



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113838446 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202110668996.3  
 (22) 申请日 2021.06.16  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 113838446 A  
 (43) 申请公布日 2021.12.24  
 (30) 优先权数据  
 2020-108386 2020.06.24 JP  
 (73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社  
 地址 日本国东京都  
 (72) 发明人 吉野顺 橘敏之  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 专利代理师 李逸雪

(51) Int.Cl.  
 G10H 1/36 (2006.01)  
 G10H 1/34 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 US 5486647 A, 1996.01.23  
 审查员 徐丽华

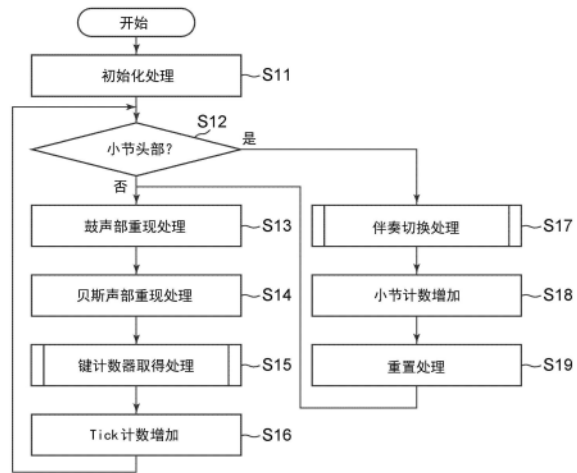
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

电子乐器、伴奏音指示方法以及伴奏音自动生成装置

(57) 摘要

本发明提供电子乐器、伴奏音指示方法以及伴奏音自动生成装置,对应于用户所演奏的音域而使自动伴奏内容变化。电子乐器(100)具备键盘(105)和CPU(101)。CPU(101)对应于键盘的操作而取得每个音域的键盘(105)的操作数,对应于所取得的每个音域的键盘(105)的操作数来指示发音的自动伴奏样式的切换。



1. 一种电子乐器,具备:  
至少包含与第1音域对应的多个第1键和与第2音域对应的多个第2键的多个键;和至少1个处理器,  
所述至少1个处理器执行:  
取得对每个音域操作的键的数量,  
对应于所取得的对每个音域操作的操作键的数量,来进行发音的自动伴奏样式的切换指示。
2. 根据权利要求1所述的电子乐器,其特征在于,  
所述切换指示包含所述自动伴奏样式的贝斯声部的静音指示,  
所述至少1个处理器执行:  
在仅操作了与所述第1音域对应的低音域中的多个第1键、未操作所述第1音域以外的音域的键的第1情况下,指示所述贝斯声部的静音。
3. 根据权利要求2所述的电子乐器,其特征在于,  
所述至少1个处理器(101)执行:  
在仅操作了与所述第2音域对应的中低音域中的多个第2键、未操作所述第2音域以外的音域的键的第2情况下,指示所述自动伴奏样式的贝斯声部的样式切换。
4. 根据权利要求3所述的电子乐器,其特征在于,  
所述至少1个处理器(101)执行:  
将不是所述第1情况以及所述第2情况的情况作为第3情况,来指示所述自动伴奏样式的贝斯声部的样式切换。
5. 根据权利要求4所述的电子乐器,其特征在于,  
所述至少1个处理器(101)执行:  
对应于中高音域的键的操作数来决定所述自动伴奏样式的鼓声部中的小军鼓音的产生概率。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电子乐器,其特征在于,  
所述至少1个处理器(101)执行:  
对应于高音域的键的操作数来决定所述自动伴奏样式的鼓声部中的叠音镲音的速度。
7. 一种伴奏音指示方法,其特征在于,  
具备至少包含与第1音域对应的多个第1键和与第2音域对应的多个第2键的多个键的电子乐器的至少1个处理器(101)执行:  
取得对每个音域操作的键的数量,  
对应于所取得的对每个音域操作的操作键的数量来进行发音的自动伴奏样式的切换指示。
8. 根据权利要求7所述的伴奏音指示方法,其特征在于,  
所述切换指示包含所述自动伴奏样式的贝斯声部的静音指示,  
所述至少1个处理器(101)执行:  
在仅操作了与所述第1音域对应的低音域中的多个第1键、未操作所述第1音域以外的音域的键的第1情况下,指示所述贝斯声部的静音。
9. 根据权利要求8所述的伴奏音指示方法,其特征在于,

所述至少1个处理器(101)执行:

在仅操作了与所述第2音域对应的中低音域中的多个第2键、未操作所述第2音域以外的音域的键的第2情况下,指示所述自动伴奏样式的贝斯声部的样式切换。

10.根据权利要求9所述的伴奏音指示方法,其特征在于,

所述至少1个处理器(101)执行:

将不是所述第1情况以及所述第2情况的情况作为第3情况,来指示所述自动伴奏样式的贝斯声部的样式切换。

11.根据权利要求9所述的伴奏音指示方法,其特征在于,

所述至少1个处理器(101)执行:

对应于中高音域的键的操作数来决定所述自动伴奏样式的鼓声部中的小军鼓音的产生概率。

12.根据权利要求7~11中任一项所述的伴奏音指示方法,其特征在于,

所述至少1个处理器(101)执行:

对应于高音域的键的操作数来决定所述自动伴奏样式的鼓声部中的叠音镲音的速度。

13.一种伴奏音自动生成装置,其特征在于,

具备至少1个处理器(101),

所述至少1个处理器(101)执行:

取得所操作的演奏操作器(105)的每个音域的操作数,

基于每个所述音域的操作数来进行发音的自动伴奏样式的切换指示。

14.根据权利要求13所述的伴奏音自动生成装置,其特征在于,

所述切换指示至少包含所述自动伴奏样式的贝斯声部的静音指示、所述贝斯声部的样式切换指示。

## 电子乐器、伴奏音指示方法以及伴奏音自动生成装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能指示伴奏音的发音的电子乐器、伴奏音指示方法以及伴奏音自动生成装置。

### 背景技术

[0002] 在现有的电子乐器中,已知如下的技术:在提供与音长、强弱、音高的变化方向、音高的变化幅度、音符属性当中至少1者相关的用于伴奏样式的参数的同时使参数的值变化,做出伴奏样式,以使得基于该参数在所期望的时间点产生所期望的伴奏音(例如特开2001-175263号)。

[0003] 但通过上述的现有技术生成的伴奏样式,是经由参数来重复重现预先编排的伴奏数据的伴奏样式。因此,在现有的技术中,虽然能使参数追随根据用户的意思给出的和弦地使伴奏样式变化,但在通过相同和弦演奏的情况下,会是重复进行按照预先准备的编排的相同的演奏。其结果,例如不能进行实现能看成爵士乐的伴奏等的即兴演出的自动伴奏,因而该演奏听起来感觉比较机械。

### 发明内容

[0004] 在方式的一例中,电子乐器具备多个演奏操作器和至少1个处理器。所述至少1个处理器至少:对应于演奏操作器的操作来在每个音域取得演奏操作器的操作数,对应于所取得的每个音域的演奏操作器的操作数来指示使发音的自动伴奏样式的切换。

[0005] 根据本发明,能对应于用户所演奏的音域来使自动伴奏内容变化。

### 附图说明

[0006] 图1是表示电子乐器的系统硬件的结构例的框图。

[0007] 图2A是本实施方式的动作说明图。

[0008] 图2B是本实施方式的动作说明图。

[0009] 图2C是本实施方式的动作说明图。

[0010] 图2D是本实施方式的动作说明图。

[0011] 图3A是本实施方式的动作说明图。

[0012] 图3B是本实施方式的动作说明图。

[0013] 图3C是本实施方式的动作说明图。

[0014] 图4是表示整体处理的示例的主流程图。

[0015] 图5是表示键计数器取得处理的示例的流程图。

[0016] 图6是表示伴奏切换处理的示例的流程图。

[0017] 图7是表示小军鼓处理的示例的流程图。

[0018] 图8是表示叠音镲处理的示例的流程图。

## 具体实施方式

[0019] 以下参考附图来详细说明用于实施本发明的形态。图1是表示电子乐器100的实施方式的系统硬件的结构例的图。

[0020] 电子乐器100例如是电子键盘乐器,具备:作为演奏操作器的由多个键构成的键盘105;包含指示电子乐器100的电源接通/断开、音量调整、乐音输出的音色的指定、自动伴奏的拍子等各种设定的开关、以及附加演奏效果的开关、弯音轮、踏板等的开关107;和显示各种设定信息的LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)109等。另外,电子乐器100在外壳的后面部、侧面部或背面部等具备将通过演奏而生成的乐音放音的扬声器113。

[0021] 另外,在电子乐器100中,CPU(处理器)101、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)103、音源LSI(大规模集成电路)104、连接键盘105的键扫描器106、连接开关107的I/O接口108、连接LCD109的LCD控制器110以及从外部的网络取入MIDI(Musical Instrument Digital Interface,乐器数字接口)等的音乐数据的网络接口114分别与系统总线115连接。进而,在音源LSI104的输出侧依次连接D/A转换器111、放大器112、以及扬声器113。

[0022] CPU101,通过在将RAM103作为工作存储器使用的同时执行存储于ROM102的控制程序,来执行图1的电子乐器100的控制动作。另外,ROM102除了存储上述控制程序以及各种固常数据,还存储例如包含爵士乐的贝斯线数据的曲数据。

[0023] 这时,CPU101对应于由用户对键盘105操作将演奏数据经由键扫描器106以及系统总线115而取入,生成与该演奏相应的音符开数据(note ondata)、音符关数据(note offdata),并输出到音源LSI104。由此,音源LSI104,输出与输入的音符开数据、音符关数据相应的乐音波形数据,或将输出结束。从音源LSI104输出的乐音波形数据,在D/A转换器111中被转换成模拟乐音波形信号后,在放大器112被放大,从扬声器113作为用户演奏的演奏乐音而放音。

[0024] 另外,与上述演奏乐音的放音动作并行地,CPU101例如从ROM102经由系统总线115来依次输入用户从开关107经由I/O接口108以及系统总线115而指定的例如用于对爵士乐乐曲进行自动伴奏的演奏样式,依次决定基于该演奏样式而指示的伴奏音的音符编号,依次生成该音符编号的音符开数据或音符关数据,并输出到音源LSI104。由此,音源LSI104生成、输出与输入的演奏音的伴奏音对应的伴奏音乐音波形数据,或者将输出结束。从音源LSI104输出的伴奏音乐音波形数据,在D/A转换器111被转换成模拟乐音波形信号后,在放大器112被放大,从扬声器113作为用户配合演奏乐音而自动伴奏的伴奏音乐音来放音。

[0025] 音源LSI104为了同时输出上述演奏乐音以及自动伴奏音,具有例如同时使最大256音振荡的能力。

[0026] 键扫描器106稳定地扫描键盘105的按键/离键状态,对CPU101进行插入来传递状态变化。

[0027] I/O接口108稳定地扫描开关107的操作状态,对CPU101进行插入来传递状态变化。

[0028] LCD控制器110是控制LCD109的显示状态的IC(集成电路)。

[0029] 网络接口114例如与因特网、局域网连接,能取得本实施方式所使用的控制程序、各种乐曲数据、自动演奏数据等并存储到RAM103等中。

[0030] 对图1所示的电子乐器100的动作概要,使用图2A~图2D、图3A~图3C的动作说明图来进行说明。在本实施方式中,能配合用户在键盘105所进行的演奏来自动生成例如爵士

乐的伴奏音,并进行放音。

[0031] CPU101取得基于用户的按键的操作数。这时,CPU101按每个小节或小节的每拍从例如ROM102取得和弦数据,基于和弦数据来执行鼓声部重现处理、贝斯声部重现处理、键计数器取得处理以及伴奏切换处理,按照所取得的和弦数据以及所执行的处理来生成贝斯线,对音源LSI104指示与所生成的贝斯线相应的音的发音。

[0032] 所谓鼓声部重现处理,是指被输入伴奏切换处理中所确定的与鼓重现相关的参数、遵循所输入的参数来执行鼓声部的重现的处理。作为参数,例如随机输入小军鼓的产生概率。

[0033] 所谓贝斯声部重现处理,是指被输入在伴奏切换处理中确定的与贝斯重现相关的参数、遵循所输入的参数来执行贝斯声部的重现的处理。

[0034] 所谓键计数器取得处理,是指将由用户按键的每个音域的音符编号用与各音域对应的键计数器进行计数的处理。CPU101例如将演奏者(以下称作“用户”)所演奏的音域分割成4部分,对各音域对应的音符编号进行计数。由此,能与各音域的演奏对应地使伴奏变化。分割的音域数并不限定于4个,也可以是3个,还可以是5个。

[0035] 所谓伴奏切换处理,是指根据对由用户按键的音域进行计数的键计数器的值来指示贝斯声部的样式等的处理。在伴奏切换处理中,CPU101根据取得的基于每个音域的按键的操作数来决定多个样式中的任一样式。然后,CPU101指示与所决定的样式相应的伴奏音的发音。由此,能对应于用户所演奏的音域来使自动伴奏内容变化。

[0036] 伴奏切换处理也可以通过基于1个样式的伴奏数据分别变更发音方式来切换伴奏的方式。

[0037] 例如,在用户在前小节仅操作了低音域的按键、仅低音域的键计数器被计数的情况下,CPU101决定为第1样式。在决定为第1样式的情况下,CPU101判断为用户仅弹奏了贝斯声部,从而作出将贝斯声部的发音静音的指示、即发音的自动伴奏样式切换的指示。

[0038] 另外,在前小节中仅操作了中低音域的按键、仅中低音域的键计数器被计数的情况下,CPU101决定为第2样式。在决定为第2样式的情况下,CPU101判断为用户仅弹奏了和弦部分,从而提高贝斯声部的音程,作出以使贝斯独奏突出的伴奏样式进行发音的指示、即发音的自动伴奏样式切换的指示。

[0039] 另外,在前小节中仅操作了中高音域的键或高音域的键、不决定为第1样式以及第2样式的任一者且中高音域的键计数器被计数的情况下,CPU101对应于键计数器的数量,来进行提高贝斯声部的小军鼓的频度、或提高贝斯声部的叠音镲(节奏镲)的速度的指示、即发音的自动伴奏样式切换的指示。由此,能对应于用户的演奏内容来华丽地演出鼓声部。

[0040] 在图1的ROM102中例如存储图2A的乐谱1所示那样的基本样式的贝斯声部。乐谱1示出成为Swing的基本的形式。CPU101例如能通过对该基本样式附加小军鼓、底鼓等来构建演奏乐句的变化。在小军鼓声部中例如输入小军鼓的产生概率100%这样的参数的情况下,如图2B的乐谱2所示那样,全部演奏反拍的小军鼓。CPU101例如通过使小军鼓的产生概率随机变化来使加入小军鼓的个数变化。另外,基本样式并不限定于图2A,也可以基于各键计数器的值等变更。

[0041] 例如,通过使产生概率随机变化,来执行图2B所示的乐谱2的各小军鼓的发音、静音的处理。在小军鼓声部中例如输入小军鼓的产生概率50%这样的参数的情况下,如图2C

的乐谱3或图2D的乐谱4所示那样,小军鼓以50%的产生概率演奏。另外,由于该50%的数值是各音符的产生概率,因此并不限定于在1小节内一定产生2次小军鼓。

[0042] 在上述的实施方式中,作为与鼓重现相关的参数而说明了小军鼓的示例,但并不限于此,作为与鼓重现相关的参数,也可以取代小军鼓,或和小军鼓一起改变底鼓的频度、叠音镲的强弱。例如,通过将伴奏切换处理中生成的叠音镲的速度值作为参数而输入,能使叠音镲的演奏的强弱变化。本公开中的“小军鼓”、“叠音镲”等可以和任意的鼓的构成要素(例如低音鼓、踩镲等)相互替换来理解。

[0043] 以下,对CPU101在贝斯声部的生成的阶段作为基本的设定而设定为不超过G3的音域的示例进行说明。图3A的乐谱5是表示和弦为C时产生的贝斯线的样式A的乐谱的示例,在不超过G3的音域生成。图3B的乐谱6是表示在伴奏切换处理中输入了演奏样式B的参数的情況下所演奏的表示贝斯线的样式B的乐谱的示例。在本公开中,样式A可以和通常的(或非独奏的)贝斯线、不超过给定的音符编号(例如G3)的贝斯线等相互替换来理解。另外,在本公开中,样式B可以和面向独奏的贝斯线、超过给定的音符编号(例如G3)的贝斯线等相互替换来理解。

[0044] 例如在伴奏切换处理中,在中低域计数器为1以上的情况下,CPU101建立样式B的标记。在伴奏切换处理中建立了样式B的标记的情况下,CPU101通过在超过G3的音域进行演奏的样式B的贝斯演奏样式指示伴奏音的发音,来进行演奏。

[0045] 上述的图3A的乐谱5、图3B的乐谱6的示例是表示和弦为C时产生的贝斯线的样式的示例,但和弦并不限于C,例如在有图3C那样的和弦进行的情况下,按照各和弦来演奏贝斯声部。

[0046] 如以上那样,在本实施方式中,对应于用户在不同音域按键的操作数让贝斯声部、鼓声部发生变化地演奏。由此,能对伴奏内容中附加变化,能享受不管听几遍也不厌倦的贝斯声部、鼓声部的伴奏。

[0047] 图4是表示在图1的电子乐器100的实施方式中,对CPU101执行从ROM102读出到RAM103的控制处理的方法的整体处理进行说明的示例的主流程图。该主流程图的处理,例如通过用户按下图1的开关107中所含的电源开关而开始。

[0048] CPU101首先执行初始化处理(图4的步骤S11)。在初始化处理中,CPU101首先将控制自动伴奏的进行的TickTime、小节数、拍数和键计数器重置。在本实施方式中,自动伴奏的进行将存储于图1的RAM103的TickTime变量的值(以下将该变量的值称作与变量名相同的“TickTime”)作为单位来进行。在图1的ROM102内,预先设定TimeDivision常数的值(以下将该变量的值称作与变量名相同的“TimeDivision”),该TimeDivision表示1拍(例如4分音符)的分辨率,若该值成为例如96,则1拍具有 $96 \times \text{TickTime}$ 的时间长度。在此,1TickTime实际成为几秒,根据对曲数据指定的拍子而不同。现在,若将按照用户设定被设定为RAM103上的Tempo变量的值设为Tempo[拍/分],则TickTime的秒数=TickTimeSec[秒]通过下述(1)式算出。

[0049]  $\text{TickTimeSec}[\text{秒}] = 60 / \text{Tempo} / \text{TimeDivision} \cdots (1)$

[0050] 为此,CPU101在图4的步骤S11的初始化处理中,通过与上述(1)式对应的运算处理来算出TickTimeSec[秒],设定于CPU101内的并未特别图示的硬件计时器,并将RAM103上的TickTime变量值重置成0。硬件计时器每当经过上述设定的TickTimeSec[秒],就使插入发

生。另外,作为对变量Tempo设定的Tempo的值,在初始状态下,可以初始设定从图1的ROM102的常数读出的给定的值例如60[拍/秒]。或者,将变量Tempo存储于非易失性存储器,在电子乐器100的电源的再接通时,将前次结束时的Tempo值保持不变。

[0051] CPU101,还在图4的步骤S11的初始化处理中,将RAM103上的表示小节数的变量的值重置成表示第1小节的值1,将RAM103上的表示拍数的变量的值重置成表示第1拍的值1。

[0052] CPU101进一步在图4的步骤S11的初始化处理中,从ROM102取得图2A中例示的用于自动伴奏的成为基本的演奏样式,并存储到RAM103。

[0053] 之后,CPU101按每个TickTime重复执行图4的步骤S12到步骤S16的一系列处理。通过推进TickTime来执行后述的鼓声部重现处理(步骤S13)、贝斯声部重现处理(步骤S14)、键计数器取得处理(步骤S15)。

[0054] 然后,在小节头部,执行后述的伴奏切换处理(步骤S17)、小节计数增加处理(步骤S18)、重置处理(步骤S19)的追加处理。CPU101根据通过键计数器取得处理取得的键计数器信息来在伴奏切换处理中进行伴奏重现的切换,执行小节计数增加、各种重置处理。

[0055] 例如若将1拍设为96TickTimeSec,则在4/4拍子的情况下,1小节通过下述(2)式算出。

[0056]  $1\text{小节} = 96 * 4 \cdot \text{Tick} \cdots (2)$

[0057] 在该一系列处理中,CPU101首先判定是否是小节的头部(步骤S12),在步骤S12的判定为“否”、即不是小节的头部的情况下,执行步骤S13的鼓声部重现处理。

[0058] 若步骤S13的鼓声部重现处理结束,则CPU101接下来执行贝斯声部重现处理(步骤S14)。

[0059] 接下来,CPU101执行键计数器取得处理(步骤S15)。图5是表示图4的步骤S15中执行的键计数器取得处理的示例的流程图。CPU101在与键计数器取得处理不同的任务中取入图1的键盘105的演奏状态,在键盘105上产生由用户实施的按键时,将具有与该按键对应的音符编号值和速度值的音符开数据(按键盘信息)存储到键缓存器。键缓存器例如存放在图1的RAM103。在键计数器取得处理中,CPU101将存储的键缓存器的信息1个音1个音地取得,执行取得每个音域的按键数的处理。

[0060] 最初,CPU101从键缓存器取得1个音的键信息(步骤S31)。接下来,CPU101判定音符编号是否比C3小(步骤S32)。

[0061] 在步骤S32的判定为“是”的情况下,即在音符编号比C3小的情况下,CPU101使低音域(第1音域)的键计数器增加(第1键的数量)(步骤S33)。在音符编号比C3小的情况下,能判断为用户自身正在进行低音域、即与贝斯音域对应的演奏。若该处理结束,则处理前进到步骤S39。

[0062] 在步骤S32的判定为“否”的情况下,即在音符编号为C3以上的情况下,CPU101判定音符编号是否比E4小(步骤S34)。

[0063] 在步骤S34的判定为“是”的情况下,即在音符编号比E4小的情况下,CPU101使中低音域(第2音域)的键计数器增加(第2键的数量)(步骤S35)。在音符编号为C3以上且比E4小的情况下,能判断为用户自身正在进行与中低音域、即和弦音域对应的演奏。若该处理结束,则处理前进到步骤S39。

[0064] 在步骤S34的判定为“否”的情况下,即在音符编号为E4以上的情况下,CPU101判定

音符编号是否比F5小(步骤S36)。

[0065] 在步骤S36的判定为“是”的情况下,即在音符编号比F5小的情况下,CPU101使中高音域的键计数器增加(步骤S37)。在音符编号为E4以上且比F5小的情况下,能判断为用户自身正在进行与中高音域、即旋律音域对应的演奏。若该处理结束,则处理前进到步骤S39。

[0066] 在步骤S36的判定为“否”的情况下,即在音符编号为F5以上的情况下,CPU101使高音域的键计数器增加(步骤S38)。在音符编号为F5以上的情况下,能判断为用户自身正在进行与高音域对应的演奏。若该处理结束,则处理前进到步骤S39。

[0067] CPU101判定是否有残留于键缓存器的键信息(步骤S39)。在步骤S39的判定为“是”的情况下,即在1小节内按键的音符信息残留于键缓存器的情况下,CPU101对全部音符信息重复执行步骤S31到步骤S39的处理。

[0068] 在步骤S39的判定为“否”的情况下,即在对存储于键缓存器的全部音符信息执行过步骤S31到步骤S39的处理的情况下,结束图5的键计数器取得处理,处理前进到图4的步骤S16的处理。

[0069] 另外,在上述的实施方式的键计数器取得处理中,CPU101将用户所演奏的音域分割成4部分,并对与各音域对应的音符编号进行计数,但并不限于此。例如也可以在各音域重复的区域对与各个音域对应的音符编号进行计数。另外,上述的示例的C3、E4、F5等可以是任意的音符编号,分别可以以第1音符编号、第2音符编号、第3音符编号来替理解。

[0070] 在图4的步骤S16,CPU101使RAM103上的变量的TickTime值计数增加。

[0071] 返回步骤S12的处理,在步骤S12的判定为“是”,即在是小节的头部的情况下,CPU101执行步骤S17的伴奏切换处理。图6是表示图4的步骤S17中执行的伴奏切换处理的示例的流程图。

[0072] 首先,CPU101判定是否全部音域的键计数器为0,即是否低音域的键计数器、中低音域的键计数器、中高音域的键计数器以及高音域的键计数器为0(步骤S51)。即,在判定为在1小节内用户未进行按键的情况下,CPU101不执行伴奏的切换,结束处理。在步骤S51的判定为“是”的情况下,即,在全部音域的键计数器为0的情况下,图6的伴奏切换处理成为结束,处理前进到图4的步骤S18。

[0073] 在步骤S51的判定为“否”的情况下,即在低音域的键计数器、中低音域的键计数器、中高音域的键计数器或高音域的键计数器当中任意音域的键计数器为1以上的情况下,CPU101判定是否低音域的键计数器为1以上且其他音域的键计数器为0(步骤S52)。

[0074] 在步骤S52的判定为“是”的情况下,即,在低音域的键计数器为1以上且其他音域的键计数器为0的情况下,进行使贝斯声部静音的指示(步骤S53)。即,CPU101在判断为由用户仅进行低音域中的按键、未进行低音域以外的按键的情况下决定为第1样式。在决定为第1样式的情况下,CPU101判断为是用户自身正在弹奏贝斯独奏的状态,从而通过进行使贝斯重现处理的贝斯声部静音的指示,来进行发音的自动伴奏样式的切换。由此,通过组合基于鼓声部重现处理的演奏和用户的贝斯演奏,能对应于用户所演奏的音域来使自动伴奏内容变化。若进行该处理,则图6的伴奏切换处理成为结束,处理前进到图4的步骤S18。

[0075] 在步骤S52的判定为“否”的情况下,CPU101判定是否中低音域的键计数器为1以上且其他音域的键计数器为0(步骤S54)。

[0076] 在步骤S52的判定为“是”的情况下,即,在中低音域的键计数器为1以上且其他音

域的键计数器为0的情况下,CPU101进行将贝斯声部切换成样式B的指示(步骤S55)。即,CPU101在判定为由用户仅进行中低音域中的按键、未进行中低音域以外的按键的情况下,决定为第2样式。在决定为第2样式的情况下,CPU101判断为是用户自身仅弹奏和弦而未弹奏旋律的状态,从而通过进行将贝斯重现处理的贝斯声部切换成样式B的指示,来进行发音的自动伴奏样式的切换。由此,能使自动伴奏的贝斯声部突出与用户进行的和弦演奏组合。若进行该处理,图6的伴奏切换处理就成为结束,处理前进到图4的步骤S18。

[0077] 在步骤S54的判定为“否”的情况下,即在中高音域的键计数器或高音域的键计数器为1以上的情况下,CPU101将贝斯声部切换成样式A(步骤S56)。即,在判断为由用户进行了给定数以上的中高音域或高音域中的按键的操作、不决定为第1样式以及第2样式的任一者的情况下,CPU101决定为第3样式。在决定为第3样式的情况下,CPU101通过进行将贝斯重现处理的贝斯声部返回与所决定的第3样式相应的样式A、即切换成样式A的指示,来进行发音的自动伴奏样式的切换。

[0078] 接着,CPU101进行按照中高音域的按键数来决定鼓声部重现处理的小军鼓的产生概率(重现频度)的小军鼓处理(步骤S57)。在该处理中,CPU101进行通过中高音域的键计数器数来提高小军鼓的产生概率的处理。图7是表示图6的步骤S57中执行的小军鼓处理的示例的流程图。

[0079] 首先,CPU101对小军鼓的产生概率(R)设定初始值(步骤S71)。接下来,CPU101取得中高音域的键计数器的值(K\_M)(步骤S72)。

[0080] CPU101对小军鼓的产生概率(R)加上所取得的中高音域的键计数器值(K\_M)的K\_R倍(步骤S73)。K\_R例如输入5、10等任意的值。小军鼓的产生概率(R)通过执行下述(3)式的运算处理来决定。

[0081]  $R=R_0+K_M \times K_R \cdots (3)$

[0082] R\_0表示小军鼓的产生概率(R)的初始值。初始值R\_0能输入预先设定的任意的值。

[0083] CPU101判定小军鼓的产生概率(R)是否比100大(步骤S74)。在步骤S74的判定为“否”的情况下,即在小军鼓的产生概率为100以下的情况下,CPU101基于所算出的小军鼓的产生概率(R)来进行提高鼓声部重现处理的小军鼓的产生概率的决定。

[0084] 在步骤S74的判定为“是”的情况下,即在小军鼓的产生概率比100大的情况下,CPU101将小军鼓的产生概率(R)设定为100(步骤S74),进行以100%的概率提高鼓声部重现处理的小军鼓的产生概率的决定。

[0085] 即,在小军鼓处理中,例如,在中高音域的按键数为0的情况下,CPU101能设为频度0%(即R=0),以按键数×10%的频度使小军鼓的产生概率变更。并且,在小军鼓的产生概率超过100%的情况下,能进行限制,使得产生概率成为100%以下。如以上那样,通过小军鼓处理来提高小军鼓的产生概率,由此按照用户所演奏的旋律声部的音符数提高小军鼓的频度,从而能使鼓声部的演奏激烈,能追随用户的演奏来使自动伴奏内容变化。若该处理结束,处理就前进到图6的步骤S58。

[0086] 在图6的步骤S58,CPU101进行通过高音域的键计数器数来决定叠音镲部分的叠音镲的速度的叠音镲处理(步骤S58)。在叠音镲处理中,CPU101通过高音域的按键数来提高鼓声部重现处理的叠音镲的速度。进行叠音镲处理。图8是表示图6的步骤S58中执行的叠音镲处理的示例的流程图。

[0087] 首先,CPU101取得叠音镲的速度值(V)(步骤S91)。接下来,CPU101取得高音域的键计数器值(K\_H)(步骤S92)。

[0088] CPU101对叠音镲的速度值(V)加上所取得的高音域的键计数器值(K\_H)(步骤S93)。K\_V例如输入5等任意的值。叠音镲的速度值(V)通过执行下述(4)式的运算处理来决定。

[0089]  $V=V_0+K_H \times K_V \cdots (4)$

[0090] V\_0表示叠音镲的速度值的产生概率(R)的初始值。初始值V\_0能输入步骤S91中取得的值。

[0091] CPU101判定叠音镲的速度值(V)是否比127大(步骤S94)。在步骤S94的判定为“否”的情况下,即,在叠音镲的速度值(V)为127以下的情况下,CPU101基于所决定的叠音镲的速度值(V)来在鼓声部重现处理中重现叠音镲。

[0092] 在步骤S94的判定为“是”的情况下,即,在叠音镲的速度值(V)比127大的情况下,CPU101将叠音镲的速度值(V)设置为127来决定(步骤S95),在鼓声部重现处理中以速度127重现叠音镲。

[0093] 即,在小军鼓处理中,例如,在低音域的按键数为0的情况下,CPU101能以速度50( $V=50$ )重现叠音镲,以按键数 $\times 5+50$ 的速度使叠音镲变更。并且在速度超过127的情况下,能进行限制,使得速度成为127。如以上那样,通过叠音镲处理来提高叠音镲的速度,由此遵循用户所演奏的旋律声部的音符数来提高叠音镲的频度,从而能使鼓声部的演奏热烈,能追随用户的演奏来使自动伴奏内容变化。若该处理结束,则处理前进到图4的步骤S18。

[0094] 在以上的伴奏切换处理中,CPU101能将由用户按键的音域对应的键计数器的值作为伴奏内容的变化的材料。由此,能发音与用户的思考接近的伴奏。

[0095] 在上述的图6的伴奏切换处理的步骤S52以及步骤S54中,CPU101将其他音域的键计数器为0这一情况判断为条件,但并不限于此。

[0096] 例如在图6的步骤S52,CPU101也可以判定低音域的键计数器是否比低音域以外的键计数器(例如中低音域的键计数器、中高音域的键计数器、高音域的键计数器)大了差分X。对于差分X,能输入1到10等任意的值。在低音域的键计数器比低音域以外的键计数器大了差分X的情况下,步骤S52的判定成为“是”,在低音域的键计数器比低音域以外的键计数器小的情况下,步骤S52的判定成为“否”。

[0097] 另外,例如在图6的步骤S54,CPU101也可以判定中低音域的键计数器是否比中低音域以外的键计数器(例如低音域的键计数器、中高音域的键计数器、高音域的键计数器)大了差分Y。对于差分Y,能输入1到10等任意的值。在中低音域的键计数器比中低音域以外的键计数器大了差分Y的情况下,步骤S54的判定成为“是”,在中低音域的键计数器比中低音域以外的键计数器小的情况下,步骤S54的判定成为“否”。

[0098] 另外,上述的键计数器取得处理中,CPU101与速度的强弱没有关系地在全部速度将计数倍率设为1倍,来对各音域的键计数器进行计数,但并不限于此。例如,CPU101也可以基于速度的强弱来对键计数器的值进行计数。例如,可以是弹奏得弱的音设为1倍以下(例如0.5等),弹奏得强的音设为1倍以上(例如1.5倍等),来进行对速度的加权。由此,能进一步反映用户的演奏的意图。

[0099] 另外,在上述的键计数器取得处理中,CPU101与弹奏的音的长短没有关系地在全

部音的长度将计数倍率设为1倍,来对各音域的键计数器进行计数,但并不限于此。例如CPU101也可以基于所弹奏的音的长短来对键计数器的值进行计数。例如,可以弹奏的短的音设为1倍以下(例如0.5等),弹奏得长的音设为1倍以上(例如1.5倍等),来进行对音的长度的加权。由此,能进一步反映用户的演奏的意图。

[0100] 在图4的步骤S18,CPU101进行1小节计数增加。然后CPU101进行重置处理(步骤S19)。在该处理中,CPU101将TickTime变量值重置,对RAM103上的表示拍数的变量的值进行+1,进而若该值超过4,即将该变量的值重置成1,并对RAM103上的表示小节数的变量的值进行+1。另外,使各键计数器的值为0。之后,CPU101返回步骤S13的鼓声部重现处理。

[0101] 通过以上的小军鼓处理,能按照用户所演奏的旋律声部的音符数来提高小军鼓的频度。由此,能对应于用户的演奏内容使鼓声部的演奏激烈,能追随用户的演奏内容使自动伴奏内容变化。

[0102] 通过以上的叠音镲处理,能对应于用户的高音域的按键的数量来提高叠音镲的速度。由此,通过配合用户的高音域演奏,来演奏同样高音域的节奏镲等打击乐器,能使用户的演奏热烈地进行演奏。

[0103] 在上述的实施方式中,按照对应于电子乐器100的操作器的操作而实时在每个音域取得的演奏操作器的操作数,来指示发音的自动伴奏样式的切换,但并不限于此。例如在具备处理器和存储媒体的伴奏音自动生成装置中,处理器也可以按照从已经存在的演奏数据取得的每个音域取得演奏操作器的操作数(或音符(音)的数量),对应于所取得的每个音域的演奏操作器的操作数(或音符(音)的数量)来指示发音的自动伴奏样式的切换。伴奏音自动生成装置例如可以由个人计算机(Personal Computer)构成。

[0104] 由此,由于不仅是基于对应于电子乐器110的操作器的操作而实时取得的演奏操作器的操作数,还能指示与基于从已经存在的演奏数据取得的每个音域的演奏操作器的操作数而切换的样式相应的伴奏音的发音,因此能对演奏完毕的演奏数据之后附上伴奏音。由此,能不分时间和场所地享受伴奏音,能提高通用性。

[0105] 此外,本发明并不限于上述的实施方式,在实施阶段,能在不脱离其要旨的范围内种种变形。另外,上述的实施方式中执行的功能只要是可能就可以适宜组合来实施。在上述的实施方式中包含种种阶段,能通过公开的多个构成要件的适宜的组合来提取种种发明。例如即使从实施方式所示的全构成要件删除几个构成要件,只要能得到效果,就能将该删除了构成要件的结构作为发明而提取。

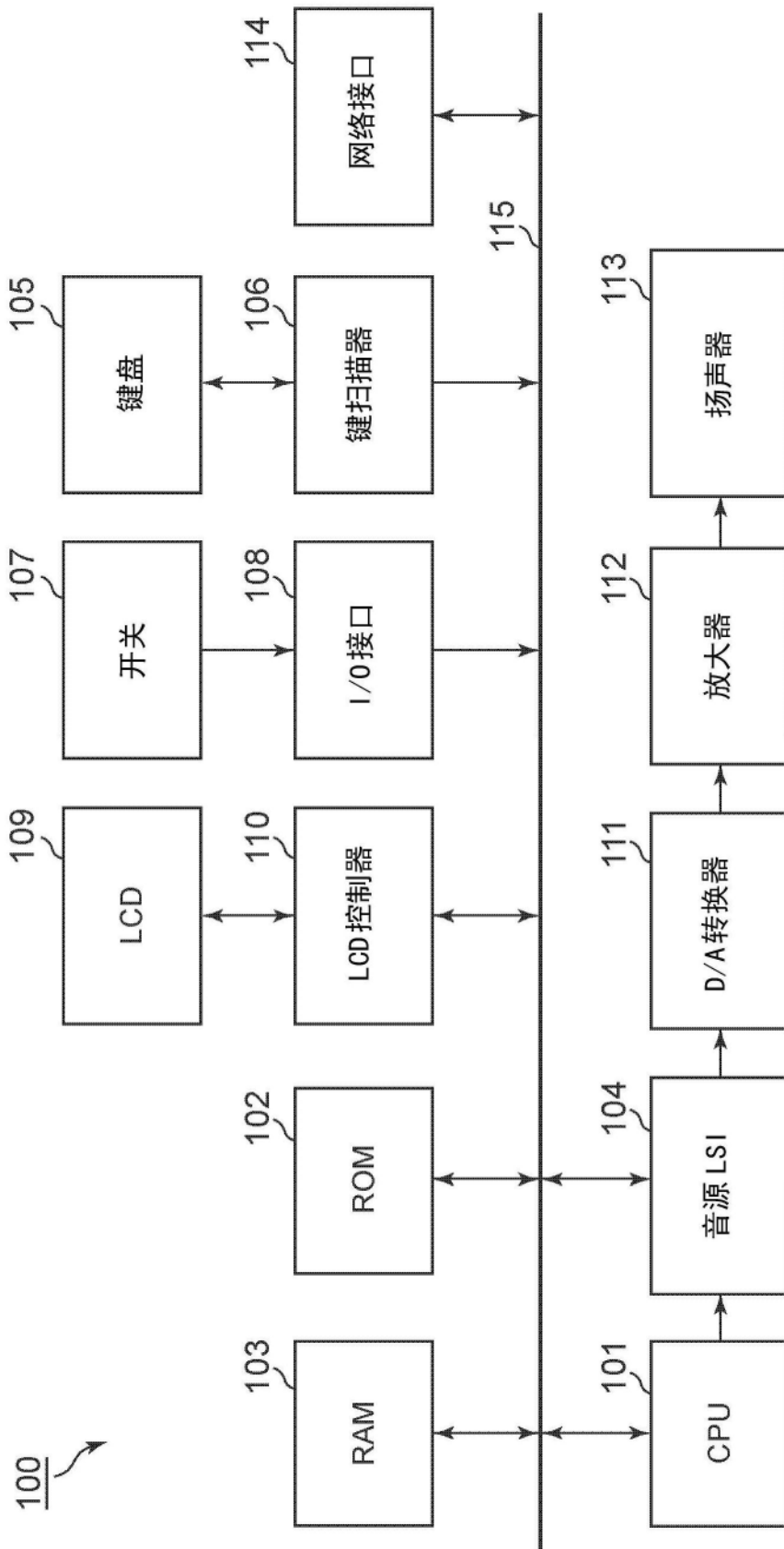


图1

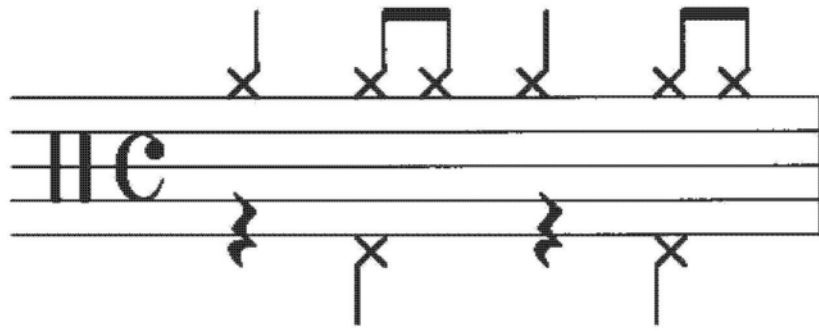


图2A



图2B



图2C

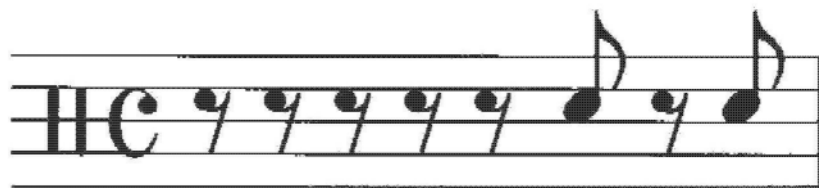


图2D



图3A

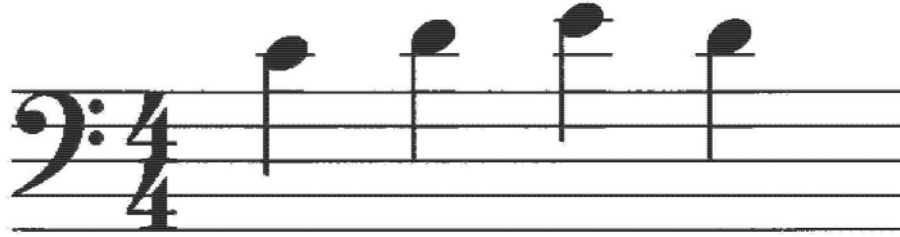


图3B

C	Am7	Dm7	G7
---	-----	-----	----

图3C

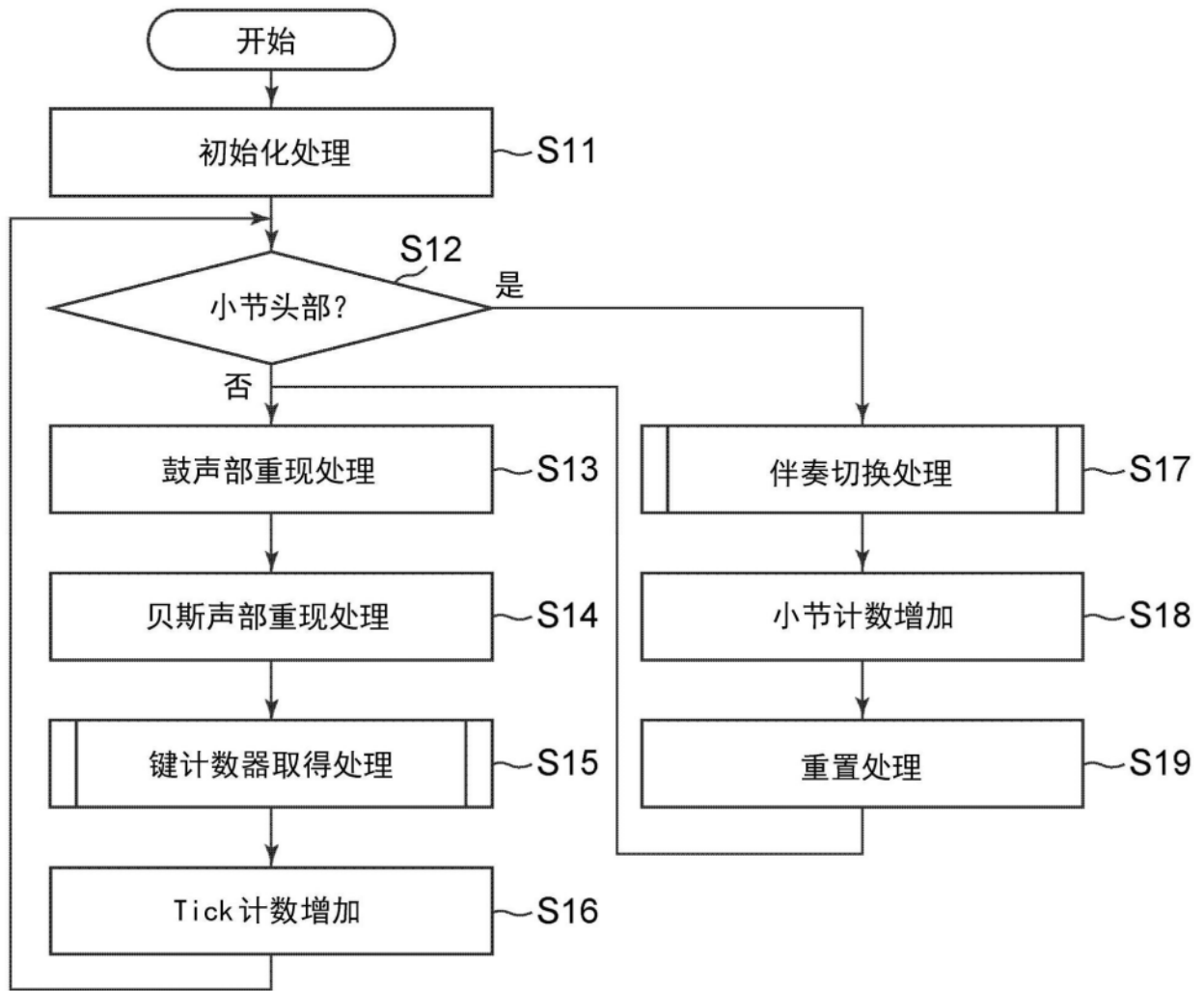


图4

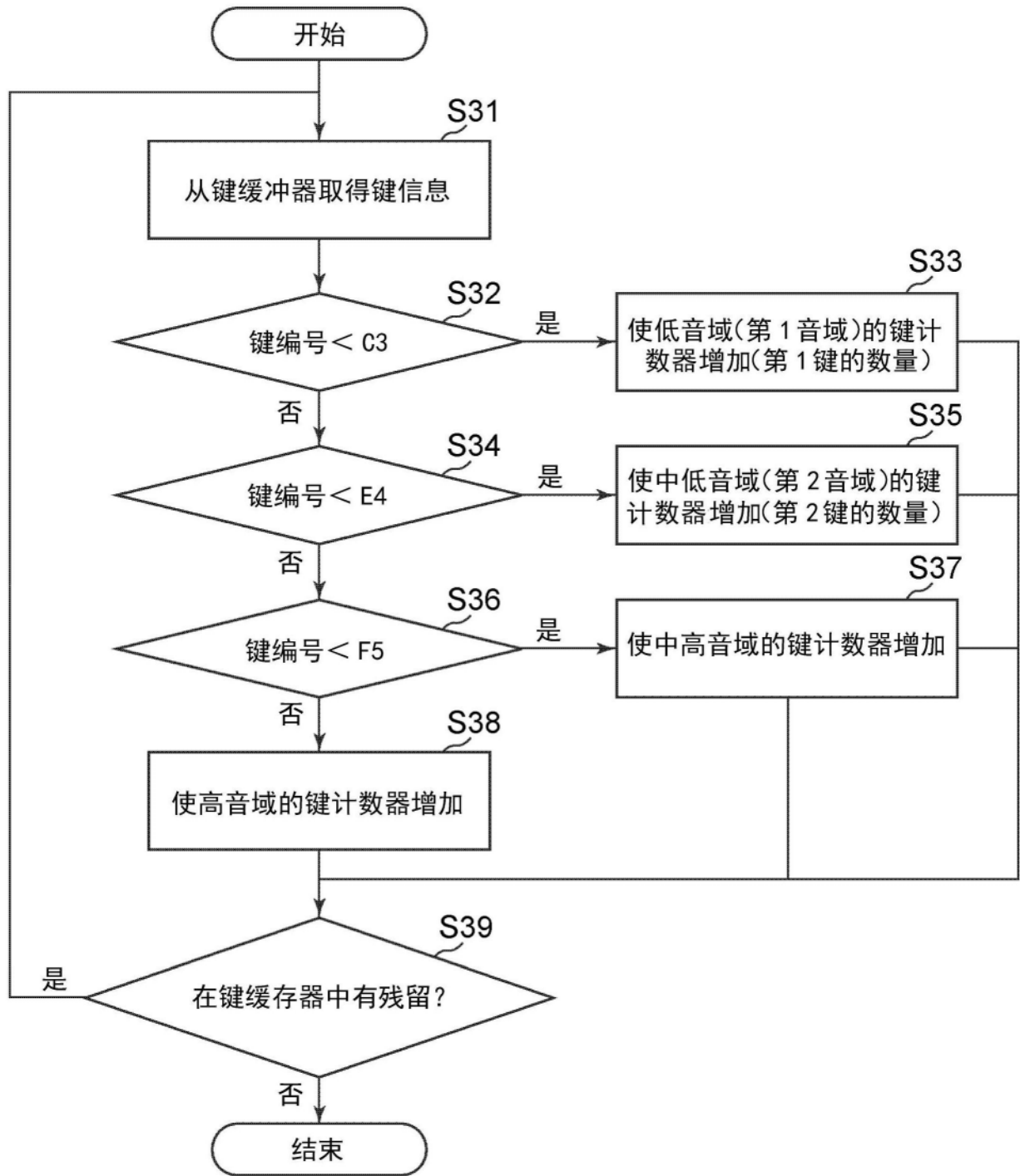


图5

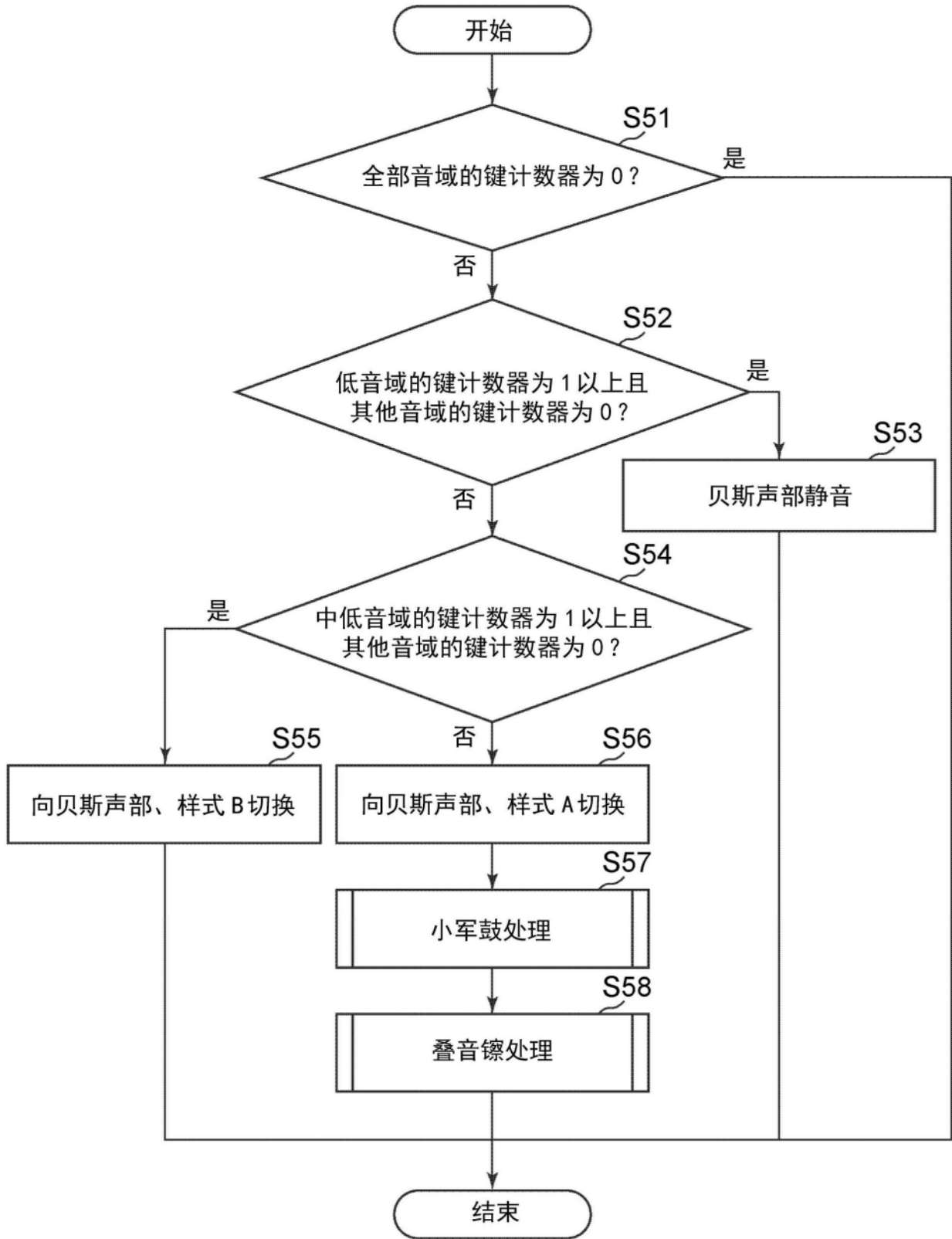


图6

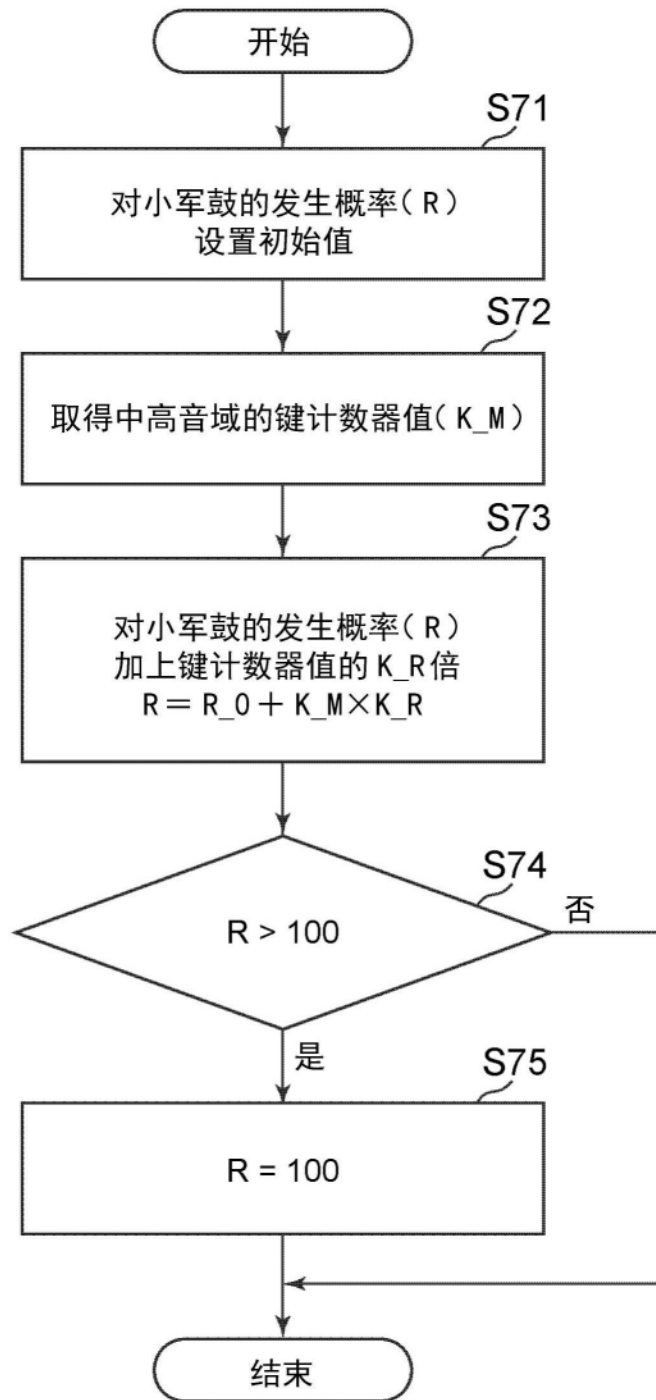


图7

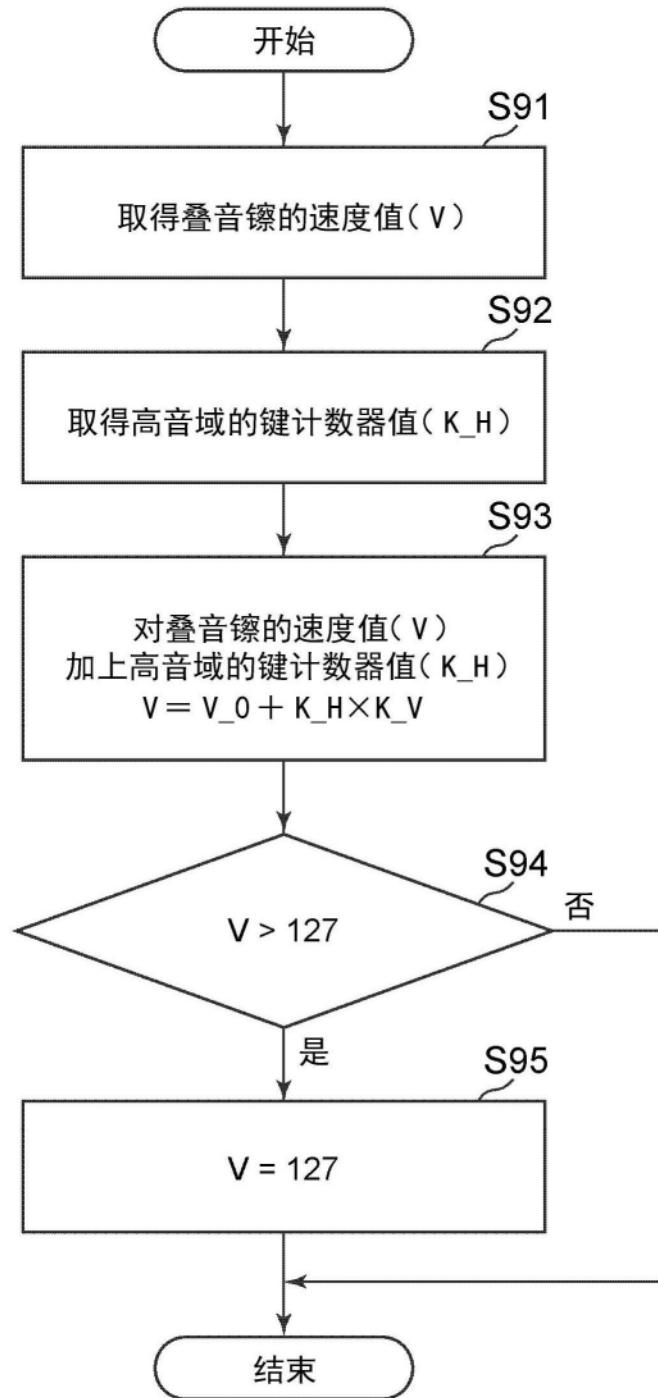


图8