(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115917642 A
(43)申请公布日 2023.04.04

(21)申请号 202180052503.1
(22)申请日 2021.04.20
(30)优先权数据
2020-157743 2020.09.18 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.02.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/016088 2021.04.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/059245 JA 2022.03.24
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 山梨智史 持木南生也
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 张文慧
(51)Int.Cl.
G10L 15/28(2013.01)

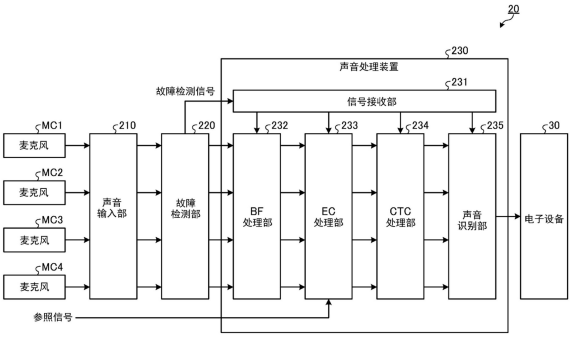
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

声音处理系统、声音处理装置以及声音处理方法

(57)摘要

本公开所涉及的声音处理系统具备输入部、判定部以及声音识别部。所述输入部受理第1声音，该第1声音是第1说话者所发出的声音。所述判定部判定是否能够确定所述第1说话者的位置。所述声音识别部向对象设备输出根据声音确定的作为用于控制所述对象设备的信号的声音命令，在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下，所述声音识别部限制所述声音命令中的作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。



CN 115917642 A

1.一种声音处理系统,具备:

输入部,其受理第1声音,该第1声音是第1说话者所发出的声音;

判定部,其判定是否能够确定所述第1说话者的位置;以及

声音识别部,其向对象设备输出根据声音确定的作为用于控制所述对象设备的信号的声音命令,在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部限制所述声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。

2.根据权利要求1所述的声音处理系统,其中,

在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部不输出所述说话位置命令。

3.根据权利要求1所述的声音处理系统,其中,

所述输入部受理从多个麦克风输出的包含所述第1声音的声音,所述多个麦克风包括第1麦克风以及与所述第1麦克风建立了关联的第2麦克风,

所述判定部检测所述多个麦克风有无故障,基于检测的结果来判定是否能够确定所述第1说话者的位置,

在所述判定部检测到所述第1麦克风的故障而判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部不输出所述说话位置命令中的、根据从所述第2麦克风输入的声音确定的所述说话位置命令。

4.根据权利要求1至3中的任一项所述的声音处理系统,其中,

在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部变更所述说话位置命令中的、与驾驶座相关联的驾驶座命令的输出的优先级。

5.根据权利要求4所述的声音处理系统,其中,

在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部提高所述驾驶座命令的所述输出的优先级。

6.根据权利要求1至5中的任一项所述的声音处理系统,其中,

还具备说话者判定部,该说话者判定部判定所述第1声音是否为预先登记的登记者的声音,

所述声音识别部以所述说话者判定部将所述第1声音判定为是所述登记者的声音为条件输出所述说话位置命令。

7.一种声音处理装置,具备:

接收部,其接收表示是否能够确定发出第1声音的第1说话者的位置的第1信号;以及

声音识别部,其向对象设备输出根据声音确定的作为用于控制所述对象设备的信号的声音命令,在所述第1信号表示无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部限制所述声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。

8.一种声音处理方法,包括:

输入步骤,受理第1说话者所发出的第1声音;

判定步骤,判定是否能够确定所述第1说话者的位置;以及

输出步骤,向对象设备输出根据声音确定的作为用于控制所述对象设备的信号的声音命令,

其中,在所述判定步骤中判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,在所述输出

步骤中限制所述声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。

声音处理系统、声音处理装置以及声音处理方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种声音处理系统、声音处理装置以及声音处理方法。

背景技术

[0002] 已知一种基于由说话者发出的声音来处理声音识别命令的声音处理系统。

[0003] 在专利文献1中公开了基于由说话者发出声音的位置来处理声音识别命令的声音处理系统。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2007-90611号公报

发明内容

[0007] 然而,在专利文献1中,未公开无法确定说话者的位置的情况下的控制。若没有设想无法确定说话者的位置的情况,则声音处理系统有可能会执行未意图的处理。

[0008] 本公开的目的在于在声音处理系统中即使在无法确定说话者的位置的情况下也执行适当的处理。

[0009] 本公开所涉及的声音处理系统具备输入部、判定部以及声音识别部。所述输入部受理第1声音,该第1声音是第1说话者所发出的声音。所述判定部判定是否能够确定所述第1说话者的位置。所述声音识别部向对象设备输出根据声音确定的作为用于控制所述对象设备的信号的声音命令,在所述判定部判定为无法确定所述第1说话者的位置的情况下,所述声音识别部限制所述声音命令中的作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。

[0010] 根据本公开,在声音处理系统中,即使在无法确定说话者的位置的情况下也能够执行适当的处理。

附图说明

[0011] 图1是示出第1实施方式中的车载声音处理系统的概要结构的一例的图。

[0012] 图2是示出第1实施方式中的声音处理系统的硬件结构的一例的图。

[0013] 图3是示出第1实施方式中的声音处理系统的结构的一例的框图。

[0014] 图4是示出第1实施方式中的声音处理系统的动作的一例的流程图。

[0015] 图5是示出第2实施方式中的声音处理系统的结构的一例的框图。

[0016] 图6是示出第2实施方式中的声音处理系统的动作的一例的流程图。

具体实施方式

[0017] 下面,适当地参照附图来详细地说明本公开的实施方式。其中,有时省略过于详细的说明。此外,附图以及下面的说明是为了使本领域技术人员充分地理解本公开而提供的,

并非意图通过它们来对权利要求书所记载的主题进行限定。

[0018] (第1实施方式)

[0019] 图1是示出第1实施方式中的声音系统5的概要结构的一例的图。声音系统5例如搭载于车辆10。下面,对声音系统5搭载于车辆10的例子进行说明。

[0020] 在车辆10的车厢内设置有多个座位。多个座位例如为驾驶座、副驾驶座以及左右的后部座位这4个座。此外,座位的数量不限于此。以后,将就座于驾驶座的人记载为乘员hm1,将就座于副驾驶座的人记载为乘员hm2,将就座于后部座位的右侧的人记载为乘员hm3,将就座于后部座位的左侧的人记载为乘员hm4。

[0021] 声音系统5具有麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3、麦克风MC4、声音处理系统20以及电子设备30。图1所示的声音系统5具有与座位的数量相等的数量即4个麦克风,但麦克风的数量也可以不与座位的数量相等。

[0022] 麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4向声音处理系统20输出声音信号。然后,声音处理系统20向电子设备30输出声音识别结果。电子设备30基于被输入的声音识别结果来执行根据声音识别结果指定的处理。

[0023] 麦克风MC1是收集乘员hm1发出的声音的传声器。换言之,麦克风MC1获取包含乘员hm1发出的声音成分的声音信号。麦克风MC1例如配置于顶置控制台(overhead console)的右侧。麦克风MC2收集乘员hm2发出的声音。换言之,麦克风MC2是获取包含乘员hm2发出的声音成分的声音信号的传声器。麦克风MC2例如配置于顶置控制台的左侧。即,麦克风MC1和麦克风MC2配置于接近的位置。

[0024] 麦克风MC3是收集乘员hm3发出的声音的传声器。换言之,麦克风MC3获取包含乘员hm3发出的声音成分的声音信号。麦克风MC3例如配置于后部座位附近的顶棚的中央右侧。麦克风MC4是收集乘员hm4发出的声音的传声器。换言之,麦克风MC4获取包含乘员hm4发出的声音成分的声音信号。麦克风MC4例如配置于顶棚的后部座位附近的顶棚的中央左侧。即,麦克风MC3和麦克风MC4配置于接近的位置。

[0025] 另外,图1所示的麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4的配置位置是一例,也可以配置于其它位置。

[0026] 各麦克风可以是指向性麦克风,也可以是无指向性麦克风。各麦克风可以是小型的MEMS(Micro Electro Mechanical Systems:微机电系统)麦克风,也可以是ECM(Electret Condenser Microphone:驻极体电容传声器)。各麦克风也可以是能够进行波束形成的麦克风。例如,各麦克风也可以是沿各座位的方向具有指向性且能够对指向方法的声音进行收集的麦克风阵列。

[0027] 图1所示的声音系统5具备与麦克风分别对应的多个声音处理系统20。具体地说,声音系统5具备声音处理系统21、声音处理系统22、声音处理系统23以及声音处理系统24。声音处理系统21与麦克风MC1对应。声音处理系统22与麦克风MC2对应。声音处理系统23与麦克风MC3对应。声音处理系统24与麦克风MC4对应。下面,有时将声音处理系统21、声音处理系统22、声音处理系统23以及声音处理系统24统称为声音处理系统20。

[0028] 向电子设备30输入从声音处理系统20输出的信号。电子设备30执行与从声音处理系统20输出的信号对应的处理。在此,从声音处理系统20输出的信号是指例如通过声音输入的命令即声音命令。声音命令是根据声音确定的用于控制对象设备的信号。即,电子设备

30执行与从声音处理系统20输出的声音命令对应的处理。例如,电子设备30基于声音命令来执行打开和关闭窗户的处理、与车辆10的驾驶有关的处理、变更空调的温度的处理、变更音频设备的音量的处理。电子设备30是对象设备的一例。

[0029] 此外,在图1中,示出了车辆10中乘有4人的情况,但乘车的人数不限于此。乘车人数只要为车辆10的最大乘车定员以下即可。例如,在车辆10的最大乘车定员为6人的情况下,乘车人数可以为6人,也可以为5人以下。

[0030] 图2是示出第1实施方式中的声音处理系统20的硬件结构的一例的图。在图2所示的例子中,声音处理系统20具备DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)2001、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)2002、ROM(Read Only Memory:只读存储器)2003以及I/O(Input/Output:输入/输出)接口2004。

[0031] DSP 2001是能够执行计算机程序的处理器。此外,声音处理系统20所具备的处理器的种类不限定于DSP 2001。例如,声音处理系统20可以是CPU(Central Processing Unit:中央处理单元),也可以是其它硬件。另外,声音处理系统20也可以具备多个处理器。

[0032] RAM 2002是作为高速缓冲存储器或缓冲器等使用的易失性存储器。此外,声音处理系统20所具备的易失性存储器的种类不限定于RAM 2002。声音处理系统20能够具备寄存器来取代RAM 2002。另外,声音处理系统20也可以具备多个易失性存储器。

[0033] ROM 2003是存储包含计算机程序的各种信息的非易失性存储器。DSP2001通过从ROM 2003读出特定的计算机程序并执行该程序来实现声音处理系统20的功能。关于声音处理系统20的功能,在后文描述。此外,声音处理系统20所具备的非易失性存储器的种类不限定于ROM 2003。例如,声音处理系统20能够具备快闪存储器来取代ROM 2003。另外,声音处理系统20也可以具备多个非易失性存储器。

[0034] I/O接口2004是用于连接外部的装置的接口装置。在此,外部的装置例如是麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3、麦克风MC4、电子设备30等装置。另外,声音处理系统20也可以具备多个I/O接口2004。

[0035] 像这样,声音处理系统20具备保存有计算机程序的存储器以及能够执行该计算机程序的处理器。也就是说,声音处理系统20能够被视为计算机。此外,实现作为声音处理系统20的功能所需要的计算机的数量不限定于1个。作为声音处理系统20的功能也可以通过2个以上的计算机的协作来实现。

[0036] 图3是示出第1实施方式中的声音处理系统20的结构的一例的框图。从麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4向声音处理系统20输入声音信号。然后,声音处理系统20向电子设备30输出声音识别结果。声音处理系统20具备声音输入部210、故障检测部220以及声音处理装置230。

[0037] 麦克风MC1通过将收集到的声音变换为电信号来生成声音信号。然后,麦克风MC1将声音信号输出至声音输入部210。声音信号是包含乘员hm1的声音以及乘员hm1以外的人的声音、从音频设备放出的音乐或行驶噪音等噪声的信号。

[0038] 麦克风MC2通过将收集到的声音变换为电信号来生成声音信号。然后,麦克风MC2将声音信号输出至声音输入部210。声音信号是包含乘员hm2的声音以及乘员hm2以外的人的声音、从音频设备放出的音乐或行驶噪音等噪声的信号。

[0039] 麦克风MC3通过将收集到的声音变换为电信号来生成声音信号。然后,麦克风MC3

将声音信号输出至声音输入部210。声音信号是包含乘员hm3的声音以及乘员hm3以外的人的声音、从音频设备放出的音乐或行驶噪音等噪声的信号。

[0040] 麦克风MC4通过将收集到的声音变换为电信号来生成声音信号。然后，麦克风MC4将声音信号输出至声音输入部210。声音信号是包含乘员hm4的声音以及乘员hm4以外的人的声音、从音频设备放出的音乐或行驶噪音等噪声的信号。

[0041] 声音输入部210被麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的各个麦克风输入声音信号。即，声音输入部210受理第1声音，该第1声音是第1说话者所发出的声音。换言之，声音输入部210受理作为多个说话者中的某一者的第1说话者所发出的声音。声音输入部210是输入部的一例。然后，声音输入部210将声音信号输出至故障检测部220。

[0042] 故障检测部220检测麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4各自的故障。另外，故障检测部220判定是否能够确定第1说话者的位置。故障检测部220是判定部的一例。在此，声音处理系统20通过将从麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4分别输出的声音信号进行比较，来确定发出了各声音信号中所包含的声音的说话者的位置。在麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一者发生了故障的情况下，声音处理系统20有时无法确定说话者的位置。因此，故障检测部220检测多个麦克风有无故障，基于检测的结果来判定是否能够确定第1说话者的位置。

[0043] 具体地说明对麦克风有无故障的判定。麦克风MC1和麦克风MC2配置于接近的位置。因此，麦克风MC1所受理的声压与麦克风MC2所受理的声压大致相同。因此，从麦克风MC1和麦克风MC2输出的声音信号的电平大致相同。然而，在麦克风MC1和麦克风MC2中的一方发生了故障的情况下，麦克风MC1和麦克风MC2中的一方无法正常地进行收集。因此，从麦克风MC1和麦克风MC2输出的声音信号的电平产生差异。在从麦克风MC1输出的声音信号的电平与从麦克风MC2输出的声音信号的电平的差异为阈值以上的情况下，故障检测部220判定为麦克风MC1和麦克风MC2中的一方发生了故障。例如，故障检测部220判定为输出了2个声音信号中的电平低的声音信号的麦克风发生了故障。

[0044] 由于同样的理由，在从麦克风MC3输出的声音信号的电平与从麦克风MC4输出的声音信号的电平的差异为阈值以上的情况下，故障检测部220判定为麦克风MC3和麦克风MC4中的一方发生了故障。

[0045] 故障检测部220在麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的至少一个麦克风中检测到故障的情况下，输出表示检测到故障的故障检测信号。即，故障检测部220输出表示是否能够确定说话者的位置的故障检测信号，该说话者发出了声音输入部210所受理到的声音。故障检测信号是第1信号的一例。另外，故障检测部220将从麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4输出的声音信号输出至声音处理装置230。

[0046] 声音处理装置230具备信号接收部231、BF(Beam Forming:波束形成)处理部232、EC(Echo Canceller:回声消除器)处理部233、CTC(Cross Talk Canceller:串扰消除器)处理部234以及声音识别部235。

[0047] 信号接收部231接收表示是否能够确定说话者的位置的故障检测信号，该说话者发出了声音输入部210所受理到的声音。信号接收部231是接收部的一例。信号接收部231从故障检测部220接收故障检测信号。信号接收部231向BF处理部232、EC处理部233、CTC处理部234以及声音识别部235发送故障检测信号。

[0048] BF处理部232通过指向性控制来增强目标座位的方向上的声音。关于BF处理部232的动作，以增强从麦克风MC1输出的声音信号中的驾驶座的方向上的声音的情况为例进行说明。麦克风MC1和麦克风MC2配置于接近的位置。因此，假定在从麦克风MC1输出的声音信号中包含驾驶座的乘员hm1和副驾驶座的乘员hm2的声音。同样，假定在从麦克风MC2输出的声音信号中包含驾驶座的乘员hm1和副驾驶座的乘员hm2的声音。

[0049] 可是，麦克风MC1到副驾驶座的距离比麦克风MC2到副驾驶座的距离远。因此，在副驾驶座的乘员hm2发出了声音的情况下，从麦克风MC1输出的声音信号中所包含的副驾驶座的乘员hm2的声音相较于从麦克风MC2输出的声音信号中所包含的副驾驶座的乘员hm2的声音延迟。因此，BF处理部232例如通过对声音信号应用时间延迟处理来增强目标座位的方向上的声音。然后，BF处理部232将增强了目标座位的方向上的声音的声音信号输出至EC处理部233。但是，BF处理部232对目标座位的方向上的声音进行增强的方法不限定于上述方法。

[0050] EC处理部233消除从BF处理部232输出的声音信号中的除说话者所发出的声音以外的声音成分。在此，除说话者所发出的声音以外的声音成分例如是指车辆10所具有的音频设备放出的音乐、行驶噪音等。换言之，EC处理部233执行回声消除处理。

[0051] 更详细地说，EC处理部233将根据参照信号确定的声音成分从自BF处理部232输出的声音信号中消除。由此，EC处理部233消除除说话者所发出的声音以外的声音成分。在此，参照信号是指表示除说话者所发出的声音以外的声音成分的信号。例如，参照信号是指表示基于音频设备放出的音乐的声音成分的信号。由此，EC处理部233通过消除根据参照信号确定的声音成分，从而能够消除除说话者所发出的声音以外的声音成分。

[0052] CTC处理部234消除从目标座位以外的方向发出的声音。换言之，CTC处理部234执行串扰消除处理。来自所有麦克风的声音信号经过EC处理部233的回声消除处理之后被输入至CTC处理部234。CTC处理部234通过将被输入的声音信号中的、从目标座位的麦克风以外的麦克风输出的声音信号用作参照信号，来消除从目标座位以外的方向收集到的声音成分。即，CTC处理部234将根据参照信号确定的声音成分从与目标座位的麦克风相关联的声音信号中消除。然后，CTC处理部234将串扰消除处理后的声音信号输出至声音识别部235。

[0053] 声音识别部235基于声音信号和故障检测信号，来将声音命令输出至电子设备30。更详细地说，声音识别部235通过对从CTC处理部234输出的声音信号执行声音识别处理，来确定声音信号中所包含的声音命令。另外，在声音命令中包含作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令。电子设备30执行与说话位置命令对应的处理。电子设备30基于说话位置命令，来执行例如变更空调的温度的处理、变更扬声器的音量的处理、打开和关闭窗户的处理。

[0054] 说话位置命令是指根据说话者的位置来决定要执行的处理的命令。例如，在副驾驶座的乘员hm2发出“打开窗户”的声音的情况下，声音识别部235将该发出的声音判定为是表示将位于副驾驶座的左侧的窗户打开的处理的说话位置命令。另外，在后部座位的右侧座位的乘员hm3发出“打开窗户”的声音的情况下，声音识别部235将该发出的声音判定为是表示将位于后部座位的右侧的窗户打开的处理的说话位置命令。

[0055] 另外，说话位置命令包含与驾驶相关联的驾驶命令。驾驶命令是与车辆10的驾驶相关联的命令。例如，若根据原本没有设想驾驶的后部座位等的乘员hm3发出的声音来进行与车辆10的驾驶相关联的设备的控制，则有可能进行与驾驶座的乘员hm1的意图不同的控

制,有时会产生危险。因此,声音识别部235构成为能够区分驾驶命令和其它说话位置命令。例如,驾驶命令是指对车辆导航系统进行控制的命令、通过油门控制来控制车速的命令、通过制动器控制来控制车速的命令。

[0056] 另外,声音识别部235基于被输入了包含说话位置命令的声音信号的麦克风位置,来判定该声音信号是从哪个位置发出的声音。声音识别部235将基于麦克风MC1的声音信号判定为是从驾驶座的方向发出的声音。声音识别部235将基于麦克风MC2的声音信号判定为是从副驾驶性的方向发出的声音。声音识别部235将基于麦克风MC3的声音信号判定为是从后部座位右侧的方向发出的声音。声音识别部235将基于麦克风MC4的声音信号判定为是从后部座位左侧的方向发出的声音。

[0057] 另外,声音识别部235基于从故障检测部220输出的故障检测信号,来判定是否能够确定说话者的位置。在此,在麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风发生了故障的情况下,BF处理部232和CTC处理部234有时无法正常地执行处理。例如,麦克风MC1收集驾驶座的乘员hm1所发出的声音和副驾驶座的乘员hm2所发出的声音。在该情况下,当麦克风MC2发生了故障时,BF处理部232和CTC处理部234无法正常地执行处理。即,CTC处理部234无法将应被麦克风MC2收集的声音的声音成分从自麦克风MC1输出的声音信号中消除。因此,从麦克风MC1输出的声音信号以包含驾驶座的乘员hm1所发出的声音和副驾驶座的乘员hm2所发出的声音双方的状态被输入至声音识别部35。在该情况下,声音识别部235将从麦克风MC1输出的声音信号中所包含的由副驾驶座的乘员hm2发出的声音也作为由驾驶座的乘员hm1发出的声音进行处理。因此,声音识别部235基于故障检测信号来判定是否能够确定说话者的位置。

[0058] 在此,声音识别部235在判定为声音信号中所包含的声音命令是说话位置命令的情况下,若无法确定发出说话位置命令的说话者的位置,则无法决定应输出的说话位置命令。例如,声音识别部235在判定为在声音信号中包含“打开窗户”这一说话位置命令的情况下无法确定说话者的位置的情况下,无法确定应该输出用于使哪个窗户打开的说话位置命令。

[0059] 因此,声音识别部235向电子设备30输出根据声音确定的作为用于控制电子设备30的信号的声音命令,在故障检测信号表示无法确定第1说话者的位置的情况下,该声音识别部235限制声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。声音识别部235是声音识别部的一例。换言之,声音识别部235向电子设备30输出根据声音确定的作为用于控制电子设备30的信号的声音命令,在故障检测部220判定为无法确定第1说话者的位置的情况下,该声音识别部235限制声音命令中的作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。

[0060] 接着,对说话位置命令的输出的限制方法进行说明。

[0061] 例如,在故障检测部220判定为无法确定说话者的位置的情况下,声音识别部235不输出说话位置命令。由此,电子设备30不执行与说话位置命令相应的处理。因此,声音识别部235能够抑制由电子设备30执行未意图的处理的情况。

[0062] 或者,在故障检测部220由于检测到麦克风的故障而判定为无法确定说话者的位置的情况下,声音识别部235限制根据从与发生了故障的麦克风建立了关联的麦克风输入的声音确定的说话位置命令的输出。换言之,在属于由接近的多个麦克风构成的组的、任一

个麦克风发生了故障的情况下，声音识别部235不向电子设备30输出根据从属于组的其它麦克风输入的声音确定的说话位置命令。另一方面，声音识别部235不限制根据从属于其它组的麦克风输入的声音确定的说话位置命令的输出。也就是说，声音识别部235输出根据从属于其它组的麦克风输入的声音确定的说话位置命令。

[0063] 例如，麦克风MC1和麦克风MC2构成组。声音输入部210受理从多个麦克风输出的包含第1声音的声音，所述多个麦克风包括第1麦克风以及与第1麦克风建立了关联的第2麦克风。第1麦克风例如是麦克风MC2。第2麦克风例如是麦克风MC1。第1声音例如是副驾驶座的乘员hm2所发出的声音。例如，麦克风MC1收集驾驶座的乘员hm1所发出的声音以及副驾驶座的乘员hm2所发出的声音。在该情况下，当麦克风MC2发生了故障时，BF处理部232和CTC处理部234无法正常地执行处理。因而，基于麦克风MC1的声音信号以包含驾驶座的乘员hm1所发出的声音和副驾驶座的乘员hm2所发出的声音的状态被输入至声音识别部235。因此，声音识别部235有可能将副驾驶座的乘员hm2所发出的声音误判定为驾驶座的乘员hm1所发出的声音。另一方面，麦克风MC3和麦克风MC4远离驾驶座的乘员hm1和副驾驶座的乘员hm2，因此收集驾驶座的乘员hm1所发出的声音和副驾驶座的乘员hm2所发出的声音的可能性低。因此，在故障检测部220检测到第1麦克风的故障而判定为无法确定第1说话者的位置的情况下，声音识别部235不输出说话位置命令中的、根据从第2麦克风输入的声音确定的说话位置命令。第1说话者例如是副驾驶座的乘员hm2。

[0064] 或者，在故障检测部220判定为无法确定第1说话者的位置的情况下，声音识别部235变更说话位置命令中的、与驾驶相关联的驾驶命令的输出的优先级。例如，声音识别部235在受理到多个说话位置命令的情况下，将说话位置命令分配给被划分为多个等级的优先级中的某一个等级。然后，声音识别部235将高于阈值的优先级的说话位置命令输出至电子设备30。即，声音识别部235使电子设备30优先执行说话位置命令。另一方面，声音识别部235不向电子设备30输出低于阈值的优先级的说话位置命令。像这样，在故障检测部220判定为无法确定说话者的位置的情况下，声音识别部235变更驾驶命令的输出的优先级。

[0065] 例如，在故障检测部220判定为无法确定第1说话者的位置的情况下，声音识别部235提高驾驶命令的输出的优先级。由此，声音识别部235防止在某一个麦克风发生了故障的情况下无法通过声音进行与驾驶有关的操作的情况。

[0066] 或者，在故障检测部220判定为无法确定说话者的位置的情况下，声音识别部235降低驾驶命令的输出的优先级。由此，声音识别部235防止在某一个麦克风发生了故障的情况下后部座位的乘员hm4等原本与驾驶无关的人通过声音进行与驾驶有关的操作。

[0067] 接着，对第1实施方式所涉及的声音处理系统20的动作进行说明。图4是示出第1实施方式中的声音处理系统20的动作的一例的流程图。

[0068] 声音输入部210从麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4受理声音信号的输入(步骤S11)。

[0069] 故障检测部220基于从声音输入部210输出的声音信号来判定麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风是否发生了故障(步骤S12)。

[0070] 故障检测部220将表示麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风是否发生了故障的故障检测信号输出至声音处理装置230的信号接收部231(步骤S13)。

[0071] 信号接收部231将表示麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风是否发生了故障的故障检测信号发送至BF处理部232、EC处理部233、CTC处理部234以及声音识别部235(步骤S14)。

[0072] 声音识别部235基于从信号接收部231输出的故障检测信号,来判定是否能够确定经由BF处理部232、EC处理部233以及CTC处理部234输入的声音信号中所包含的声音的说话者的位置(步骤S15)。

[0073] 在能够确定说话者的位置的情况下(步骤S15;“是”),声音识别部235将声音信号中所包含的声音命令输出至电子设备30(步骤S16)。由此,声音识别部235使电子设备30执行根据声音命令确定的处理。

[0074] 在无法确定说话者的位置的情况下(步骤S15;“否”),声音识别部235判定声音信号中所包含的声音命令是否是说话位置命令以外的命令(步骤S17)。在是说话位置命令以外的命令的情况下(步骤S17;“是”),声音识别部235转移到步骤S16。

[0075] 在声音信号中所包含的命令是说话位置命令的情况下(步骤S17;“否”),声音识别部235限制说话位置命令的输出(步骤S18)。即,如步骤S16所示,声音识别部235向电子设备30输出根据声音确定的作为用于控制对象设备的信号的声音命令。可是,声音识别部235在步骤S15中判定为无法确定第1说话者的位置的情况下,限制声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。由此,声音识别部235a限制根据声音命令确定的处理的执行。

[0076] 根据以上,声音处理系统20结束处理。

[0077] 如上所述,根据第1实施方式,声音输入部210受理作为多个说话者中的某一个说话者的第1说话者所发出的第1声音。故障检测部220通过检测麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4的故障,来判定是否能够确定发出了声音输入部210受理到的第1声音的第1说话者的位置。然后,在判定为无法确定第1说话者的位置的情况下,向电子设备30输出根据声音确定的作为用于控制对象设备的信号的声音命令的声音识别部235限制根据声音确定的声音命令中的、作为与说话者的位置有关的命令的说话位置命令的输出。因此,由于未意图的处理的执行被限制,因此,声音处理系统20即使在无法确定说话者的位置的情况下也能够执行适当的处理。

[0078] (第2实施方式)

[0079] 对第2实施方式中的声音处理系统20a进行说明。此外,在第2实施方式中,对与第1实施方式不同的事项进行说明,对于与第1实施方式相同的事项进行简单的说明或省略说明。

[0080] 图5是示出第2实施方式中的声音处理系统20a的结构的一例的框图。第2实施方式中的声音处理系统20a的声音处理装置230a与第1实施方式中的声音处理系统20的不同点在于具备说话者识别部236。

[0081] 说话者识别部236判定作为多个说话者中的某一个说话者的第1说话者所发出的声音即第1声音是否是预先登记的登记者的声音。说话者识别部236是说话者判定部的一例。更详细地说,说话者识别部236通过将预先登记的登记者的声音信号与从CTC处理部234输出的声音信号进行比较,来判定从CTC处理部234输出的声音信号中所包含的声音是否是预先登记的登记者发出的声音。例如,说话者识别部236判定声音信号中所包含的声音是否

是车辆10的车主的声音。然后，说话者识别部236将表示发出了声音信号中所包含的声音的说话者是否能够判定为是登记者的识别结果信号输出至声音识别部235a。

[0082] 声音识别部235a以说话者识别部236将第1声音判定为是由登记者发出的声音为条件输出说话位置命令。更详细地说，在故障检测部220判定为能够确定说话者的位置的情况下，无论是否是由预先登记的登记者发出的声音，声音识别部235a均输出说话位置命令。另外，在故障检测部220判定为无法确定说话者的位置的情况下，声音识别部235a以说话者识别部236识别出是由登记者发出的声音为条件输出说话位置命令。例如，声音识别部235a以是预先登记的车辆10的车主的声音为条件执行说话位置命令的处理。另一方面，在故障检测部220判定为无法确定说话者的位置的情况下，声音识别部235a以说话者识别部236识别出是由登记者发出的声音为条件限制说话位置命令的输出。

[0083] 接着，对第2实施方式所涉及的声音处理系统20a的动作进行说明。图6是示出第2实施方式中的声音处理系统20a的动作的一例的流程图。

[0084] 声音输入部210从麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4受理声音信号的输入(步骤S21)。

[0085] 故障检测部220基于从声音输入部210输出的声音信号来判定麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风是否发生了故障(步骤S22)。

[0086] 故障检测部220将表示麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3以及麦克风MC4中的任一个麦克风是否发生了故障的故障检测信号输出至声音处理装置230a的信号接收部231(步骤S23)。

[0087] 信号接收部231将表示麦克风MC1、麦克风MC2、麦克风MC3或麦克风MC4是否发生了故障的故障检测信号发送至BF处理部232、EC处理部233、CTC处理部234以及声音识别部235a(步骤S24)。

[0088] 声音识别部235a基于从信号接收部231输出的故障检测信号，来判定是否能够确定经由BF处理部232、EC处理部233以及CTC处理部234输入的声音信号中所包含的声音的说话者的位置(步骤S25)。

[0089] 在能够确定说话者的位置的情况下(步骤S25；“是”)，声音识别部235a将声音信号中所包含的声音命令输出至电子设备30(步骤S26)。由此，声音识别部235a使电子设备30执行根据声音命令确定的处理。

[0090] 在无法确定说话者的位置的情况下(步骤S25；“否”)，声音识别部235a基于识别结果信号来判定声音信号中所包含的声音是否是由登记者发出的声音(步骤S27)。

[0091] 在声音信号中所包含的声音是由登记者发出的声音的情况下(步骤S27；“是”)，声音识别部235a转移到步骤S26。

[0092] 在声音信号中所包含的声音不是由登记者发出的声音的情况下(步骤S27；“否”)，声音识别部235a判定声音信号中所包含的声音命令是否是说话位置命令以外的命令(步骤S28)。在声音信号中所包含的声音命令是说话位置命令以外的命令的情况下(步骤S28；“是”)，声音识别部235a转移到步骤S26。

[0093] 在声音信号中所包含的声音命令是说话位置命令的情况下(步骤S28；“否”)，声音识别部235a限制说话位置命令的输出(步骤S29)。由此，声音识别部235a限制根据声音命令确定的处理的执行。

[0094] 根据以上,声音处理系统20a结束处理。

[0095] 如上所述,根据第2实施方式,说话者识别部236判定作为多个说话者中的某一个说话者的第1说话者所发出的第1声音是否是预先登记的登记者的声音。然后,声音识别部235a以说话者识别部236将第1声音判定为是登记者的声音为条件将说话位置命令输出至电子设备30。由此,电子设备30以是车辆10的车主等特定的登记者所发出的声音为条件执行说话位置命令的处理。另一方面,在是登记者以外的人所发出的声音的情况下,声音识别部235a限制说话位置命令的输出。因此,由于未意图的处理的执行被限制,因此,声音处理系统20即使在无法确定说话者的位置的情况下也能够执行适当的处理。

[0096] (变形例1)

[0097] 对第1实施方式或第2实施方式的变形例1进行说明。

[0098] 第1实施方式中的声音处理装置230以及第2实施方式中的声音处理装置230a具有CTC处理部234。然而,声音处理装置230以及声音处理装置230a也可以不具有CTC处理部234。另外,图3所示的声音处理装置230以及图5所示的声音处理装置230a在BF处理部232的后级具备EC处理部233。然而,声音处理装置230以及声音处理装置230a也可以在EC处理部233的后级具备BF处理部232。

[0099] (变形例2)

[0100] 对第1实施方式或第2实施方式的变形例2进行说明。

[0101] 在图1所示的设置于后部座位附近的麦克风MC3或麦克风MC4发生了故障的情况下,第1实施方式中的声音处理装置230以及第2实施方式中的声音处理装置230a也可以由未发生故障的麦克风执行局部的多区域收集。具体地说,在麦克风MC3发生了故障的情况下,声音处理装置230以及声音处理装置230a通过麦克风MC4执行后部座位的声音的收集。或者,在麦克风MC4发生了故障的情况下,声音处理装置230以及声音处理装置230a通过麦克风MC3执行后部座位的声音的收集。

[0102] 在第1实施方式、第2实施方式以及它们的变形例1及变形例2中,设为声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能通过DSP 2001执行特定的计算机程序来实现进行了说明。用于使计算机实现声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能的计算机程序能够预先保存于ROM 2003来提供。用于使计算机实现声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能的计算机程序也可以构成为以能够安装的形式或能够执行的形式的文件记录到CD(Compact Disc:光盘)-ROM(Read Only Memory:只读存储器)、软盘(FD:Flexible Disc)、CD-R(Recordable:可记录的)、DVD(Digital Versatile Disk:数字多用盘)、USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器、SD(Secure Digital:安全数字)卡等能够由计算机读取的记录介质中来提供。

[0103] 并且,也可以构成为通过将用于使计算机实现声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能的计算机程序保存在连接于因特网等网络的计算机上并经由网络下载来提供。另外,也可以构成为经由因特网等网络来提供或分发用于使计算机实现声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能的计算机程序。

[0104] 另外,声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能中的一部分或全部也可以通过逻辑电路来实现。声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能中的一部分或全部也可以通过模拟电路来实现。声音处理系统20以及声音处理系统20a的功能中的一部分或全部

也可以通过FPGA(Field-Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)等来实现。

[0105] 对本公开的若干个实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而呈现的,并非意图限定发明的范围。这些实施方式能够以其它各种方式实施,能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含于发明的范围、主旨,同样包含于权利要求书所记载的发明及其等同的范围内。

[0106] 附图标记说明

[0107] 5:声音系统;10:车辆;20、20a、21、22、23、24:声音处理系统;30:电子设备;210:声音输入部;220:故障检测部;230、230a:声音处理装置;231:信号接收部;232:BF(Beam Forming)处理部;233:EC(Echo Canceller)处理部;234:CTC(Cross Talk Canceller)处理部;235、235a:声音识别部;236:说话者识别部;hm1、hm2、hm3、hm4:乘员;MC1、MC2、MC3、MC4:麦克风;2001:DSP(Digital Signal Processor);2002:RAM(Random Access Memory);2003:ROM(Read Only Memory);2004:I/O(Input/Output)接口。

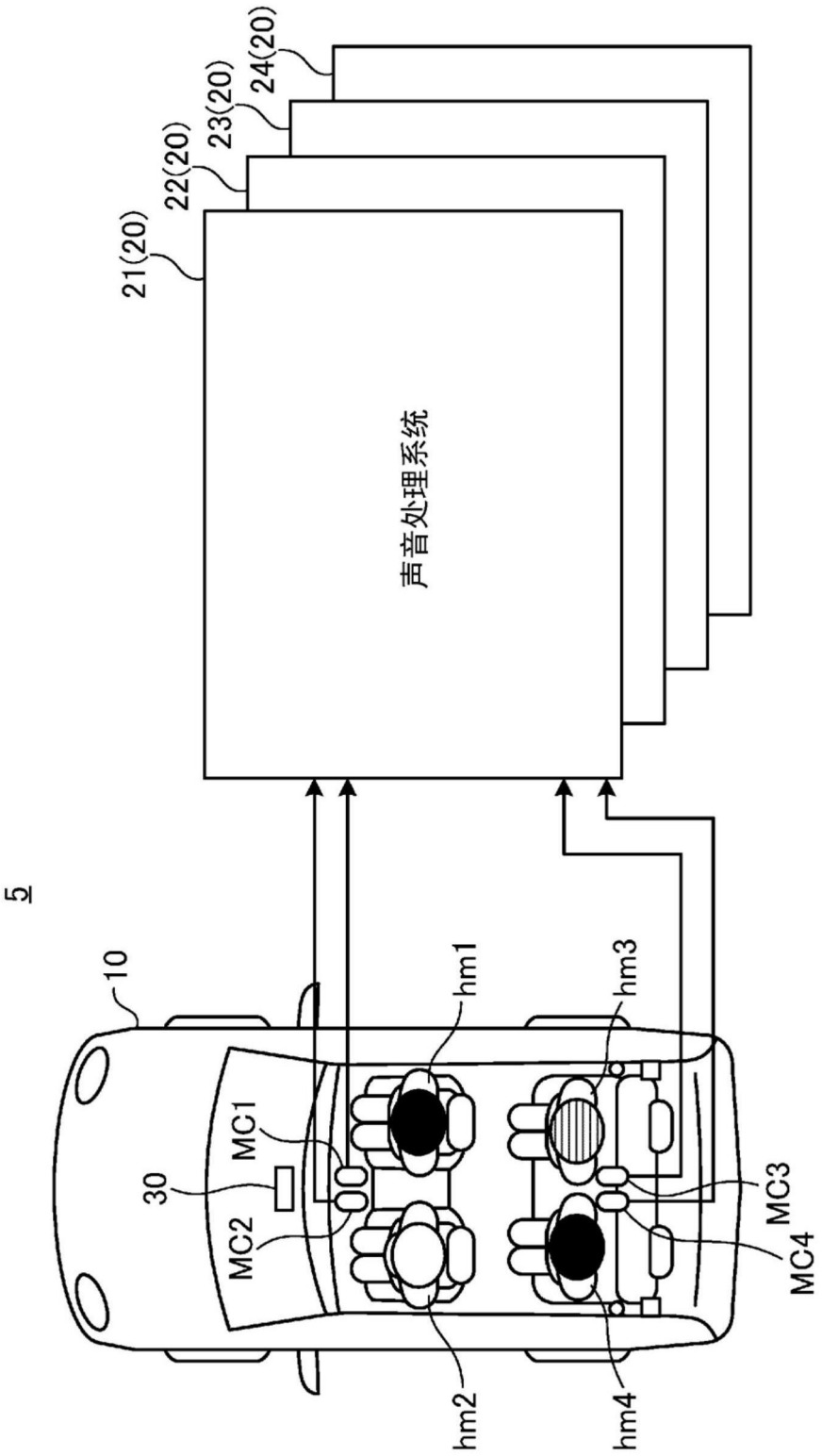

24(20)
23(20)
22(20)
21(20)
声音处理系统
5
10
hm1
hm3
MC1
30
MC2
MC3
MC4
hm2
hm4

图1

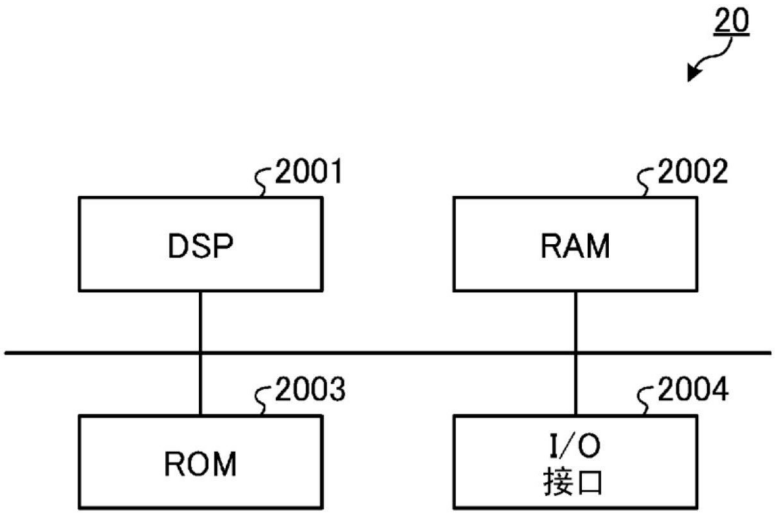


图2

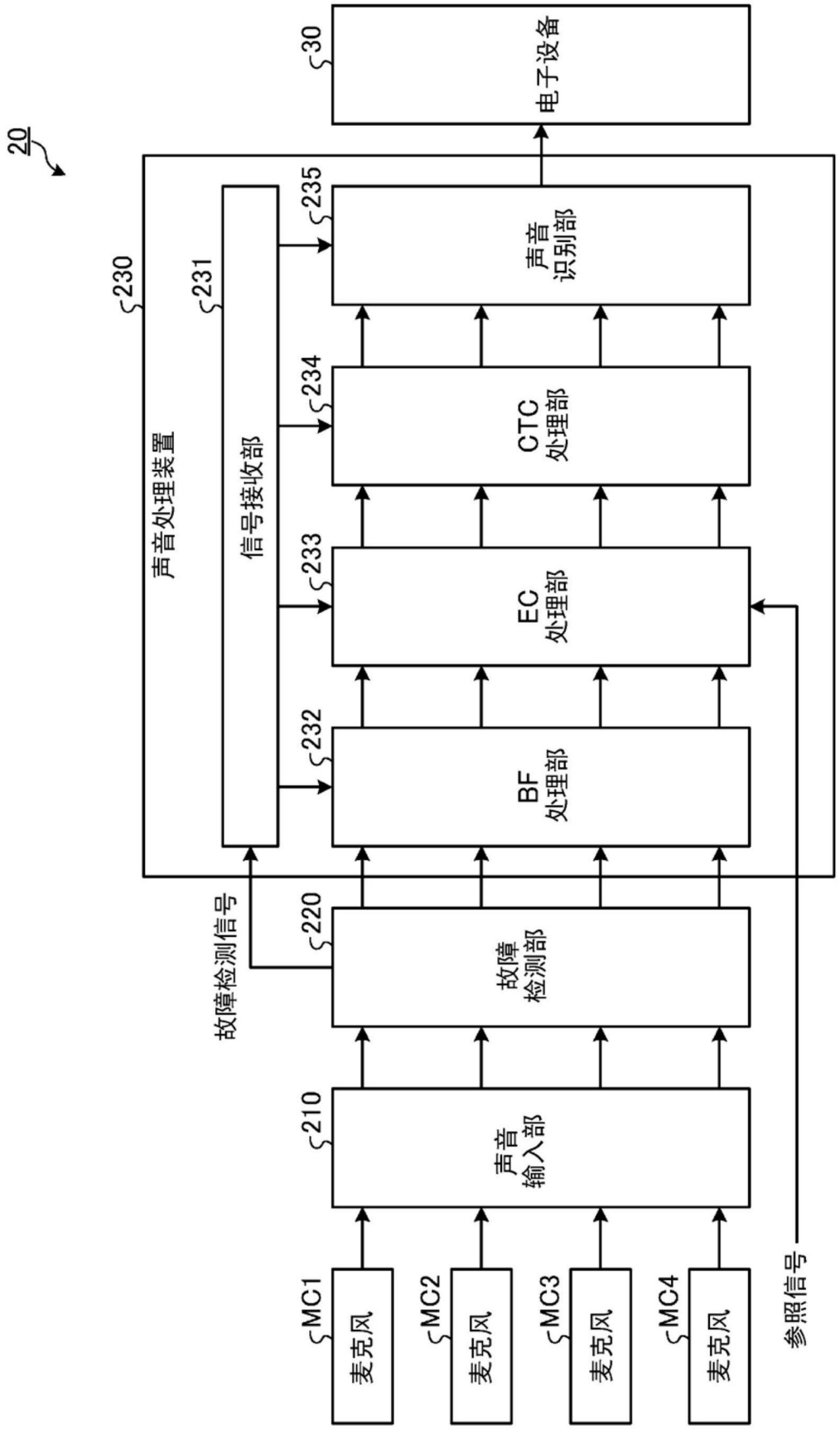

20
30
电子设备
230
声音处理装置
231
信号接收部
235
声音识别部
234
CTC处理部
233
EC处理部
232
BF处理部
220
故障检测部
故障检测信号
210
声音输入部
MC1
麦克风
MC2
麦克风
MC3
麦克风
MC4
麦克风
参照信号

图3

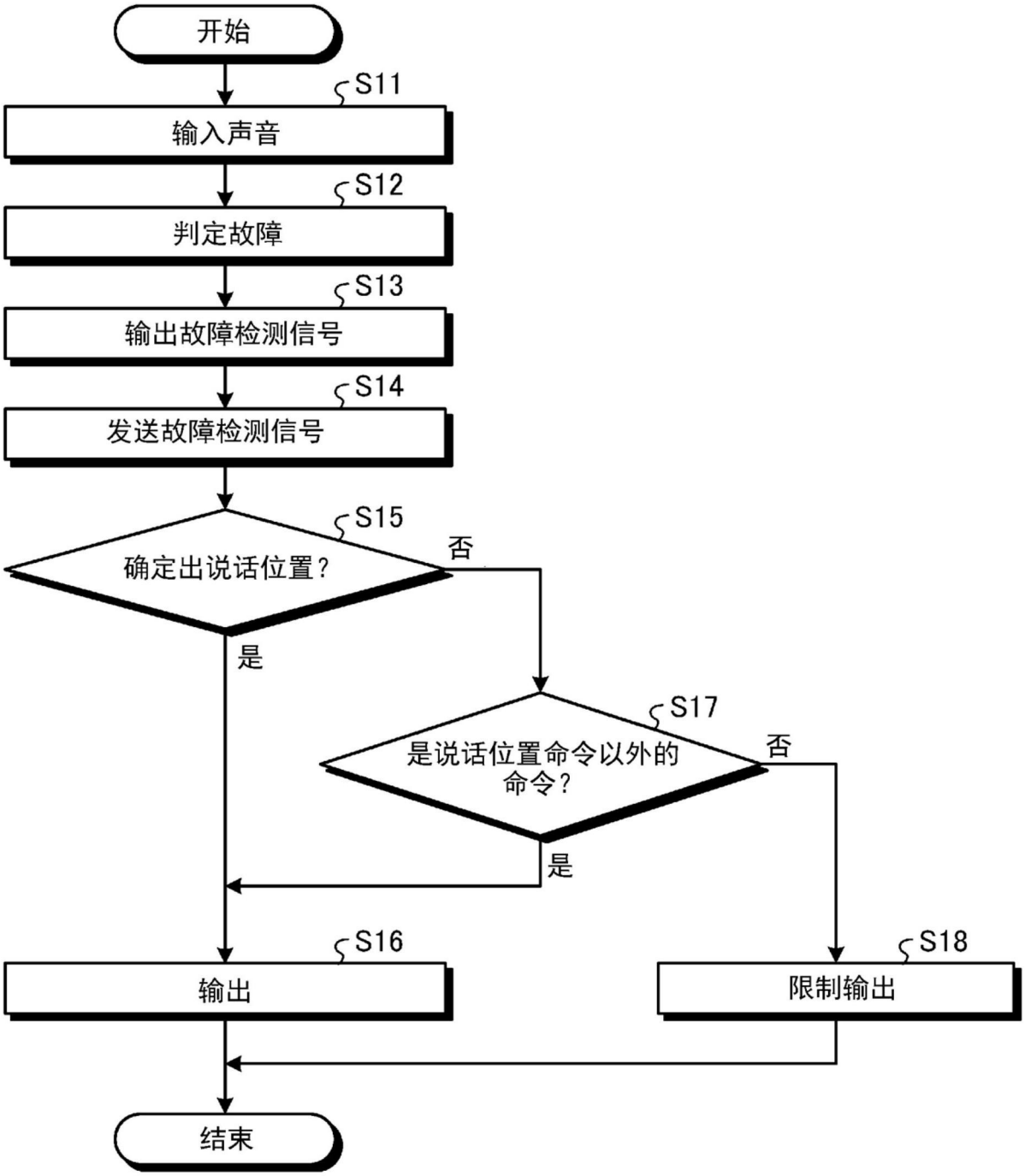

开始
S11
输入声音
S12
判定故障
S13
输出故障检测信号
S14
发送故障检测信号
S15
确定出说话位置？
否
是
S17
是说话位置命令以外的命令？
否
是
S16
输出
S18
限制输出
结束

图4

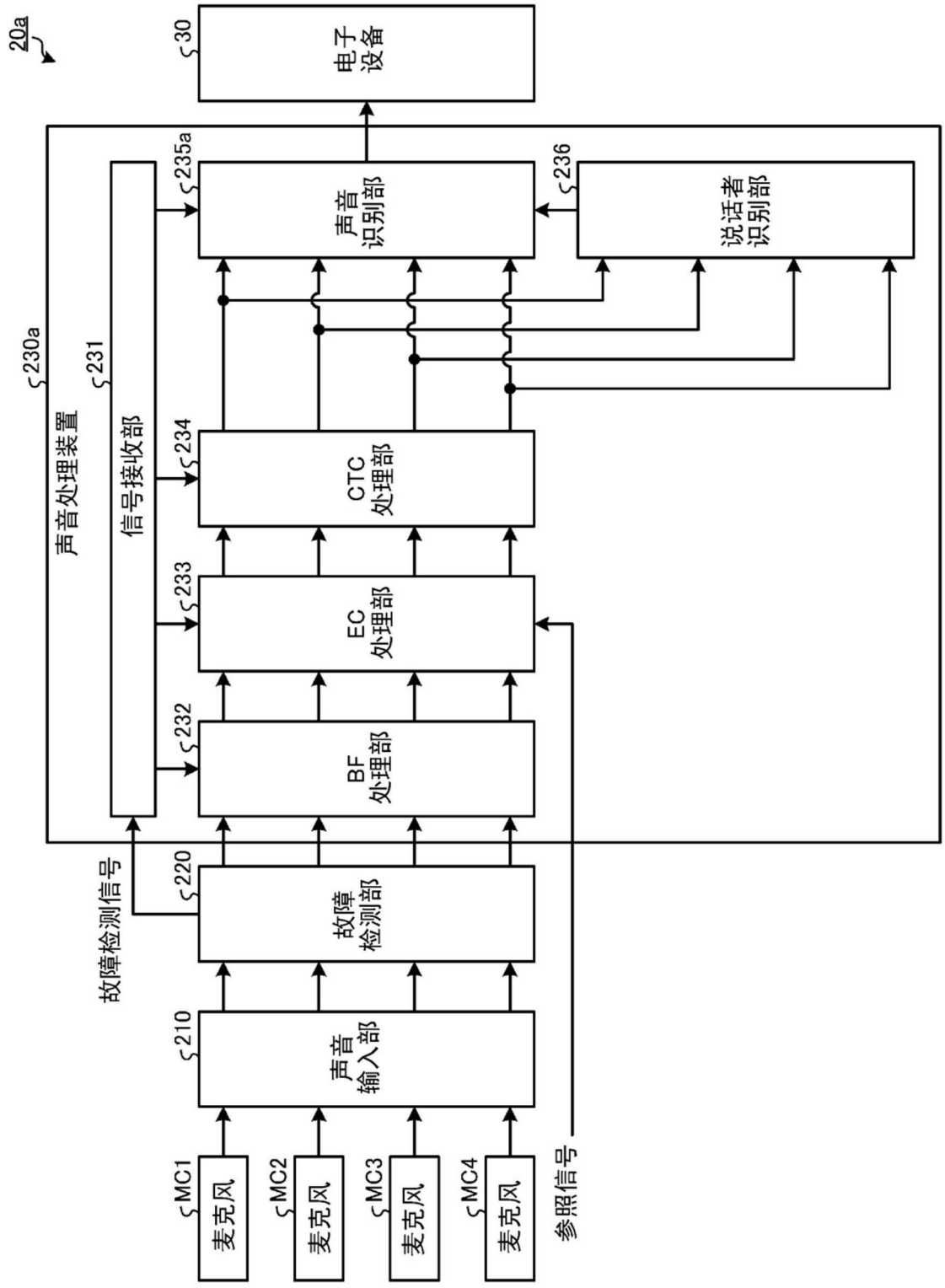

20a
30
电子设备
235a
声音识别部
236
说话者识别部
230a
声音处理装置
231
信号接收部
234
CTC处理部
233
EC处理部
232
BF处理部
故障检测信号
220
故障检测部
210
声音输入部
MC1
麦克风
MC2
麦克风
MC3
麦克风
MC4
麦克风
参照信号

图5

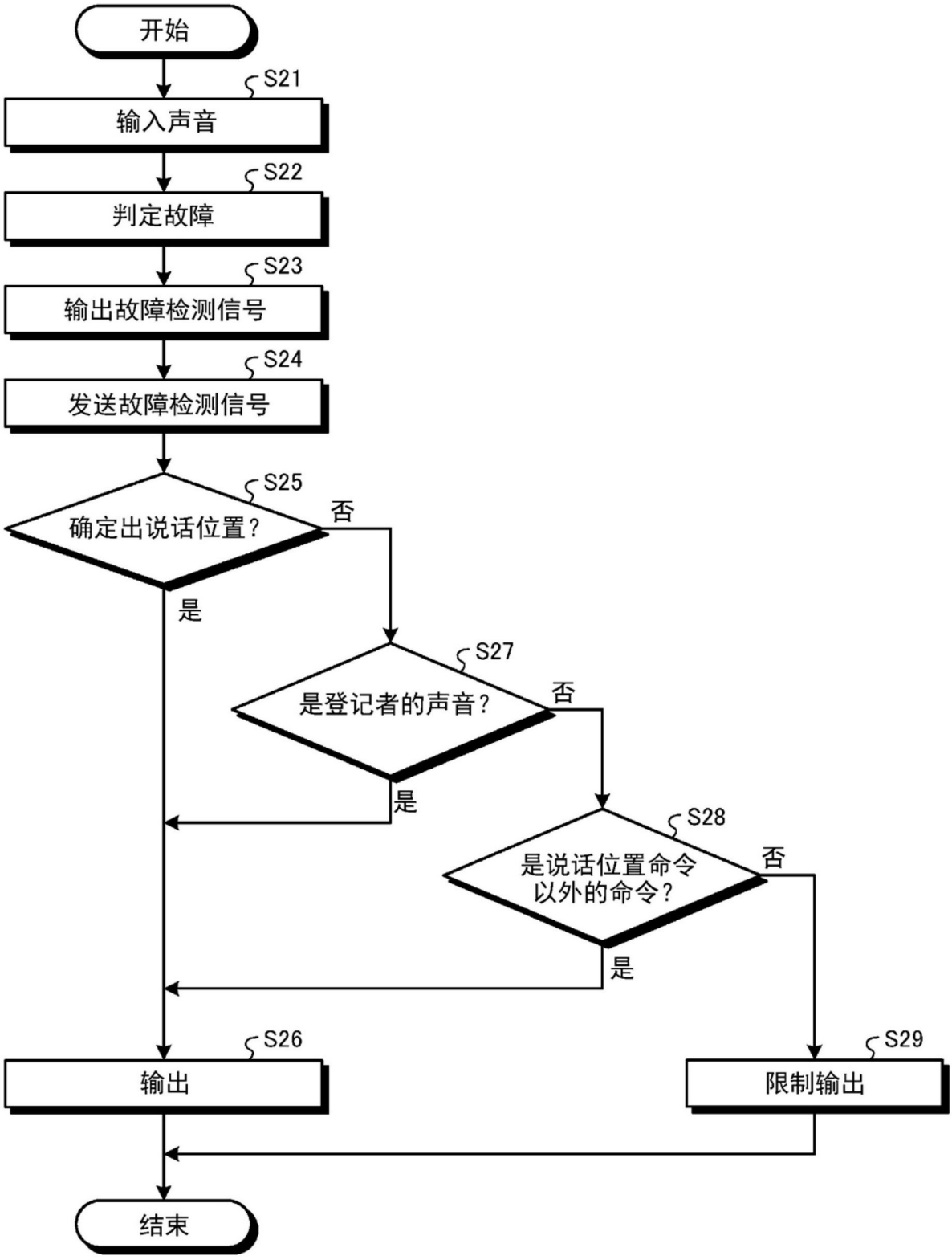

开始
S21
输入声音
S22
判定故障
S23
输出故障检测信号
S24
发送故障检测信号
S25
确定出说话位置？
否
是
S27
是登记者的声音？
否
是
S28
是说话位置命令以外的命令？
否
是
S26
输出
S29
限制输出
结束

图6