



(43) 申请公布日 2023.08.08

权利要求书2页 说明书22页 附图18页

1. 一种电梯用音响系统,其中,所述电梯用音响系统具备:  
扬声器系统,其配置于电梯的轿厢的内部空间的顶棚;  
存储部,其存储从所述扬声器系统放射的音响内容;  
声场控制部,其使所述音响内容再现,并使所述扬声器系统对所述轿厢的内部空间放射所述音响内容;以及  
检测部,其设置于所述轿厢,检测表示所述轿厢的行驶状态的物理量,  
所述声场控制部根据所述检测部检测出的所述物理量来判定所述轿厢的行驶状态,并与所述轿厢的行驶状态对应地进行所述音响内容的声压级的调节。
2. 根据权利要求1所述的电梯用音响系统,其中,  
所述检测部检测分别表示所述轿厢上升时和下降时的加速行驶、匀速行驶、减速行驶以及停靠的状态的所述物理量,  
所述声场控制部根据所述检测部检测出的所述物理量来判定所述轿厢处于所述加速行驶、所述匀速行驶、所述减速行驶以及所述停靠中的哪一个状态,并与判定出的所述轿厢的状态对应地进行所述音响内容的所述声压级的调节。
3. 根据权利要求2所述的电梯用音响系统,其中,  
所述声场控制部在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述加速行驶的状态的情况下,进行逐渐增大从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级的渐强处理。
4. 根据权利要求2或3所述的电梯用音响系统,其中,  
所述声场控制部在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述减速行驶的状态的情况下,进行逐渐减小从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级的渐弱处理。
5. 根据权利要求2至4中的任一项所述的电梯用音响系统,其中,  
所述声场控制部在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述匀速行驶的状态的情况下,进行将从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级维持在固定值的控制。
6. 根据权利要求2所述的电梯用音响系统,其中,  
所述声场控制部  
在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述加速行驶的状态的情况下,进行将从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级逐渐增大至第1声压级的渐强处理,  
在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述匀速行驶的状态的情况下,进行将从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级维持在所述第1声压级的控制,  
在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述上升时或所述下降时的所述减速行驶的状态的情况下,进行将从所述扬声器系统放射的所述音响内容的所述声压级从所述第1声压级逐渐减小至第2声压级的渐弱处理。
7. 根据权利要求6所述的电梯用音响系统,其中,  
所述电梯具有紧急用扬声器,该紧急用扬声器向所述轿厢内的空间放射语音广播,

所述第2声压级大于0并且小于所述语音广播的声压级，

所述第1声压级为所述语音广播的所述声压级以上。

8. 根据权利要求2至7中的任一项所述的电梯用音响系统，其中，

所述声场控制部进行如下控制：在根据所述检测部检测出的所述物理量判定为所述轿厢处于所述停靠的状态且所述停靠的状态持续了作为预先设定的时间的无人判定阈值以上的情况下，停止所述音响内容的再现。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的电梯用音响系统，其中，

所述检测部是作为所述物理量检测伴随着所述轿厢的行驶和停靠而变化的所述轿厢的振动和气压的加速度传感器。

10. 根据权利要求1至8中的任一项所述的电梯用音响系统，其中，

所述检测部是作为所述物理量检测所述轿厢的行驶速度的速度传感器。

11. 根据权利要求1至8中的任一项所述的电梯用音响系统，其中，

所述检测部是作为所述物理量检测伴随着所述轿厢的行驶和停靠而变化的所述轿厢所承受的气压的气压传感器。

12. 根据权利要求1至11中的任一项所述的电梯用音响系统，其中，

所述电梯用音响系统具备计时器部，该计时器部对当前的日期时间进行计时，

所述存储部存储有按每个季节和每个生活时间段而创建的多个所述音响内容，

所述声场控制部从所述计时器部取得表示当前的日期时间的日期时间数据，根据所述日期时间数据而从所述存储部读出与实际的季节以及实际的生活时间段对应的音响内容，并使所述扬声器系统放射所述音响内容。

## 电梯用音响系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于对电梯的轿厢内的空间进行声音放射的电梯用音响系统。

### 背景技术

[0002] 在现有的电梯的轿厢中设有扬声器,该扬声器用于对轿厢内的利用者进行语音引导。此外,在轿厢内设置有对讲机,该对讲机用于在紧急情况时供利用者与外部的人进行通话。这些扬声器以及对讲机例如设置于轿厢操作盘或轿厢顶棚。

[0003] 此外,在现有的电梯中,提出了一种不仅进行语音引导,还在轿厢内播放BGM (Background Music:背景音乐)的电梯(例如,参照专利文献1)。在该电梯中,在轿厢内设有扬声器以及再现BGM的BGM再现装置。

[0004] 在专利文献1所记载的电梯中,BGM再现装置与电梯控制装置电连接,从电梯控制装置输入按钮信息信号,该按钮信息信号表示利用者的按钮操作。BGM再现装置根据来自电梯控制装置的按钮信息信号,对BGM的再现进行控制。具体而言,当在电梯行驶过程中,利用者想从开头起听正在再现的BGM的情况下,通过按压一次开门按钮,能够从开头再现该BGM。此外,在利用者想跳过不喜欢的BGM而听下一首BGM的情况下,通过在电梯行驶过程中按压一次关门按钮,能够从开头再现下一首BGM。此外,在利用者不想听再现中的BGM的情况下,通过在电梯行驶过程中按压两次以上开门按钮,能够使再现停止。

[0005] 通常,电梯的轿厢内的空间要求保持某种程度的密闭性和安静度。在电梯的轿厢内空间那样的、与普通居室空间不同的特殊的狭窄封闭空间中,利用者和素不相识的人们在一起也很难交谈。其结果是,很多利用者带有“尴尬”和“不适感”,由此而产生压力。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2009-35340号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 如上所述,在专利文献1所记载的电梯中,由于在BGM的再现操作或停止操作中利用了电梯内的操作按钮,因此,利用者能够通过对操作按钮进行操作来自由地控制BGM的再现和停止。因此,根据情况,也有可能由于一部分利用者的恶作剧而随便进行BGM的再现。在该情况下,同乘的其他利用者有可能更觉得不适。这样,在专利文献1的BGM的再现中,不一定能够降低因利用者的“尴尬”和“不适感”产生的压力,根据情况的不同,利用者的压力还有可能会增加。

[0011] 此外,在专利文献1所记载的电梯中,BGM再现装置具有从电梯控制装置取得按钮信息信号的结构。因此,在设置BGM再现装置时,需要利用信号线将BGM再现装置与电梯控制装置之间电连接。信号线的布线作业的作业内容复杂,还需要作业人员的技术知识,因此,存在事实上难以将BGM再现装置搭载于既有的电梯的课题。

[0012] 而且,在专利文献1中,由于BGM再现时的音量是固定的,因此,即使在电梯停靠于停靠楼层、利用者正进行乘降时,也以相同的音量再现BGM。因此,对于利用者而言重要的语音广播和BGM被遮盖,利用者有可能漏听必要信息。此外,还会产生如下的问题:向停靠楼层的层站也放射BGM的再现音,该声音放射对于不利用电梯的人来说成为噪声。

[0013] 本发明是为了解决这样的课题而完成的,其目的在于得到一种电梯用音响系统,其设置作业容易,不会妨碍利用者的语音广播,能够提供实现利用者的压力降低的音响内容。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本发明的电梯用音响系统具备:扬声器系统,其配置于电梯轿厢的内部空间的顶棚;存储部,其存储从所述扬声器系统放射的音响内容;声场控制部,其使所述音响内容再现,并使所述扬声器系统对所述轿厢的内部空间放射所述音响内容;以及检测部,其设置于所述轿厢,检测表示所述轿厢的行驶状态的物理量,所述声场控制部根据所述检测部检测出的所述物理量来判定所述轿厢的行驶状态,并与所述轿厢的行驶状态对应地进行所述音响内容的声压级的调节。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明的电梯用音响系统,由于与基于检测部的检测结果的轿厢的行驶状态对应地进行音响内容的声压级的调节,因此不需要来自外部的信息,设置作业容易,而且不会妨碍对利用者的语音广播,能够提供实现利用者的压力降低的音响内容。

## 附图说明

[0018] 图1是示出实施方式1的电梯1的结构的立体图。

[0019] 图2是示出实施方式1的电梯1的轿厢5的内部空间的情形的图。

[0020] 图3是示出按每个季节和每个生活时间段插入音频内容中的附加音的例子图。

[0021] 图4是示出实施方式1的音响系统13的结构的主视图。

[0022] 图5是示出实施方式1的音响系统13的扬声器机箱20的配置的俯视图。

[0023] 图6是示出实施方式1的扬声器机箱20的结构的一例的侧视图。

[0024] 图7是示出图6的扬声器机箱20的结构的主视图。

[0025] 图8是示出实施方式1的扬声器机箱20的变形例的结构侧视图。

[0026] 图9是示出图8的扬声器机箱20的结构的主视图。

[0027] 图10是示意性地示出实施方式1的音响系统13的变形例的结构的主视图。

[0028] 图11是示意性地示出实施方式1的音响系统13的另一变形例的结构俯视图。

[0029] 图12是示出检测部21d的配置位置的主视图。

[0030] 图13是示出检测部21d的配置位置的俯视图。

[0031] 图14是示出检测部21d的结构立体图。

[0032] 图15是示出检测部21d的不同方向的检测结果的波形的一例图。

[0033] 图16是示出声场控制部21a在判定中所使用的检测部21d的输出波形的图。

[0034] 图17是示出检测部21d的输出与轿厢5的行驶速度之间的关系图。

[0035] 图18是示出轿厢5上升时的、设置于检测部21d的传感器元件211的振动膜211a的状态变化的图。

- [0036] 图19是示出由检测部21d检测出轿厢5上升时的加速度时的输出电压的波形的图。
- [0037] 图20是示出轿厢5上升时的音响内容的声压级的变化的图。
- [0038] 图21是示出轿厢5下降时的振动膜211a的情况的图。
- [0039] 图22是示出轿厢5下降时的检测部21d的输出电压与轿厢5的行驶速度之间的关系图。
- [0040] 图23是示出轿厢5下降时的音响内容的声压级的变化与检测部21d的输出电压之间的关系图。
- [0041] 图24是示出针对检测部21d的输出电压设定的阈值的图。
- [0042] 图25是示出针对检测部21d的输出电压设定的阈值的图。
- [0043] 图26是示出实施方式1的音响系统13的变形例的结构图。
- [0044] 图27是示出检测部21d为气压传感器的情况下的检测结果与音响内容的声压级之间的关系图。

### 具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的电梯用音响系统的实施方式进行说明。本发明不限于以下实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行各种变形。此外,本发明包含以下实施方式及其变形例所示的结构中的所有能够组合的结构的组合。此外,在各图中,标注了相同的标号的部分是相同或相当的部分,这在说明书全文中是共通的。另外,在各附图中,各构成部件的相对的尺寸关系或形状等有时与实际情况不同。

[0046] 实施方式1.

[0047] 实施方式1的电梯用音响系统应用于要求保持某种程度的密闭性和安静度的电梯的轿厢内的空间。电梯的轿厢内的空间是可供两个以上的人共处的空间,具有出入口被封闭的结构,原则上是在一定时间内存在于内部的人无法出到外部的空间。

[0048] 图1是示出实施方式1的电梯1的结构立体图。如图1所示,电梯1设置于建筑物内,轿厢5在井道2内上升或下降。在井道2的上部设有曳引机3。在设置于曳引机3的绳轮3a架设主绳索4。主绳索4的两端分别与轿厢5和对重6连结。轿厢5和对重6借助于主绳索4被以吊桶方式吊挂在绳轮3a上。此外,在井道2的上部设置有电梯控制盘7。电梯控制盘7通过通信线与曳引机3连接,并且通过控制线缆8与轿厢5连接。控制线缆8向轿厢5传输电力和控制信号。控制线缆8也被称为尾缆。这样,电梯1由曳引机3、主绳索4、轿厢5、对重6、电梯控制盘7以及后述的轿厢控制装置9构成。

[0049] 轿厢5由地板5b、顶棚板5c以及形成地板5b与顶棚板5c之间的周围的4张侧板5a构成。4张侧板5a分别配置于轿厢5的右侧、左侧、前侧、后侧。此外,在4张侧板5a中的前侧的侧板5a设置有轿厢门5d。在轿厢5停靠于建筑物的各楼层的层站时,轿厢门5d与设置于层站的层站门(未图示)卡合而进行门开闭动作。

[0050] 如图1所示,在轿厢5的顶棚板5c的上表面设置有轿厢控制装置9和声场控制装置21。轿厢控制装置9进行设置于轿厢5的各装置的动作的控制。作为设置于轿厢5的装置,可以列举出轿厢门5d、照明装置5e(参照图2)、轿厢操作盘5f(参照图2)等。声场控制装置21进行后述的电梯用音响系统13(参照图4)的整体动作的控制,使得在轿厢5的整个内部空间形成立体的声场27(参照图4)。在以下内容中,将电梯用音响系统13简称为音响系统13。

[0051] 如图1所示,在轿厢5的顶棚板5c的下表面固定有悬吊顶棚10。悬吊顶棚10位于轿厢5的内部空间。悬吊顶棚10具有长方体的形状。悬吊顶棚10具有下表面10b和4个侧面10a(参照图2)。悬吊顶棚10的上部开口,但不限于该情况,悬吊顶棚10也可以还具有与下表面10b对置配置的上表面。在悬吊顶棚10的内部空间设置有照明装置5e(参照图2)、紧急用扬声器5g(参照图2)以及音响系统13(参照图4)的扬声器系统22。另外,在上述说明中,说明了声场控制装置21如图1所示那样设置于轿厢5的顶棚板5c的上表面,但声场控制装置21也可以也与扬声器系统22一起配置于悬吊顶棚10的内部空间。此外,如图2所示,在悬吊顶棚10的侧面10a与轿厢5的侧板5a之间存在规定距离D的空隙11(参照图2和图4)。在以下内容中,规定距离D被称为第1距离D。

[0052] 另外,在图1的例子中,虽然示出了电梯1为绳索式电梯的情况,但不限于该情况。电梯1例如也可以是线性电动机电梯等其它类型的电梯。

[0053] 图2是示出实施方式1的电梯1的轿厢5的内部空间的情形的图。如图2所示,轿厢5的内部空间是由4张侧板5a、地板5b、悬吊顶棚10的下表面10b围成的。轿厢5的内部空间除了空隙11的部分外,例如为长方体状的形状。地板5b具有沿水平方向设置的矩形平面。各侧板5a具有沿垂直方向设置的矩形平面。在此,垂直方向例如是铅直方向。悬吊顶棚10的下表面10b与地板5b对置配置。悬吊顶棚10的下表面10b由沿水平方向设置的矩形平面构成。在悬吊顶棚10设有照明装置5e。照明装置5e的主体设置于悬吊顶棚10的内部空间。照明装置5e例如是LED照明装置。如图2所示,照明装置5e的照射面5ea与地板5b对置。照明装置5e利用从照射面5ea照射的光照亮轿厢5的内部空间。此外,在悬吊顶棚10设有紧急用扬声器5g,该紧急用扬声器5g用于播放来自建筑物的管理室的紧急联络。紧急用扬声器5g不仅用于紧急联络,也可以用于播放“门即将关闭”等的对利用者的语音广播。

[0054] 如上所述,在4张侧板5a中的前侧的侧板5a设有轿厢门5d。此外,如图2所示,在前侧的侧板5a设有轿厢操作盘5f。在轿厢操作盘5f设有多个轿厢呼梯登记按钮和门开闭按钮,其中,所述多个轿厢呼梯登记按钮与各楼层对应地设置,所述门开闭按钮对轿厢门5d的开闭动作进行控制。轿厢呼梯登记按钮和门开闭按钮由利用者进行操作。此外,在轿厢操作盘5f设有对讲机装置5h,该对讲机装置5h用于供利用者在紧急情况时等进行与外部的通信。

[0055] 如图2所示,轿厢控制装置9例如通过控制线缆8(参照图1)与电梯控制盘7连接。如图2所示,轿厢控制装置9具有输入部9a、控制部9b、输出部9c以及存储部9d。输入部9a将来自电梯控制盘7的控制信号输入到控制部9b。控制部9b根据该控制信号而进行设置于轿厢5的各装置的动作控制。通过控制部9b的控制,输出部9c对设置于轿厢5的各装置输出驱动信号。进而,通过控制部9b的控制,输出部9c将利用者对轿厢操作盘5f所输入的轿厢呼梯登记等的信号发送给电梯控制盘7。电梯控制盘7根据该信号进行目标楼层登记等处理,使电梯1运转。存储部9d存储有控制部9b的运算结果以及在控制部9b的控制中使用的各种数据及程序等。

[0056] 声场控制装置21是音响系统13的构成要素之一。由声场控制装置21和后述的扬声器系统22(参照图4)构成音响系统13。声场控制装置21和扬声器系统22不与轿厢控制装置9和电梯控制盘7电连接。轿厢控制装置9和电梯控制盘7是使电梯1运转的运转系统。这样,音响系统13是与使电梯1运转的运转系统独立的装置,不需要与运转系统之间的布线作业等,

因此对于既有的电梯1也能够容易地设置。

[0057] 如图2所示,声场控制装置21具有声场控制部21a、输出部21b、存储部21c和检测部21d。此外,根据需要,声场控制装置21还具有计时器部21e。声场控制部21a对音响系统13整体的动作进行控制,使得在轿厢5的整个内部空间形成立体的高音质的声场27(参照图4)。通过声场控制部21a的控制,在声场27中放射基于音响内容的音响信号。通过声场控制部21a的控制,输出部21b对扬声器机箱20发送驱动信号和音响内容的再现数据。存储部21c预先存储有一个以上的音响内容。存储部21c还存储有声场控制部21a的运算结果、以及在声场控制部21a的控制中使用的各种数据及程序等。

[0058] 检测部21d检测表示电梯1的轿厢5的行驶状态和停靠状态的物理量。物理量例如是轿厢5的行驶速度、轿厢5的加速度、轿厢5的振动、或者轿厢5所承受的气压等。检测部21d将检测出的物理量发送给声场控制部21a。声场控制部21a根据接收到的物理量而使放射音响内容的声压级增减。具体而言,声场控制部21a在轿厢5开始行驶而进行加速行驶时,逐渐增大声压级,并且,在轿厢5接近停靠楼层而进行减速行驶时,逐渐减小声压级。在此,声压级意味着音量。若声压级大,则音量大,若声压级小,则音量小。关于声场控制部21a和检测部21d的动作的详细情况,将在后面叙述。计时器部21e对当前的日期时间进行计时。计时器部21e具有年历中的月日数据和时刻数据。声场控制部21a也可以从计时器部21e取得表示当前的日期时间的日期时间数据,并根据该日期时间数据,根据季节和生活时间段而对音响内容进行切换。

[0059] 音响内容例如由设置于外部的音响内容生成装置40生成,并预先存储于声场控制装置21的存储部21c中。或者,音响内容也可以是存储于CD(compact disk:紧凑型光盘)、DVD(Digital Versatile Disk:数字多功能盘)或USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器等中的市售的音乐。在该情况下,声场控制装置21根据需要而具有CD驱动器等光学驱动器或USB连接器。这样,实施方式1的音响内容包含由专用的音响内容生成装置40生成的音响内容、或者一般市售的音乐等。音响内容意味着这样以任意的格式形式保存各种形态的“声音”而得到的数据。

[0060] 在音响内容生成装置40生成音响内容的情况下,例如,将来自在自然界中产生的多个声源的声音进行组合而生成音响内容。音响内容生成装置40具有信号处理部40b,该信号处理部40b对音响内容实施信号处理。根据需要,信号处理部40b在将来自在自然界中产生的多个声源的声音进行组合而生成音响内容时,进行一个以上的信号处理。进行信号处理的时机可以在将声音进行组合之前或之后。即,可以在将来自多个声源的声音进行组合之后进行信号处理,也可以相反,在对来自多个声源的声音进行信号处理之后,将信号处理后的声音进行组合。作为信号处理,可以列举出声压级的调节、相位控制处理等多个处理。相位控制处理包括声像(pan)处理、立体声拓宽处理等。此外,音响内容生成装置40还具有输出部40a、存储部40c以及输入部40d。输入部40d被输入来自在自然界中产生的声源的声音数据。该声音数据虽然可以是基于在自然界中实际录音得到的数据而创建的数据,但也可以是人工创建的仿真数据。输出部40a输出所生成的音响内容。存储部40c存储有信号处理部40b的运算结果以及在信号处理部40b的控制中使用的各种数据及程序等。

[0061] 利用自然界的声音的音响内容例如也可以构成为,只要是在日本国内生活的人,根据声音就能够感觉到谁都能够感受到的春夏秋冬等季节、以及黎明、白天、傍晚、夜晚等



生活时间段。由此,利用者即使利用无法看到外部环境的轿厢5内的空间,也能够根据“声音”而获得时间段的感觉以及季节感。此外,音响内容通过没有喧闹感等排除了噪声等不适因素后的内容结构,使得不会感到听觉上的不适。具体而言,音响内容由在自然界中自然产生的风声或河流声、鸟声等的声源种类、时间段以及频带的复合组合构成。

[0062] 使用图3对音响内容的一例更详细地进行说明。如上所述,存储部21c也可以按每个季节以及每个生活时间段而存储多个音响内容。图3是示出按每个季节和每个生活时间段而插入音频内容中的附加音的例子。如图3所示,按每个季节以及每个生活时间段而变更在附加音中使用的生物的种类。在该情况下,使在音响内容中所播放的背景音为例如由于风而摇动的树木的声音、河流或大海中的水流动的声音等。将通过对这些背景音附加图3所示的附加音而生成的多个音响内容预先存储在存储部21c中。

[0063] 因此,在该情况下,至少创建 $(4\text{个季节}) \times (4\text{个生活时间段}) = 16\text{个音响内容}$ ,并存储在存储部21c中。声场控制部21a从计时器部21e取得表示当前的日期时间的日期时间数据,并根据该日期时间数据来选择与实际的季节和生活时间段对应的音响内容,对要再现的音响内容进行切换。此外,在音响内容是音乐的情况下,也可以将至少 $(4\text{个季节}) \times (4\text{个生活时间段}) = 16\text{个音乐}$ 预先存储在存储部21c中。在该情况下,声场控制部21a也可以从计时器部21e取得表示当前的日期时间的日期时间数据,选择与实际的季节和生活时间段对应的音乐的音响内容,并对要再现的音响内容进行切换。

[0064] 在实施方式1中,这样,也可以按每个季节以及每个生活时间段而预先准备多个音响内容,与实际的季节和生活时间段对应地对音响内容进行切换。在该情况下,不会给利用者带来千篇一律感,能够使利用者在听觉上感觉到季节的变迁以及生活时间段的变化等,很大可能使利用者感到“治愈”和“放松”。此外,根据利用者的不同,也有可能通过识别出音响内容的切换而获得欢欣雀跃的感觉,从而使得乘坐电梯1的轿厢5成为一种乐趣。这样,通过进行音响内容的切换,能够进一步降低利用者的压力。

[0065] 在此,对轿厢控制装置9的硬件结构进行说明。轿厢控制装置9中的输入部9a、控制部9b以及输出部9c的各功能通过处理电路来实现。处理电路由专用的硬件或处理器构成。专用的硬件例如是ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等。处理器执行存储于存储器中的程序。存储部9d由存储器构成。存储器是RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、闪存、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory:可擦可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory:电可擦可编程只读存储器)等非易失性或易失性的半导体存储器或磁盘、软盘、光盘等盘。

[0066] 此外,对音响内容生成装置40的硬件结构进行说明。音响内容生成装置40中的输出部40a、信号处理部40b以及输入部40d的各功能通过处理电路来实现。处理电路由专用的硬件或处理器构成。专用的硬件和处理器可以与上述相同,因此省略说明。存储部40c由存储器构成。存储器可以与上述相同,因此省略说明。

[0067] 此外,对声场控制装置21的硬件结构进行说明。声场控制装置21中的声场控制部21a、输出部21b以及计时器部21e的各功能通过处理电路来实现。处理电路由专用的硬件或处理器构成。专用的硬件和处理器可以与上述相同,因此省略说明。存储部21c由存储器构

成。存储器可以与上述相同,因此省略说明。

[0068] 声场控制装置21的检测部21d由传感器构成。作为该传感器,包括下述传感器。

[0069] • 能够检测一个方向以上的加速度的加速度传感器。

[0070] • 能够进行速度检测的速度传感器。

[0071] • 能够检测气压变化的气压传感器。

[0072] 另外,这些传感器的构成材料等没有特别限定,作为感应方式,可以使用电子式、压电式、热电式等中的任意方式。

[0073] 检测部21d检测表示电梯1的轿厢5的行驶状态的物理量。该物理量包括轿厢5的行驶方向上的加速度或速度、轿厢5的振动、或者在轿厢5上升或下降时轿厢5所承受的气压的变化等。在实施方式1中,以检测部21d由加速度传感器构成的情况为例进行说明。声场控制部21a能够根据检测部21d检测出的物理量来判定电梯1的轿厢5的行驶状态。另外,行驶状态也包括轿厢5正在停靠的停靠状态。

[0074] 图4是示出实施方式1的音响系统13的结构的主视图。图5是示出实施方式1的音响系统13的扬声器机箱20的配置的俯视图。在图4和图5中,设轿厢5的高度方向为Y方向,轿厢5的宽度方向为X方向,轿厢5的进深方向为Z方向。Y方向例如是铅直方向。此外,如图5所示,在分别定义轿厢5内的左右前后时,X方向为轿厢5的左右方向,Z方向为轿厢5的前后方向。

[0075] 如图4所示,音响系统13由配置于轿厢5内的空间的顶棚的扬声器系统22和声场控制装置21构成。如图4所示,各扬声器机箱20例如设置于悬吊顶棚10的内部空间。扬声器系统22包括一个以上的扬声器机箱20。此外,各扬声器机箱20搭载有一个以上的扬声器单元23。音响系统13针对轿厢5的利用者形成声场27,进行声音的放射。在实施方式1中,扬声器系统22进行单声道再现或立体声再现,在轿厢5内的空间内生成声场环境。由此,能够对位于轿厢5的内部空间的利用者的听觉感性带来“舒适感”。其结果是,能够减少逗留在狭窄空间时的压力等不适要素。

[0076] 另外,在进行单声道再现的情况下,优选使用两个以上的扬声器单元23,使得能够生成立体的声场环境。在利用两个以上的扬声器单元23再现单声道信号的情况下,对至少一个声道侧的声音信号进行以下两个信号处理中的至少任意一方。

[0077] (1) 实施对该声音信号的特别是800Hz以上的频带进行1/3八音度以上的频带处理的频率滤波。

[0078] (2) 对该声音信号的全部频带或任意频带的相位在0度~180度之间进行声像移动处理。

[0079] 然后,通过使两个以上的扬声器单元23分别同时放射进行信号处理后的声音信号和未进行信号处理的声音信号,能够向利用者提供有宽度的声场感。

[0080] 在实施方式1中,如图4和图5所示,以扬声器系统22所包含的扬声器机箱20的数量为两个的情况为例来进行说明。然而,扬声器机箱20的数量不限于此,也可以是一个以上的任意数量。此外,在扬声器机箱20的数量为1个的情况下,虽然优选搭载于扬声器机箱20的扬声器单元23的数量为两个以上,但也可以是1个。在扬声器机箱20的数量为两个以上、或者扬声器单元23的数量为两个以上的情况下,能够在轿厢5内的空间内实现来自多个方向的声音放射,能够形成双声道再现以上的声场27。

[0081] 图6是示出实施方式1的扬声器机箱20的结构的一例的侧视图。图7是示出图6的扬

声器机箱20的结构的主视图。如图6和图7所示,扬声器机箱20由扬声器单元23和壳体25构成。扬声器单元23收纳在壳体25中。扬声器单元23具有放射面23a,该放射面23a设置于壳体25的正面25a,使声音朝向外部放射。壳体25例如具有长方体的形状。壳体25是内部中空的密闭装置。扬声器单元23的放射面23a与设置于壳体25的正面25a的设置孔嵌合,并从设置孔露出至外部。扬声器单元23的其它部分全部设置于壳体25内。因此,来自扬声器单元23的放射面23a的声音仅向图6的箭头A方向放射,而不会通过放射面23a以外的壳体25的其它部分向外部放射。

[0082] 图8是示出实施方式1的扬声器机箱20的变形例的结构的主视图。图9是示出图8的扬声器机箱20的结构的主视图。如图8和图9所示,扬声器机箱20也可以在壳体25内收纳两个以上的扬声器单元23。在该情况下,虽然可以将两个以上的扬声器单元23全部设为同一类别的扬声器单元,但或者也可以设为不同类别的扬声器单元。具体地进行说明,例如,也可以设一个扬声器单元23-1为全频扬声器,另一个扬声器单元23-2为高频扬声器。全频扬声器是指利用一个扬声器来再现低频至高频的扬声器。在本发明的实施方式中,当在扬声器机箱20的壳体25内收纳有一个扬声器单元23的情况下,设该扬声器单元23为全频扬声器。此外,高频扬声器是被用作全频扬声器的辅助的专用于低频的扬声器。设想难以利用一个扬声器来再现低频至高频,导致音质不理想的情况。在这样的情况下,为了弥补该情况而使用高频扬声器。配置于壳体25内的两个以上的扬声器单元23可以这样使用不同类别的扬声器单元,或者也可以使用同一类别的扬声器单元。这里,优选设一个扬声器为全频扬声器,其它扬声器为被用作全频扬声器的辅助的专用于低频或者专用于高频的扬声器。在该情况下,能够应对低频至高频的较宽的频带,并且能够进行针对每个细小的频带的声音放射。这样,在一个扬声器机箱20具有多个扬声器单元23的情况下,能够用扬声器机箱20单体来实现音质的提高以及再现频带的扩展。其结果是,能够容易地获得能够覆盖较宽的频带的“高音质系统”。

[0083] [间接性的声音放射]

[0084] 回到对图4和图5的说明。如图4和图5所示,扬声器机箱20配置于悬吊顶棚10的内部空间。悬吊顶棚10的Y方向(轿厢5的高度方向)上的高度例如为5cm左右。因此,如图4所示,扬声器机箱20的壳体25的Y方向(轿厢5的高度方向)上的高度H1为5cm以下。这样,壳体25的高度H1被悬吊顶棚10的Y方向(轿厢5的高度方向)上的高度限制。此外,如图4和图5所示,扬声器单元23的放射面23a被配置成与轿厢5的侧板5a对置。放射面23a沿着悬吊顶棚10的侧面10a的边缘而配置。如图5所示,放射面23a位于与悬吊顶棚10的侧面10a相同的平面内。因此,放射面23a的X方向(轿厢5的宽度方向)上的位置与悬吊顶棚10的侧面10a的X方向上的位置一致或者大致一致。在悬吊顶棚10的侧面10a,与放射面23a的位置对应地设有开口。另外,悬吊顶棚10的整个侧面10a也可以成为开口状态。因此,从放射面23a放射的声音不会被悬吊顶棚10的侧面10a遮挡。此外,如上所述,在悬吊顶棚10的侧面10a与轿厢5的侧板5a之间具有第1距离D的空隙11。第1距离D为5cm左右。另外,第1距离D根据电梯1的机型而不同,适当设定在2cm~20cm的范围内,优选适当设定在3cm~10cm的范围内。如图4和图5所示,从扬声器单元23的放射面23a放射的声音沿箭头A方向放射。然后,该声音被轿厢5的侧板5a反射而成为反射音。如图4和图5所示,反射音沿箭头B方向前进。这样,在实施方式1中,扬声器单元23利用轿厢5的侧板5a的反射来进行对利用者进行声音放射的“间接性的声音

放射”。

[0085] 在实施方式1中,使扬声器单元23的放射面23a隔着具有第1距离D的空隙11而与轿厢5的侧板5a对置,并与轿厢5的侧板5a接近地配置。如上所述,第1距离D例如为5cm左右。因此,从扬声器单元23的放射面23a放射的声音在声压级降低之前且在放射之后不久,被轿厢5的侧板5a反射。

[0086] 此外,如图5所示,扬声器机箱20配置于比悬吊顶棚10的Z方向(轿厢5的进深方向)上的中央部靠后侧的位置。另外,扬声器机箱20的Z方向上的位置不限于此,也可以设置于悬吊顶棚10的Z方向上的中央部,或者,还可以设置于比悬吊顶棚10的Z方向上的中央部靠前侧的位置。此外,如图4所示,扬声器机箱20配置于悬吊顶棚10的Y方向(轿厢5的高度方向)上的中央部分。另外,扬声器机箱20的Y方向上的位置不限于此,既可以是比悬吊顶棚10的Y方向上的中央部分靠上侧的位置,也可以是比中央部分靠下侧的位置。

[0087] 图5所示的两个扬声器机箱20中的设置于一个扬声器机箱20的扬声器单元23被称为扬声器单元23R。此外,设置于扬声器机箱20的扬声器单元23被称为扬声器单元23L。扬声器单元23R与扬声器单元23L配置为彼此分开。另外,收纳扬声器单元23R的扬声器机箱20与收纳扬声器单元23L的扬声器机箱20以悬吊顶棚10的X方向上的中央部分为中心离开某个距离的量地配置。该距离被称为第2距离D2。第2距离D2是根据轿厢5的X方向上的尺寸、第1距离D和壳体25的X方向上的尺寸而确定的。扬声器单元23R与扬声器单元23L被配置成背面彼此对置。因此,如图5所示,扬声器单元23R的放射面23a与轿厢5的右侧的侧板5a对置配置。另一方面,扬声器单元23L的放射面23a与轿厢5的左侧的侧板5a对置配置。扬声器单元23R和23L的放射面23a分别面向空隙11而配置。扬声器单元23R和23L的放射面23a分别被配置于与悬吊顶棚10的左右的侧面10a相同的平面内。

[0088] 在电梯1的轿厢5内,利用者通常朝向轿厢门5d的方向站立。因此,从扬声器单元23R放射的声音主要到达利用者的右耳,从扬声器单元23L放射的声音主要到达利用者的左耳。在以下内容中,从扬声器单元23R放射的声音被称为“右侧的声音”,从扬声器单元23L放射的声音被称为“左侧的声音”。

[0089] [直接性的声音放射]

[0090] 扬声器机箱20的设置方向不限于图4和图5的情况。图10是示意性地示出实施方式1的音响系统13的变形例的结构的主视图。

[0091] 在图10中,两个扬声器单元23R-1和23L-1与轿厢5的地板5b对置设置。因此,如图10所示,扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a与轿厢5的地板5b对置配置。另外,收纳扬声器单元23R-1的扬声器机箱20与收纳扬声器单元23L的扬声器机箱20以悬吊顶棚10的X方向上的中央部分为中心离开规定距离的量地配置。该规定距离被称为第3距离D3。第3距离D3可以与图5所示的第2距离D2相同,也可以与图5所示的第2距离D2不同。

[0092] 如图10所示,扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a分别配置于与悬吊顶棚10的下表面10b相同的平面内。因此,各放射面23a的Y方向(轿厢5的高度方向)上的位置与悬吊顶棚10的下表面10b的Y方向上的位置一致或者大致一致。此外,扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a部分与设置于悬吊顶棚10的下表面10b的安装孔嵌合。扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a分别从该安装孔露出至外部。因此,从扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a分别放射的声音不会被悬吊顶棚10的下表面10b遮挡。

[0093] 如图10所示,从扬声器单元23R-1和23L-1放射的声音从放射面23a沿箭头A方向放射。这样,扬声器单元23R-1和23L-1进行从悬吊顶棚10对利用者直接进行声音放射的“直接性的声音放射”。

[0094] [间接性的声音放射和直接性的声音放射的组合]

[0095] 此外,图11是示意性地示出实施方式1的音响系统13的另一变形例的结构的平面图。图11示出从地板5b侧观察悬吊顶棚10的下表面10b的状态。在图11中,设有4个扬声器单元23R-1、23R-2、23L-1、23L-2。在图11中,4个扬声器单元23R-1、23R-2、23L-1、23L-2中的两个扬声器单元23R-2和23L-2与轿厢5的前侧的侧板5a对置设置。此外,其它两个扬声器单元23R-1和23L-1与轿厢5的地板5b对置设置。因此,如图10所示,扬声器单元23R-1和23L-1的放射面23a与轿厢5的地板5b对置配置。

[0096] 更详细地进行说明。如图11所示,前侧的两个扬声器单元23R-2和23L-2与轿厢5的前侧的侧板5a对置设置。收纳扬声器单元23R-2的扬声器机箱20与收纳扬声器单元23L-2的扬声器机箱20以悬吊顶棚10的X方向上的中央部分为中心离开某个距离的量地配置。该某个距离例如可以与图10所示的第3距离D3相同,也可以与图10所示的第3距离D3不同。

[0097] 因此,扬声器单元23R-2和23L-2的放射面23a分别被配置成与轿厢5的侧板5a对置。此外,各个放射面23a沿着悬吊顶棚10的侧面10a的边配置。因此,各放射面23a的Z方向(轿厢5的进深方向)上的位置与悬吊顶棚10的侧面10a的Z方向上的位置一致或者大致一致。

[0098] 如上所述,在悬吊顶棚10的侧面10a与轿厢5的侧板5a之间具有第1距离D的空隙11。如图11所示,从扬声器单元23R-2和23L-2放射的声音从放射面23a沿箭头A方向放射。然后,该声音被轿厢5的侧板5a反射而成为反射音。如图11所示,反射音沿箭头B方向前进。这样,扬声器单元23R-2和23L-2利用轿厢5的侧板5a的反射来进行从悬吊顶棚10对利用者进行声音放射的“间接性的声音放射”。

[0099] 另一方面,后侧的两个扬声器单元23R-1和23L-1如使用图10上述的那样,与轿厢5的地板5b对置设置。因此,如上所述,后侧的两个扬声器单元23R-1和23L-1进行从悬吊顶棚10对利用者直接进行声音放射的“直接性的声音放射”。在实施方式1中,如图11的变形例那样,也可以混合进行“间接性的声音放射”和“直接性的声音放射”。另外,在该情况下,在图11中,也可以设置图5所示的扬声器单元23R和23L来代替扬声器单元23R-2和23L-2。

[0100] 扬声器单元23可以设置在轿厢5内的悬吊顶棚10的下表面10b的任意场所。作为设置模式,例如存在如图5所示那样配置于右侧和左侧的情况、或者配置于前侧和后侧的情况、配置于悬吊顶棚10的下表面10b的4个角中的2个角的情况等,这些情况的组合也是自由的。但是,扬声器单元23彼此离开某种程度的话,音质会变好。因此,在实施方式1中,将收纳扬声器单元23的扬声器机箱20彼此离开第2距离D2或第3距离D3的量地配置。

[0101] [扬声器机箱的设置高度]

[0102] 也可能存在在轿厢5的地板5b内设置扬声器机箱20的情况。然而,由于利用者的身体本身成为吸音体及反射体,因此若利用者变多,则从利用者的脚下放射的音响信号难以到达利用者的耳朵位置。其结果是,无法在轿厢5内创建出基于高音质的音响再现的声场27。由此,在实施方式1中,为了实现高品质再现,以在利用者的胸部以上的位置设置扬声器机箱20为基本原则。

### [0103] [声场]

[0104] 音响系统13生成的声场27例如是图4的虚线所示的范围。具体而言,声场27的下限27a的高度H2为距轿厢5的地板5b例如1.0m~1.7m左右,优选为1.6m。此外,声场27的上限高度为距轿厢5的地板5b例如1.8m。这样,声场27优选形成于距地板5b的高度为1.6m至1.8m的范围内。这样,在轿厢5内,声场27生成于比下限27a靠上的部分。其结果是,如图4所示,声场27形成在利用者的头部周边。另外,声场27的下限27a的高度H2是根据利用者(中学生以下除外)的平均身高而设定的。另外,如上所述,在轿厢5内乘坐有多个利用者的情况下,在距地板5b的高度为0m至小于1.6m的范围内,声音被利用者的身体遮挡或吸收,因此无法形成良好的声场。此外,在距地板5b的高度超过1.8m的范围内,由于声场27偏倚形成于利用者的头上,因此对于利用者来说感觉在听觉上不易听到。

### [0105] [声场控制装置的检测部]

[0106] 接下来,使用图12~图15对设置于声场控制装置21的检测部21d进行说明。图12是示出检测部21d的配置位置的主视图。图13是示出检测部21d的配置位置的俯视图。另外,在图13中,为了说明,透视地示出一部分结构。图14是示出检测部21d的结构的立体图。图15是示出检测部21d的不同方向的检测结果的波形的一例的图。在图15中,横轴表示时间,纵轴表示检测部21d的检测结果的输出电平。

[0107] 如上所述,检测部21d检测表示轿厢5的行驶状态和停靠状态的物理量,例如由加速度传感器、速度传感器或气压传感器中的至少一个构成。在实施方式1中,对检测部21d由加速度传感器构成的情况进行说明。该加速度传感器检测1个方向或3个方向的振动。加速度传感器通过测定物体的加速度,能够检测物体的移动、倾斜、振动等的程度。加速度传感器与振动传感器不同,也能够检测重力。加速度传感器通过测定加速度并对该加速度进行信号处理,能够得到物体的移动、倾斜、振动、冲击等各种信息。加速度传感器有“轴”这一概念,例如,3轴加速度传感器能够得到X轴、Y轴、Z轴的信息。例如,在设Z轴固定,物体倾斜时,这时发生变化的输出为X轴和Y轴的输出。此外,加速度传感器也能够检测物体所承受的气压。关于加速度传感器检测气压的原理,在后面叙述。另外,在实施方式1中,对加速度传感器测定伴随轿厢5的行驶而变化的加速度,并根据该加速度检测轿厢5的振动、以及轿厢5所承受的气压的变化情况进行说明。

[0108] 如图12所示,检测部21d搭载于轿厢5,检测轿厢5的行驶方向上的振动以及气压的变化。检测部21d例如搭载于轿厢5的顶棚板5c的上表面。在该情况下,检测部21d设置于轿厢5的外表面。检测部21d虽然可以设置于图4所示的声场控制装置21的壳体210的内部,但也可以设置于声场控制装置21的壳体210的外部。此外,如图13所示,为了降低检测误差,优选检测部21d在俯视观察时设置于轿厢5的顶棚板5c的中心部分。此外,检测部21d也可以设置于图12和图13所示的设置部位以外的场所。例如,如图12的虚线21dA所示,也可以埋设于轿厢5的地板5b内。或者,如图12的虚线21dB所示,也可以设置于轿厢5的轿厢操作盘5f内。或者,如图12的虚线21dC所示,也可以设置于轿厢5的悬吊顶棚10的内部空间。在这些情况下,检测部21d设置于轿厢5的内部。这样,检测部21d设置于轿厢5的外表面或内部。此外,检测部21d设置于电梯1的顶棚板5c附近、地板5b内、或者轿厢操作盘5f内等利用者无法发现且利用者的手接触不到的部位。由此,能够防止利用者对检测部21d进行恶作剧等的情况。

[0109] 如图14所示,检测部21d由基板212以及固定于基板212的传感器元件211构成。传

传感器元件211能够进行图14所示的X方向、Y方向以及Z方向这3个方向上的加速度的检测。传感器元件211例如由MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微机电系统)传感器元件构成。MEMS传感器元件是在智能手机、游戏机等中也使用的非常小的小型加速度传感器。传感器元件211的感应方式可以是电子式、压电式、热电式等任意方式。

[0110] 传感器元件211进行X方向、Y方向以及Z方向这3个方向上的振动检测。如图15的曲线图所示,传感器元件211根据X方向、Y方向以及Z方向上的振动,按不同的方向输出加速度信号。这时,如图12所示,以基板212的上表面与轿厢5的顶棚板5c的上表面彼此平行的方式来设置检测部21d。在该情况下,轿厢5的行驶方向与检测部21d的Y方向一致。因此,如图15所示,在Y方向上的加速度信号的波形中观察到显著的变化。然而,在X方向和Z方向上的加速度信号的波形中几乎观察不到变化。在实施方式1中,以声场控制部21a使用波形中出现显著变化的检测部21d的Y方向上的检测结果来判定轿厢5的行驶状态和停靠状态的情况为例来进行说明。

[0111] 另外,也可以根据需要而在检测部21d与声场控制部21a之间设置放大器。在从检测部21d输出的加速度信号的输出电平过小的情况下,利用放大器增大加速度信号的输出电平,使其成为容易由声场控制部21a处理的输出电平。相反,在从检测部21d输出的加速度信号的输出电平过大的情况下,利用放大器减小加速度信号的输出电平,使其成为容易由声场控制部21a处理的输出电平。

[0112] 检测部21d构成为能够将基板212设置为任意的朝向。因此,根据设置基板212的朝向的不同,在加速度信号的波形中观察到变化的方向不同。即,如上所述,如果轿厢5的行驶方向与检测部21d的Y方向一致,则在Y方向上的加速度信号的波形中可以观察到显著变化。另一方面,如果轿厢5的行驶方向与检测部21d的X方向一致,则在X方向上的加速度信号的波形中可以观察到显著变化。同样,如果轿厢5的行驶方向与检测部21d的Z方向一致,则在Z方向上的加速度信号的波形中可以观察到显著变化。因此,声场控制部21a只要使用检测部21d的检测结果中的在加速度信号的波形中观察到显著变化的方向上的检测结果来判定轿厢5的行驶状态和停靠状态即可。

[0113] 如图1所示,轿厢5借助于主绳索4吊挂。因此,可以设想在利用者在轿厢5内故意喧闹的情况下瞬态地产生振动的情况。因此,如图15所示,针对检测部21d的输出电平预先设置阈值。在以下内容中,该阈值被称为第1阈值Th1。声场控制部21a将超过第1阈值Th1的检测结果作为异常值从检测部21d的时序检测结果中排除。然后,声场控制部21a使用排除异常值后的检测结果来判定轿厢5的行驶状态和停靠状态。由此,能够防止声场控制部21a在判定轿厢5的行驶状态和停靠状态时进行错误判定的情况。

[0114] 另外,在图15中,为了简化附图,仅针对Y方向上的加速度信号设置了第1阈值Th1,但实际上,优选针对X方向以及Z方向上的加速度信号也预先设置第1阈值Th1。

[0115] 在上述说明中,以传感器元件211检测三个方向上的振动的情况为例进行了说明,但传感器元件211也可以检测一个方向上的振动,即仅检测轿厢5的行驶方向上的振动。

[0116] 接下来,使用图16~图18对伴随轿厢5的行驶和停靠的检测部21d的动作进行说明。图16是示出声场控制部21a在判定中所使用的检测部21d的输出的波形的图。

[0117] 图16示出轿厢5运转中的Y方向上的检测结果的波形。此外,图17是示出检测部21d的输出与轿厢5的行驶速度之间的关系的图。更详细而言,图17的(a)是示出图16的P部分的

放大图,图17的(b)是示出与图17的(a)对应的电梯1的轿厢5的行驶速度的曲线图。其中,图17的(a)的波形是对图16的波形以使该波形变得平滑的方式实施平滑化处理而得到的。平滑化处理例如是时间平均处理。图18是示出轿厢5上升时的、设置于检测部21d的传感器元件211的振动膜211a的状态变化的图。

[0118] 在进行图16和图17的说明之前,使用图18对设置于传感器元件211的振动膜211a的动作进行说明。在图18中,示出了轿厢5上升时的振动膜211a的情形。如图18所示,在检测部21d的传感器元件211由压电元件构成的情况下,传感器元件211具有振动膜211a、支承部211b以及外装壳体211c。支承部211b具有矩形框的形状,中央部分形成圆形中空。支承部211b的矩形框的外周被固定于外装壳体211c。在支承部211b的中央部分张设有圆形的振动膜211a。支承部211b支承振动膜211a的外周。振动膜211a由于轿厢5的振动和轿厢5所承受的气压的变化而发生变形。如图18的(a)所示,在轿厢5正在停靠的情况下,由于气压不施加于振动膜211a,因此振动膜211a为平坦的状态。另一方面,在轿厢5开始上升而进行加速行驶时,如图17的(b)的时刻 $t_1 \sim t_2$ 的期间所示,轿厢5的速度增加。这时,如图18的(b)所示,对振动膜211a施加伴随轿厢5的上升的上方向的气压。由此,振动膜211a变形为向上方向突出的圆弧状。伴随着振动膜211a的该变形而产生电压。在此,该电压被设为+方向的电压。

[0119] 然后,轿厢5停止加速行驶,如图17的(b)的时刻 $t_2 \sim t_3$ 的期间所示,以恒定速度行驶。在以下内容中,以恒定速度进行的行驶被称为匀速行驶。在轿厢5进行匀速行驶时,施加于振动膜211a的气压稳定,并且轿厢5的振动也变少。因此,如图18的(c)所示,振动膜211a的变化变少,振动膜211a恢复大致平坦的状态。然后,如图17的(b)的时刻 $t_3 \sim t_4$ 的期间所示,在轿厢5接近停靠楼层时,轿厢5为了准备停靠而进行减速行驶。这时,如图18的(d)所示,由于轿厢5的骤然的减速变化,与图18的(b)的加速行驶时相反,施加于振动膜211a的气压变为“负压力”状态,施加下方向的气压。由此,如图18的(d)所示,振动膜211a变形为向下方向突出的圆弧状。伴随着振动膜211a的该变形而产生电压。在此,该电压被设为-方向的电压(反电动势)。

[0120] 这样,伴随着轿厢5的行驶或停靠,振动膜211a发生变形,检测部21d输出+方向的电压或-方向的电压。该电压是表示轿厢5的行驶状态和停靠状态的物理量,表示轿厢5的振动和轿厢5所承受的气压的变化。这样,在检测部21d为加速度传感器的情况下,检测部21d检测轿厢5的振动和轿厢5所承受的气压的变化。

[0121] 接下来,使用图16和图17,对轿厢5的行驶状态和停靠状态进行说明。首先,在图16中,横轴表示时间,纵轴表示检测部21d输出的+方向的电压以及-方向的电压。在图16中,在各时间划分(1)~(7)中,轿厢5为下述状态。

[0122] (1):轿厢5正在停靠。

[0123] (2):轿厢5正在向上方向行驶。即,轿厢5正在井道2内上升。

[0124] (3):轿厢5正在停靠。

[0125] (4):轿厢5正在向下方向行驶。即,轿厢5正在井道2内下降。

[0126] (5):轿厢5正在停靠。

[0127] (6):轿厢5正在向上方向行驶。即,轿厢5正在井道2内上升。

[0128] (7):轿厢5正在停靠。

[0129] 图17的(a)示出图16的P部分。即,图17的(a)示出图16的时间划分(6)。在图17的



(a)中,横轴表示时间,纵轴表示检测部21d输出的+方向的电压以及-方向的电压。如图17的(a)所示,图16的时间划分(6)被进一步细分为下述时间划分(U1)~(U5)。在图17的(a)的各时间划分(U1)~(U5)中,轿厢5的加速度和加加速度为下述状态。另外,加加速度是指加速度的时间变化率。

[0130] (U1):加速度 $>0$ 、加加速度 $>0$

[0131] (U2):加速度 $>0$ 、加加速度 $<0$

[0132] (U3):加速度为0或大致为0、加加速度为0

[0133] (U4):加速度 $<0$ 、加加速度 $<0$

[0134] (U5):加速度 $<0$ 、加加速度 $>0$

[0135] 即,在时间划分(U1)和(U2)中,在轿厢5加速行驶的状态下,如图17所示,检测部21d输出+方向的电压。在时间划分(U3)中,在轿厢5匀速行驶的状态下,检测部21d输出的电压值为0或者大致为0。在时间划分(U4)和(U5)中,在轿厢5减速行驶的状态下,检测部21d输出-方向的电压。

[0136] 声场控制部21a根据检测部21d的输出来判断轿厢5的行驶状态。具体而言,声场控制部21a当在轿厢5上升中检测部21d输出+方向的电压的情况下,判定为轿厢5处于加速状态。此外,声场控制部21a在检测部21d输出的电压值在+方向的电压的状态之后变为0或者大致变为0的情况下,判定为轿厢5处于匀速状态。此外,声场控制部21a当在轿厢5上升中检测部21d输出-方向的电压的情况下,判定为轿厢5处于减速状态。此外,声场控制部21a在检测部21d输出的电压值在-方向的电压的状态之后变为0或者大致变为0的情况下,判定为轿厢5处于停靠的状态。

[0137] 接下来,使用图18~图20对轿厢5上升时的一系列动作进行说明。图19是示出由检测部21d检测出轿厢5上升时的加速度时的输出电压的波形的图。在图19中,横轴表示时间,纵轴表示检测部21d的输出电压。图20是示出轿厢5上升时的音响内容的声压级的变化的图。更具体而言,图20的(a)表示轿厢5上升时的音响内容的声压级的变化,横轴表示时间,纵轴表示音响内容的声压级。此外,图20的(b)是与图19相同的内容。

[0138] 如上所述,在检测部21d的传感器元件211由压电元件构成的情况下,振动膜211a由于压电变化而变化为圆弧状,传感器元件211的输出电压与该圆弧的变化量(即,振幅量)对应地进行变动。与此相应地,从检测部21d输出的电压增减。这样,检测部21d根据振动膜211a的变化而检测出轿厢5的振动和气压的变化,并输出+方向的电压或-方向的电压作为检测信号。

[0139] 在图19和图20中,在时间划分(ST1)中,轿厢5正在停靠。这时,如图18的(a)所示,检测部21d的传感器元件211的振动膜211a为平坦的状态。

[0140] 在图19中,在时间划分(U1)中,轿厢5的加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度成比例地逐渐增加,如图18的(b)所示,振动膜211a向上方向逐渐突出。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值也逐渐增加。因此,时间划分(U1)为检测部21d的输出电压的“作为正电压方向的上升时间”。

[0141] 在图19中,在时间划分(U2)中,轿厢5的加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度成比例地逐渐减少,振动膜211a的突出量也逐渐减少。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值也逐渐减少。因此,时间划分(U2)为检测部21d的输出电压的“作为正电

压方向的下降时间”。

[0142] 在图19和图20中,时间划分(U1)和(U2)的合计时间长度约为5秒左右。利用该时间,如图20的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a逐渐增大向轿厢5内放射的音响内容的声压级。

[0143] 在图19和图20中,在时间划分(U3)中,轿厢5匀速行驶,轿厢5的加速度为0或者大致为0。伴随于此,如图18的(c)所示,振动膜211a成为大致平坦的状态。这时,检测部21d的输出电压为0或者大致为0。

[0144] 时间划分(U3)的时间长度成为与设置有电梯1的建筑物的楼层数相应的任意的时间长度。在时间划分(U3)中,如图20的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a调节为向轿厢5内放射的音响内容的声压级固定。以下,对时间划分(U3)中的声压级的设定方法进行说明。

[0145] 如使用图1进行了说明的那样,电梯1的轿厢5设置于井道2内。由于形成井道2的周围的井道形成体由金属板构成,因此井道2内与外部声音隔断。因此,室外的声音传入轿厢5内的情况较少。另一方面,井道形成体具有轿厢导轨部(省略图示),该轿厢导轨部引导轿厢5的上升和下降。轿厢导轨部在井道2的高度方向上延伸设置。另一方面,在轿厢5的侧板5a的外表面设有轿厢导靴。轿厢导靴与轿厢导轨部能够彼此卡合。因此,通过轿厢导靴相对于轿厢导轨部的滑动来引导轿厢5的升降。因此,在轿厢5的行驶过程中,传播到轿厢5内的声音为轿厢导靴与轿厢导轨部之间的“滑动音”以及图1所示的绳轮3a与主绳索4之间的“滑动音”。这些“滑动音”的音量根据轿厢5的设置环境而发生变化。因此,在实际设置轿厢5之后,使轿厢5试行行驶,利用音量计测器计测“滑动音”的音量。并且,优选根据计测出的“滑动音”的音量来确定时间划分(U3)中的音响内容的声压级。具体而言,将时间划分(U3)中的音响内容的声压级设定为大于计测出的“滑动音”的音量的值。也可以预先在声场控制装置21中设置音量计测器,由声场控制装置21的声场控制部21a自动地进行该声压级的确定。或者,也可以由电梯1的设置作业人员携带音量计测器,对声场控制部21a进行声压级的设定。在实施方式1中,设针对时间划分(U3)所确定的音响内容的声压级为音响内容的声压级的最大值Max(第1声压级)。

[0146] 以下,总结时间划分(U1)~(U3)的动作。首先,如图20的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a进行在时间划分(U1)和(U2)中逐渐增大向轿厢5内放射的音响内容的声压级的“渐强”处理。然后,声场控制部21a在声压级达到最大值Max的时刻停止“渐强”处理。然后,在时间划分(U3)中,声场控制装置21的声场控制部21a在维持最大值Max的声压级的状态下,向轿厢内放射音响内容。

[0147] 在图19中,在时间划分(U4)中,轿厢5接近停靠楼层,轿厢5减速。即,在轿厢5接近停靠楼层时,图1所示的曳引机3的旋转被控制,并且,制动动作起作用而以比较强的力变化至轿厢5的停靠状态。由于这时的骤然的制动引起的气压变化,如图18的(d)所示,振动膜211a向下方向逐渐突出。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值也逐渐减少。因此,时间划分(U4)为检测部21d的输出电压的“作为负电压方向的上升时间”。

[0148] 在图19中,在时间划分(U5)中,轿厢5的加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度成比例地逐渐增加,振动膜211a的突出量也逐渐减少。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值逐渐增加而接近0。因此,时间划分(U5)为检测部21d的输出电压的“作

为负电压方向的下降时间”。

[0149] 在图19和图20中,时间划分(U4)和(U5)的合计时间长度约为5秒左右。利用该时间,声场控制装置21的声场控制部21a逐渐减小向轿厢5内放射的音响内容的声压级。

[0150] 在图19和图20中,在时间划分(ST2)中,轿厢5正在停靠。这时,如图18的(a)所示,检测部21d的传感器元件211的振动膜211a已恢复为平坦的状态。

[0151] 以下,总结时间划分(U4)~(U5)以及时间划分(ST2)的动作。首先,如图20的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a在时间划分(U4)和(U5)中进行逐渐减小向轿厢5内放射的音响内容的声压级的“渐弱”处理。声场控制装置21的声场控制部21a在声压级达到最小值Min(第2声压级)的时刻停止“渐弱”处理。然后,在时间划分(ST2)中,声场控制装置21的声场控制部21a在维持最小值Min的声压级的状态下,向轿厢内放射音响内容。

[0152] 这样,即使在轿厢5正在停靠的过程中,声场控制装置21的声场控制部21a也进行将在轿厢5内播放的语音广播降低到利用者能够充分听到的音量的处理,而不使音响内容的声压级完全衰减。因此,声压级的最小值Min是以使利用者能够充分地听到在轿厢5内播放的语音广播的方式根据该语音广播的音量而预先确定的。声压级的最小值Min的确定与最大值Max同样,虽然可以考虑轿厢5的设置环境而在实际设置轿厢5之后进行,但也可以在声场控制装置21的制造阶段或出厂阶段进行。此外,这里的语音广播是从图2所示的紧急用扬声器5g输出的。该语音广播在轿厢5的轿厢门5d(参照图1和图2)进行开闭时、轿厢5到达停靠楼层时、以及设置于电梯1的地震探测器(省略图示)探测到地震时等,对利用者通知接下来会发生什么。该语音广播虽然有时是语音消息,但也有时是“叮咚”等电子音。作为语音消息的例子,可以列举出“5层到了。门即将打开。”、“电梯上行。门即将关闭。”、“地震了。请下梯。”等。

[0153] 在此,对设定最小值Min的理由进行说明。在电梯1中乘坐有一个以上的利用者,在轿厢5内的停留时间根据利用者的不同而不同。另一方面,伴随着轿厢5的行驶和停靠而对音响内容的声压级交替地进行“渐强”处理和“渐弱”处理,因此始终进行音响内容的声压级的升降。因此,在设轿厢5正在停靠中的音响内容的声压级为0时,每当轿厢5在中途楼层停靠时,停留时间较长的利用者就会暂时听不到音响内容。其结果是,该利用者反复“听不到”和“听得到”音响内容。这样,当暴露于听觉的时间和暴露于听觉的量不定期地发生变化时,音响内容的声音变动对于利用者来说反而可能是“不快”的。因此,在实施方式1中,设定了音响内容的声压级的最小值Min。这样,即使在轿厢5正在停靠的过程中,也能够确保音响内容的某种程度的音量,从而使得不易存在使利用者“不快”的原因。

[0154] 这样,在实施方式1中,将音响内容的声压级的最大值Max(第1声压级)设定为大于在轿厢5行驶过程中产生的上述“滑动音”的值。而且,优选的是,将音响内容的声压级的最大值Max(第1声压级)例如设定为与在轿厢5内播放的语音广播的声压级相同或者该声压级以上。此外,将音响内容的声压级的最小值Min(第2声压级)设定为小于在轿厢5内播放的语音广播的声压级的值。其中,设最小值Min(第2声压级)为大于0的值。

[0155] 另外,在根本没有利用者的状态下,不需要再现音响内容,因此,在该情况下,也可以设音响内容的声压级为0。轿厢5的开闭时间T1是预先设定的。开闭时间T1是指例如轿厢5在停靠楼层停靠→开门动作→关门动作→轿厢5开始行驶这一系列的动作所需的所需时间。虽然根据电梯1的机型的不同,开闭时间T1也不同,但标准为4秒~5秒。另外,作为补充,

在轿厢5设有残疾人用的轿厢操作盘的情况下,在利用该轿厢操作盘进行了操作时,开闭时间T1变更为14秒~15秒。这样,开闭时间T1被预先设定。声场控制装置21的声场控制部21a对检测部21d的输出电压为0的状态的经过时间进行计时,在该经过时间超过开闭时间T1的情况下,判定为在轿厢5内没有利用者。在该情况下,声场控制装置21的声场控制部21a设音响内容的声压级为0或者停止音响内容的再现。在以下内容中,开闭时间T1被称为判定轿厢5内是否无人的无人判定阈值。另外,开闭时间T1的上述时间只不过是一例,不限于此。此外,无人判定阈值虽然可以根据开闭时间T1来确定,但考虑到便利性,例如也可以设定为1分钟、3分钟或5分钟等,在4秒以上10分钟以下的范围内适当确定。

[0156] 接下来,使用图21~图23对轿厢5下降时的一系列动作进行说明。轿厢5下降时的检测部21d的输出电压的波形成为与轿厢5上升时的波形相反的波形状态。

[0157] 在进行图22和图23的说明之前,使用图21对传感器元件211的振动膜211a的动作进行说明。图21是示出轿厢5下降时的振动膜211a的情形的图。如图21的(a)所示,在检测部21d的传感器元件211由压电元件构成的情况下,在轿厢5正在停靠的情况下,气压不施加于振动膜211a,因此振动膜211a为平坦的状态。另一方面,如图21的(b)所示,当轿厢5开始下降而进行加速行驶时,对振动膜211a施加伴随轿厢5的下降的下方向的气压。由此,振动膜211a变形为向下方向突出的圆弧状。伴随着振动膜211a的该变形而产生电压。在此,该电压被设为-方向的电压。这样,从检测部21d输出-方向的电压,因此,轿厢5下降时的加速行驶可以说是负方向的加速行驶。

[0158] 然后,轿厢5停止加速,成为匀速行驶的状态。在轿厢5进行匀速行驶时,施加于振动膜211a的气压稳定,并且轿厢5的振动也变少。因此,如图21的(c)所示,振动膜211a的变化变少,振动膜211a恢复大致平坦的状态。然后,当轿厢5接近停靠楼层时,轿厢5进行减速行驶。这时,如图21的(d)所示,由于轿厢5的伴随准备停靠的骤然的速度变化,与图21的(b)的加速时相反,施加于振动膜211a的气压变为“正压力”状态,施加上方方向的气压。由此,如图21的(d)所示,振动膜211a变形为向上方向突出的圆弧状。伴随着振动膜211a的该变形而产生电压。在此,该电压被设为+方向的电压。轿厢5下降时的减速行驶是负方向的减速行驶。

[0159] 图22是示出轿厢5下降时的检测部21d的输出电压与轿厢5的行驶速度之间的关系图。在图22的(a)中,横轴表示时间,纵轴表示检测部21d的输出电压。在图22的(b)中,横轴表示时间,纵轴表示轿厢5的行驶速度。图23是示出轿厢5下降时的音响内容的声压级变化与检测部21d的输出电压之间的关系图。在图23的(a)中,横轴表示时间,纵轴表示音响内容的声压级。此外,图23的(b)是与图22的(a)相同的内容。

[0160] 如上所述,在检测部21d的传感器元件211由压电元件构成的情况下,振动膜211a由于压电变化而变化为圆弧状,传感器元件211的输出电压与该圆弧的变化量(即,振幅量)对应地进行变动。其结果是,从检测部21d输出的电压增减。振动膜211a受到检测部21d主体的外部的伴随轿厢5的移动的压力变化而变化为圆弧状。检测部21d根据振动膜211a的变化而检测出轿厢5发生了振动,并输出+方向的电压或-方向的电压作为检测信号。

[0161] 在图22中,在时间划分(ST3)中,轿厢5正在停靠。这时,如图21的(a)所示,检测部21d的传感器元件211的振动膜211a为平坦的状态。

[0162] 在图22中,在时间划分(D1)中,轿厢5的负加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度

成比例地逐渐增加,如图21的(b)所示,振动膜211a向下方向逐渐突出。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值也逐渐减少。因此,时间划分(D1)为检测部21d的输出电压的“作为负电压方向的上升时间”。

[0163] 在图22中,在时间划分(D2)中,轿厢5的负加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度成比例地逐渐减少,振动膜211a的突出量也逐渐减少。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值逐渐增加而接近于0。因此,时间划分(D2)为检测部21d的输出电压的“作为负电压方向的下降时间”。

[0164] 图22中的时间划分(D1)和(D2)的合计时间长度约为5秒左右。利用该时间,声场控制装置21的声场控制部21a逐渐增大向轿厢5内放射的音响内容的声压级。

[0165] 在图22中,在时间划分(D3)中,轿厢5匀速行驶,轿厢5的加速度为0或者大致为0。伴随于此,如图21的(c)所示,振动膜211a成为大致平坦的状态。这时,检测部21d的输出电压为0、或者大致为0。

[0166] 如图23的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a在时间划分(D1)和(D2)中进行逐渐增大向轿厢5内放射的音响内容的声压级的“渐强”处理。声场控制部21a在声压级达到最大值Max的时刻停止“渐强”处理。然后,在时间划分(D3)中,声场控制部21a在维持最大值Max的声压级的状态下,向轿厢内放射音响内容。

[0167] 在图22中,在时间划分(D4)中,轿厢5接近停靠楼层,轿厢5减速。即,在轿厢5接近停靠楼层时,图1所示的曳引机3的旋转被控制,并且,制动动作起作用而以比较强的力变化至轿厢5的停靠状态。由于这时的骤然的制动引起的气压变化,如图21的(d)所示,振动膜211a向上方向逐渐突出。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值也逐渐增加。因此,时间划分(D4)为检测部21d的输出电压的“作为正电压方向的上升时间”。

[0168] 在图22中,在时间划分(D5)中,轿厢5的加速度与图1所示的曳引机3的曳引速度成比例地逐渐减少,振动膜211a的突出量也逐渐减少。伴随着振动膜211a的该变形,检测部21d的输出电压的值逐渐减少而接近0。因此,时间划分(D5)为检测部21d的输出电压的“作为正电压方向的下降时间”。

[0169] 图22中的时间划分(D4)和(D5)的合计时间长度约为5秒左右。利用该时间,声场控制装置21的声场控制部21a逐渐减小向轿厢5内放射的音响内容的声压级。

[0170] 在图22中,在时间划分(ST4)中,轿厢5正在停靠。这时,如图21的(a)所示,检测部21d的传感器元件211的振动膜211a已恢复为平坦的状态。

[0171] 如图23的(a)所示,声场控制装置21的声场控制部21a在时间划分(D4)和(D5)中进行逐渐减小向轿厢5内放射的音响内容的声压级的“渐弱”处理。声场控制装置21的声场控制部21a在声压级达到最小值Min的时刻停止“渐弱”处理。然后,在时间划分(ST4)中,声场控制装置21的声场控制部21a在维持最小值Min的声压级的状态下,向轿厢内放射音响内容。

[0172] 如以上进行了说明的那样,轿厢5下降时的检测部21d的输出与轿厢5上升时的输出相反。即,在图22中,在时间划分(D1)和(D2)中,在轿厢5下降时的加速行驶的状态下,如图22所示,检测部21d输出-方向的电压。在时间划分(D3)中,在轿厢5下降时的匀速行驶的状态下,检测部21d输出的电压值为0或者大致为0。在时间划分(D4)和(D5)中,在轿厢5下降时的减速行驶的状态下,检测部21d输出+方向的电压。

[0173] 声场控制部21a根据检测部21d的输出来判断轿厢5的行驶状态。具体而言,声场控制部21a当在轿厢5下降时检测部21d输出-方向的电压的情况下,判定为轿厢5处于加速状态。声场控制部21a在检测部21d输出的电压值在-方向的电压的状态之后变为0或者大致变为0的情况下,判定为轿厢5处于下降时的匀速状态。此外,声场控制部21a当在检测部21d输出的电压值为0或者大致为0的状态之后变为+方向的电压的情况下,判定为轿厢5处于下降时的减速状态。此外,声场控制部21a在检测部21d输出的电压值在+方向的电压的状态之后变为0或者大致变为0的情况下,判定为轿厢5处于停靠的状态。声场控制部21a与所判定的轿厢5的状态对应地进行音响内容的声压级的调节。

[0174] 图24和图25是示出针对检测部21d的输出电压设定的阈值的图。根据需要,也可以针对检测部21d的输出电压设定图24和图25所示的阈值。以下,对其理由进行说明。

[0175] 如图1所示,轿厢5借助于主绳索4而被吊挂。因此,可以设想在利用者在轿厢5内故意喧闹的情况下瞬态地产生振动的情况。因此,如图24所示,针对检测部21d的输出电压的“正电压方向上的上升时间”(图19的时间划分(U1)以及图23的时间划分(D4))预先设置阈值。在以下内容中,该阈值被称为第2阈值Th2。声场控制部21a在检测部21d的输出电压增加时,在该增加的状态持续了第2阈值Th2以上的期间时,判定为是检测部21d的输出电压的“正电压方向上的上升时间”。由此,能够防止声场控制部21a进行基于瞬态产生的振动的错误判定的情况。

[0176] 同样,如图24所示,针对检测部21d的输出电压的“正电压方向上的下降时间”(图19的时间划分(U2)以及图23的时间划分(D5))也预先设置阈值。在以下内容中,该阈值被称为第3阈值Th3。声场控制部21a在检测部21d的输出电压减少时,在该减少的状态持续了第3阈值Th3以上的期间时,判定为是检测部21d的输出电压的“正电压方向上的下降时间”。由此,能够防止声场控制部21a进行基于瞬态产生的振动的错误判定的情况。

[0177] 同样,如图25所示,针对检测部21d的输出电压的“负电压方向上的下降时间”(图19的时间划分(U4)以及图23的时间划分(D1))也设置阈值。在以下内容中,该阈值被称为第4阈值Th4。声场控制部21a在检测部21d的输出电压减少时,在该减少的状态持续了第4阈值Th4以上的期间时,判定为是检测部21d的输出电压的“负电压方向上的上升时间”。此外,同样,针对“负电压方向上的下降时间”(图19的时间划分(U5)以及图23的时间划分(D2))也预先设置阈值。在以下内容中,该阈值被称为第5阈值Th5。声场控制部21a在检测部21d的输出电压增加时,在该增加的状态持续了第5阈值Th5以上的期间时,判定为是检测部21d的输出电压的“负电压方向上的下降时间”。由此,能够防止声场控制部21a进行基于瞬态产生的振动的错误判定的情况。

[0178] 在上述说明中,如图4所示,在音响系统13中,以声场控制装置21和扬声器系统22单独配置的情况为例进行了说明。但是,并不限于该情况。图26是示出实施方式1的音响系统13的变形例的结构的图。如图26所示,声场控制装置21和扬声器系统22也可以配置于声场控制装置21的壳体210内。即,检测部21d也被配置于壳体210内。在图26的结构的情况下,声场控制装置21和扬声器系统22被配置于一个壳体210内,音响系统13被封装化。因此,在设置音响系统13时,不需要布线作业等工序,音响系统13的设置作业极其容易。此外,也可以设置图26的音响系统13来代替图2所示的紧急用扬声器5g。在该情况下,仅将原来与紧急用扬声器5g连接的布线重新与音响系统13连接即可。图26所示的音响系统13被封装化,从

而在既有的电梯1中也能够容易地设置。另外,在图26中,虽然示出了设有一个扬声器机箱20的例子,但扬声器机箱20的数量也可以是两个以上。此外,扬声器机箱20内的扬声器单元23的数量也可以是一个以上的任意数量。

[0179] 此外,在上述说明中,以检测部21d由加速度传感器构成,声场控制部21a根据检测部21d检测出的物理量来判定轿厢5的状态是加速行驶、匀速行驶、减速行驶以及停靠中的哪一个的情况为例进行了说明。另外,在该情况下,如图16所示,匀速行驶时的物理量与轿厢停靠时的物理量有可能同等。因此,声场控制部21a例如也可以通过以下的判定方法来判定轿厢5是停靠状态还是匀速行驶状态。以图16为例进行说明,时间划分(1)、(3)、(5)、(7)为轿厢5的停靠状态。以时间划分(3)为例,声场控制部21a在时间划分(2)与时间划分(4)之间的时间长度比预先设定的设定时间长的情况下,判定为轿厢5的状态为停靠,而不是匀速行驶。即,声场控制部21a当在产生了表示轿厢5的行驶(上升或下降)的加速度传感器的输出(即,时间划分(2)的输出)之后,即使经过了预先设定的设定时间,也不产生表示下一行驶(上升或下降)的加速度传感器的输出(即,时间划分(4)的输出)的情况下,判定为轿厢5处于停靠状态。更详细来说,当在产生了正或负的“下降”之后,即使经过了预先设定的设定时间,也未产生正或负的“上升”的情况下,声场控制部21a判定为轿厢5处于停靠状态。另一方面,当在产生了正或负的“下降”之后,在经过预先设定的设定时间之前产生了正或负的“上升”的情况下,声场控制部21a判定为轿厢5处于匀速行驶的状态。另外,设上述设定时间例如为3分钟。但是,设定时间不限于该情况,也可以适当设定为其它时间长度。图17所示的时间划分(U3)的上升时的匀速行驶、以及图23所示的时间划分(D3)的下降时的匀速行驶不会持续3分钟以上。因此,如果声场控制部21a使用该判定方法来判定轿厢5为停靠状态还是匀速行驶状态,则不会进行错误判定。

[0180] 此外,在上述说明中,以检测部21d由加速度传感器构成的情况为例进行了说明。然而,如上所述,检测部21d也可以由气压传感器或速度传感器构成。

[0181] 图27是示出检测部21d为气压传感器的情况下的检测结果与音响内容的声压级之间的关系图。图27的(a)示出通过声场控制部21a的控制实现的音响内容的声压级的变化,图27的(b)示出由气压传感器构成的检测部21d的检测结果的波形。图27的(b)的检测结果示出与图20的(b)的检测结果相同的倾向。因此,可知即使在使用由气压传感器构成的检测部21d的检测结果的情况下,声场控制部21a也能够进行与上述相同的“渐强”处理和“渐弱”处理。在检测部21d由气压传感器构成的情况下,将检测部21d设置于例如轿厢5的侧板5a的外表面。

[0182] 此外,在检测部21d由速度传感器构成的情况下,检测部21d的检测结果成为图17的(b)以及图22的(b)所示的波形。因此,在使用由速度传感器构成的检测部21d的检测结果的情况下,在图17的(b)和图22的(b)的时刻 $t_1 \sim t_2$ 的期间进行“渐强”处理,在图17的(b)和图22的(b)的时刻 $t_3 \sim t_4$ 的期间进行“渐弱”处理。这样,即使在使用了由速度传感器构成的检测部21d的检测结果的情况下,声场控制部21a也能够进行与上述相同的“渐强”处理和“渐弱”处理。

[0183] 如上所述,实施方式1的音响系统13具有检测部21d和声场控制部21a。检测部21d检测表示电梯1的轿厢5的行驶状态的物理量。声场控制部21a根据检测部21d检测出的物理量来进行音响内容的再现和停止的控制。在上述专利文献1中,由于利用者进行音响内容的



再现和停止,因此,在该利用者进行了恶作剧的情况下,对于其他利用者来说,音响内容的再现有可能会成为压力。与此相对,在实施方式1的音响系统13中,由于声场控制部21a进行音响内容的再现和停止的控制,因此能够防止成为其他利用者的压力的情况。

[0184] 此外,在实施方式1的音响系统13中,检测部21d检测分别表示轿厢5上升时和下降时的加速行驶、匀速行驶、减速行驶以及停靠的状态的物理量。声场控制部21a根据检测部21d检测出的物理量来判定轿厢5的状态是加速行驶、匀速行驶、减速行驶以及停靠中的哪一个,并与所判定的状态对应地进行音响内容的声压级的调节。这样,声场控制部21a能够与轿厢5的行驶状态对应地调节音响内容的声压级。因此,如果在停靠楼层处进行降低音响内容的声压级的控制,则不会妨碍对利用者的语音广播,能够提供实现利用者的压力降低的音响内容。

[0185] 此外,实施方式1的音响系统13根据检测部21d检测出的物理量来进行音响内容的再现和停止的控制。音响系统13不需要来自使电梯1运转的电梯控制盘7等运转系统的信息。因此,音响系统13不与该运转系统电连接。因此,音响系统13不需要进行与运转系统之间的布线作业等复杂的作业,而仅配置于轿厢5内即可,因此,对于既有的电梯也能够容易地设置。

[0186] 此外,在实施方式1的音响系统13中,声场控制部21a在判定为轿厢5处于上升时或下降时的加速行驶的状态的情况下,进行逐渐增大音响内容的声压级的渐强处理。由此,在从轿厢5开始行驶的时刻起至匀速行驶为止的期间,音响内容的声压级逐渐变大。利用者在刚一乘坐上轿厢5时就遇到声压级较高的音响内容的再现时,有可能感到不适或觉得不协调。然而,如实施方式1那样,通过进行逐渐提高声压级的渐强处理,利用者能够自然地适应音响内容的再现,并享受该再现。

[0187] 此外,在实施方式1的音响系统13中,声场控制部21a在判定为轿厢5处于上升时或下降时的减速行驶的状态的情况下,进行逐渐减小音响内容的声压级的渐弱处理。由此,在从轿厢5开始减速的时刻起至到达停靠状态为止的期间,音响内容的声压级逐渐变小。利用者在轿厢5刚一停靠就骤然不再听到音响内容的声音时,有可能感到不快或觉得不协调。然而,如实施方式1那样,通过进行逐渐降低声压级的渐弱处理,能够防止利用者感到不快或觉得不协调的情况。此外,在轿厢5停靠时,音响内容的声压级为最小值Min,因此能够防止利用者漏听语音广播,此外,音响内容的再现音不会漏出到停靠楼层的层站。因此,能够防止音响内容的再现音对不利用电梯的该停靠楼层的人成为噪声的情况。

[0188] 此外,在实施方式1的音响系统13中,声场控制部21a在判定为轿厢5处于上升时或下降时的匀速行驶的状态的情况下,进行将音响内容的声压级维持在固定值的控制。这时的固定值是最大值Max。如上所述,在轿厢5的行驶过程中,传播到轿厢5内的声音为轿厢导轨与轿厢导轨部之间的“滑动音”以及绳轮3a与主绳索4之间的“滑动音”。在实施方式1中,在轿厢5处于匀速行驶的状态时,进行将音响内容的声压级维持在最大值Max的控制,因此,利用者不怎么会感觉到这些“滑动音”,即使在封闭的轿厢5内也能够舒适地度过。

[0189] 此外,在实施方式1的音响系统13中,也可以设置两个以上的扬声器机箱20或两个以上的扬声器单元23。在该情况下,能够进行来自多个方向的声音放射。由此,声场控制部21a能够在轿厢5内的封闭空间中形成立体的声场27。一般来说,利用者在轿厢5内与素不相识的人在一起,大多会有“尴尬”和“不适感”。在实施方式1中,能够通过立体的声场27进行



音响内容的再现,因此能够给利用者提供舒适,能够降低由利用者的“尴尬”和“不适感”产生的压力。

[0190] 此外,如图4所示,也可以按每个季节以及每个生活时间段而预先准备音响内容,并与实际的季节以及生活时间段对应地对音响内容进行切换。在该情况下,不会给利用者带来千篇一律感,能够使利用者感觉到季节的变迁以及生活时间段的变化等,很大可能使利用者感到“治愈”和“放松”。其结果是,进一步降低了利用者的压力。

[0191] 标号说明

[0192] 1:电梯;2:井道;3:曳引机;3a:绳轮;4:主绳索;5:轿厢;5a:侧板;5b:地板;5c:顶棚板;5d:轿厢门;5e:照明装置;5ea:照射面;5f:轿厢操作盘;5g:紧急用扬声器;5h:对讲机装置;7:电梯控制盘;8:控制线缆;9:轿厢控制装置;9a:输入部;9b:控制部;9c:输出部;9d:存储部;10:悬吊顶棚;10a:侧面;10b:下表面;11:空隙;13:电梯用音响系统(音响系统);20:扬声器机箱;21:声场控制装置;21a:声场控制部;21b:输出部;21c:存储部;21d:检测部;21e:计时器部;22:扬声器系统;23:扬声器单元;23-1:扬声器单元;23-2:扬声器单元;23L:扬声器单元;23L-1:扬声器单元;23L-2:扬声器单元;23R:扬声器单元;23R-1:扬声器单元;23R-2:扬声器单元;23a:放射面;25:壳体;25a:正面;27:声场;27a:下限;40:音响内容生成装置;40a:输出部;40b:信号处理部;40c:存储部;40d:输入部;210:壳体;211:传感器元件;211a:振动膜;211b:支承部;211c:外装壳体;212:基板。

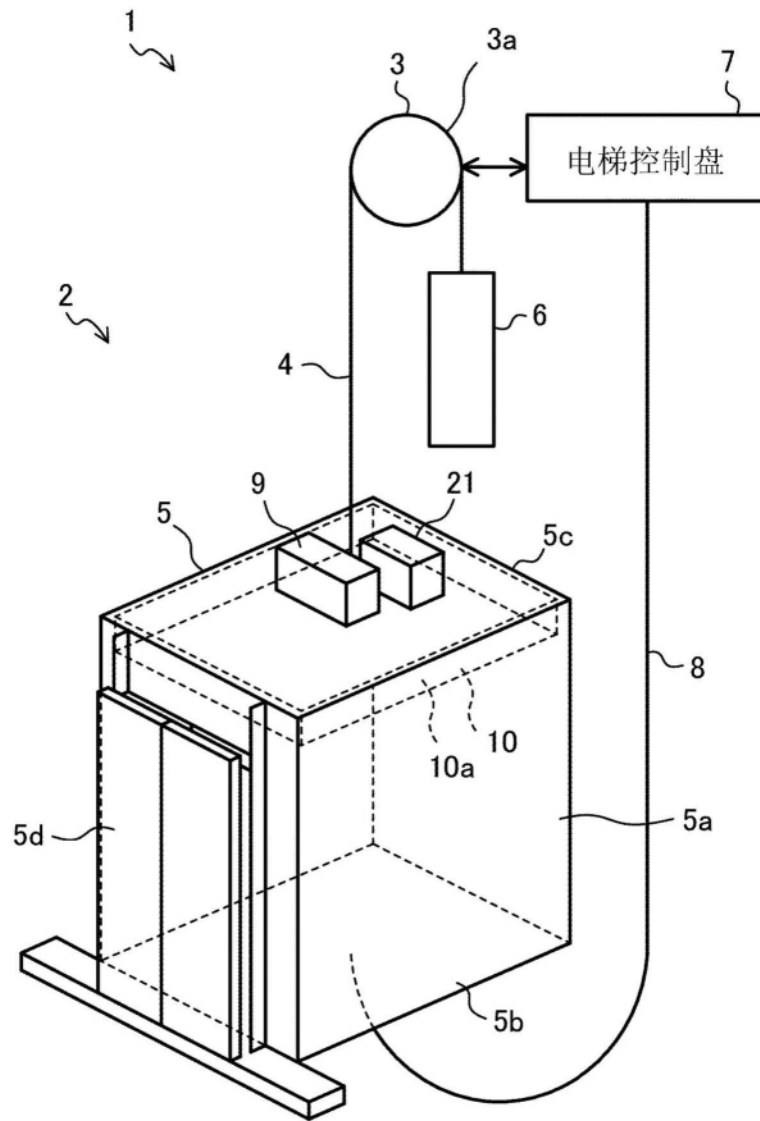


图1

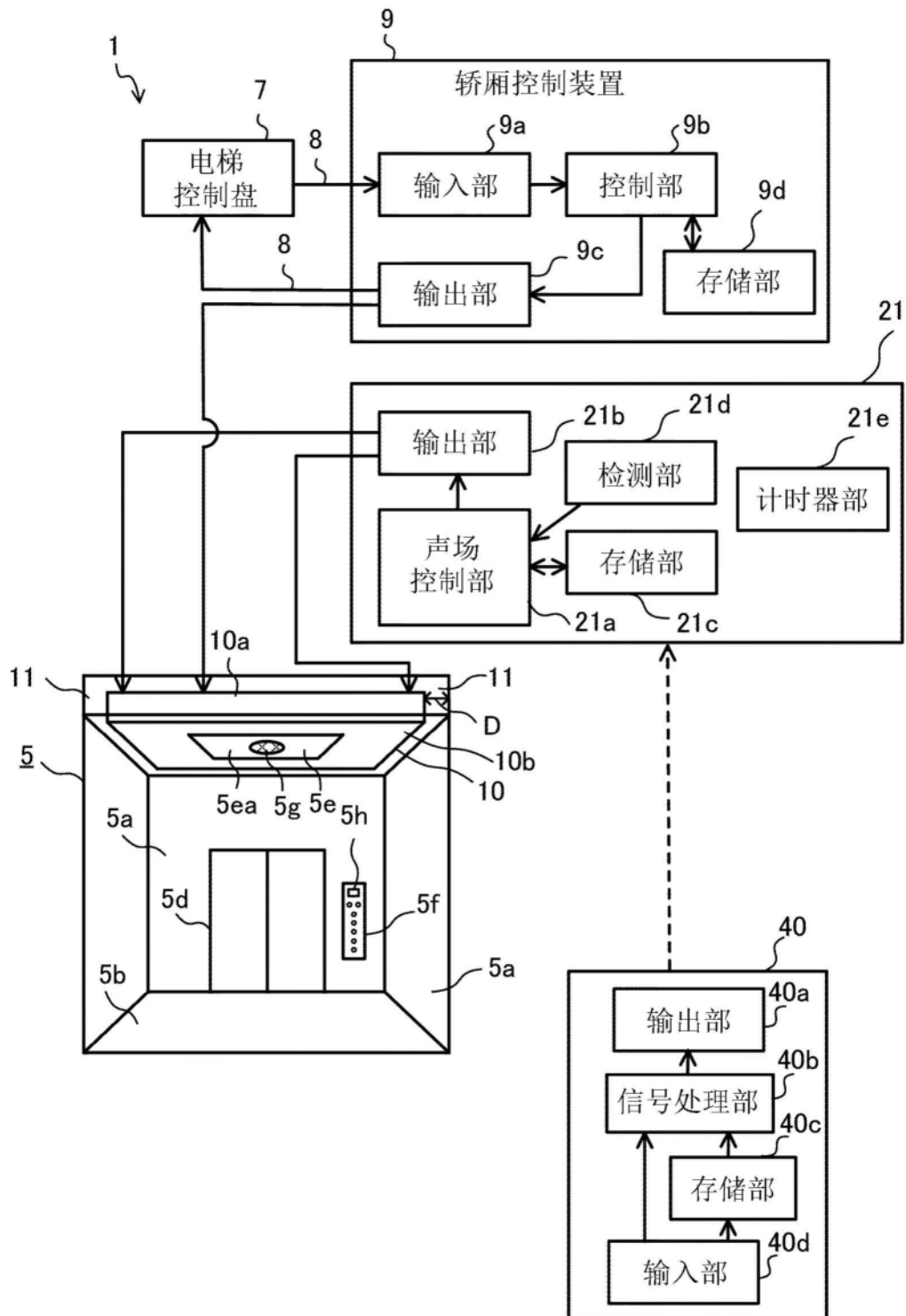


图2

	春	夏	秋	冬
清晨	鸟类：麻雀、燕子、黄莺 昆虫类：缀刺蟋蟀	鸟类：麻雀、松鸦、布谷鸟、白脸山雀 昆虫类：寒蝉	鸟类：麻雀、斑鸠 昆虫类：寒蝉	鸟类：麻雀、天鹅 昆虫类：X
白天	鸟类：麻雀、黄鹌、琉璃鸟 昆虫类：X	鸟类：麻雀、布谷鸟、白脸山雀 昆虫类：X	鸟类：赤腹鸫 昆虫类：X	鸟类：北红尾鹀、蒿雀 昆虫类：X
傍晚	鸟类：麻雀、黄鹌、琉璃鸟 昆虫类：缀刺蟋蟀	鸟类：麻雀、老鹰、布谷鸟、银山猿子 昆虫类：夜蝉、金钟儿	鸟类：赤腹鸫、红胁蓝尾鸫 昆虫类：树蟋	鸟类：麻雀、北红尾鹀 昆虫类：X
夜晚	鸟类：乌鸦、猫头鹰 昆虫类：缀刺蟋蟀	鸟类：乌鸦、青叶鸮 昆虫类：螻蛄、金钟儿	鸟类：鸱鸺 昆虫类：金钟儿、金琵琶	鸟类：岛枭 昆虫类：油葫芦

图3

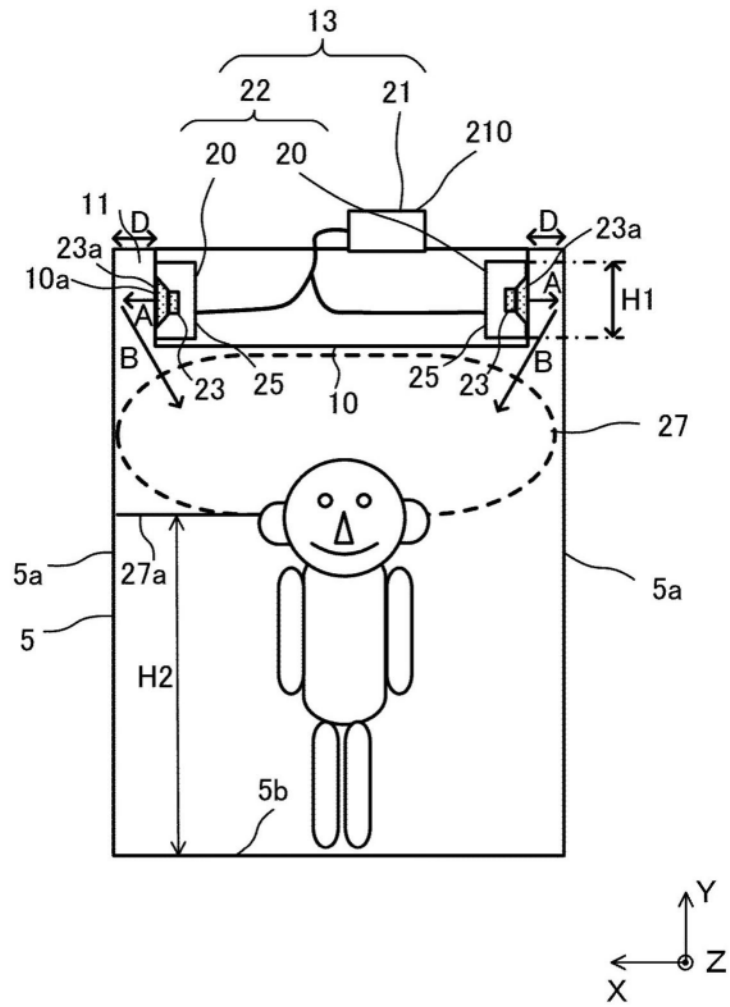


图4

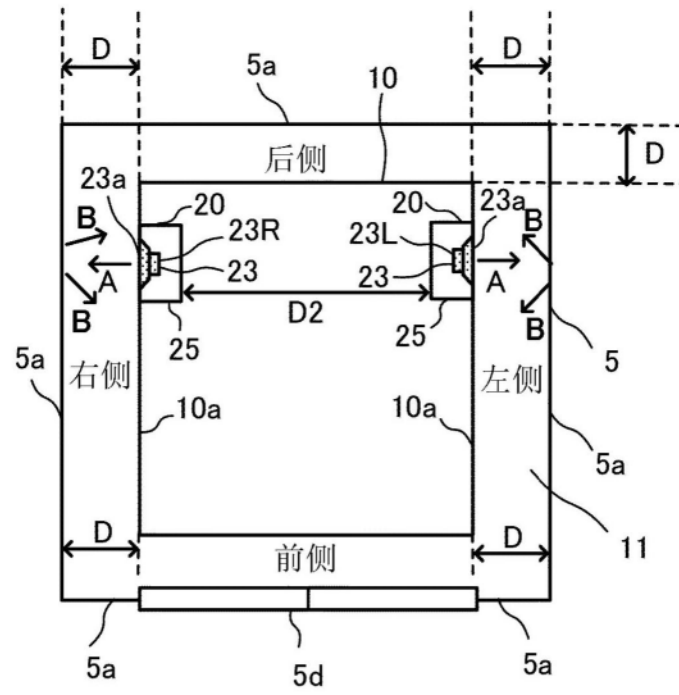


图5

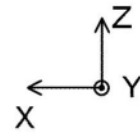


图6

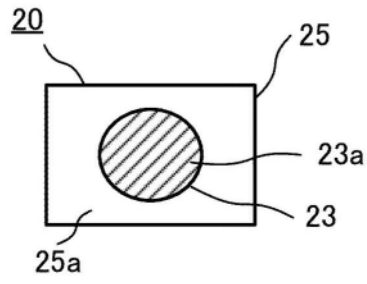


图7

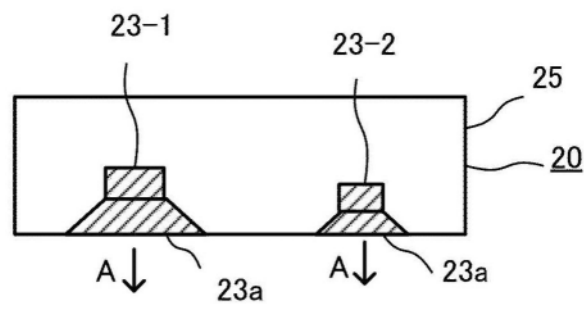


图8

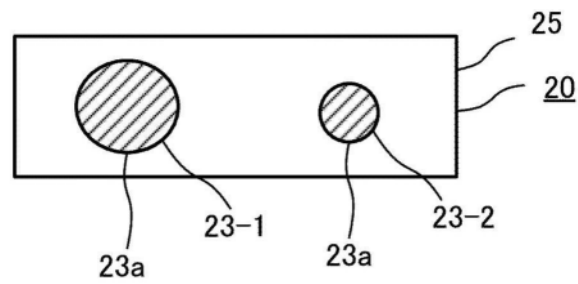


图9

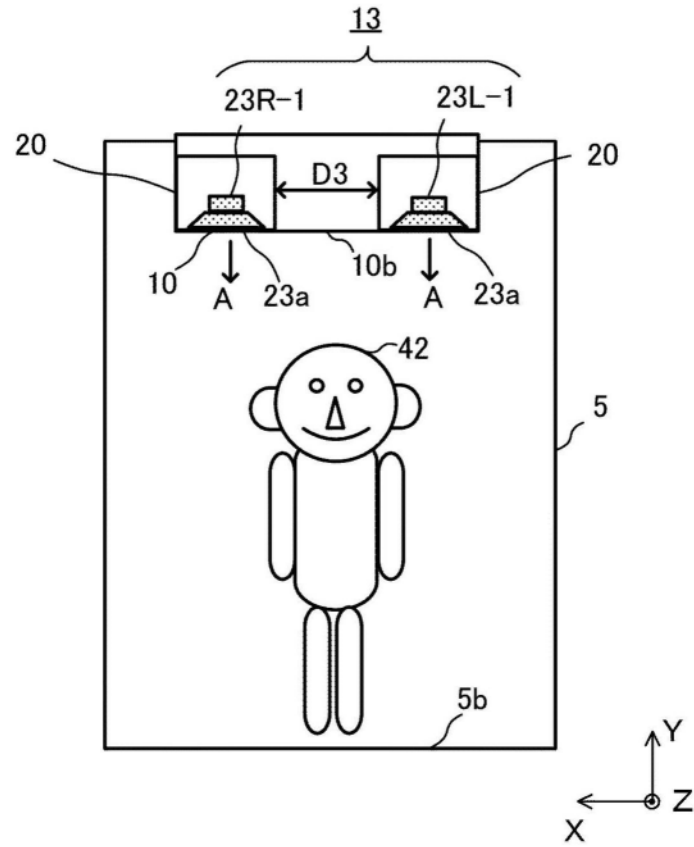


图10

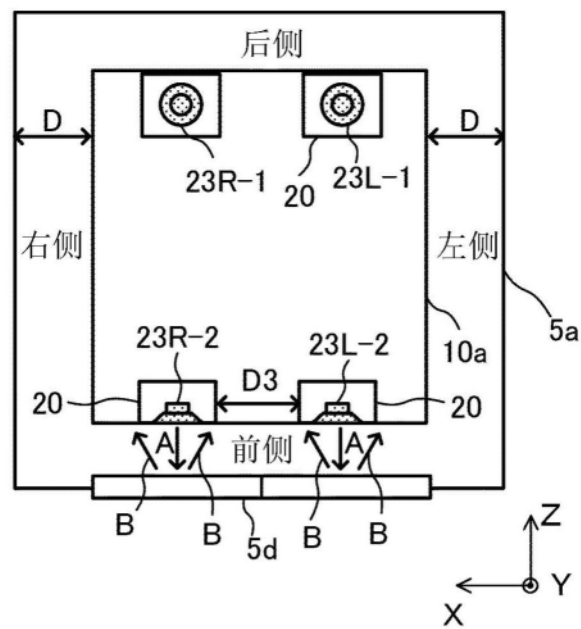


图11



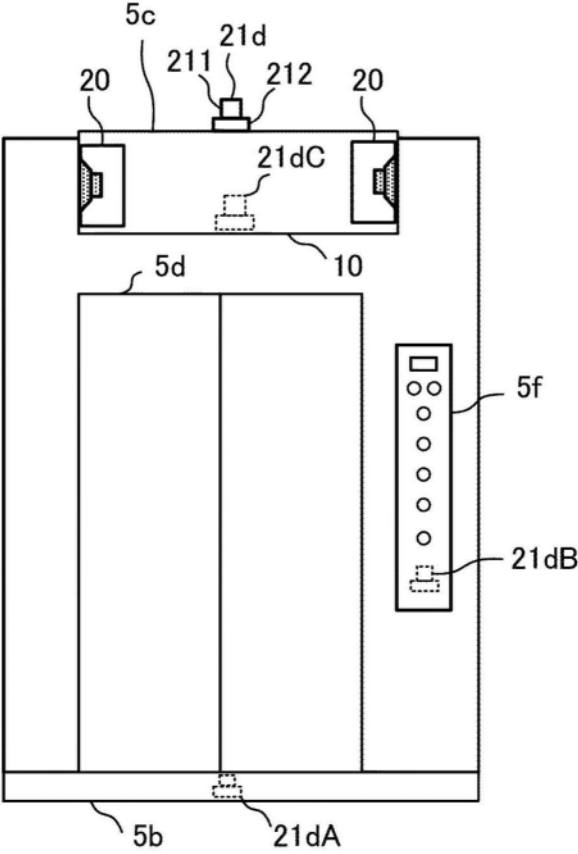


图12

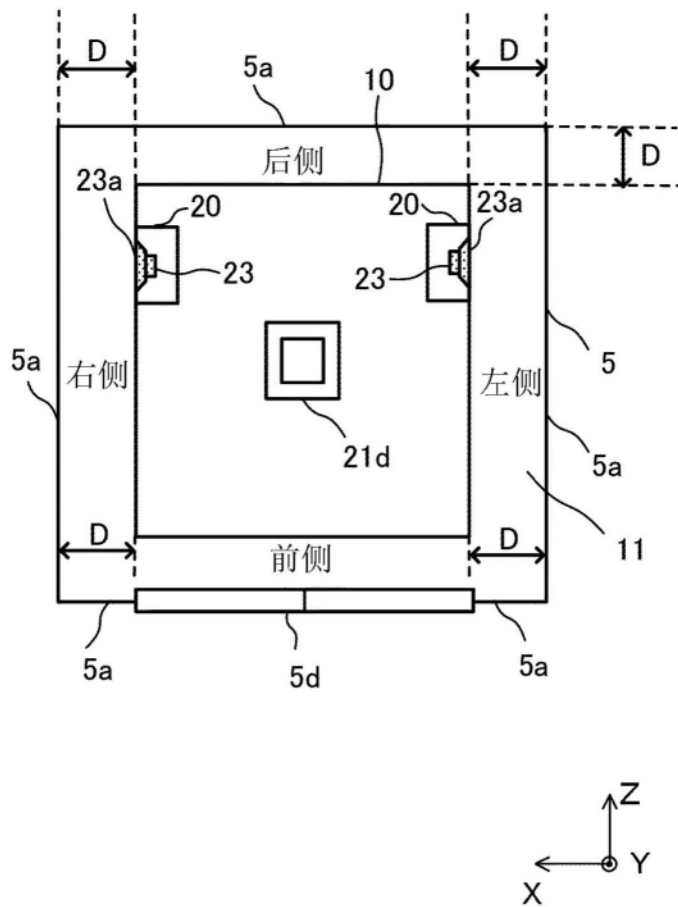


图13

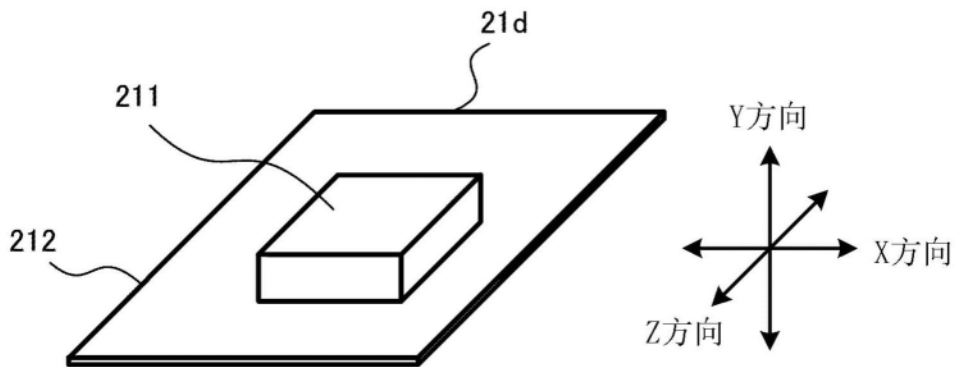


图14

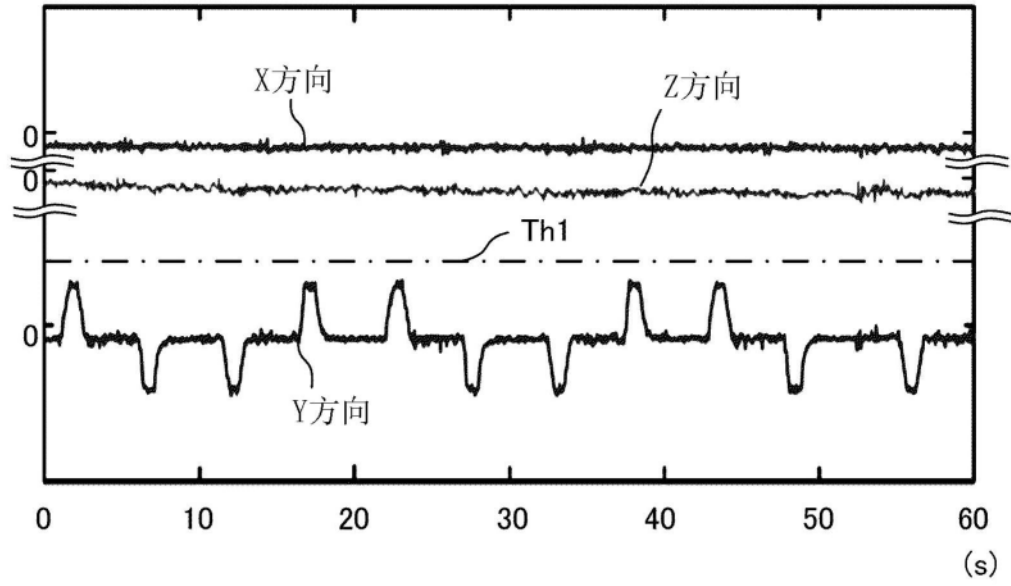


图15

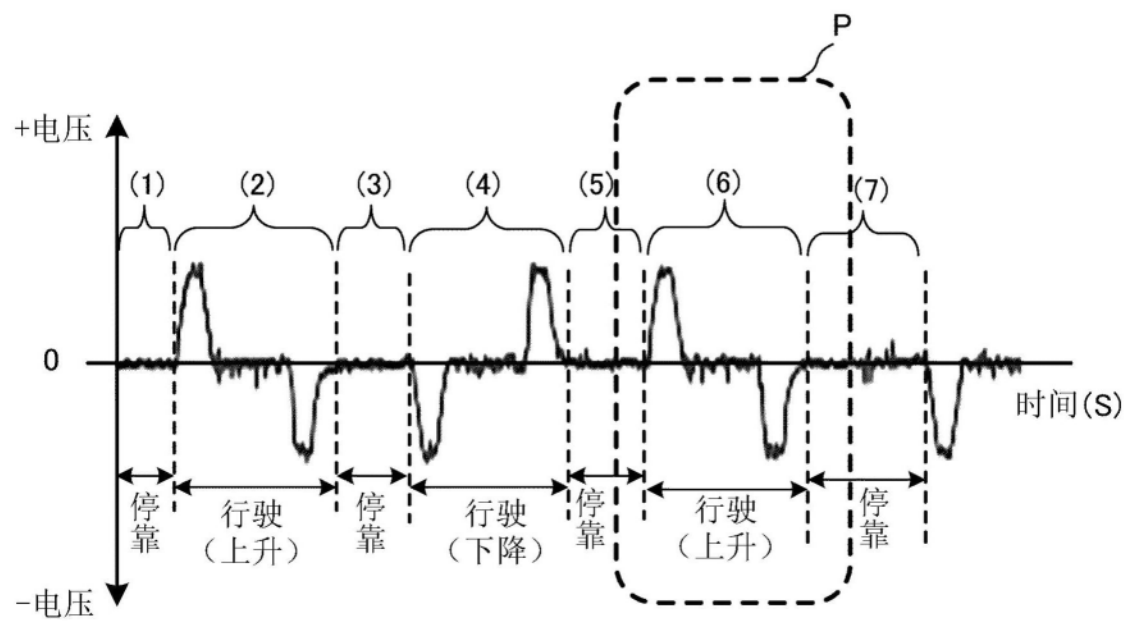


图16

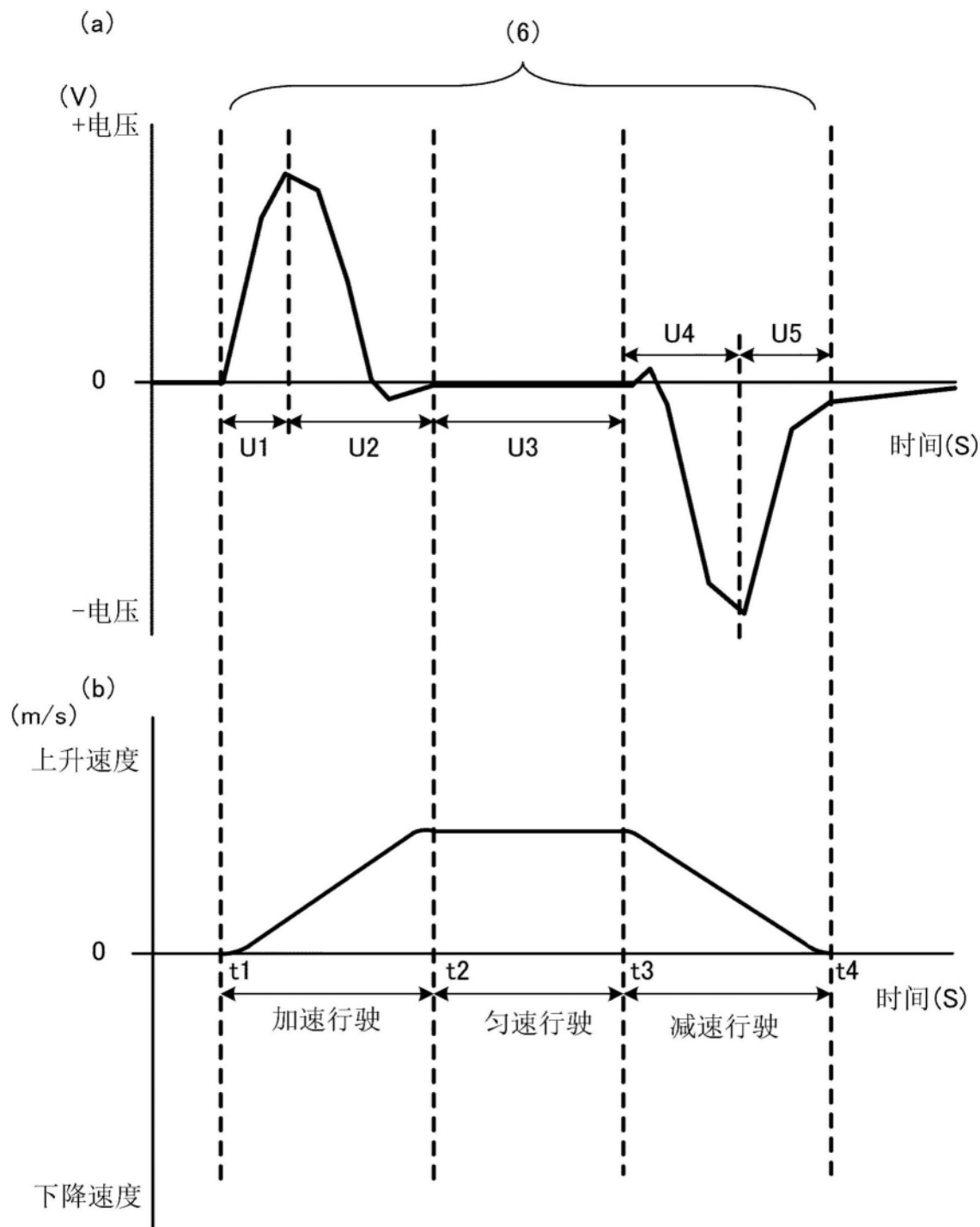


图17

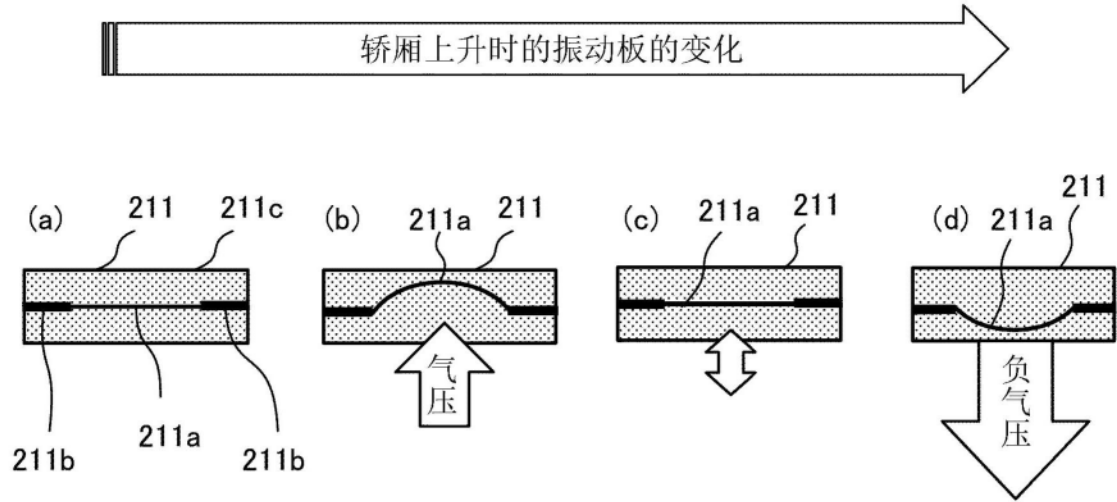


图18

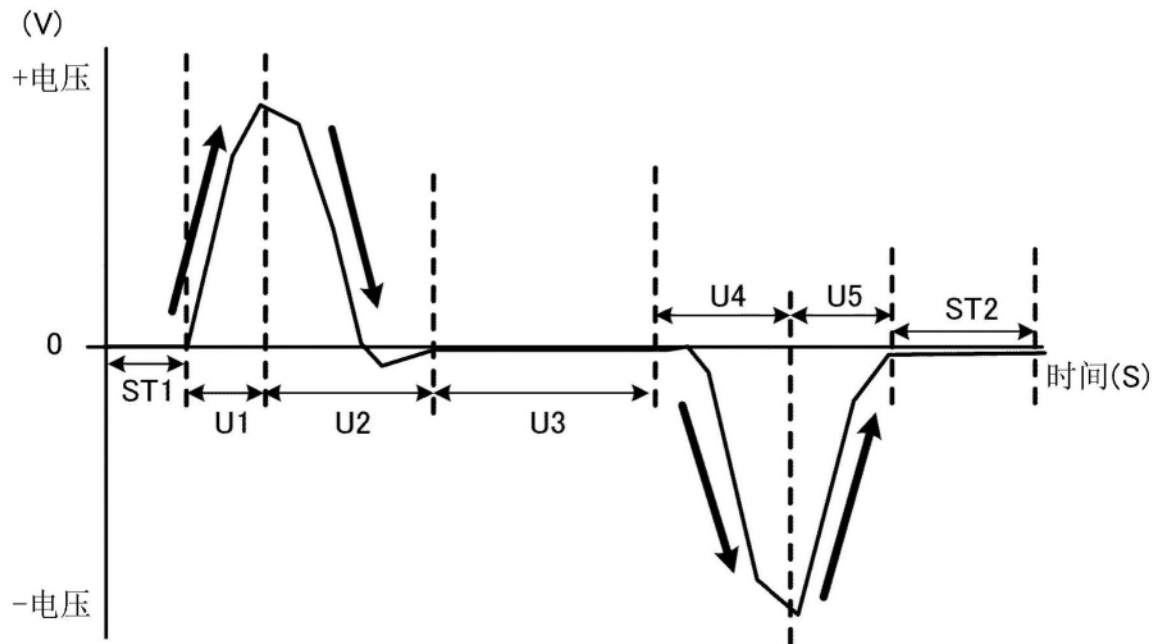


图19

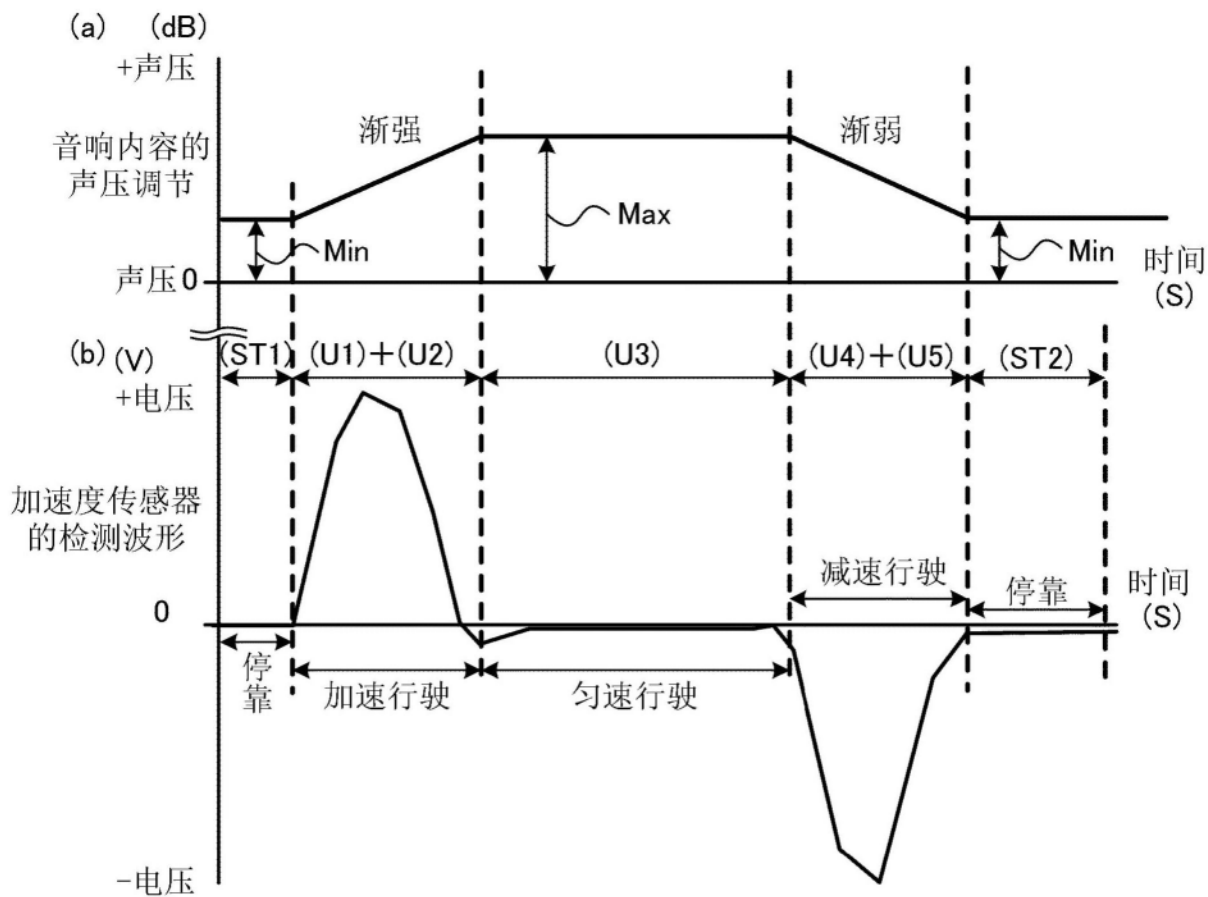


图20

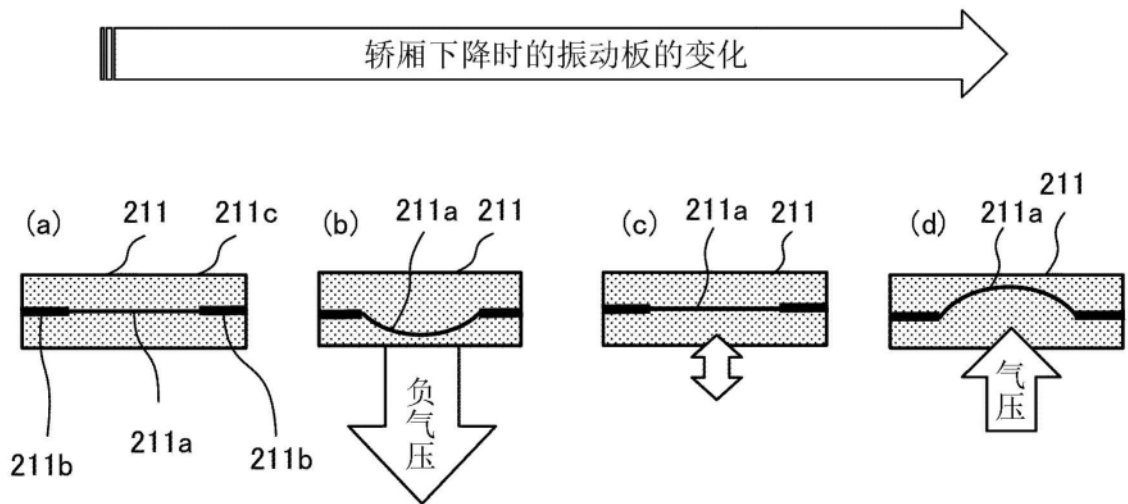


图21

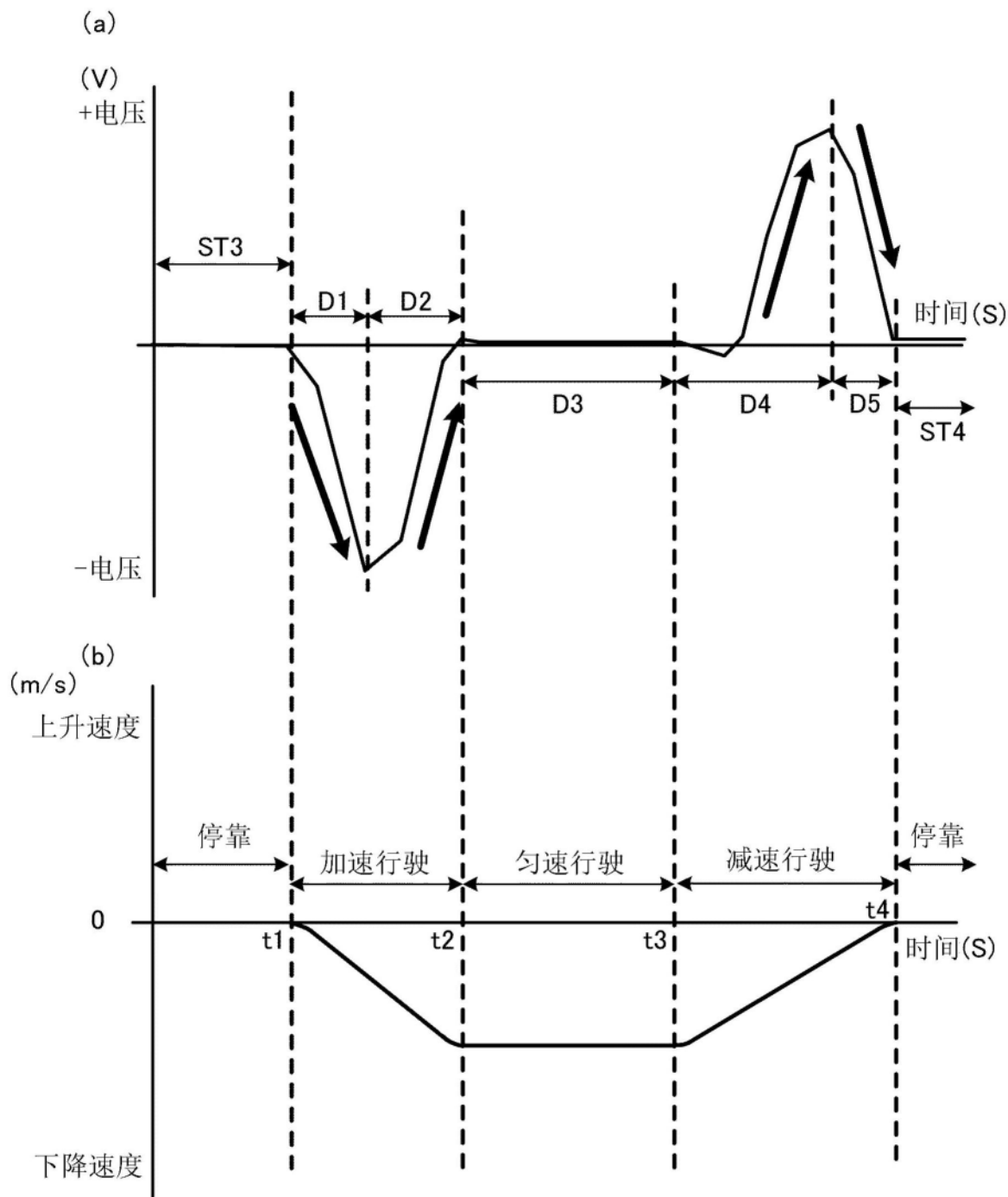


图22

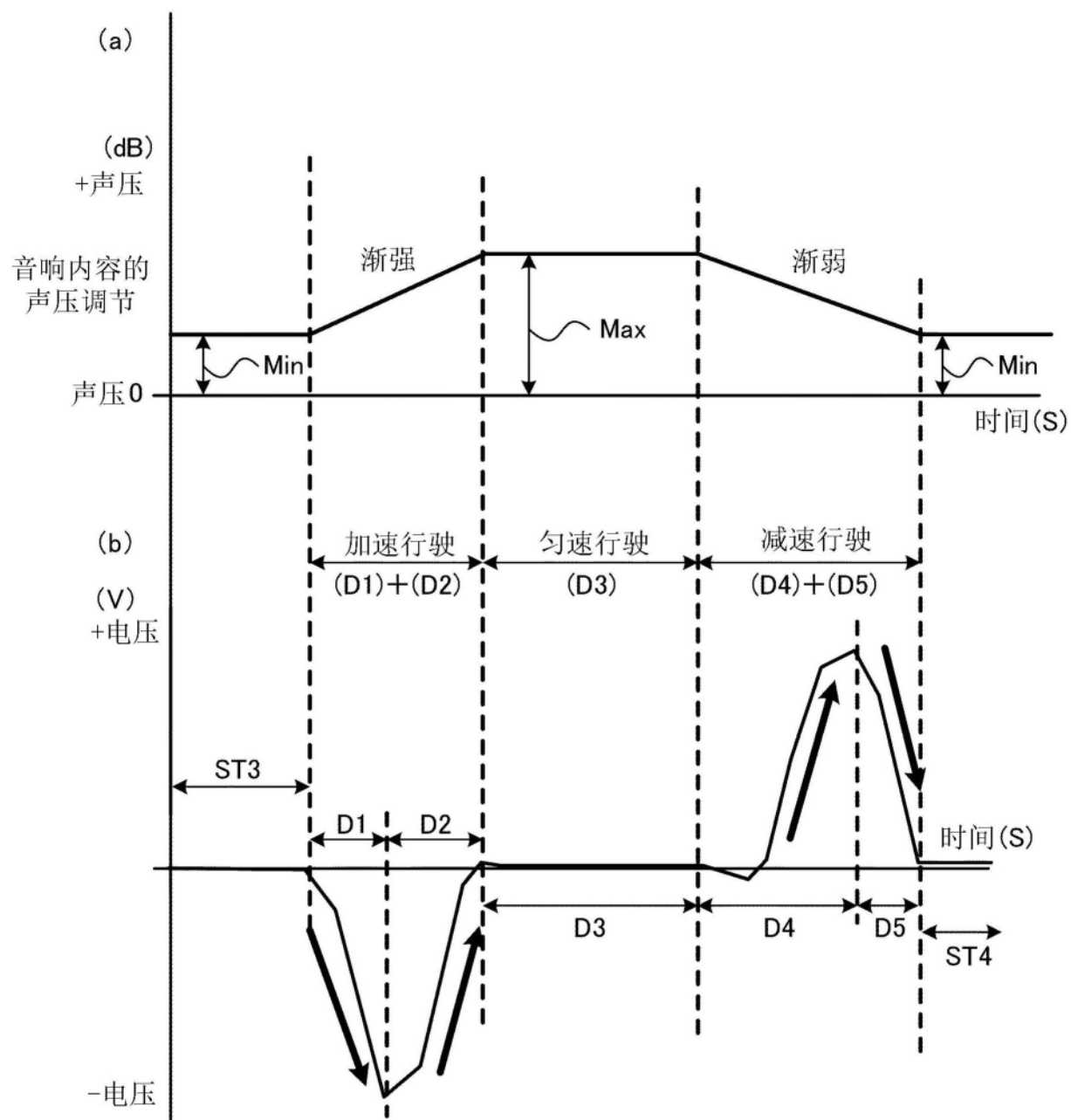


图23



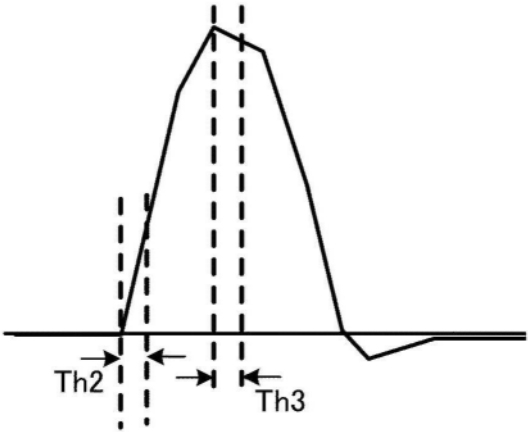


图24

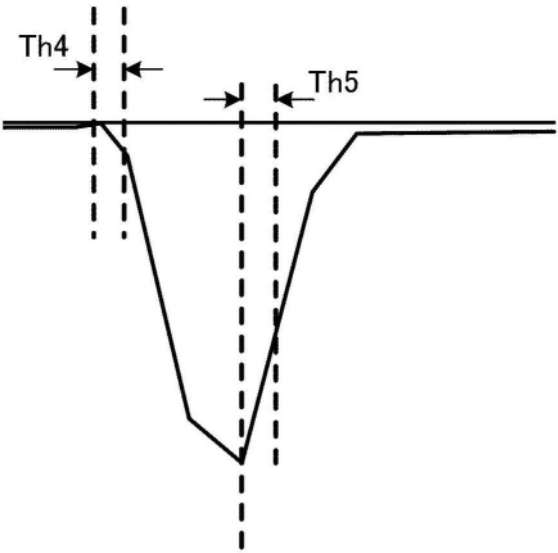


图25

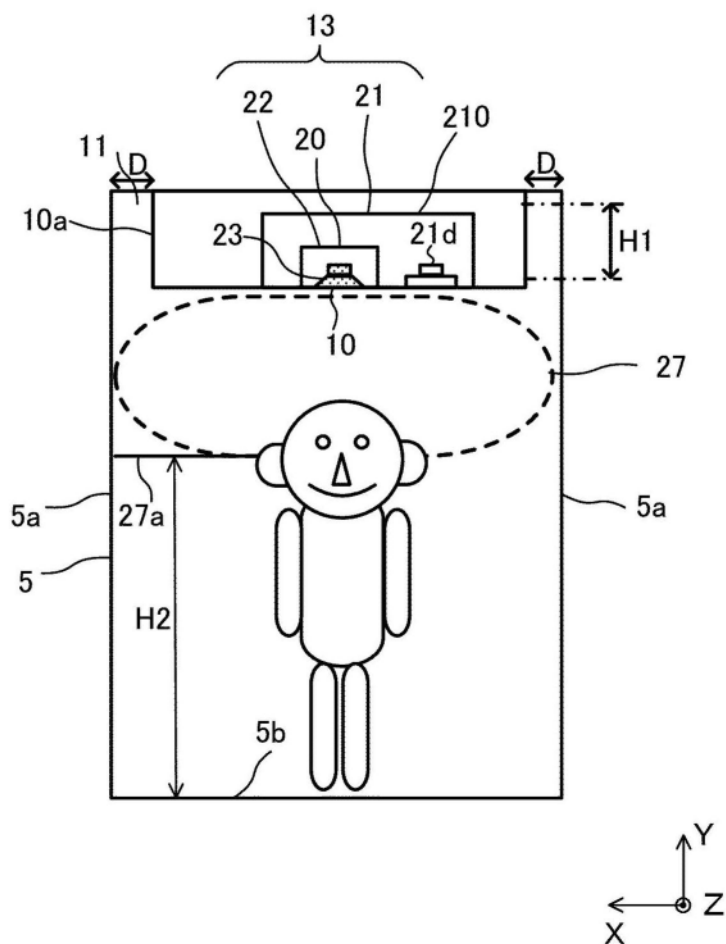


图26

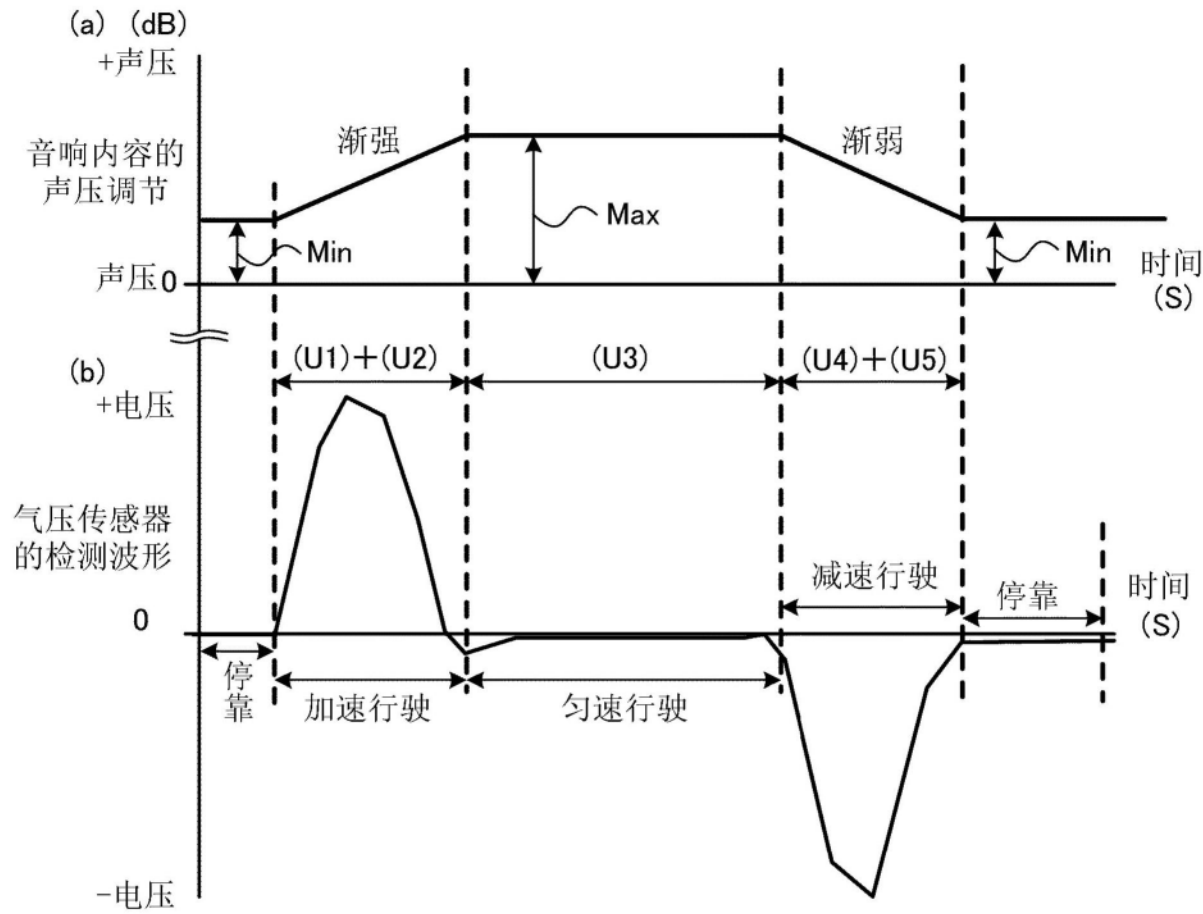


图27