(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119213788 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202380038245.0
(22)申请日 2023.05.08
(30)优先权数据
2023-073204 2023.04.27 JP
63/340,697 2022.05.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.11.04
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/017253 2023.05.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/219053 JA 2023.11.16
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本
(72)发明人 中桥康太 佐伯周二 川村明久 高山敏
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 高迪
(51)Int.Cl.
H04R 1/34(2006.01)
G10K 11/30(2006.01)

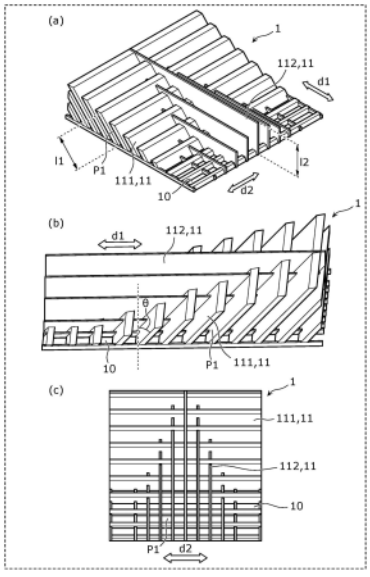
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

声学透镜和扬声器系统

(57)摘要

声学透镜(1)具备开口部(10)和多个分隔板(11)。从扬声器发出的声波被输入到开口部(10)。多个分隔板(11)构成供输入到开口部(10)的声波穿过的多个声道(P1)。多个分隔板(11)具有第一控制机构(多个第一分隔板(111))和第二控制机构(多个第二分隔板(112))。第一控制机构控制穿过多个声道(P1)输出到外部的声波的第一方向(d1)上的指向性。第二控制机构控制穿过多个声道(P1)输出到外部的声波的与第一方向(d1)交叉的第二方向(d2)上的指向性。



CN 119213788 A

1.一种声学透镜,具备:

开口部,被输入从扬声器发出的声波;以及

多个分隔板,构成供输入到所述开口部的所述声波穿过的多个声道,

所述多个分隔板具有:

第一控制机构,控制穿过所述多个声道而输出到外部的所述声波的第一方向上的指向性;以及

第二控制机构,控制穿过所述多个声道而输出到所述外部的所述声波的与所述第一方向交叉的第二方向上的指向性。

2.根据权利要求1所述的声学透镜,

所述第一控制机构由所述多个分隔板中的沿所述第一方向排列且所述声波的行进方向上的长度相互不同的多个第一分隔板构成,

所述第二控制机构由所述多个分隔板中的沿所述第二方向排列且所述声波的行进方向上的长度相互不同的多个第二分隔板构成。

3.根据权利要求2所述的声学透镜,

所述多个第一分隔板的所述声波的行进方向上的长度随着从所述第一方向的一方朝向另一方而变短。

4.根据权利要求2或3所述的声学透镜,

所述多个第二分隔板的所述声波的行进方向上的长度随着远离所述第二方向上的中央而变短。

5.根据权利要求2或3所述的声学透镜,

所述多个第一分隔板以及所述多个第二分隔板中的至少一方相对于所述声波的行进方向以规定的角度倾斜。

6.根据权利要求5所述的声学透镜,

所述规定的角度在各个分隔板中相互不同。

7.根据权利要求2或3所述的声学透镜,

所述第一方向及所述第二方向相互正交。

8.根据权利要求1所述的声学透镜,

所述多个分隔板是沿所述第一方向排列的多个第三分隔板,

所述第一控制机构通过所述多个第三分隔板分别在所述声波的行进方向上的长度相互不同且相对于所述声波的行进方向以第一角度倾斜而构成,

所述第二控制机构通过所述多个第三分隔板以分别相对于所述第二方向以相互不同的第二角度倾斜且在从所述声波的行进方向观察的情况下隔着所述第二方向上的中央呈线对称的方式配置而构成。

9.一种扬声器系统,具备:

权利要求1至3、8中的任一项所述的声学透镜;以及

所述扬声器,对所述声学透镜的所述开口部发出所述声波。

声学透镜和扬声器系统

技术领域

[0001] 本公开涉及控制声音的指向性的声学透镜以及扬声器系统。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了改善声波的指向方向至仅在规定的一个方向上的声学透镜。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开昭63-73297号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 本公开的目的在于提供容易在相互交叉的两个方向的各个方向上控制声波的指向性的声学透镜等。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本公开的一个方式的声学透镜具备开口部和多个分隔板。从扬声器发出的声波被输入到所述开口部。所述多个分隔板构成供输入到所述开口部的所述声波穿过的多个声道。所述多个分隔板具有第一控制机构和第二控制机构。所述第一控制机构控制穿过所述多个声道而输出到外部的所述声波的第一方向上的指向性。所述第二控制机构控制穿过所述多个声道而输出到所述外部的所述声波的与所述第一方向交叉的第二方向上的指向性。

[0010] 另外,本公开的一个方式的扬声器系统具备:所述声学透镜;以及所述扬声器,对所述声学透镜的所述开口部发出所述声波。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本公开,具有容易在相互交叉的两个方向的各个方向上控制声波的指向性的优点。

附图说明

[0013] 图1是表示比较例的扬声器系统的概要图。

[0014] 图2是表示具备实施方式1的声学透镜的扬声器系统的使用事例的概要图。

[0015] 图3是表示实施方式1的声学透镜的构成的概要图。

[0016] 图4是实施方式1的声学透镜的第一控制机构的说明图。

[0017] 图5是实施方式1的声学透镜的第二控制机构的说明图。

[0018] 图6是实施方式1的声学透镜的第一方向上的指向性的说明图。

[0019] 图7是实施方式1的声学透镜的第二方向上的指向性的说明图。

[0020] 图8是表示具备实施方式2的声学透镜的扬声器系统的构成的概要图。

[0021] 图9是实施方式2的扬声器系统的局部剖切的立体图。

[0022] 图10是实施方式2的扬声器系统的俯视图。

[0023] 图11是表示实施方式1的变形例的声学透镜的构成的概要图。

具体实施方式

[0024] (成为本公开的基础的见解)

[0025] 以往,已知一种扬声器系统,其设置于汽车、飞机或列车等移动体的座位,对就座于座位的用户播放声音或音乐等。图1是表示比较例的扬声器系统200的概要图。比较例的扬声器系统200设置于座位3的头枕31。在图1所示的例子中,在就座于座位3的用户U1的左耳的附近以及右耳的附近分别设置有比较例的扬声器系统200。

[0026] 这里,在比较例的扬声器系统200中,从扬声器发出的声波的指向性相对于扬声器的正面方向是一样的。因此,在比较例的扬声器系统200中,由扬声器播放的声音或音乐等容易向就座于座位3的相邻的座位的人、以及就座于位于座位3的后方的座位的人泄漏。即,在比较例的扬声器系统200中,存在声音容易向成为对象的用户U1以外泄漏的课题。

[0027] 在本公开中,鉴于上述情况,通过对声学透镜的构造进行研究,目的在于提供一种声学透镜等,容易在相互交叉的两个方向的各个方向上控制声波的指向性,从而容易抑向成为对象的用户U1以外泄漏的声音。

[0028] 更具体而言,本公开的第一方式的声学透镜具备开口部和多个分隔板。从扬声器发出的声波被输入到开口部。多个分隔板构成供输入到开口部的声波穿过的多个声道。多个分隔板具有第一控制机构和第二控制机构。第一控制机构控制穿过多个声道而输出到外部的声波的第一方向上的指向性。第二控制机构控制穿过多个声道而输出到外部的声波的与第一方向交叉的第二方向上的指向性。

[0029] 由此,具有如下优点:通过第一控制机构控制声波的第一方向上的指向性,并且通过第二控制机构控制声波的第二方向上的指向性,因此容易在相互交叉的两个方向的各个方向上控制声波的指向性。

[0030] 另外,例如,在本公开的第二方式的声学透镜中,在第一方式中,第一控制机构由多个分隔板中的沿第一方向排列且声波的行进方向上的长度相互不同的多个第一分隔板构成。第二控制机构由多个分隔板中的沿第二方向排列且声波的行进方向上的长度相互不同的多个第二分隔板构成。

[0031] 由此,具有如下优点:通过使由多个第一分隔板构成的多个声道的距离分别相互不同,容易控制声波的第一方向上的指向性。另外,由此,具有如下优点:通过使由多个第二分隔板构成的多个声道的距离分别相互不同,容易控制声波的第二方向上的指向性。

[0032] 另外,例如,在本公开的第三方式的声学透镜中,在第二方式中,多个第一分隔板的声波的行进方向上的长度随着从第一方向的一方朝向另一方而变短。

[0033] 由此,具有容易控制使第一方向的某一侧具有声波的指向性的优点。

[0034] 另外,例如,在本公开的第四方式的声学透镜中,在第二或第三方式中,多个第二分隔板的声波的行进方向上的长度随着远离第二方向上的中央而变短。

[0035] 由此,具有容易使声波的第二方向的中央侧具有指向性的优点。

[0036] 另外,例如,在本公开的第五方式的声学透镜中,在第二~第四的任一方式中,多个第一分隔板以及多个第二分隔板中的至少一方相对于声波的行进方向以规定的角度倾

斜。

[0037] 由此,具有容易通过调整规定的角度来控制声波的指向性的优点。

[0038] 此外,例如,在本公开的第六方式的声学透镜中,在第五方式中,规定的角度在各个分隔板中相互不同。

[0039] 由此,具有即使不使各分隔板的长度相互不同也容易控制声波的指向性的优点。

[0040] 另外,例如,在本公开的第七方式的声学透镜中,在第二~第六方式中的任一方式中,第一方向和第二方向相互正交。

[0041] 由此,例如若将第一方向设为水平方向、将第二方向设为铅直方向,则具有容易在水平方向及铅直方向的各个方向上控制声波的指向性的优点。

[0042] 另外,例如,在本公开的第八方式的声学透镜中,在第一方式中,多个分隔板是沿第一方向排列的多个第三分隔板。第一控制机构通过多个第三分隔板分别在声波的行进方向上的长度相互不同且相对于声波的行进方向以第一角度倾斜而构成。第二控制机构通过多个第三分隔板以分别相对于第二方向以相互不同的第二角度倾斜且在从声波的行进方向观察的情况下隔着第二方向上的中央呈线对称的方式配置而构成。

[0043] 由此,具有如下优点:通过第一控制机构控制声波的第一方向上的指向性,并且通过第二控制机构控制声波的第二方向上的指向性,因此容易在相互交叉的两个方向的各个方向上控制声波的指向性。

[0044] 另外,例如,本公开的第九方式的扬声器系统具备第一~第八方式中的任一方式的声学透镜和对声学透镜的开口部发出声波的扬声器。

[0045] 由此,具有能够起到与上述的声学透镜相同的效果的优点。

[0046] 以下,参照附图对实施方式进行具体说明。另外,以下说明的实施方式均表示总括性或具体的例子。以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式、步骤、或者步骤的顺序等是一个例子,并不限定本公开的主旨。另外,有时使用平行或正交等几何学的表现,但这些表现并不表示数学上的严格意义,包含实质上允许的误差或偏差等。例如,在以下的说明中,如果相互交叉的两个方向所成的角度为90度±1~5%,则可以说这两个方向正交。另外,同时或相同等的表现也包含实质上允许的范围。

[0047] 另外,以下的实施方式中的构成要素中的、独立权利要求中没有记载的构成要素,作为任意的构成要素进行说明。此外,各图是示意图,未必严格地图示。另外,在各图中,对实质上相同的构成标注相同的附图标记,有时省略或简化重复的说明。

[0048] (实施方式1)

[0049] [1.构成]

[0050] 以下,对实施方式1的声学透镜1以及具备声学透镜1的扬声器系统100进行说明。图2是表示具备实施方式1的声学透镜1的扬声器系统100的使用事例的概要图。在图2中,省略扬声器2的图示。图3是表示实施方式1的声学透镜1的构成的概要图。图3的(a)、图3的(b)及图3的(c)分别表示从相互不同的角度观察声学透镜1的立体图。图4是实施方式1的声学透镜1的第一控制机构(后述)的说明图。图5是实施方式1的声学透镜1的第二控制机构(后述)的说明图。

[0051] 如图2所示,扬声器系统100具备声学透镜1和扬声器2(参照图4及图5)。扬声器系统100是用于使成为对象的用户U1收听从扬声器2发出并经由声学透镜1放射的声波W1(参

照图4以及图5)的系统。

[0052] 在实施方式1中,扬声器系统100设置于汽车等移动体的座位3、3A。以下,以座位3为汽车的驾驶席、座位3A为汽车的副驾驶席的情况进行说明。座位3、3A在汽车的前侧沿汽车的左右方向(水平方向)排列。以下,将汽车的左右方向(水平方向)作为“第一方向d1”进行说明。另外,以下,将汽车的高度方向(铅直方向)作为“第二方向d2”进行说明。

[0053] 扬声器系统100分别设置于座位3的头枕31的第一方向d1上的两端。即,在就座于座位3的用户U1的左耳的附近和右耳的附近分别设置有扬声器系统100。另外,扬声器系统100分别设置于座位3A的头枕31A的第一方向d1上的两端。即,在就座于座位3A的用户U2的左耳的附近和右耳的附近分别设置有扬声器系统100。

[0054] 扬声器2是通过将声音信号等电信号转换为振动板的振动来输出声波W1的装置。构成扬声器2的振动板、磁路或框架等的大小、形状或构造没有特别限定。在实施方式1中,扬声器2是具备圆锥形状的振动板的电动式扬声器。扬声器2对声学透镜1的开口部10(后述)发出声波W1。由此,从扬声器2发出的声波W1穿过声学透镜1向外部(大气)放射。

[0055] 如图3所示,声学透镜1具备开口部10和多个分隔板11。

[0056] 开口部10是被输入从扬声器2发出的声波W1的部位。具体而言,开口部10为在声学透镜1中与扬声器2对置的底部的、通过组合多个分隔板11而构成为格子状。从扬声器2发出的声波W1在开口部10处穿过设置于各分隔板11之间的多个空隙。

[0057] 各分隔板11是平板状,是其自身难以振动的部件。构成各分隔板11的材料例如是木材、树脂、金属或陶瓷等,没有特别限定。如图4和图5所示,多个分隔板11构成供输入到开口部10的声波W1穿过的多个声道P1。在实施方式1中,相邻的分隔板11之间的空间成为供输入到开口部10的声波W1穿过的声道P1。而且,输入到开口部10的声波W1穿过声道P1输出到外部。

[0058] 多个分隔板11具有第一控制机构和第二控制机构。第一控制机构是控制穿过多个声道P1而输出到外部的声波W1的第一方向d1上的指向性的机构。在实施方式1中,如图4所示,第一控制机构控制声波W1的指向性,以使得穿过声学透镜1输出到外部的声波W1的声压级与第一方向d1上的另一侧(图4中的用户U2侧)相比在一侧(图4中的用户U1侧)相对变高,即使得成为偏向第一方向d1上的一方的指向性。第二控制机构是控制穿过多个声道P1输出到外部的声波W1的与第一方向d1交叉的第二方向d2上的指向性的机构。在实施方式1中,如图5所示,第二控制机构控制声波W1的指向性,以使得穿过声学透镜1输出到外部的声波W1的声压级与第二方向d2上的端部侧(图5中的上侧及下侧)相比在中央侧相对变高,即使得成为偏向第二方向d2上的中央的指向性。

[0059] 这里,如上所述,在实施方式1中,第一方向d1是水平方向,第二方向d2是铅直方向。因此,在实施方式1中,第一方向d1以及第二方向d2相互正交。此外,第一方向d1以及第二方向d2可以相互交叉即可,也可以不相互正交。

[0060] 在实施方式1中,第一控制机构由多个分隔板11中的多个第一分隔板111构成。如图3及图4所示,多个第一分隔板111分别沿第一方向d1排列,且声波W1的行进方向上的长度l1相互不同。而且,多个第一分隔板111按照该声波W1的行进方向上的长度l1随着从第一方向d1的一方(图4中的右侧)朝向另一方(图4中的左侧)而变短的条件而配置。换言之,多个第一分隔板111配置为越位于在声波W1的第一方向d1上想要具有指向性的一侧,第一分隔

板111的声波W1的行进方向上的长度l1变得越长。

[0061] 这里,“声波W1的行进方向”是从扬声器2发出的声波W1的行进方向,而不是穿过声学透镜1的声波W1的行进方向。在实施方式1中,声波W1的行进方向相当于与第一方向d1以及第二方向d2双方正交的方向。

[0062] 此外,在实施方式1中,多个第一分隔板111中的位于第一方向d1的最靠一方(图4中的右侧)的两个第一分隔板111脱离上述条件,但这些第一分隔板111也可以按照上述条件配置。

[0063] 另外,在实施方式1中,如图3和图4所示,多个第一分隔板111分别相对于声波W1的行进方向以规定的角度θ倾斜。规定的角度θ为锐角,例如为45±1~5度。此外,规定的角度θ只要是锐角即可,作为一例,也可以是30±1~5度、或者60±1~5度等。

[0064] 另外,在实施方式1中,第二控制机构由多个分隔板11中的多个第二分隔板112构成。如图3及图5所示,多个第二分隔板112分别沿第二方向d2排列,且声波W1的行进方向上的长度l2相互不同。而且,多个第二分隔板112按照该声波W1的行进方向上的长度l2随着远离第二方向d2的中央而变短的条件而配置。换言之,多个第二分隔板112配置为越位于在声波W1的第二方向d2上想要具有指向性的一侧,第二分隔板112的声波W1的行进方向上的长度l2越长。

[0065] 这里,使用图4对第一控制机构(多个第一分隔板111)进行的声波W1的第一方向d1上的指向性的控制进行说明。在第一控制机构中,如图4所示,由多个第一分隔板111构成的多个声道P1的其声波W1的行进方向上的长度(以下,称为“距离”)随着从第一方向d1上的一方(图4中的右侧)朝向另一方(图4中的左侧)而变短。而且,声波W1穿过各音道P1而向外部(大气)放射。

[0066] 这里,如图4所示,在第一控制机构中,针对就座于座位3的用户U1的耳朵的位置、以及就座于座位3A的用户U2的耳朵的位置,通过各第一分隔板111的长度改变声波W1的穿过距离,错开声波W1的到达时间,由此控制第一方向d1上的指向性。

[0067] 具体而言,如虚线所示,到达位于第一方向d1上的一方(图4中的右侧)的用户U1的耳朵的声波W1几乎不会有被各第一分隔板111阻碍声波W1向第一方向d1上的一侧的穿过的情况。由此,从由声学透镜1的各第一分隔板111分隔出的各音道P1放射的声波W1的穿过距离没有大的差别,来自各音道P1的声波W1的到达时间之差较小,因此由到达时间的差引起的声波W1的抵消也较少。

[0068] 与此相对,如单点划线所示,到达位于第一方向d1上的另一方(图4中的左侧)的用户U2的耳朵的声波W1被各第一分隔板111阻碍声波W1向第一方向d1上的另一侧的穿过,尤其是随着朝向第一方向d1上的一侧而被更显著地阻碍。

[0069] 因此,朝向位于第一方向d1上的另一方的用户U2的耳朵的声波W1,由于从由声学透镜1的各第一分隔板111分隔的各音道P1放射的声波W1的穿过距离的距离差大,所以到达时间的差变大,由到达时间的差引起的声波W1的抵消的影响大。

[0070] 因此,到达用户U1的耳朵的声波W1的声压级变得相对高于到达用户U2的耳朵的声波W1的声压级,因此成为偏向第一方向d1上的一方的指向性。

[0071] 另外,在实施方式1中,如上所述,多个第一分隔板111分别相对于声波W1的行进方向以规定的角度θ倾斜。因此,在实施方式1中,以与多个第一分隔板111不倾斜的情况相比,

声波W1成为进一步偏向第一方向d1上的一方(图4中的右侧)的指向性的方式进行控制。此外,声波W1的第一方向d1上的指向性能够通过变更规定的角度θ来调整。例如,以规定的角度θ越大,声波W1成为越偏向第一方向d1上的一方的指向性的方式进行控制。

[0072] 图6是实施方式1的声学透镜1的第一方向d1上的指向性的说明图。图6是指向特性图(极性模式(polar pattern))。图6的(a)表示不使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况下的、声波W1的第一方向d1上的指向性。图6的(b)表示使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况下的、声波W1的第一方向d1上的指向性。另外,在图6中,实线表示频率为5kHz的声波W1的指向性,虚线表示频率为8kHz的声波W1的指向性,虚线表示频率为10kHz的声波W1的指向性,单点划线表示频率为12kHz的声波W1的指向性。另外,图6中的右方相当于第一方向d1上的一方,图6中的左方相当于第一方向d1上的另一方。

[0073] 如图6的(a)所示,在不使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况下,在扬声器2的前方大致均匀地放射声波W1,几乎不具有指向性。另一方面,如图6的(b)所示,在使用声学透镜1从扬声器2发出声波W1的情况下,在扬声器2的前方,在第一方向d1上的一方声波W1的指向性变宽,在第一方向d1上的另一方声波W1的指向性变窄。这样,通过使用声学透镜1,能够控制声波W1的第一方向d1上的指向性。

[0074] 接着,使用图5对由第二控制机构(多个第二分隔板112)进行的声波W1的第二方向d2上的指向性的控制进行说明。在第二控制机构中,如图5所示,由多个第二分隔板112构成的多个声道P1的距离随着远离第二方向d2上的中央而变短。而且,声波W1穿过各音道P1并向外部(大气)放射。

[0075] 这里,如图5所示,在第二控制机构中,针对就座于座位3的用户U1的耳朵的位置以及位于第二方向d2上的一侧(图5中的上侧)的假想点p,通过各第二分隔板112的长度改变声波W1的穿过距离,错开声波W1的到达时间,由此控制第二方向d2上的指向性。

[0076] 具体而言,如虚线所示,到达位于第二方向d2上的中央的用户U1的耳朵的声波W1几乎不会有被各第二分隔板112阻碍声波W1向第二方向d2上的中央侧的穿过的情况。与此相对,到达位于第二方向d2上的一侧的假想点p的声波W1如单点划线所示,被各第二分隔板112阻碍声波W1向第二方向d2上的一侧的穿过,尤其是随着朝向第二方向上的中央而被更显著地阻碍。

[0077] 因此,朝向位于第二方向d2上的一侧的假想点p的声波W1由于从由声学透镜1的各第二分隔板112分隔的各音道P1放射的声波W1的穿过距离的距离差较大,因此从声波W1被放射到到达假想点p为止的到达时间之差变大,到达时间之差所引起的声波W1的抵消的影响较大。

[0078] 与此相对,朝向位于第二方向d2上的中央的用户U1的耳朵的声波W1由于从由声学透镜1的各第二分隔板112分隔的各音道P1放射的声波W1的穿过距离的距离差小,因此从声波W1被放射到到达用户U1的耳朵为止的到达时间之差所引起的声波W1的抵消少。

[0079] 因此,到达用户U1的耳朵的声波W1的声压级相对高于到达假想点p的声波W1的声压级,因此成为偏向第二方向d2上的中央的指向性。

[0080] 图7是实施方式1的声学透镜1的第二方向d2上的指向性的说明图。图7是指向特性图(极性模式)。图7的(a)表示不使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况下的、声波W1在第二方向d2上的指向性。图7的(b)表示使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况

下的、声波W1在第二方向d2上的指向性。另外,在图7中,实线表示频率为5kHz的声波W1的指向性,虚线表示频率为8kHz的声波W1的指向性,虚线表示频率为10kHz的声波W1的指向性。另外,图7中的右方相当于第二方向d2上的一方,图7中的左方相当于第二方向d2上的另一方。

[0081] 如图7的(a)所示,在不使用声学透镜1而从扬声器2发出声波W1的情况下,在扬声器2的前方大致均匀地放射声波W1,几乎不具有指向性。另一方面,如图7的(b)所示,在使用声学透镜1从扬声器2发出声波W1的情况下,在扬声器2的前方,在第二方向d2上的一方及另一方中声波W1的指向性都变窄。这样,通过使用声学透镜1,能够控制声波W1在第二方向d2上的指向性。

[0082] [2.优点]

[0083] 以下,对实施方式1的声学透镜1以及扬声器系统100的优点进行说明。如上所述,在实施方式1的声学透镜1中,能够通过第一控制机构(多个第一分隔板111)控制声波W1的第一方向d1上的指向性,并且通过第二控制机构(多个第二分隔板112)控制声波W1在第二方向d2上的指向性。因此,实施方式1的声学透镜1具有在相互交叉的两个方向(第一方向d1以及第二方向d2)的各个方向上容易控制声波W1的指向性的优点。

[0084] 在实施方式1中,将第一方向d1设为水平方向,将第二方向d2设为铅直方向,声学透镜1能够控制声波W1的水平方向及铅直方向各自的指向性。因此,使用了实施方式1的声学透镜1以及声学透镜1的扬声器系统100能够消除比较例的扬声器系统200所具有的课题。

[0085] 例如,如图2所示,在就座于座位3的用户U1的左耳的附近及右耳的附近分别配置扬声器系统100,且以声波W1成为在水平方向(第一方向d1)上偏向用户U1的指向性的方式配置声学透镜1。在该情况下,扬声器2发出的声波W1以成为经由声学透镜1在水平方向上偏向用户U1的指向性的方式被放射,因此声音难以向就座于座位3的相邻的座位3A的用户U2泄漏。另外,在该情况下,扬声器2发出的声波W1以成为经由声学透镜1不向铅直方向扩散而偏向用户U1的正面的指向性的方式被放射,因此声波W1难以绕到座位3的后方,声音难以向就座于位于座位3的后方的座位的用户泄漏。

[0086] 同样地,在就座于座位3的相邻的座位3A的用户U2的左耳的附近及右耳的附近分别配置扬声器系统100,且以声波W1成为在水平方向(第一方向d1)上偏向用户U2的指向性的方式配置声学透镜1。在该情况下,扬声器2发出的声波W1以成为经由声学透镜1在水平方向上偏向用户U2的指向性的方式被放射,因此声音难以向就座于座位3的用户U1泄漏。另外,在该情况下,扬声器2发出的声波W1以成为经由声学透镜1不向铅直方向扩散而偏向用户U2的正面的指向性的方式放射,因此声波W1难以绕到座位3A的后方,声音难以向就座于位于座位3A的后方的座位的用户泄漏。

[0087] 如上所述,在实施方式1的声学透镜1和使用声学透镜1的扬声器系统100中,具有容易抑制泄漏到成为对象的用户U1(或用户U2)以外的声音的优点。

[0088] (实施方式2)

[0089] [1.构成]

[0090] 以下,对实施方式2的声学透镜1A以及具备声学透镜1A的扬声器系统100A进行说明。图8是表示具备实施方式2的声学透镜1A的扬声器系统100A的构成的概要图。图8的(a)表示声学透镜1A的立体图,图8的(b)表示扬声器系统100A的立体图。图9是实施方式2的扬

声器系统100A的局部剖切的立体图。图10是实施方式2的扬声器系统100A的俯视图。另外，在以下的说明中，对于与实施方式1相通的构成，适当省略说明。另外，在图8和图10中，均省略声波W1的图示。

[0091] 如图8的(b)所示，扬声器系统100A具备声学透镜1A、扬声器2(参照图9)和壳体4。扬声器系统100A与实施方式1的扬声器系统100同样，是用于使成为对象的用户U1收听从扬声器2发出并经由声学透镜1A放射的声波W1的系统。扬声器2的构成以及扬声器系统100A的配置等与实施方式1相同，因此在此省略说明。

[0092] 壳体4形成为扁平的长方体状，保持声学透镜1A和扬声器2。具体而言，在壳体4的内部收容有扬声器2。另外，在壳体4设置有开口，以声学透镜1A从该开口向外部露出的方式将声学透镜1A保持于壳体4。

[0093] 如图8的(a)所示，声学透镜1A具备开口部10、多个分隔板11和多个划分板12。在实施方式2中，多个分隔板11是在第一方向d1上排列的多个第三分隔板113。多个划分板12由与各分隔板11相同的材料构成，沿第二方向d2排列。此外，各划分板12几乎无助于声波W1的指向性的控制，因此在此省略说明。

[0094] 在实施方式2中，如图9所示，第一控制机构通过多个第三分隔板113在声波W1的行进方向上的长度l3相互不同且相对于声波W1的行进方向以第一角度θ1倾斜而构成。第一角度θ1为锐角，例如为45±1～5度。此外，第一角度θ1只要是锐角即可，作为一例，也可以是30±1～5度、或者60±1～5度等。

[0095] 这里，多个第三分隔板113按照该声波W1的行进方向上的长度l3随着从第一方向d1的一方(图9中的左侧)朝向另一方(图9中的右侧)而变短的条件而配置。换言之，以越是位于在声波W1的第一方向d1上想要具有指向性的一侧，第三分隔板113的声波W1的行进方向上的长度l3越长的方式配置有多个第三分隔板113。

[0096] 另外，在实施方式2中，如图10所示，第二控制机构通过多个第三分隔板113以分别相对于第二方向d2以相互不同的第二角度θ2倾斜且在从声波W1的行进方向(与图10中的纸面正交的方向)观察的情况下隔着第二方向d2的中央呈线对称的方式配置而构成。这里，多个第三分隔板113按照其第二角度θ2随着从第一方向d1的一方(图10中的左侧)朝向另一方(图10中的右侧)而变小的条件而配置。

[0097] 第二角度θ2例如为0±1～5度以上、且20±1～5度以下的范围。此外，第二角度θ2只要是锐角(包括0度)即可，作为一例，也可以是30±1～5度以下的范围、或者60±1～5度以下的范围等。

[0098] [2.优点]

[0099] 以下，对实施方式2的声学透镜1A以及扬声器系统100A的优点进行说明。如上所述，在实施方式2的声学透镜1A中，能够通过第一控制机构(多个第三分隔板113)控制声波W1的第一方向d1上的指向性，并且通过第二控制机构(多个第三分隔板113)控制声波W1在第二方向d2上的指向性。因此，实施方式2的声学透镜1A与实施方式1的声学透镜1同样，具有在相互交叉的两个方向(第一方向d1以及第二方向d2)的各个方向上容易控制声波W1的指向性的优点。

[0100] 在实施方式2中，也与实施方式1同样地，将第一方向d1设为水平方向，将第二方向d2设为铅直方向，声学透镜1A能够控制声波W1的水平方向及铅直方向各自的指向性。因此，

使用了实施方式2的声学透镜1A以及声学透镜1A的扬声器系统100A与实施方式1同样,能够消除比较例的扬声器系统200所具有的课题。

[0101] (其他实施方式)

[0102] 以上,对实施方式1、实施方式2进行了说明,但本发明并不限定于上述实施方式1、实施方式2。

[0103] 在实施方式1中,多个第一分隔板111均相对于声波W1的行进方向倾斜,但不限于此。例如,也可以仅多个第一分隔板111中的一部分第一分隔板111倾斜。

[0104] 另外,实施方式1的声学透镜1也可以是图11所示的构成。图11是表示实施方式1的变形例的声学透镜1的构成的概要图。例如,如图11的(a)所示,多个第一分隔板111以及多个第二分隔板112均可以相对于声波W1的行进方向不倾斜地构成。另外,例如,如图11的(b)所示,多个第一分隔板111均可以按照沿着声波W1的行进方向的长度l1相同且规定的角度θ随着从第一方向d1的一方(图11的(b)中的里侧)朝向另一方(图11的(b)中的近前侧)而变小的条件而配置。

[0105] 另外,例如,如图11的(c)所示,多个第二分隔板112也可以按照该声波W1的行进方向上的长度l2随着从第二方向d2的一方(图11的(c)中的左侧)朝向另一方(图11的(c)中的右侧)而变长的条件而配置。另外,多个第二分隔板112也可以分别相对于声波W1的行进方向以规定的角度θ'倾斜。规定的角度θ'为锐角,例如为45±1~5度。此外,规定的角度θ'只要是锐角即可,作为一例,也可以是30±1~5度、或者60±1~5度等。

[0106] 此外,对各实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式、或者在不脱离本公开的主旨的范围内任意组合在各实施方式中说明的构成要素以及功能而实现的方式也包含在本公开中。

[0107] 工业上的可用性

[0108] 本公开作为控制从扬声器发出的声波的指向性的部件是有用的。

[0109] 附图标记说明

[0110] 1、1A声学透镜

[0111] 10 开口部

[0112] 11 分隔板

[0113] 111 第一分隔板

[0114] 112 第二分隔板

[0115] 113 第三分隔板

[0116] 12 划分板

[0117] 2 扬声器

[0118] 3、3A座位

[0119] 31、31A头枕

[0120] 100、100A扬声器系统

[0121] 200 比较例的扬声器系统

[0122] d1 第一方向

[0123] d2 第二方向

[0124] l1、l2、l3长度

[0125] p 虚拟点

[0126] P1声道

[0127] U1、U2用户

[0128] W1声波

[0129] θ、θ’规定的角度

[0130] θ1 第一角度

[0131] θ2 第二角度

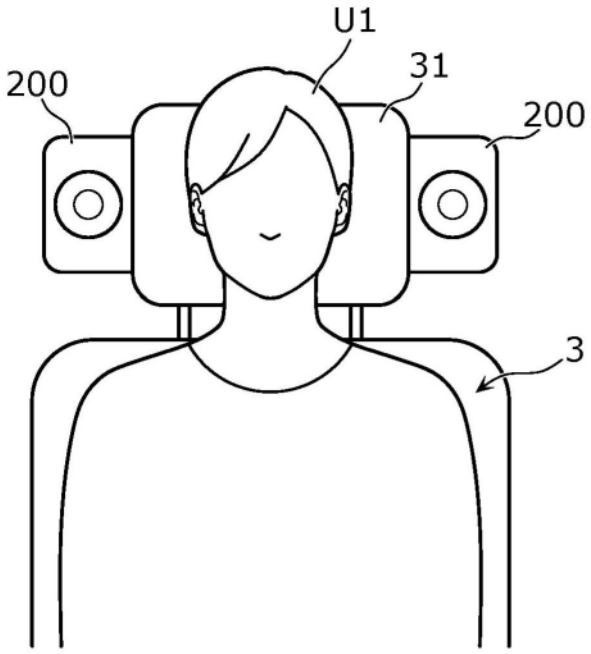


图1

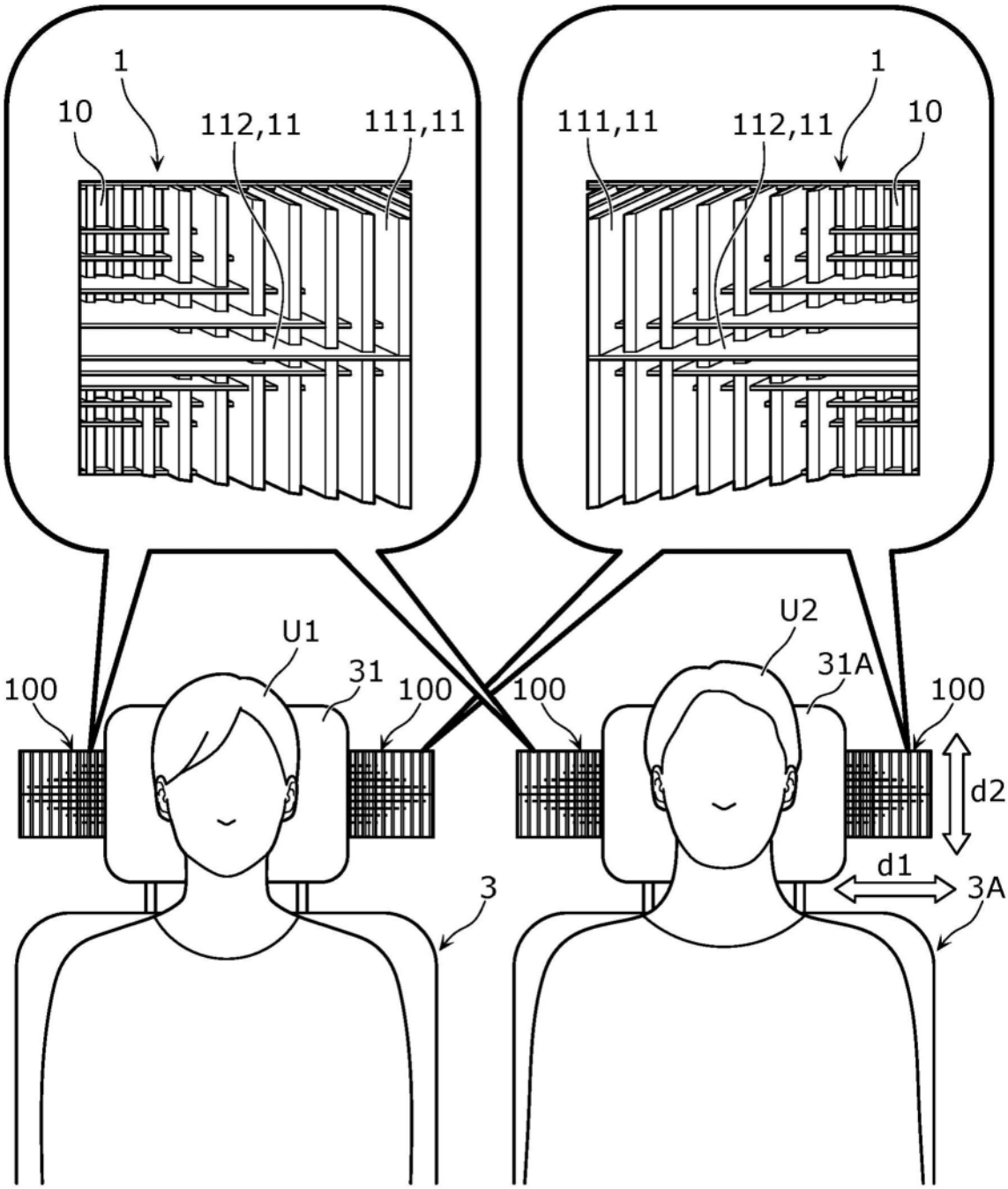

1
10
112,11
111,11
1
111,11
112,11
10
U1
31
100
100
100
U2
31A
100
d2
d1
3
3A

图2

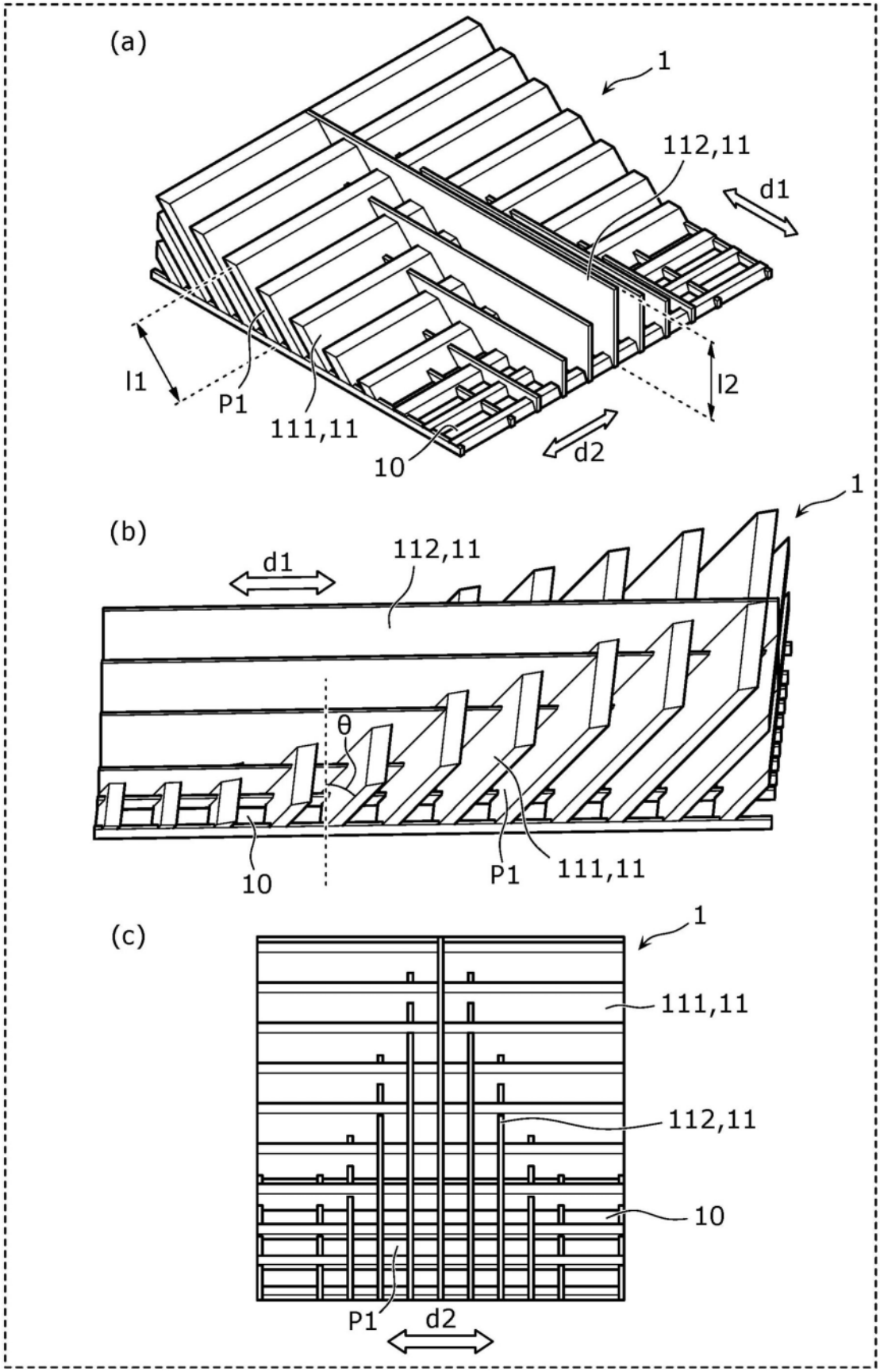

(a)
1
112,11
d1
l1
P1
111,11
10
d2
l2
(b)
1
d1
112,11
θ
10
P1
111,11
(c)
1
111,11
112,11
10
P1
d2

图3

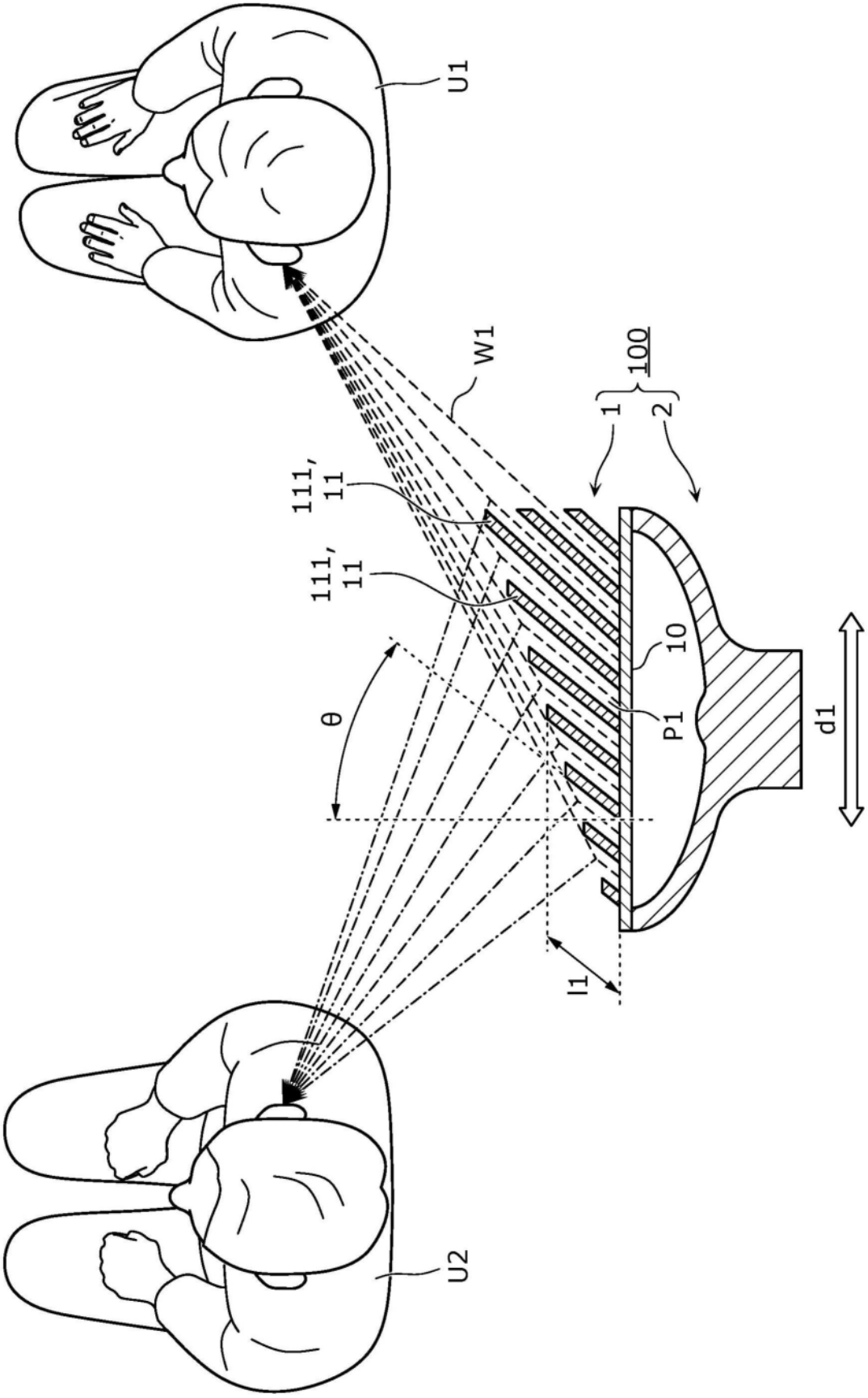


图4

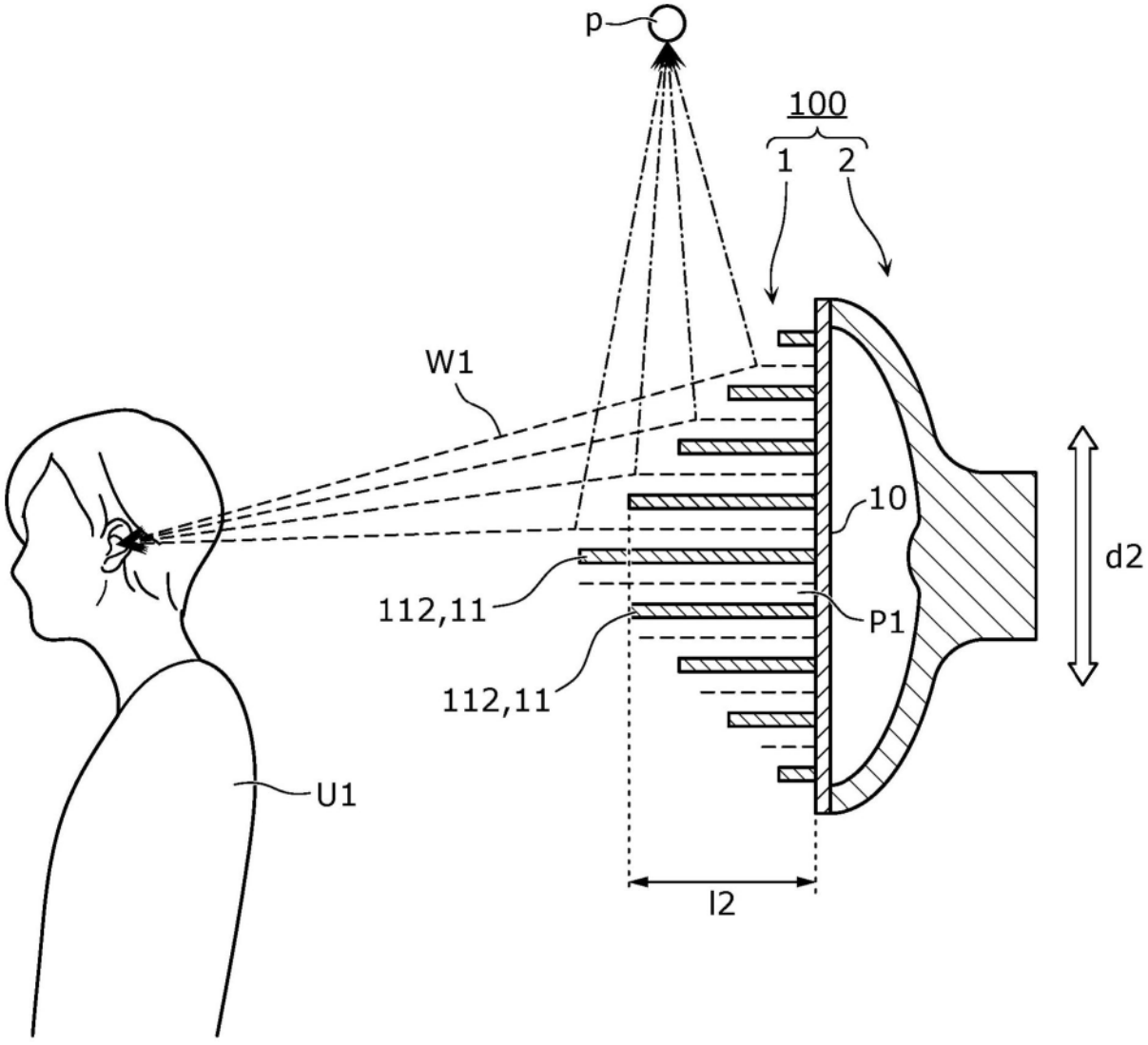


图5

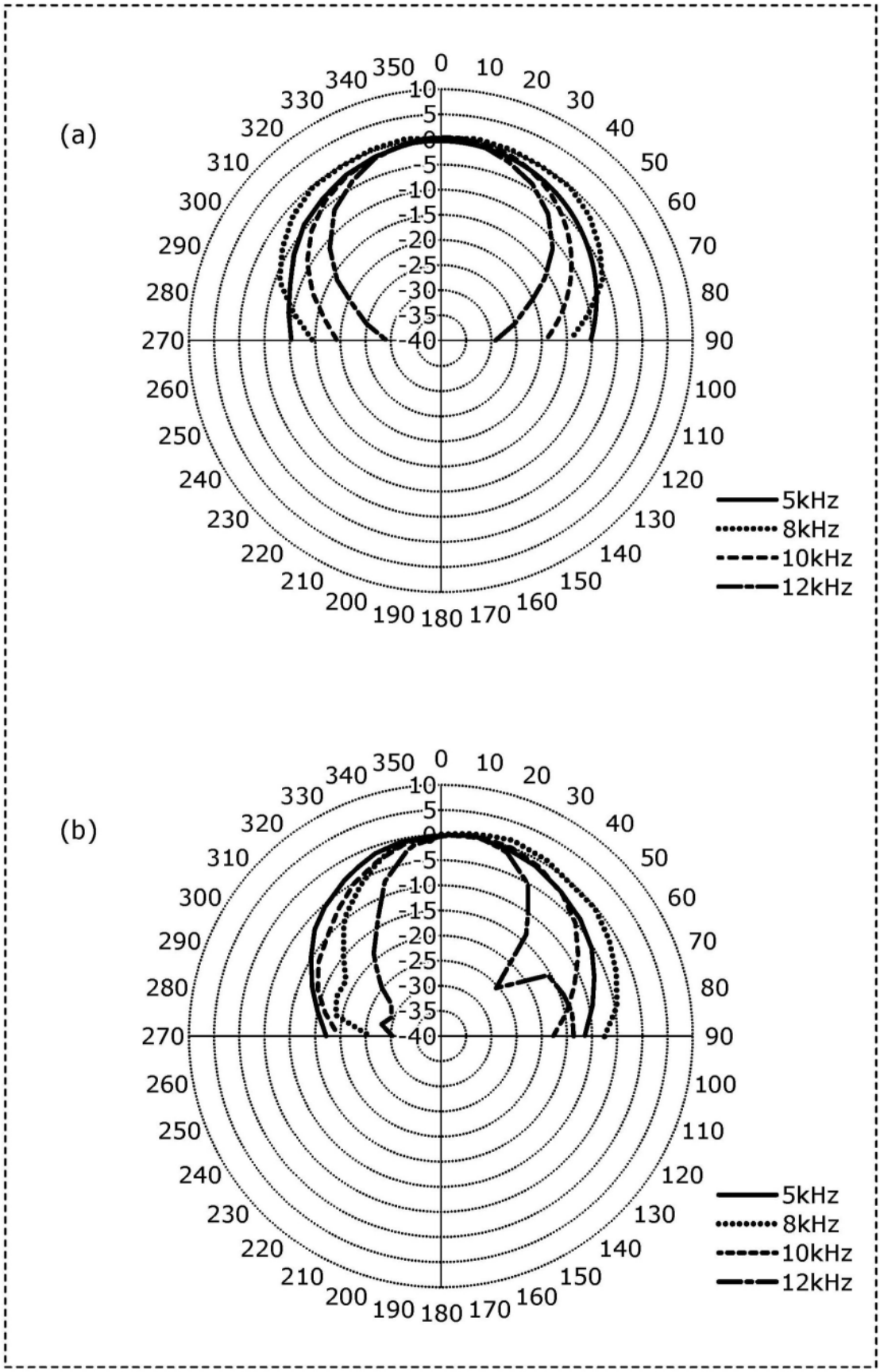

(a)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
5kHz
8kHz
10kHz
12kHz
(b)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
5kHz
8kHz
10kHz
12kHz

图6

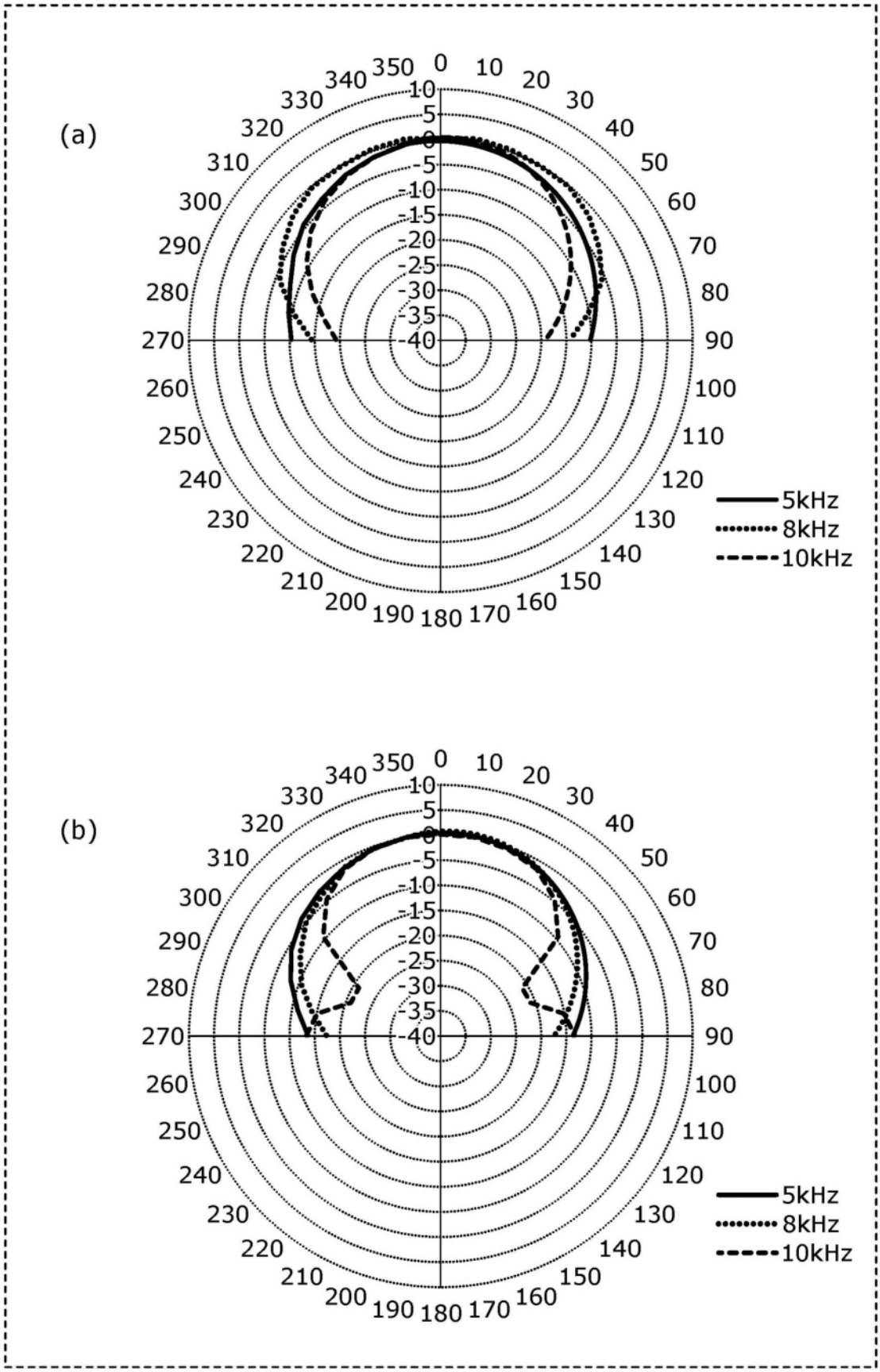

(a)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
5kHz
8kHz
10kHz
(b)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
5kHz
8kHz
10kHz

图7

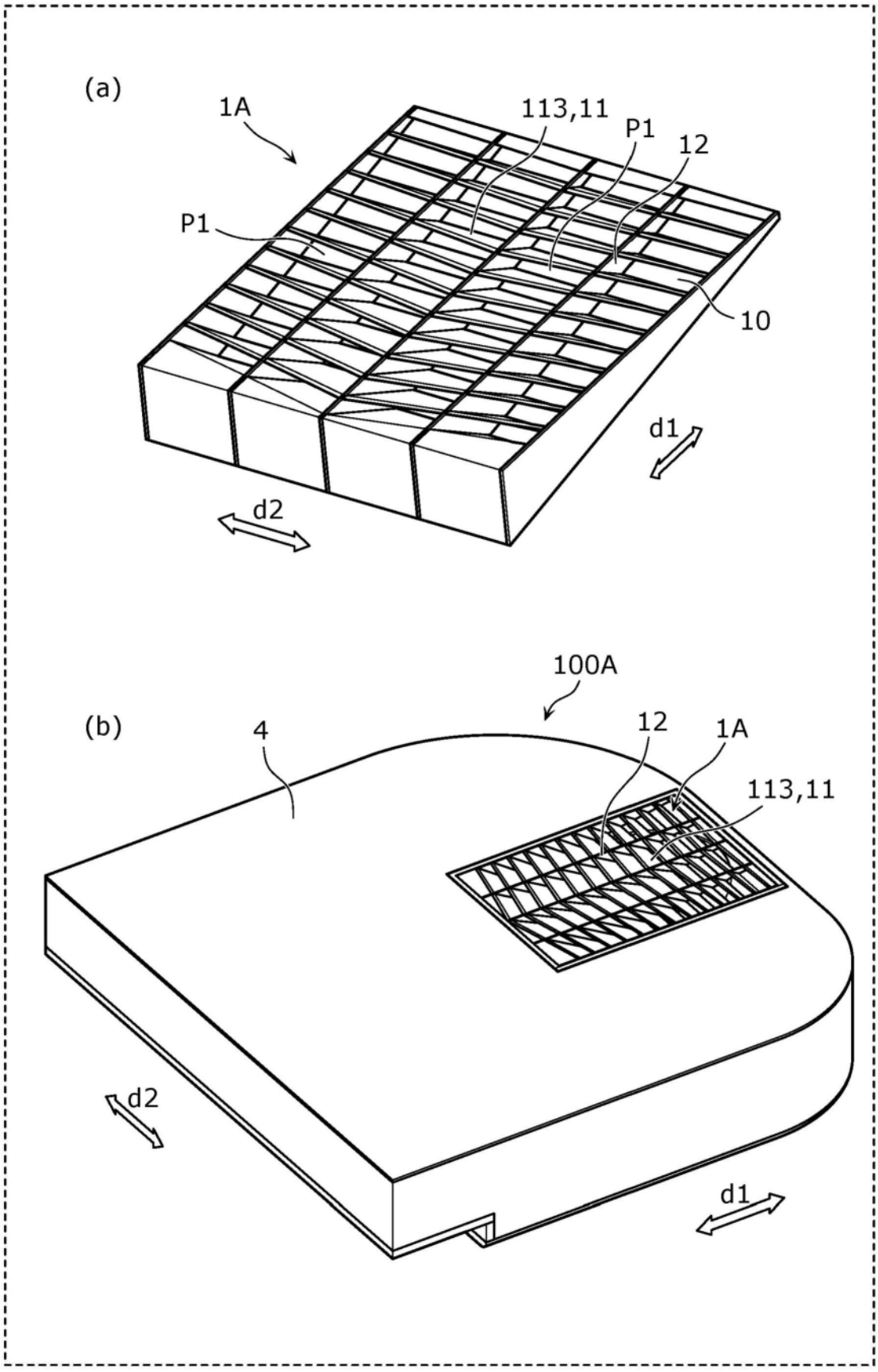


图8

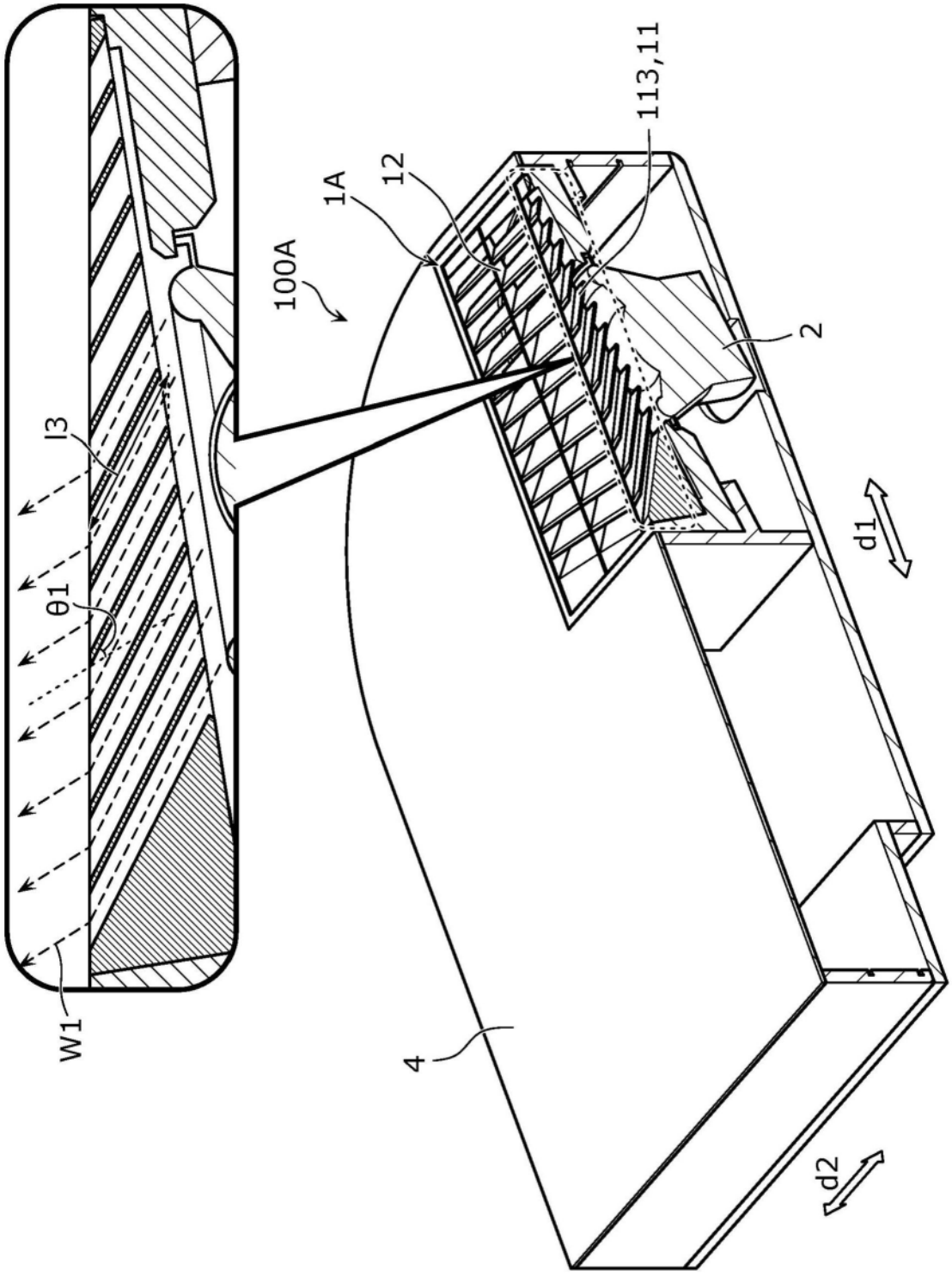


图9

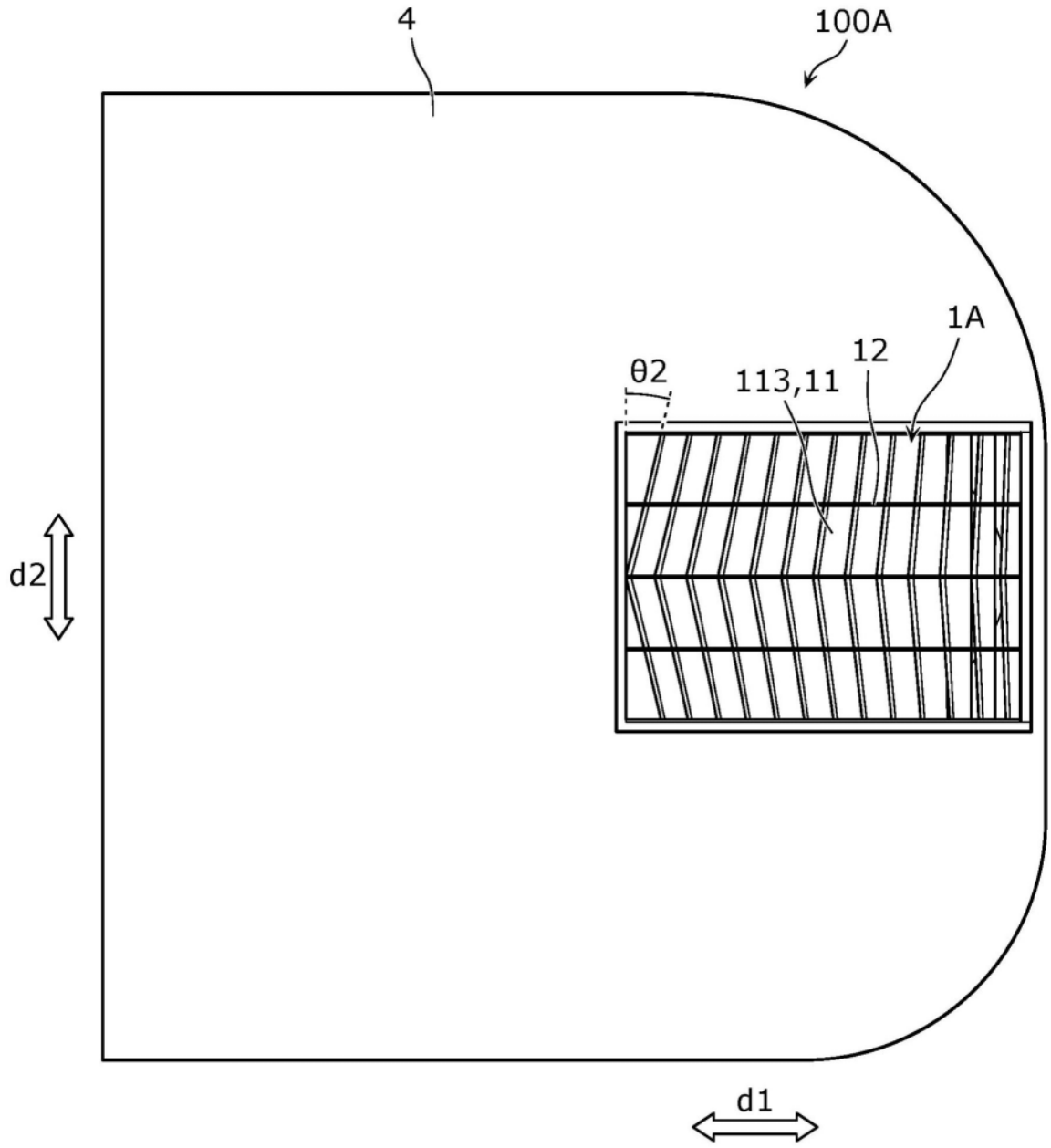


图10

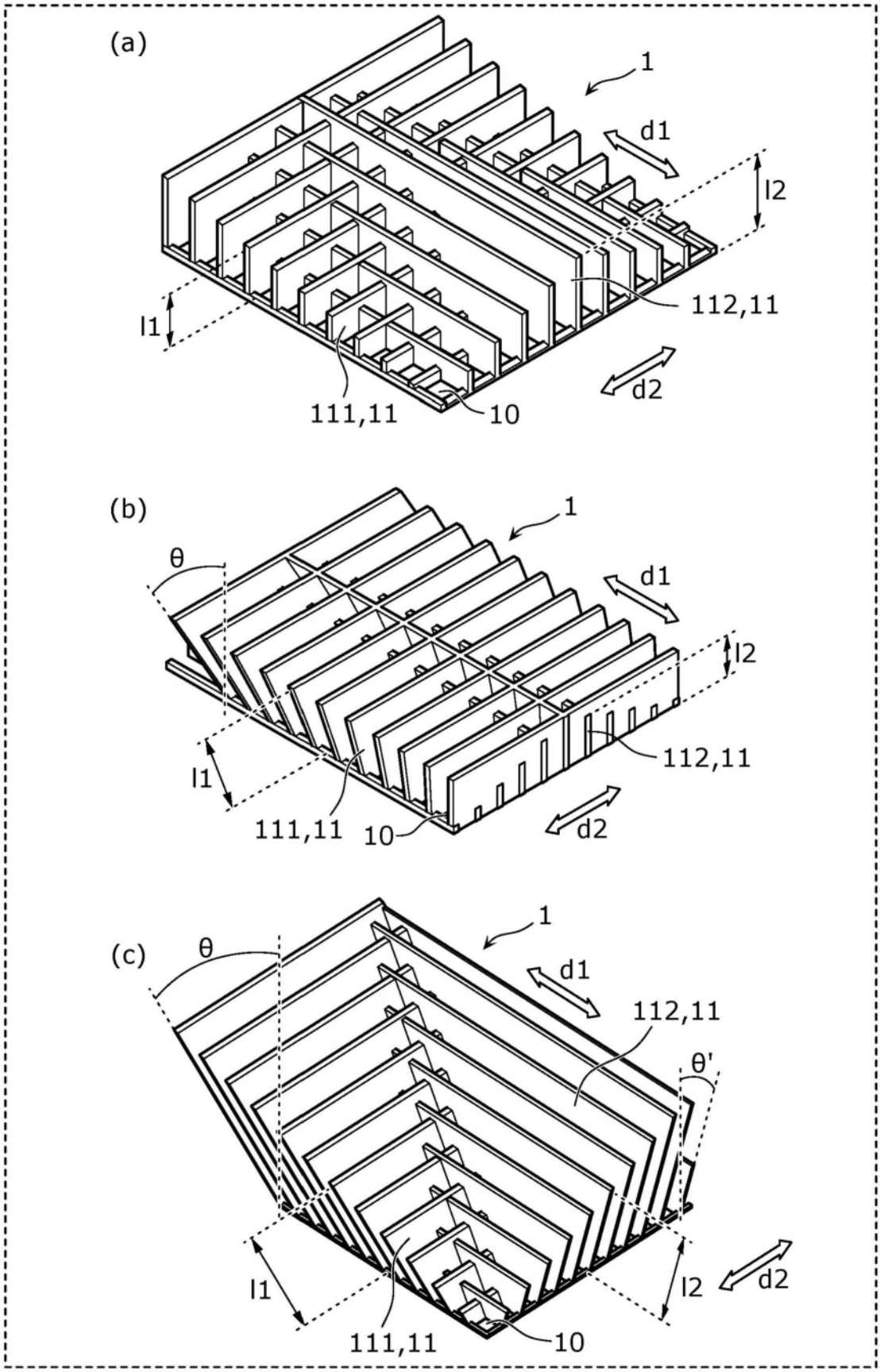

(a)
1
d1
l2
112,11
l1
d2
111,11
10
(b)
1
θ
d1
l2
112,11
l1
111,11
10
d2
(c)
1
θ
d1
112,11
θ'
l1
l2
d2
111,11
10

图11