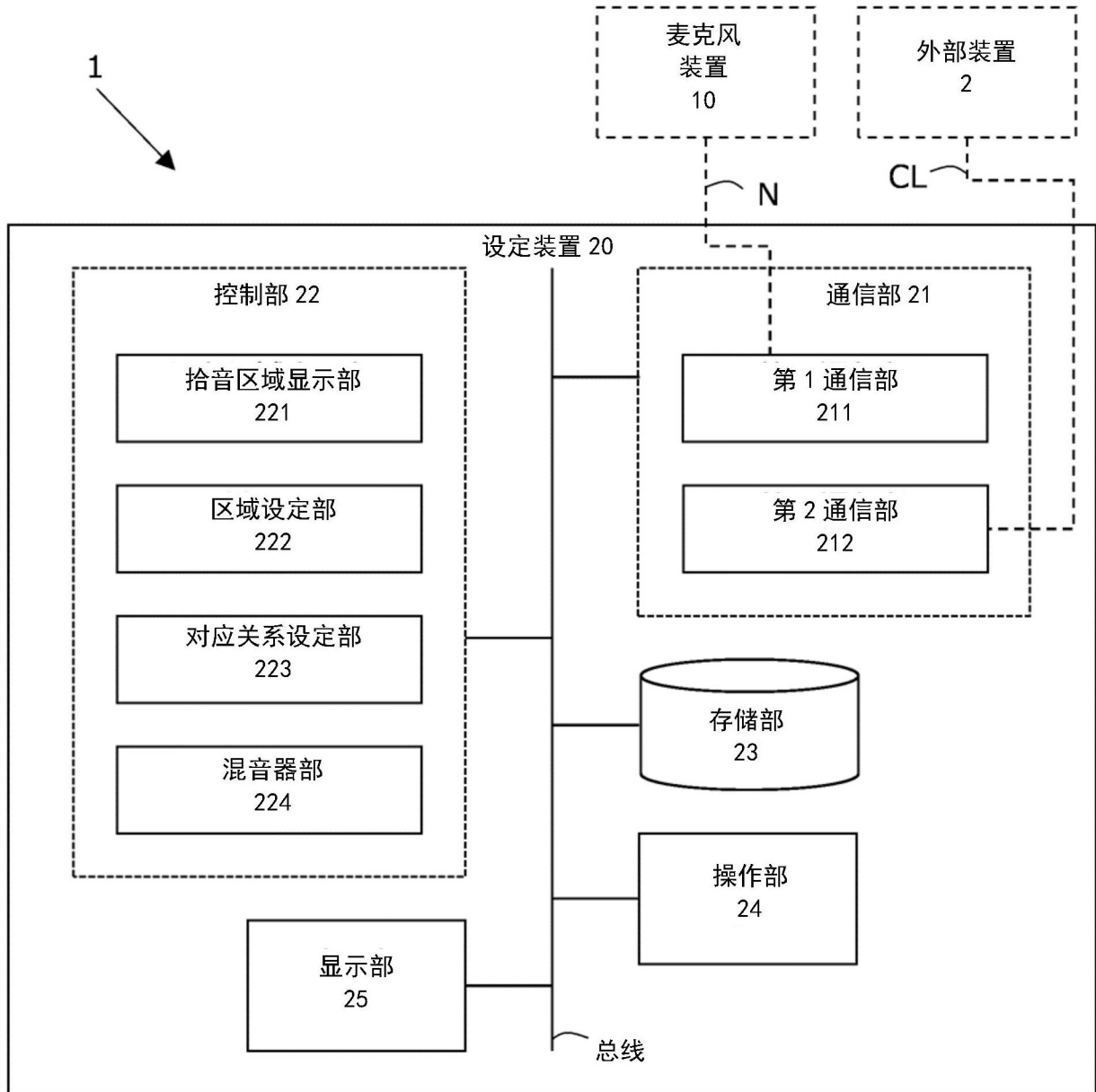


图4

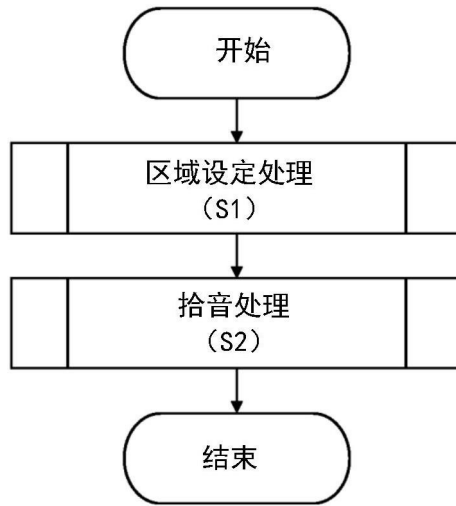


图5

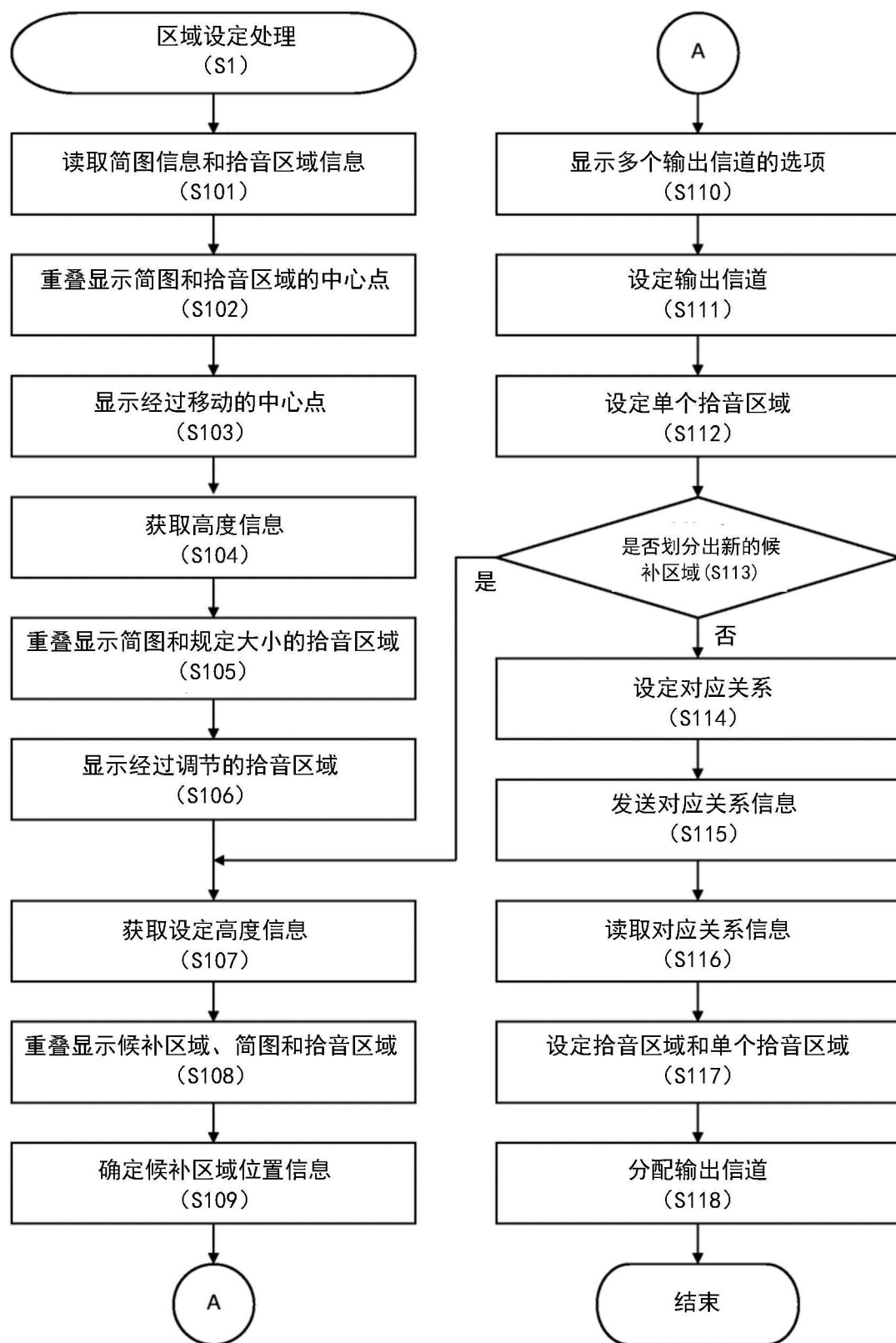


图6

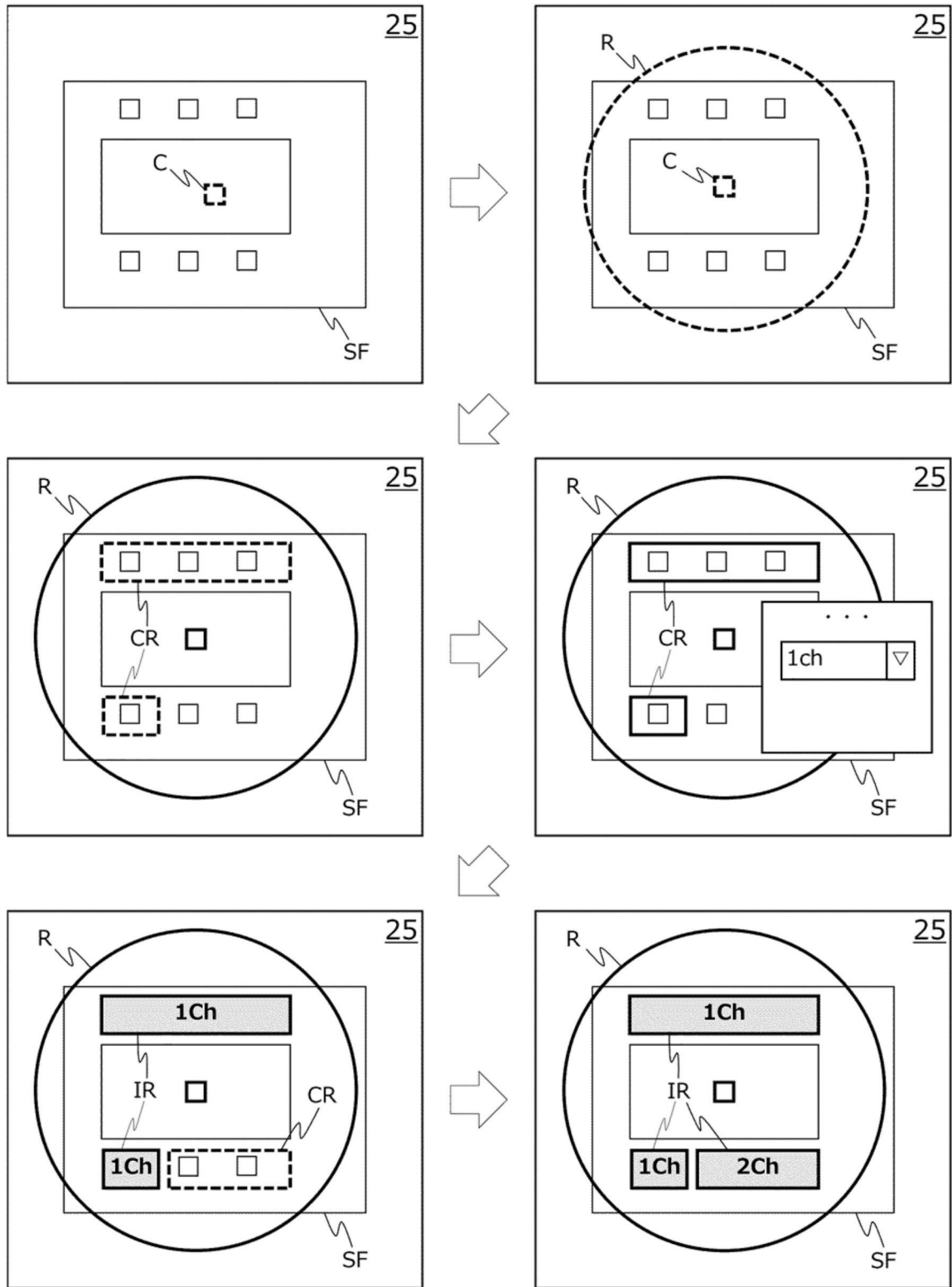


图7

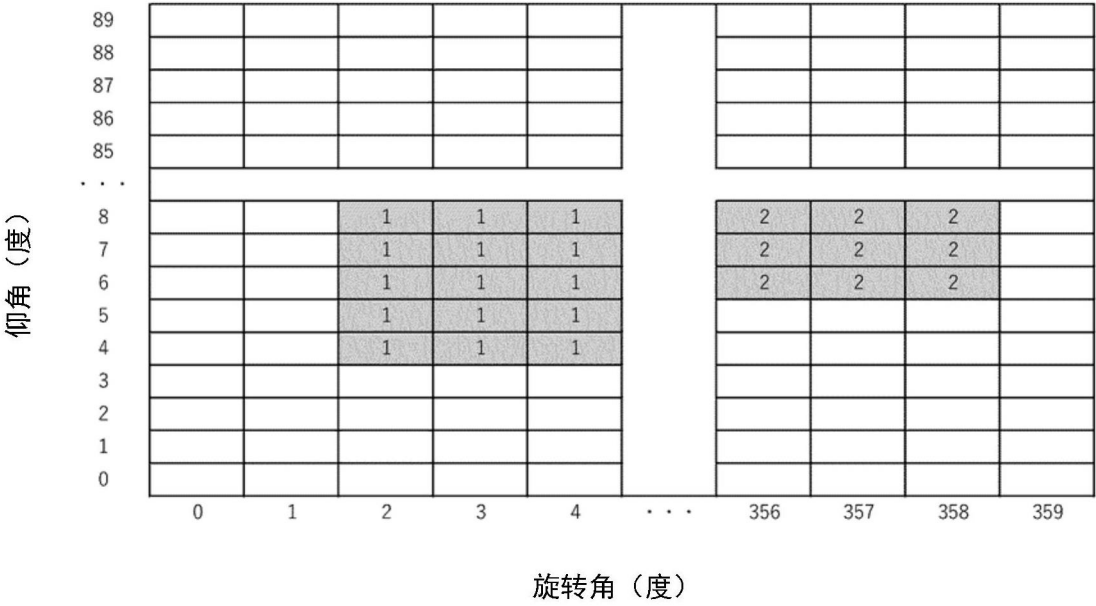


图8

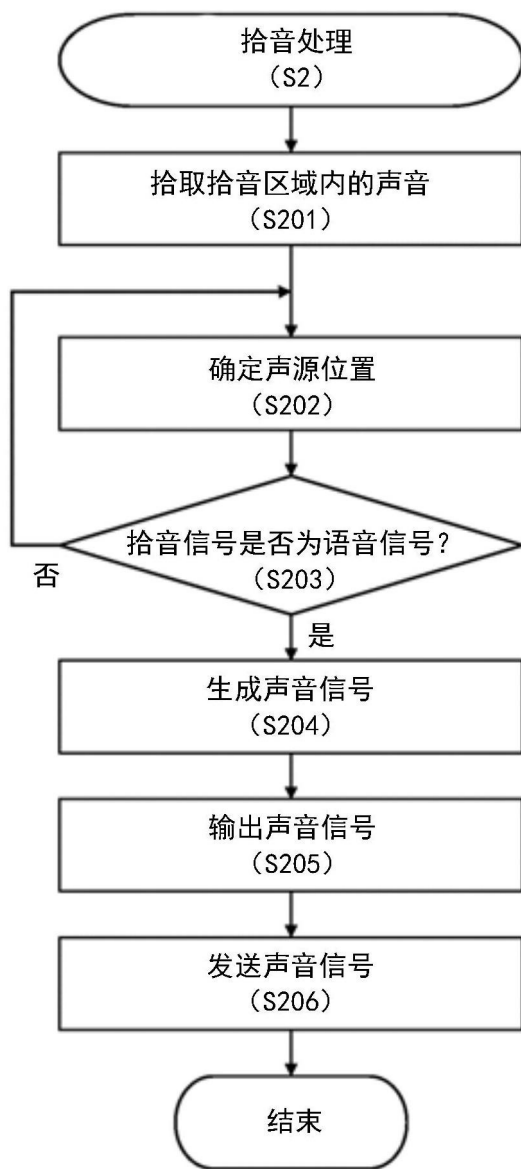


图9

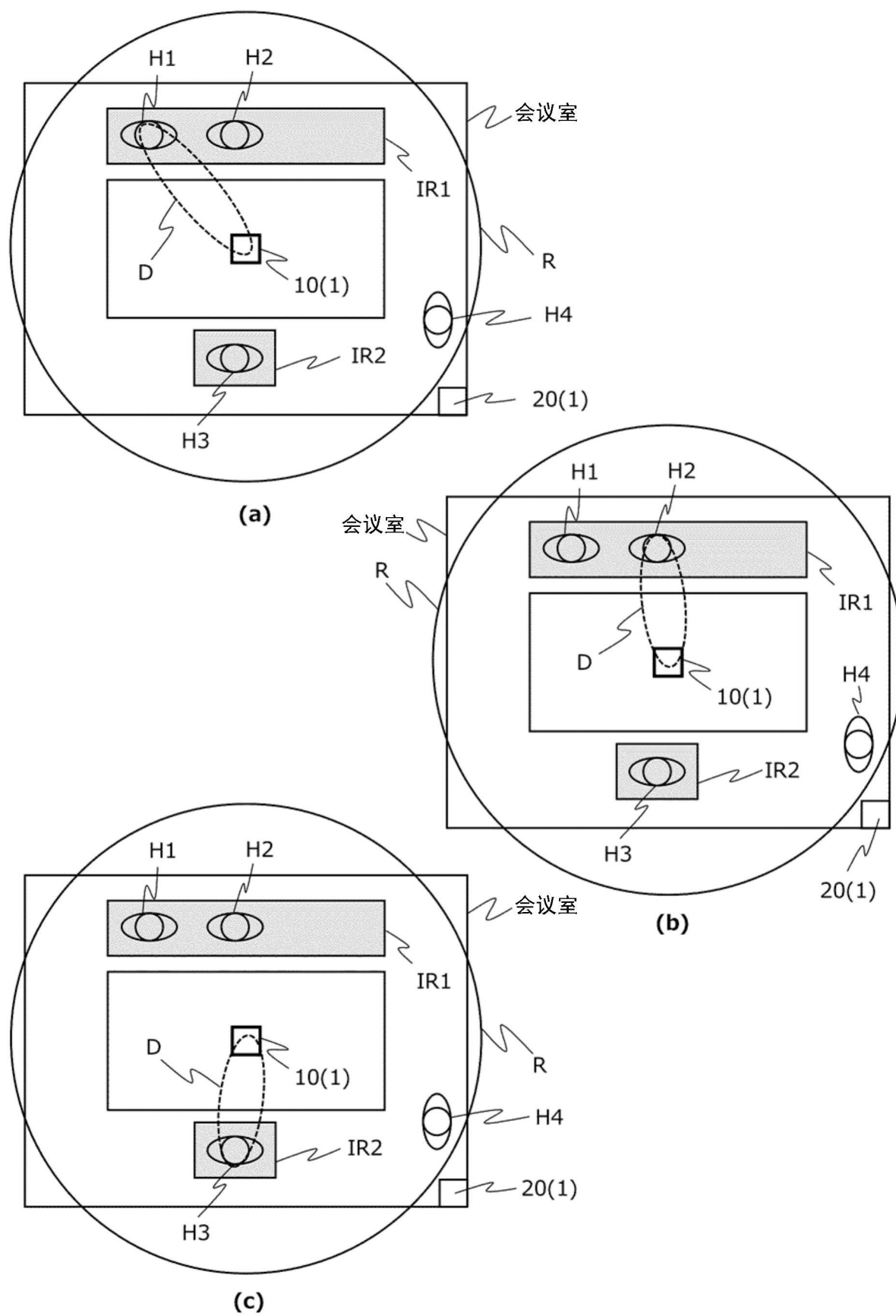


图10

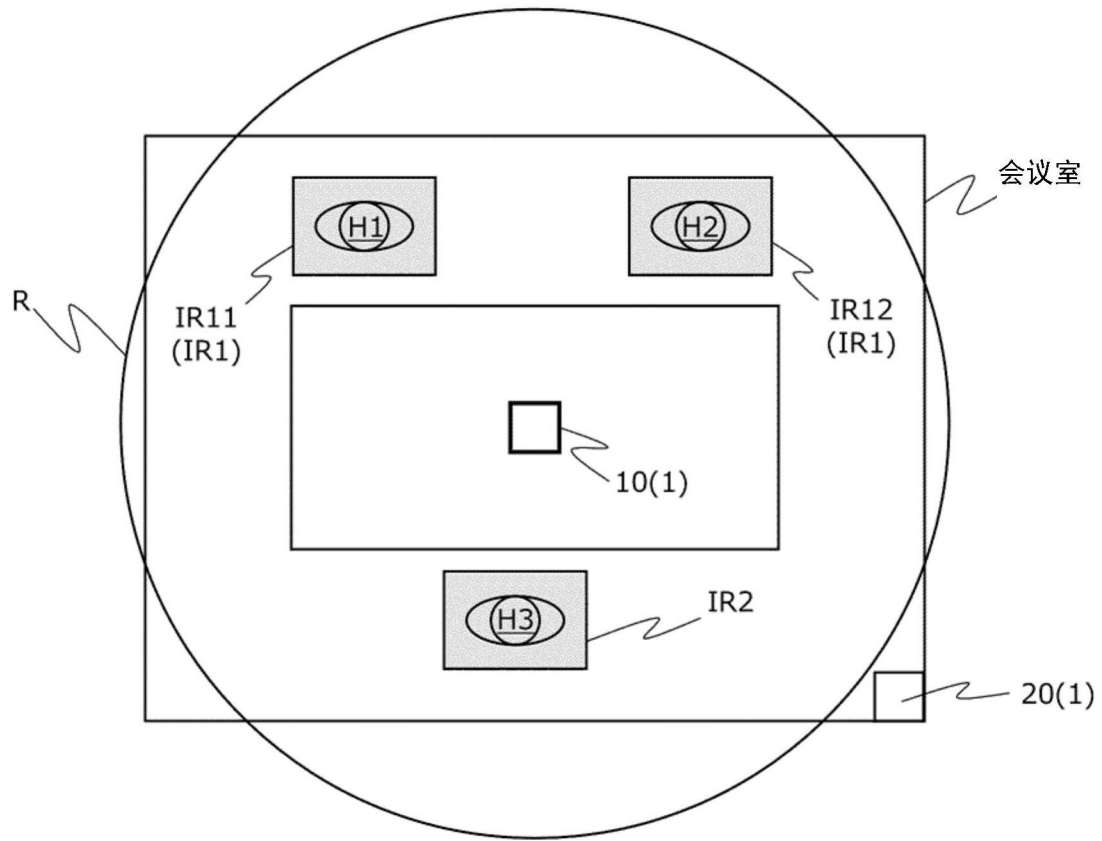


图11

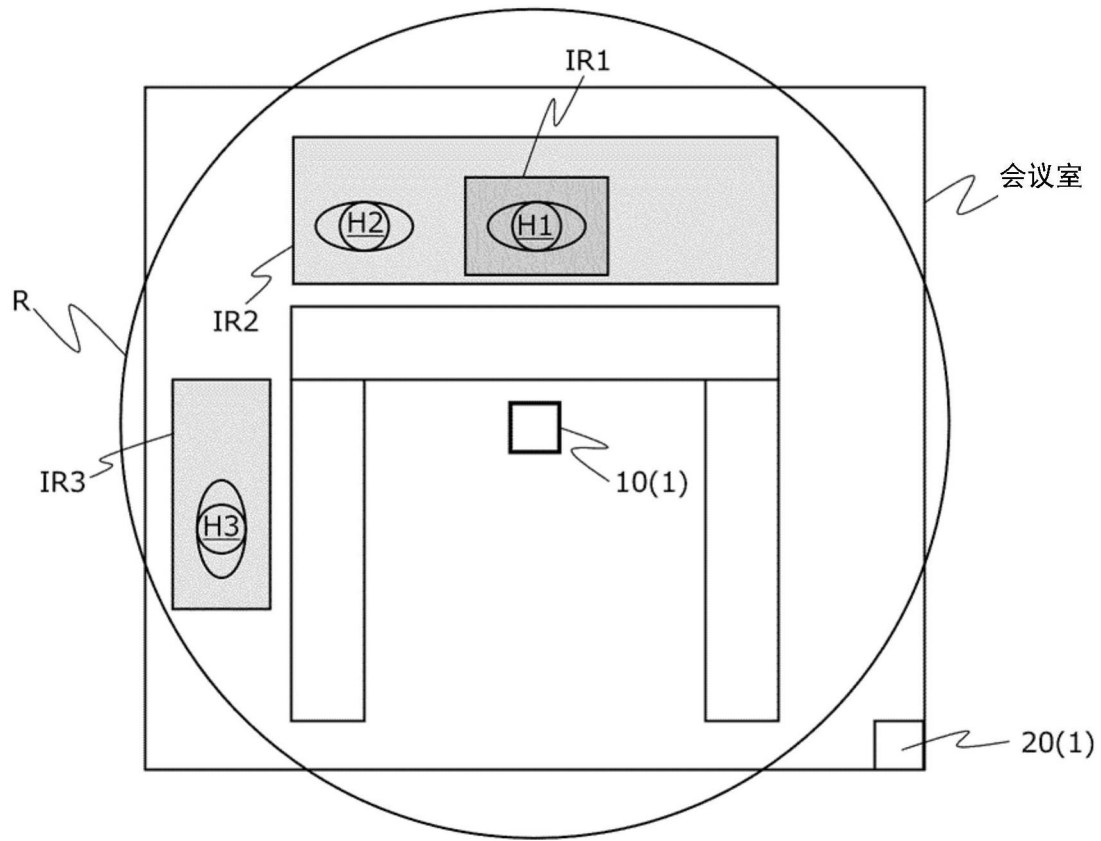


图12

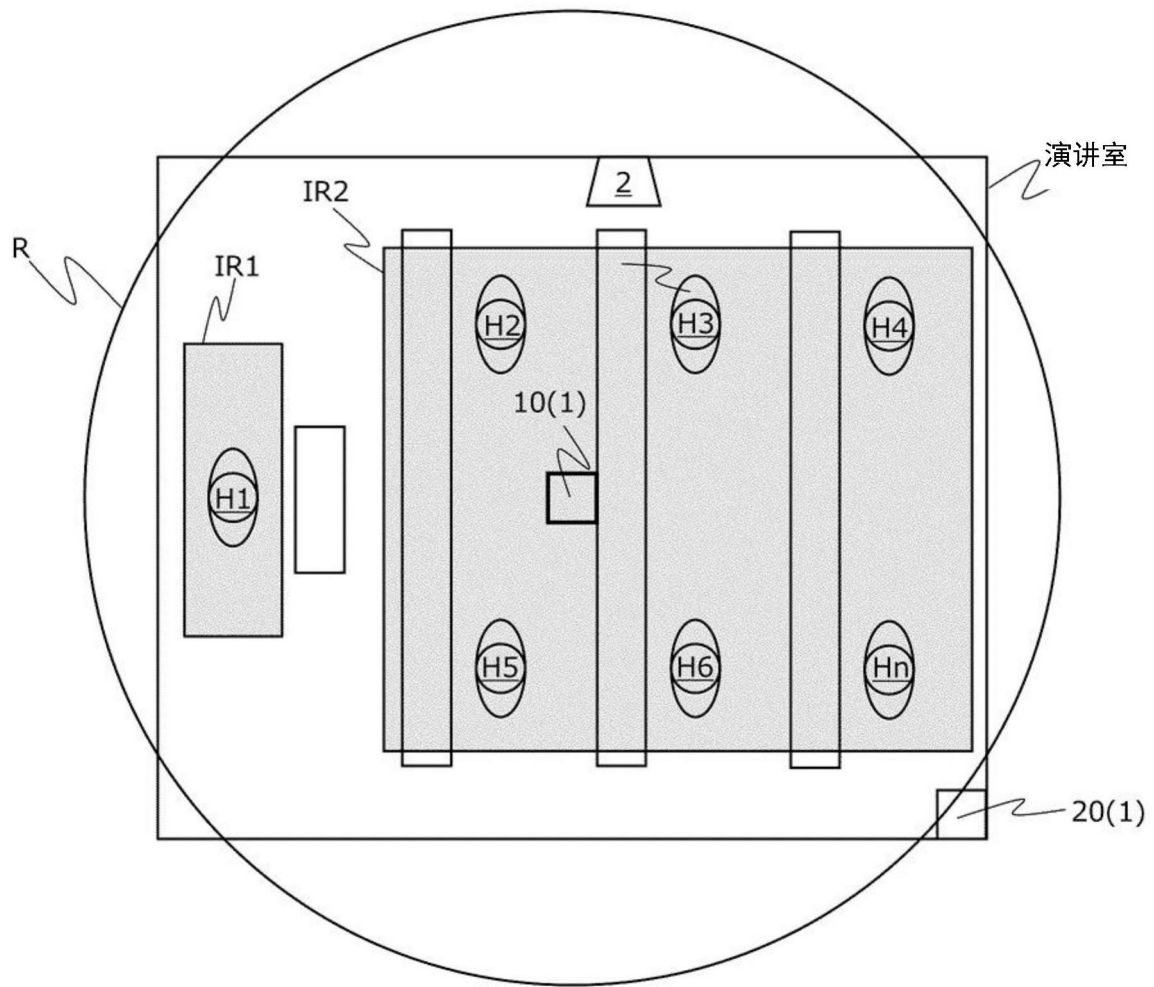


图13

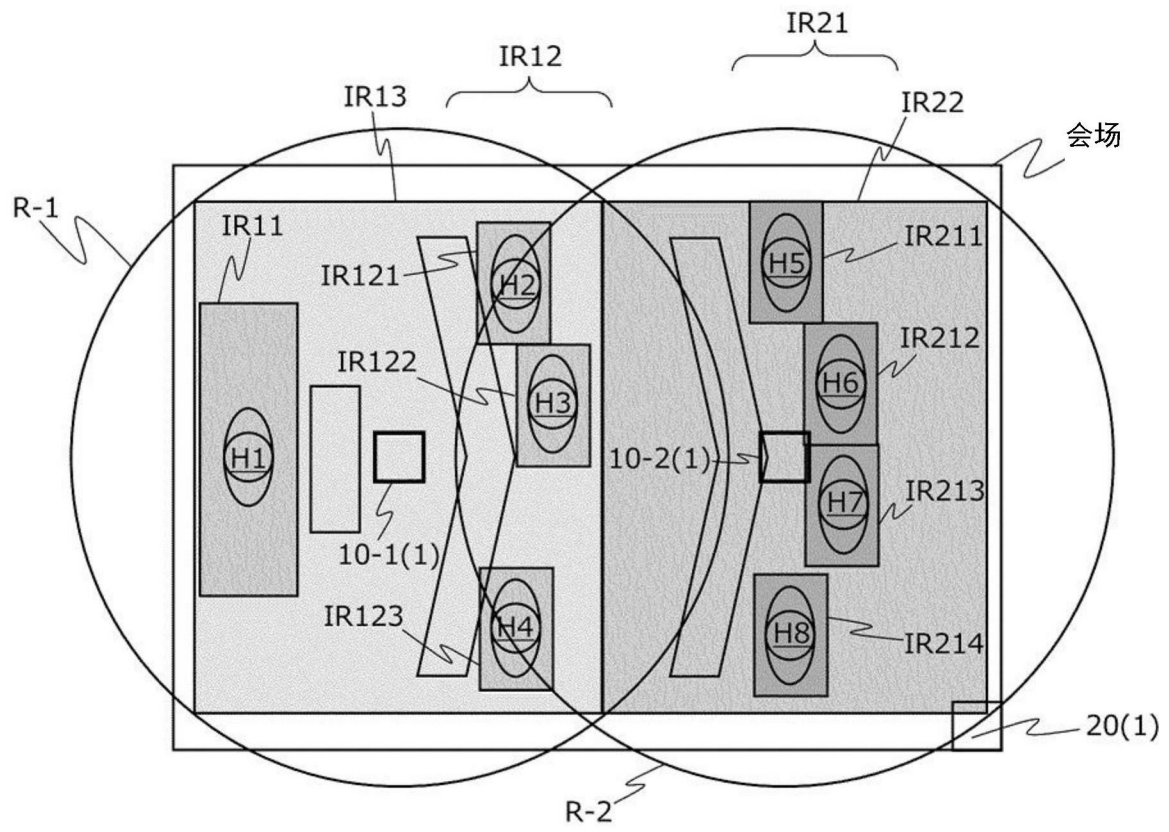


图14

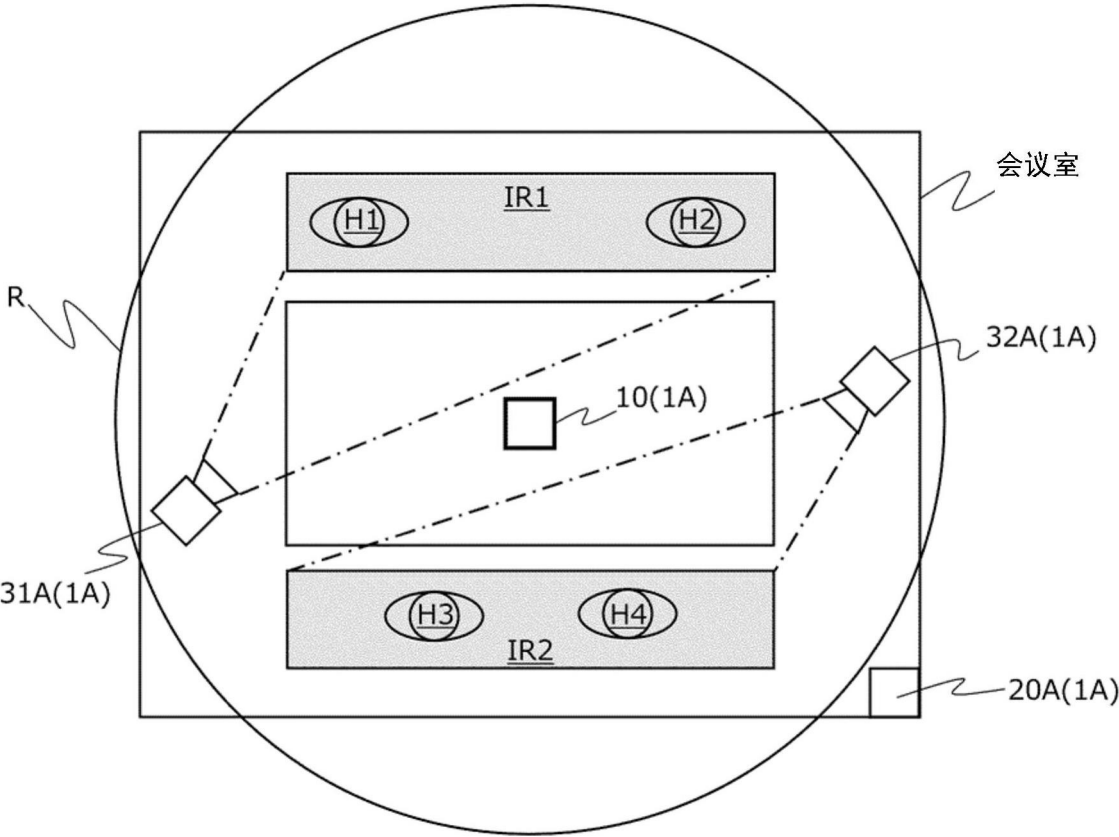


图15

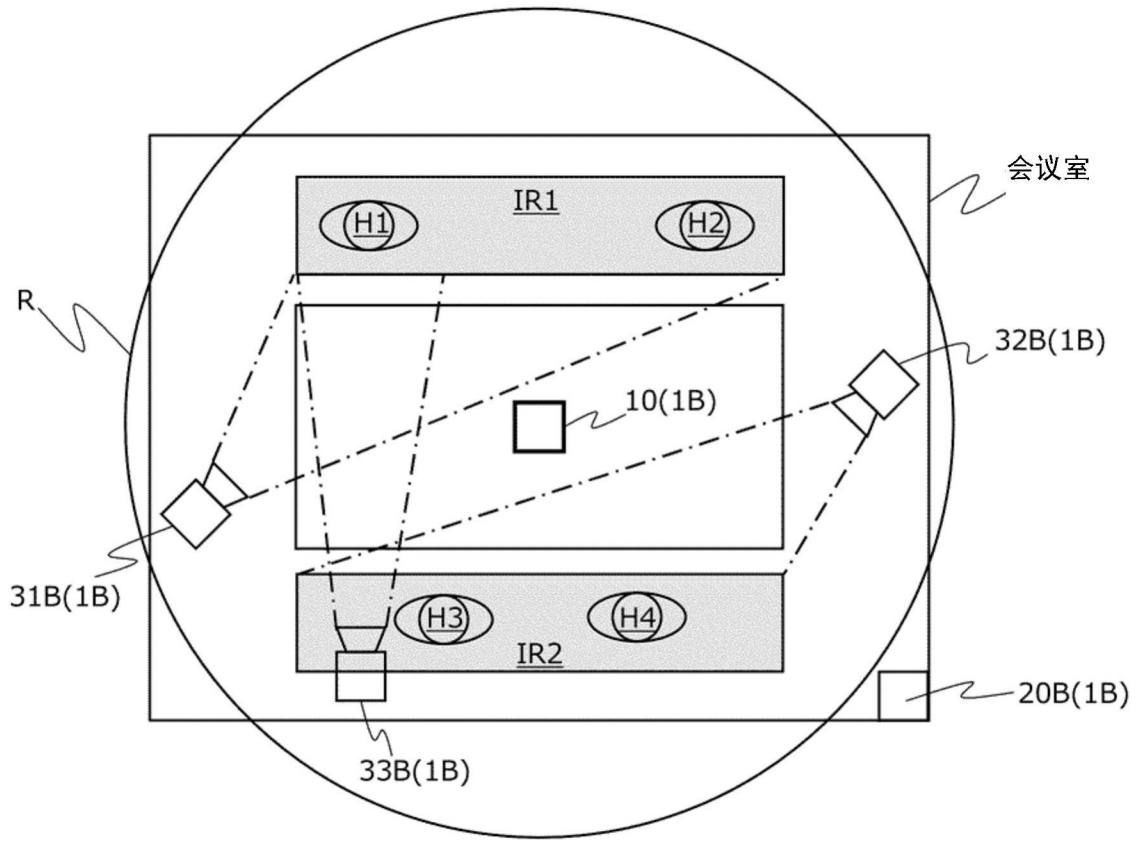


图16