



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105185366 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201510121773.X

(22)申请日 2015.03.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105185366 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据

2014-110810 2014.05.29 JP

(73)专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 仲江哲一

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51)Int.Cl.

G10H 1/053(2006.01)

G10H 1/00(2006.01)

(56)对比文件

US 5245130 A,1993.09.14,

EP 0312061 A2,1989.04.19,

US 4757737 A,1988.07.19,

US 7605324 B2,2009.10.20,

审查员 刘红梅

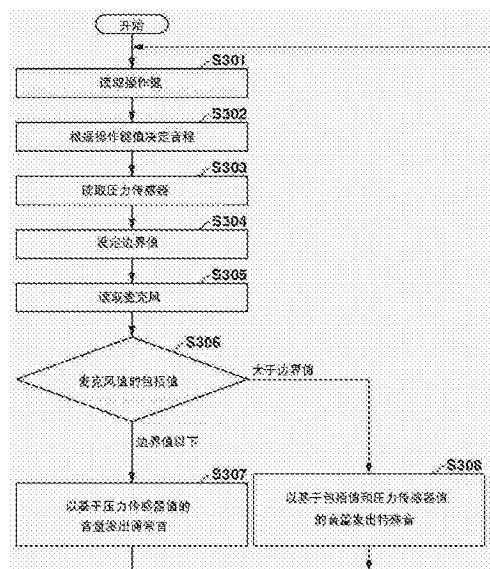
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

电子乐器、发音控制方法

(57)摘要

本发明涉及电子乐器的特殊奏法音的发生控制技术,检测吹奏者一边吹气一边发出的声音而实现管乐器特有的特殊奏法。将来自吹口内的麦克风的人声信号进行整流而得到的泛音成分之中的1个或多个之和的频带频率的包络值被与根据吹口内的压力传感器的输出而决定的边界值进行比较(S306)。在包络值大于边界值的情况下,以根据来自压力传感器的音量信号和包络值而决定的音量,生成作为特殊音的低沉调的乐音波形信息而进行发音处理(步骤S307)。



1. 一种电子乐器,具备:

声音传感器,当用户一边发声一边向上述电子乐器内吹出呼气时,检测所发声的人的声音;

呼气传感器,当用户一边发声一边向上述电子乐器内吹出呼气时,检测上述电子乐器主体内的压力以及该呼气所带来的上述电子乐器主体内的流量中的至少一方;以及

乐音控制部,根据上述呼气传感器的输出和上述声音传感器的输出中的至少一方,判断由上述声音传感器检测到的上述声音的包络值是否超过了边界值,在判断为上述声音的包络值没有超过上述边界值的情况下,输出不包括声音数据的作为上述电子乐器的通常乐音的第一乐音的数据,在判断为上述声音的包络值超过了上述边界值的情况下,输出将声音数据和不包括上述声音数据的上述电子乐器的通常乐音合计起来的第二乐音的数据。

2. 权利要求1所记载的电子乐器,

上述边界值根据上述呼气传感器的输出而设定。

3. 权利要求1所记载的电子乐器,

上述乐音控制部,在使上述第一乐音发出的情况下,根据上述呼气传感器的输出来控制该第一乐音的音量,在使上述第二乐音发出的情况下,根据上述呼气传感器以及上述声音传感器的输出来控制该第二乐音的音量。

4. 权利要求1所记载的电子乐器,

上述乐音控制部,使按照根据上述声音传感器所检测出的声音信号的包络值而确定的比率被混合的上述声音数据和不包括上述声音数据的上述电子乐器的通常乐音作为上述第二乐音的数据来输出。

5. 权利要求1所记载的电子乐器,

上述乐音控制部,在判断为上述声音的包络值超过了上述边界值的情况下,读出并输出将特殊奏法音取样存储到波形存储器中的乐音波形数据,作为上述第二乐音。

6. 权利要求1所记载的电子乐器,

上述乐音控制部,根据通过使上述声音传感器的输出向多个第二带通滤波器分别输入而得到的各个第二输出,来控制通过使上述第一乐音向多个第一带通滤波器分别输入而得到的第一输出的各自的强度,输出将该强度被控制后的各个第一输出相加而得到的输出作为上述第二乐音。

7. 一种发音控制方法,用于具有吹奏传感器及声音传感器的电子乐器,包括以下步骤:

由上述声音传感器检测当用户一边发声一边向上述电子乐器内吹出呼气时所发声的声音的步骤;

由上述吹奏传感器检测当用户一边发声一边向上述电子乐器内吹出呼气时上述电子乐器主体内的压力以及该呼气所带来的上述电子乐器主体内的流量中的至少一方的步骤;以及

根据上述吹奏传感器的输出和上述声音传感器的输出中的至少一方,判断由上述声音传感器检测到的上述声音的包络值是否超过了边界值,在判断为上述声音的包络值没有超过上述边界值的情况下,输出不包括声音数据的作为上述电子乐器的通常乐音的第一乐音的数据,在判断为上述声音的包络值超过了上述边界值的情况下,输出将声音数据和不包括上述声音数据的上述电子乐器的通常乐音合计起来的第二乐音的数据的步骤。

## 电子乐器、发音控制方法

[0001] 本申请基于2014年5月29日提出的日本专利申请第2014-110810号并主张优先权，该基础申请的全部内容通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及电子乐器的特殊奏法音的发生控制技术。

### 背景技术

[0003] 在通过电子技术实现管乐器的电子乐器中，公知有这样的现有技术，该现有技术能够一边吸收演奏者的个人差，一边将针对传统管乐器（例如萨克斯管）的演奏者的呼吸强度、对吹口部的咬合强度等作为乐音参数，按照其特性值进行吹奏演奏（例如日本专利第2605761号公报中记载的技术）。

[0004] 此外，在电子乐器中，公知有这样的现有技术，该现有技术检测演奏者的舌的位置和运动、所谓的竹笛吐音（タンギング）奏法来控制发音中的管乐器音（例如日本专利第2712406号公报或日本专利第3389618号公报所记载的技术）。

[0005] 这里，传统的管乐器中，存在特殊奏法“低沉调（グロートーン（growling tone））”，即：不仅仅是简单地吹气或竹笛吐音，在演奏时一边实际发出“呜～～～吡”的声音一边进行吹奏，使音浑浊。

[0006] 但是，根据电子乐器的现有技术，无法实现基于发声动作的特殊奏法。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于，检测吹奏者一边吹气一边发出的声音来实现管乐器特有的特殊奏法。

[0008] 根据实施方式的一例，具备：检测所发声的声音的声音传感器；检测伴随着上述发声的呼气的压力以及该呼气的流量中的至少一方的呼气传感器；根据上述呼气传感器的输出和上述声音传感器的输出中的至少一方，对乐音的发音进行控制的乐音控制部。

### 附图说明

[0009] 图1是本实施方式的电子乐器的吹口的剖面图。

[0010] 图2是电子乐器的第一实施方式的整体电路框图。

[0011] 图3是表示发音控制处理的例子的流程图。

[0012] 图4是本实施方式的说明图（其1）。

[0013] 图5是本实施方式的说明图（其2）。

[0014] 图6是电子乐器的第二实施方式的整体电路框图。

### 具体实施方式

[0015] 以下，对于用来实施本发明的形态，一边参照附图一边详细说明。图1是本实施方

式的电子乐器的吹口100的剖面图。

[0016] 在吹口100内的里侧设置的压力传感器101(呼气传感器)对吹奏者(演奏者)含住吹入口103而吹入的气的吹入压力进行检测。

[0017] 麦克风102(声音传感器)对与上述的吹奏动作一起由吹奏者发出的吹入人声(人的声音)进行检测。

[0018] 图2是电子乐器的第一实施方式的整体电路框图。

[0019] 图1的压力传感器101检测出的电子乐器主体内的吹入压力的模拟信号被A/D(模拟/数字)变换部203变换为吹入压力的数字信号,作为音量信号被CPU(中央运算处理装置)201(乐音控制部)读入。

[0020] 图1的麦克风102所检测出的电子乐器主体内的吹入人声的模拟信号被A/D变换部204变换为吹入人声的数字信号,作为人声信号被CPU201读入。

[0021] 波形ROM(只读存储器)202中,写入了用于生成乐器音的波形数据。

[0022] 通过由吹奏者按压操作键205,被按压的操作键205的键数据作为音程信息被CPU201读入,成为决定乐器音的高低的要素。

[0023] CPU201按照从压力传感器101经由A/D变换部203输入的音量信号、从麦克风102经由A/D变换部204输入的人声信号、以及来自操作键205的音程信息,将波形ROM202中的波形数据作为乐音波形信息来读出,生成数字声音,输出到D/A(数字/模拟)变换部206。数字声音在D/A变换部206中被变换为模拟声音。模拟声音在音响系统207中被放大到吹奏者们能够听到的音量而发出。

[0024] 图3是表示图2的CPU201执行的发音控制处理的例子的流程图。该处理实现由CPU201执行内置的未特别图示的ROM内的发音控制处理程序的动作。结果,CPU201实现乐音控制单元的功能。这里,发音控制处理程序可以通过插入在未特别图示的可移动记录介质驱动装置中的可变记录介质、或者经由未特别图示的网络通信装置通过因特网或局域网等网络而安装在CPU201内部的ROM、RAM(随机存储器)中。以下,随时对图1及图2进行参照。

[0025] 首先,CPU201读取操作键205的值。(步骤S301)。

[0026] 接着,CPU201根据在步骤S301中读取的操作键205的值,取得音程信息而决定音程(步骤S302)。

[0027] 接着,CPU201执行压力传感器101的读取动作,从压力传感器101取得音量信号(步骤S303)。

[0028] 接着,CPU201根据从压力传感器101取得的音量信号,设定边界值(步骤S304)。例如,可以构成为,从该压力传感器101取得的音量信号和边界值呈比例关系,随着取得的音量信号的变大而边界值变大。此外,也可以使得由用户通过手动来调整。

[0029] 接着,CPU201执行麦克风102的读取动作,从麦克风102取得人声信号(步骤S305)。

[0030] 接着,CPU201将对人声信号进行整流而得到的泛音(harmonic)成分之中的1个或多个之和的频带频率的包络值(envelop)与在步骤S304中设定的边界值进行比较(步骤S306)。

[0031] 另外,只要是特定的频率的包络值即可,所以不限于泛音,也可以是基音。

[0032] CPU201在上述包络值在上述边界值以下的情况下,以基于在步骤S303中取得的来自压力传感器101的音量信号而决定的音量,按照在步骤S302中决定的音程,从波形ROM202

读出通常音的乐音波形信息,并输出到D/A变换部206(步骤S307)。然后,CPU201返回步骤S301的处理。

[0033] CPU201在上述包络值大于上述边界值的情况下,以基于在步骤S303中取得的来自压力传感器101的音量信号和上述包络值而决定的音量,按照在步骤S302中决定的音程,从波形ROM202读出作为特殊音的低沉调的乐音波形信息,输出到D/A变换部206(步骤S307)。然后,CPU201返回步骤S301的处理。

[0034] 图4是本实施方式的说明图(其1)。图4中,横轴是时间[ms:毫秒],纵轴是表示从图2的A/D变换部204输出的人声信号401的强度的电压值。402是CPU201通过图3的步骤S305及S306的处理算出的人声信号401的例如峰值成分的包络值。403是CPU201通过图3的步骤S304决定的与压力传感器101的输出强度相对应的边界值。如图4所示,在吹奏者不发出低沉调、人声信号401的包络值402在边界值403以下的情况下,发出通常的管乐器音。

[0035] 图5是本实施方式的说明图(其2)。图5的横轴及纵轴与图4的情况相同。501与图4的401相同,是人声信号。502是与图4的402相同的、人声信号501的包络值。503是与图4的503相同的、与压力传感器101的输出强度对应的边界值。如图5所示,在吹奏者发出低沉调、人声信号501的包络值502大于边界值503的情况下,发出低沉调的管乐器音。

[0036] 这样,根据第一实施方式,在电子乐器中,吹奏者一边吹气一边进行发声,从而能够实现管乐器特有的基于被取样的低沉调的特殊奏法。

[0037] 图6是将在图2所示的第一实施方式的结构中由CPU201执行的软件的发音控制处理作为硬件执行的第二实施方式的硬件框图,是将图2的CPU201替换的构成部分。CPU201以外的构成部分与图2所示的第一实施方式的情况相同。

[0038] 首先,波形发生器(发音块)601根据来自图2的波形ROM202的乐器波形信息、来自图2的操作键205的音程信息、以及来自图1或图2的压力传感器101的音量信号,生成乐器音。本实施方式中,设想使用来自波形ROM202的乐音波形信息的取样(sampling)音源,但也可以基于正弦波合成等其他方式生成乐音波形信息。

[0039] 特殊奏法音由图6的虚线框602所包围的处理块群生成。首先,从图2的A/D变换部204输出的人声信号在多个带通滤波器(BPF)606中被分解。各BPF606的输出被各自对应的各整流化部(整流器)608整流化,从而得到声音的泛音构成成分。该泛音构成成分成为表示声音的特征的数据。

[0040] 另一方面,从波形发生器601输出的乐器音也被多个带通滤波器(BPF)605分解。

[0041] 对应于各BPF605设置的各控制放大器(VCA:Voltage Controlled Amplifier)607对各个BPF605的输出加上各自对应的各整流器608输出的各泛音构成成分。

[0042] 各VCA607的输出在相加后,作为特殊奏法音向选择开关部(选择器)604输入。选择器604的一方的输入中,输入从波形发生器601输出的乐器音。选择器604的控制输入中,输入将从图2的A/D变换部203得到的音量信息通过放大器(AMP)603放大后的边界值。

[0043] 从整流器608得到的频带频率之中的1个或多个之和的包络值在边界值以下的情况下,选择器604将乐器音作为数字声音向图2的D/A变换部206输出。这对应于第一实施方式中的图3的步骤S306→S307的处理。

[0044] 从整流器608得到的频带频率之中的1个或多个之和的包络值大于边界值的情况下,选择器604将特殊奏法音作为数字声音向图2的D/A变换部206输出。

[0045] 这样,根据第二实施方式,在包络值超过边界值的情况下,视为吹奏者实施了特殊奏法,在选择器604中,乐器音切换为特殊奏法音。此时,边界值根据来自压力传感器101的吹入压力(图2)算出,与吹入压力存在比例关系。根据这样的关系,即使吹奏者一边发出小的声音一边吹奏,也由于边界值相应地较小而能够发出特殊奏法音。

[0046] 如以上那样,在第二实施方式的电子乐器中,也能够识别吹奏者一边吹气一边发声的情况,所以能够实现管乐器特有的特殊奏法。

[0047] 根据以上说明的第一及第二实施方式,根据来自麦克风102的吹入人声(人声信号)的包络值是否超过根据来自压力传感器101的吹入压力(音量信息)算出的边界值,切换发出通常的乐器音和特殊奏法音。相对于此,也可以按照基于上述包络值的比率,混合发出通常的乐器音和特殊奏法音。

[0048] 此外,在基于包络值与边界值的比较的、通常的乐器音与特殊奏法音的切换中,也可以使从通常的乐器音向特殊奏法音切换时的边界值和从特殊奏法音向通常的乐器音切换时的边界值具有滞后以成为不同的值。

[0049] 并且,根据第一及第二实施方式,由压力传感器101检测吹奏的呼气的压力,但不限于此。也可以将本实施方式的压力传感器101替换为流量传感器,检测吹奏的呼气的流量。

[0050] 进而,也可以是采用该压力传感器101以及流量传感器双方的结构。

[0051] 另外,本实施方式中,设为泛音成分之中的1个或多个之和的频带频率的包络值进行了说明,但不限于此,也可以是基音成分的包络值,也可以是基音成分和泛音成分合并在一起的声音信号的包络值。即,只要是特定的频率的声音信号的包络值即可。

[0052] 关于以上的实施方式,还公开以下的附记。

[0053] (附记1)

[0054] 电子乐器,其特征在于,具备:检测所发声的声音的声音传感器;呼气传感器,检测伴随着上述发声的呼气的压力以及该呼气的流量中的至少一方;乐音控制部,根据上述呼气传感器的输出和上述声音传感器的输出中的至少一方,对乐音的发音进行控制。

[0055] (附记2)

[0056] 附记1记载的电子乐器,特征在于,上述乐音控制部,根据由上述声音传感器检测出的声音中包含的多个泛音成分之中的至少1个的包络值是否超过边界值,选择第一乐音及第二乐音中的某一个,作为上述乐音发出。

[0057] (附记3)

[0058] 附记2记载的电子乐器,特征在于,上述边界值根据上述呼气传感器的输出而设定。

[0059] (附记4)

[0060] 附记1~3中任一个记载的电子乐器,特征在于,上述乐音控制部,在选择发出上述第一乐音的情况下,根据上述呼气传感器的输出来控制该第一乐音的音量,在选择发出上述第二乐音的情况下,根据上述呼气传感器以及上述声音传感器的输出来控制该第二乐音的音量。

[0061] (附记5)

[0062] 附记1记载的电子乐器,特征在于,上述乐音控制部,使按照根据上述声音传感器

所检测出的声音中包含的多个泛音成分之中的至少1个的包络值而确定的比率被混合的第一乐音和第二乐音作为上述乐音来发出。

[0063] (附记6)

[0064] 附记2~5的任一个记载的电子乐器,特征在于,上述乐音控制部,读出并输出将特殊奏法音取样存储到波形存储器中的乐音波形数据,作为上述第二乐音。

[0065] (附记7)

[0066] 附记2~5的任一个记载的电子乐器,特征在于,上述乐音控制部,根据通过使上述声音传感器的输出向多个第二带通滤波器分别输入而得到的各个第二输出,来控制通过使上述第一乐音向多个第一带通滤波器分别输入而得到的第一输出的各自的强度,输出将该强度被控制后的各个第一输出相加而得到的输出作为上述第二乐音。

[0067] (附记8)

[0068] 发音控制方法,用于具有吹奏传感器及声音传感器的电子乐器,其特征在于,上述电子乐器,由上述声音传感器检测所发声的声音,由上述呼气传感器检测伴随着上述发声的呼气的压力以及该呼气的流量中的至少一方,根据上述吹奏传感器的输出和上述声音传感器的输出中的至少一方,对乐音的发音进行控制。

[0069] (附记9)

[0070] 一种程序,执行以下步骤:由声音传感器检测所发声的声音的步骤;由呼气传感器检测伴随着上述发声的呼气的压力以及该呼气的流量中的至少一方的步骤;根据上述吹奏传感器的输出和上述声音传感器的输出,对乐音的发音进行控制的步骤。

[0071] 符号说明

[0072] 100 吹口

[0073] 101 压力传感器

[0074] 102 麦克风

[0075] 103 吹入口

[0076] 201 CPU

[0077] 202 波形ROM

[0078] 203,204 A/D变换部

[0079] 205 操作键

[0080] 206 D/A变换部

[0081] 207 音响系统

[0082] 401,501 人声信号

[0083] 402,502 包络值

[0084] 403,503 边界值

[0085] 601 波形发生器

[0086] 602 虚线框

[0087] 603 放大器(AMP)

[0088] 604 选择器

[0089] 605,606 BPF

[0090] 607 VCA

[0091] 608 整流器



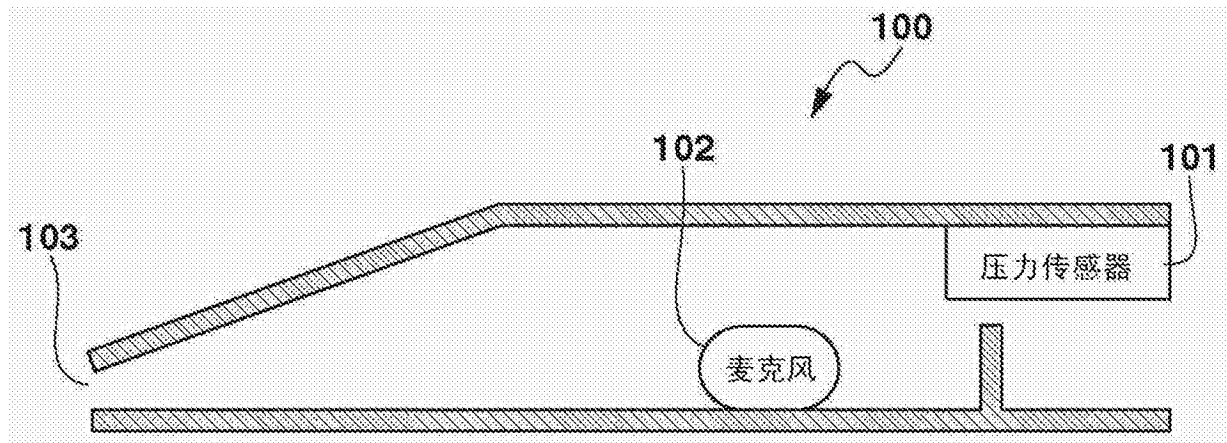


图1

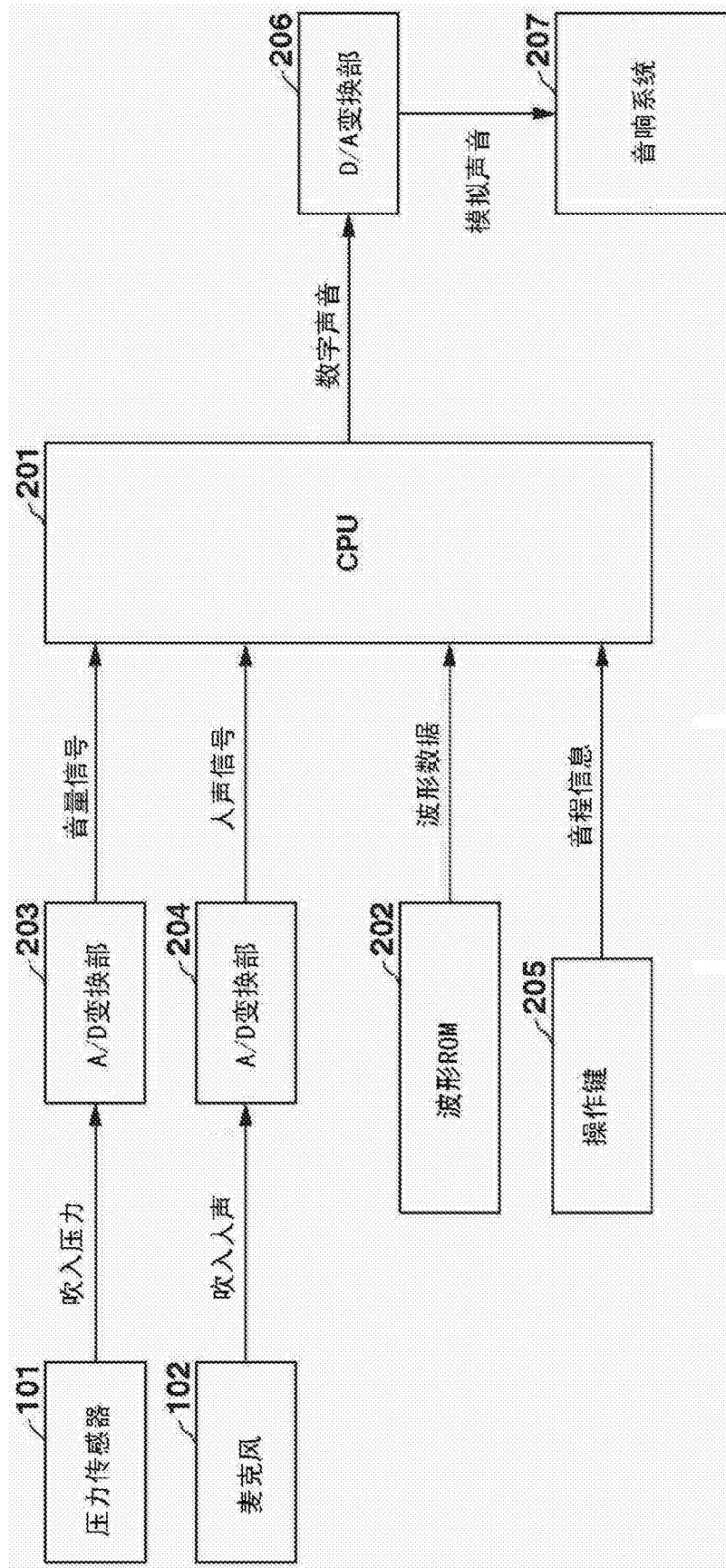


图2

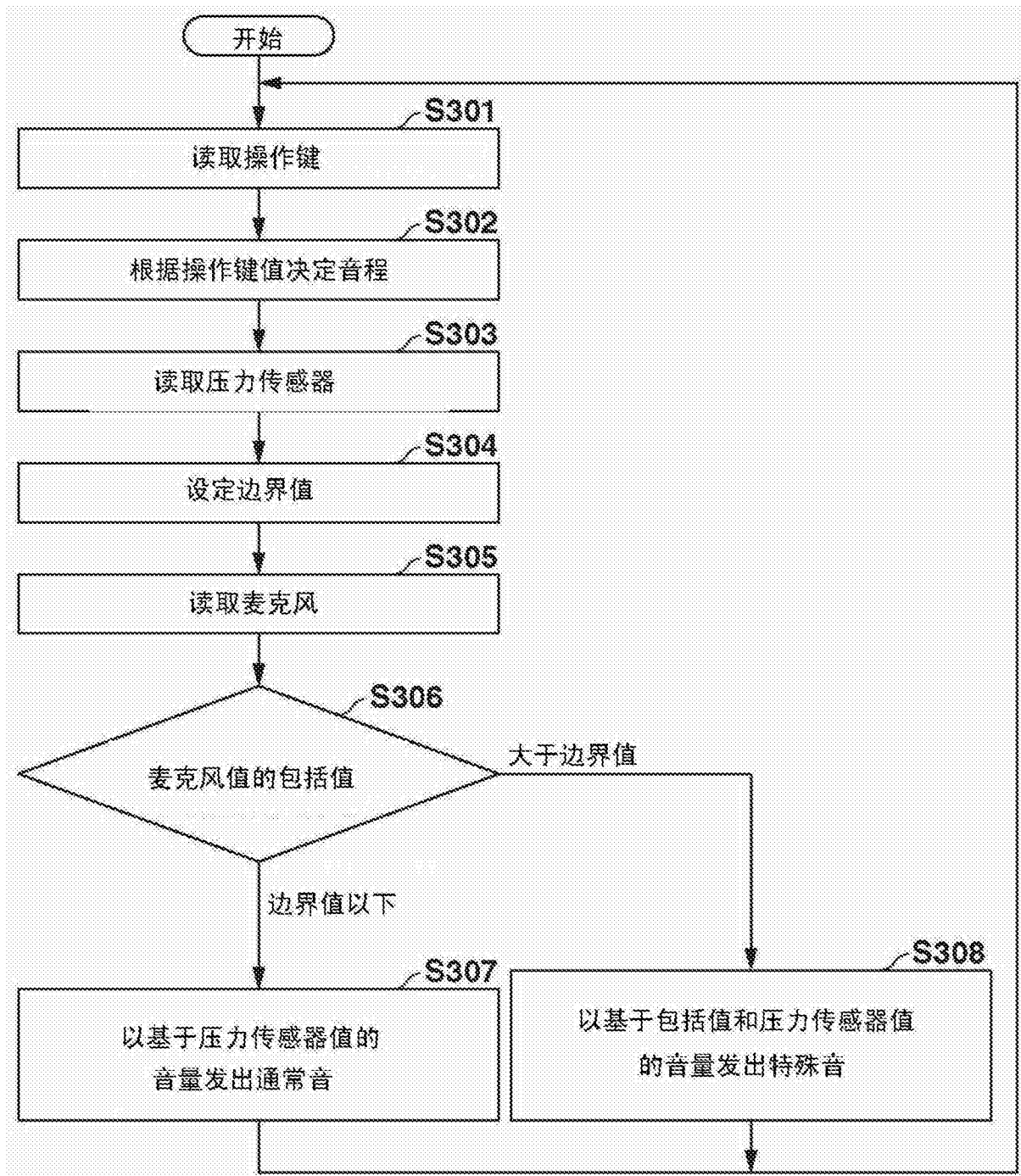


图3

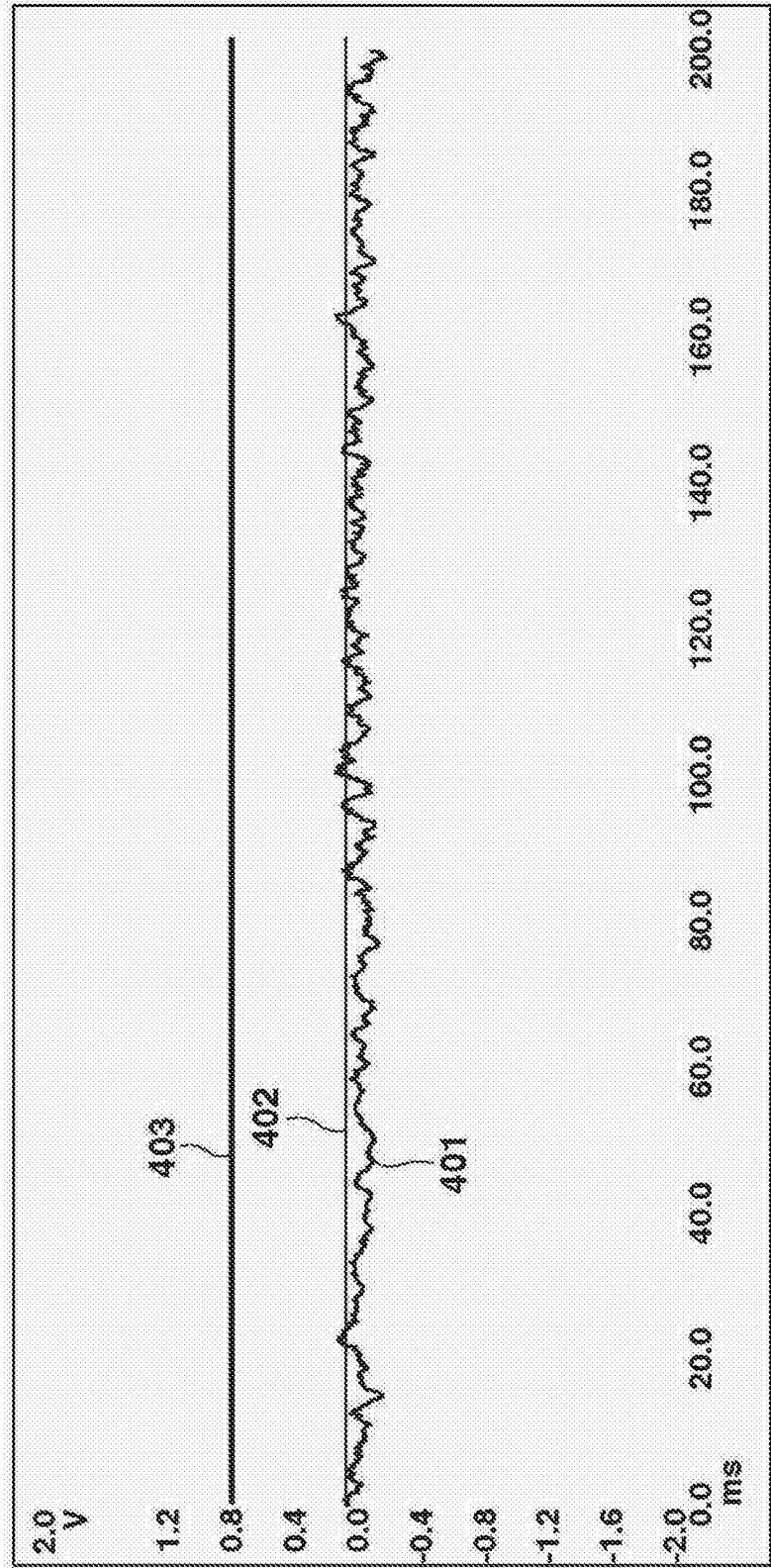


图4

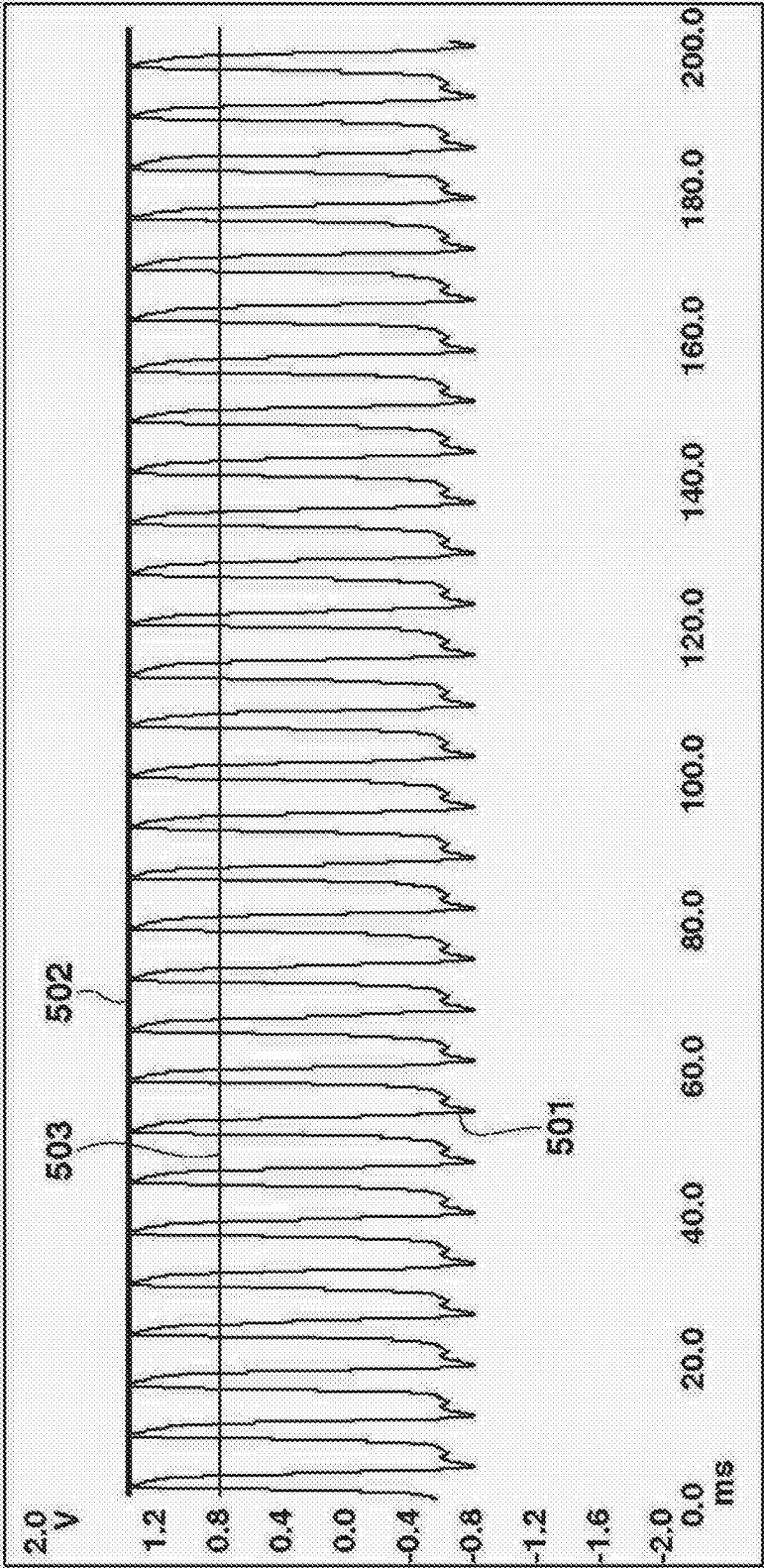


图5

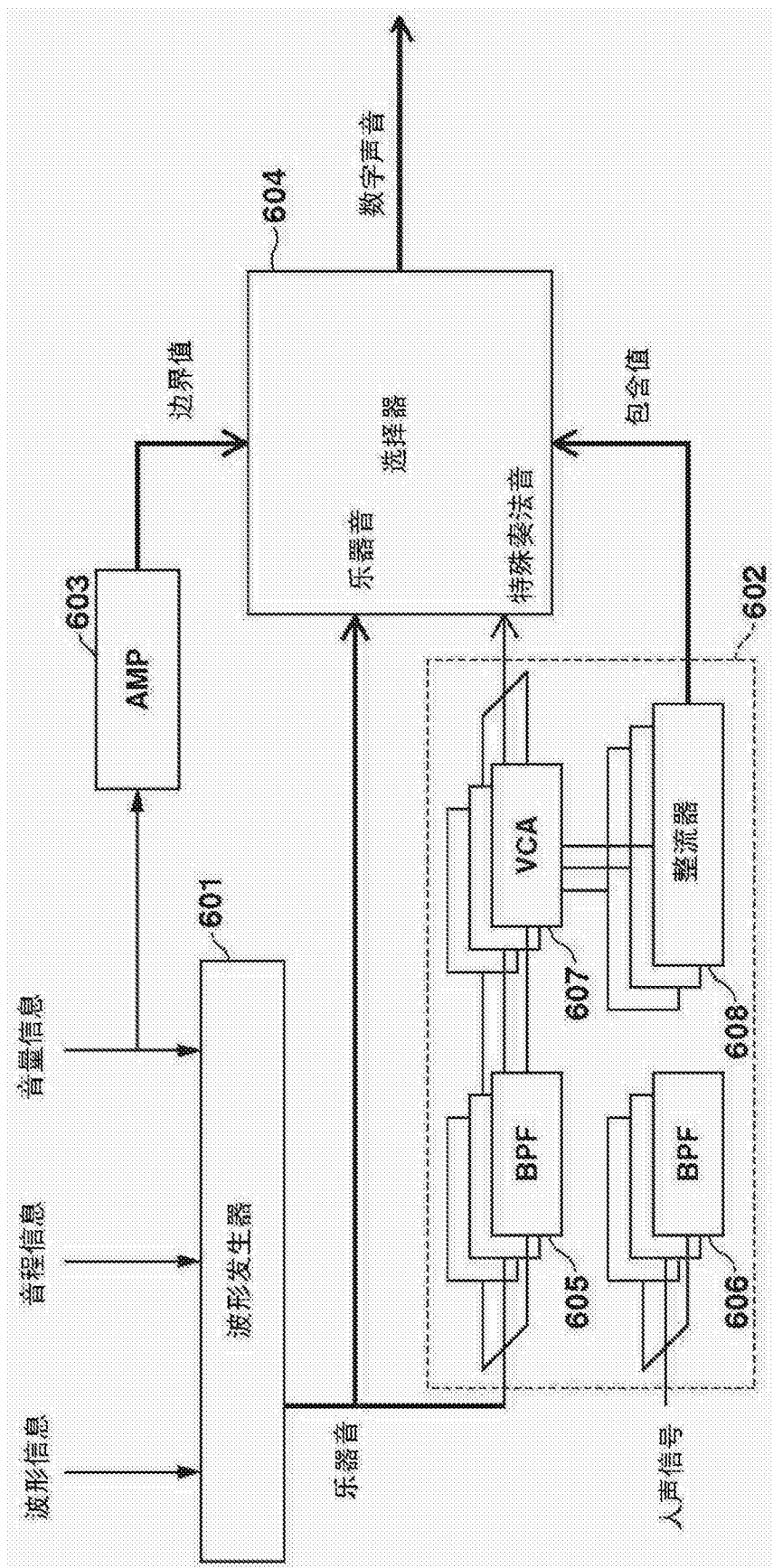


图6