



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113838442 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 09

(21) 申请号 202110683876.0

(22) 申请日 2021.06.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113838442 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(30) 优先权数据
2020-109089 2020.06.24 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 佐藤博毅 川岛肇

(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 蒋巍

(51) Int.Cl.
G10H 1/00 (2006.01)
G10H 1/34 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2005070167 A, 2005.03.17
JP 2007256412 A, 2007.10.04

审查员 黄传霞

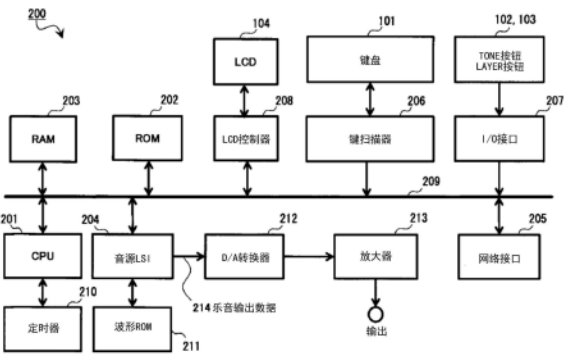
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

电子乐器、电子乐器的发音方法以及存储介质

(57) 摘要

涉及电子乐器的发音技术,用户演奏中不需要特别的用户操作,就能够仅以基本音色进行发音,或者以重叠多个音色的方式进行发音。一种电子乐器和电子乐器的发音方法和存储介质。电子乐器具备:多个演奏操作件,用于指定音高数据;音源,产生乐音;以及处理器,所述处理器,在用户的演奏操作满足指示条件的情况下,将以与根据演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色以及第二音色中的所述第一音色进行的发音以及以所述第二音色进行的发音指示给所述音源,在不满足所述指示条件的情况下,将以与根据演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色进行的发音指示给音源,不将以第二音色进行的发音指示给音源。



1. 一种电子乐器, 其中, 具备:
多个演奏操作件, 用于指定音高数据;
音源, 产生乐音; 以及
处理器,
所述处理器,

在所设定的时间内检测到和弦的演奏操作的情况下, 将以与根据所述演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色以及第二音色中的所述第一音色进行的发音以及以所述第二音色进行的发音指示给所述音源,

在所设定的时间内没有检测到和弦的演奏操作的情况下, 将以与根据所述演奏操作而指定的所述1个音高数据对应的所述第一音色进行的发音指示给所述音源, 不将以所述第二音色进行的发音指示给所述音源。

2. 根据权利要求1所述的电子乐器, 其中,
所述处理器,

在所述所设定的时间内检测到和弦的演奏操作的情况下, 设定层叠模式开启,

在设定为所述层叠模式开启的状态下检测到对所述演奏操作件的新的操作的情况下, 将以与根据所述新的操作而指定的1个音高数据对应的所述第一音色进行的发音指示给所述音源, 不将以所述第二音色进行的发音指示给所述音源。

3. 根据权利要求2所述的电子乐器, 其中,
所述处理器,

在将对设定为所述层叠模式开启的状态下发音的全部所述第一音色的第一乐音以及所述第二音色的第二乐音进行消音指示给了所述音源的情况下, 设定层叠模式关闭,

在设定为所述层叠模式关闭的状态下, 在所述所设定的时间内检测到操作的所述多个演奏操作件的数量达到设定的数量的情况下, 判断为在所述所设定的时间内检测到和弦的演奏操作。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子乐器, 其中,
所述第一音色至少包含声学钢琴、声学吉他、木琴中的任一个的音色,
所述第二音色至少包含弦乐器、唱诗班中的任一个的音色。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子乐器, 其中,
与所述第一音色相应的音量包络被设定为, 与相应于所述第二音色的音量包络相比, 根据对所述演奏操作件的按键操作而快速上升。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子乐器, 其中,
与所述第一音色相应的音量包络被设定为, 与相应于所述第二音色的音量包络相比, 根据对所述演奏操作件的离键操作而被快速地消音。

7. 一种电子乐器的发音方法, 其中,
对电子乐器,

在所设定的时间内检测到和弦的演奏操作的情况下, 进行以与根据所述演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色以及第二音色中的所述第一音色进行的发音以及以所述第二音色进行的发音,

在所设定的时间内没有检测到和弦的演奏操作的情况下, 进行以与根据所述演奏操作

而指定的所述1个音高数据对应的所述第一音色进行的发音,不进行以所述第二音色进行的发音。

8.根据权利要求7所述的电子乐器的发音方法,其中,

在所述所设定的时间内检测到用户的和弦的演奏操作的情况下,设定层叠模式开启,

在设定为所述层叠模式开启的状态下检测到用户的新的演奏操作的情况下,进行以与根据所述新的演奏操作而指定的1个音高数据对应的所述第一音色进行的发音,不进行以所述第二音色进行的发音。

9.根据权利要求8所述的电子乐器的发音方法,其中,

在进行对设定为所述层叠模式开启的状态下发音的全部所述第一音色的第一乐音以及所述第二音色的第二乐音的消音的情况下,设定层叠模式关闭,

在设定为所述层叠模式关闭的状态下,在所述所设定的时间内检测到操作的用户的演奏操作的数量达到设定的数量的情况下,判断为在所述所设定的时间内检测到和弦的演奏操作。

10.一种存储介质,是存储了程序的非临时性的计算机可读取介质,所述程序使计算机执行:

在所设定的时间内检测到和弦的演奏操作的情况下,进行以与根据所述演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色以及第二音色中的所述第一音色进行的发音以及以所述第二音色进行的发音,

在所设定的时间内没有检测到和弦的演奏操作的情况下,进行以与根据所述演奏操作而指定的所述1个音高数据对应的所述第一音色进行的发音,不进行以所述第二音色进行的发音。

电子乐器、电子乐器的发音方法以及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及电子乐器、电子乐器的发音方法以及存储介质。

背景技术

[0002] 在电子乐器中,有搭载有同时重叠地演奏2个以上的音色的层叠功能的电子乐器(例如日本特开2016-173599中所记载)。例如,具备如下功能:为了得到再现了管弦乐中的钢琴和小提琴的重厚的齐声(unison)演奏那样的音色,在电子键盘乐器中,能够使钢琴的声音和弦乐器的声音重合并同时产生。

发明内容

[0003] 本发明的电子乐器具备:多个演奏操作件,用于指定音高数据;音源,产生乐音;以及处理器,所述处理器在用户的演奏操作满足指示条件的情况下,将与根据所述演奏操作而指定的1个音高数据对应的第一音色以及第二音色中的以所述第一音色进行的发音以及以所述第二音色进行的发音指示给所述音源,在不满足所述指示条件的情况下,将与根据所述演奏操作而指定的所述1个音高数据对应的以所述第一音色进行的发音指示给所述音源,不将以所述第二音色进行的发音指示给所述音源。

附图说明

[0004] 图1是表示电子键盘乐器的一个实施方式的外观例的图。

[0005] 图2是表示电子键盘乐器的主体内的控制系统的一个实施方式的硬件结构例的框图。

[0006] 图3是表示实施方式的动作例的说明图(其1)。

[0007] 图4是表示键盘事件处理的例子的流程图。

[0008] 图5是表示经过时间监视处理的例子的流程图。

[0009] 图6A~图6D是表示实施方式的动作例的说明图(其2)。

具体实施方式

[0010] 以下,参照附图对用于实施本公开的方式进行详细说明。图1是表示电子键盘乐器的一个实施方式100的外观例的图。电子键盘乐器100具备由作为多个(例如61)演奏操作件的键构成的键盘101、TONE按钮102组、LAYER按钮103、以及显示各种设定信息的LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)104。此外,电子键盘乐器100具备音量旋钮、用于进行弯音和各种调制的弯音轮(bender)/调制轮等。另外,虽然未特别图示,但电子键盘乐器100在里面部、侧面部或背面部等具备对通过演奏而生成的乐音进行放音的扬声器。

[0011] 演奏者能够通过配置于电子键盘乐器100的例如右上面板上的TONE部分(section)(虚线部102)的10个TONE按钮102组选择音色。另外,同样能够通过右上面板上的LAYER按钮103设定或解除层叠音色设定模式。

[0012] 在层叠音色设定模式被解除的状态下,LAYER按钮103的LED(Light Emitting Diode:发光二极管)熄灭,演奏者能够通过TONE按钮102选择后述的基本音色(第一音色),所选择的音色的TONE按钮102的LED点亮。

[0013] 在该状态下,当演奏者按下LAYER按钮103时,设定层叠音色设定模式,LAYER按钮103的LED点亮。在该层叠音色设定模式设定状态下,TONE按钮102用于层叠音色的选择,在此,当演奏者选择了TONE按钮102时,所选择的TONE按钮102的LED闪烁。无法选择与基本音色相同的音色。

[0014] 在该状态下,当演奏者再次按下LAYER按钮103时,层叠音色设定模式被解除,同时闪烁的音色的TONE按钮102的LED熄灭。

[0015] 图2是表示图1的电子键盘乐器100的主体内的控制系统200的一个实施方式的硬件结构例的图。在图2中,控制系统200的如下结构分别与系统总线209连接:作为处理器的CPU(中央运算处理装置)201、ROM(只读存储器)202、RAM(随机存取存储器)203、作为音源的音源LSI(大规模集成电路)204、网络接口205、连接图1的键盘101的键扫描器206、连接图1的TONE按钮102组和LAYER按钮103的I/O接口207、以及连接图1的LCD104的LCD控制器208。从音源LSI204输出的乐音输出数据214通过D/A转换器212转换为模拟乐音输出信号。模拟乐音输出信号在由放大器213放大后,从未特别图示的扬声器或输出端子输出。

[0016] CPU201通过使用RAM203作为工作存储器并执行ROM202中存储的控制程序,来执行图1的电子键盘乐器100的控制动作。

[0017] 键扫描器206稳定地扫描图1的键盘101的按键/离键状态,发生图4的键盘事件的中断,将键盘101上的键的按键状态的变化传递给CPU201。当发生该中断时,CPU201使用图4的流程图执行后述的键盘事件处理。在该键盘事件处理中,CPU201在发生了按键的键盘事件的情况下,将与新的按键的音高数据对应的基本音色(第一音色)的第一乐音的发音指示给音源LSI204。

[0018] I/O接口207检测图1的TONE按钮102组和LAYER按钮103的操作状态,并传递给CPU201。

[0019] CPU 201与定时器210连接。定时器210每隔一定时间(例如1毫秒)发生中断。当发生该中断时,CPU201使用图5的流程图执行后述的经过时间监视处理。在该经过时间监视处理中,CPU201判定演奏者是否在图1的键盘101上执行了规定的演奏操作。例如,在经过时间监视处理中,CPU201判定由演奏者进行的使用了键盘101上的多个键的和弦的演奏操作,更具体而言,在经过时间监视处理中,CPU201通过图1的键盘101上的任一个键被按键来测算从键扫描器206发生的前述的键盘事件之间的经过时间,判定在被视为在预先设定的同时被按键的经过时间内按键数是否达到了预先设定的和弦演奏的成立音数。然后,CPU201在进行了该判定的情况下,将与在上述经过时间内被按键的键的音高数据组对应的层叠音色的第二乐音的发音指示给音源LSI204。与该动作一起,CPU201设定层叠模式开启。

[0020] 在本申请中,层叠音色是指与基本音色(第一音色)重叠的音色(第二音色)。所谓层叠模式开启,是指与基本音色重叠并使层叠音色齐声发音的状态,层叠模式关闭是指仅基本音色发音的状态。

[0021] 在前述的键盘事件处理中,CPU201在发生了离键的键盘事件的情况下,在设定为前述的层叠模式开启的状态下,将离键的基本音色的第一乐音和层叠音色的第二乐音的消

音指示给音源LSI204。CPU201在将针对发音的全部基本音色的第一乐音以及层叠音色的第二乐音的消音指示给音源LSI204的情况下,设定层叠模式关闭。CPU201在设定为层叠模式关闭的情况下执行判定在前述经过时间监视处理中被视为同时被按键的经过时间内按键数是否达到和弦演奏的成立音数的处理。

[0022] 在音源LSI204连接有波形ROM211。音源LSI204按照来自CPU201的发音指示,以与发音指示中包含的音高数据对应的速度开始从波形ROM211读出乐音波形数据214,并输出到D/A转换器212。音源LSI204例如可以具有通过分时处理同时使最大256音频(voice)发音的能力。音源LSI204按照来自CPU201的消音指示,中止与来自波形ROM211的消音指示对应的乐音波形数据214的读出,结束与消音指示对应的乐音的发音。

[0023] LCD控制器208是控制图1的LCD104的显示状态的集成电路。

[0024] 网络接口205例如与Local Area Network (LAN, 局域网) 等通信网络连接,能够从外部装置接收CPU201使用的控制程序(参照后述的键盘事件处理以及经过时间监视处理的流程图)或者数据,并将它们加载到RAM203等来使用。

[0025] 对图1及图2所示的实施方式的动作例进行说明。用于使以层叠音色进行的发音开始的和弦演奏的判定条件是在大致同时(T秒以内)产生基于N音以上的按键的和弦(chord)演奏。若判定为该条件成立,则直到与进行了该判定的按键对应的键全部离键为止成为层叠模式开启状态,仅对使进行了该判定的时间点的和弦成立的键,与基本音色的第一乐音一起对音源LSI204发行层叠音色的第二乐音的发音指示,将基本音色的第一乐音和层叠音色的第二乐音齐声从音源LSI204发音。

[0026] 在上述层叠模式开启状态下,即使进行了上述判定的键中的几个被离键而小于N音,也能够维持层叠模式开启状态。若进行了上述判定的全部键被离键,则成为层叠模式关闭状态。

[0027] 另外,一旦成为层叠模式开启状态,则在维持该状态的期间,无论演奏者进行怎样的演奏,与新的按键对应的音高的乐音以基本音色进行发音,不以层叠音色进行发音。

[0028] 和弦演奏的成立音数N、被视为同时被按键的经过时间T可以按每个音色设定。

[0029] 图3是表示本实施方式的动作例的说明图(其1)。纵轴用键盘101表示演奏的音高(音符编号),横轴表示时间经过(单位为毫秒)。黑圆的位置表示发生了按键的键的音符编号和时刻,白圆的位置表示发生了离键的键的音符编号和时刻。在图3中,按按键事件的顺序赋予编号t1~t14。与黑圆连续的黑实线表示是按键中,表示发音基本音色的期间。另外,变化为灰色虚线的部分表示基本音色(第一音色)和层叠音色(第二音色)齐声发音的期间。在图3的例子中,视为进行了同时被按键的经过时间T例如被设定为25msec(毫秒),和弦演奏的成立音数N被设定为例如3音以上。

[0030] 首先,若在层叠模式关闭状态下发生按键事件t1,则例如开始以音高C2的基本音色进行的发音(t1的黑实线期间),并且开始经过时间的测算。接着,在从按键事件t1的发生起25毫秒以内发生按键事件t2,开始以音高E2的基本音色进行的发音(t2的黑实线期间)。进而,接着,发生按键事件t3,开始以音高G2的基本音色进行的发音(t3的黑实线期间),该按键事件t3的发生从按键事件t1的发生起经过了25毫秒以上。从按键事件t1的发生起经过了被视为同时的按键的经过时间T=25毫秒的时间点的按键数为2,小于和弦演奏的成立音数N=3。在该情况下,对于按键事件t1、t2、t3,不产生以层叠音色进行的第二乐音,仅进行

以t1、t2、t3的部分的各黑实线所示的基本音色进行的第一乐音的发音(=不满足指示条件)。

[0031] 之后,发生按键事件t4,开始以音高C4的基本音色进行的发音(t4的黑实线期间),并且再次开始经过时间的测算。接着,按键事件t5和t6在被视为从按键事件t4的发生同时被按键的经过时间T=25毫秒以内发生,开始以音高E4和G4的基本音色进行的发音(t5、t6的黑实线期间)。其结果,从按键事件t4的发生起经过了T=25毫秒的时间点的乐音数为3,满足和弦演奏的成立数N=3以上(=满足指示条件)。在该情况下,对于按键事件t4、t5、t6,如灰色虚线所示,除了以基本音色进行的第一乐音的发音之外,通过齐声,进行基于音高C4、E4、G4的三和弦的以层叠音色进行的第二乐音的发音(图3的301)。另外,设定层叠模式开启。

[0032] 在维持为层叠模式开启的期间,发生按键事件t7,开始以音高B4b的基本音色进行的第一乐音的发音(t7的黑实线期间),但与按键事件t4、t5、t6对应的3个音符未被离键,维持为层叠模式开启的状态。在该情况下,对于按键事件t7,不产生以层叠音色进行的第二乐音,仅进行t7的黑实线所示的以基本音色进行的第一乐音的发音(=不满足指示条件)。

[0033] 而且,在被视为同时被按键的经过时间T=25毫秒以内发生按键事件t8、t9、t10,分别开始以音高C3、E3、G3的基本音色进行的第一乐音的发音(t8、t9、t10的各黑实线期间),但与按键事件t4、t5、t6对应的3个音符未被离键,维持为层叠模式开启的状态。在该情况下,对于按键事件t8、t9、t10,也不产生以层叠音色进行的第二乐音,仅进行t8、t9、t10的各黑实线所示的以基本音色进行的第一乐音的发音(=不满足指示条件)。

[0034] 之后,按键事件t4进行离键(t4的白圆的定时),与按键事件t4对应的基本音色的第一乐音的发音与层叠音色的第二乐音的发音(t4的灰色虚线期间)消音,但与按键事件t5和t6对应的基本音色的第一乐音的发音与层叠音色的第二乐音的发音(t5、t6的各灰色虚线期间)持续。若按键事件t5离键(t5的白圆的定时),则与按键事件t5对应的基本音色的第一乐音的发音与层叠音色的第二乐音的发音(t5的灰色虚线期间)消音,但与按键事件t6对应的基本音色的第一乐音的发音与层叠音色的第二乐音的发音(t6的灰色虚线期间)持续。并且,若按键事件t6也离键(t6的白圆的定时),与按键事件t6对应的基本音色的第一乐音的发音与层叠音色的第二乐音的发音(t6的灰色虚线期间)消音,与关联于层叠模式开启的按键事件t4、t5、t6对应的全部的键的离键完成,因此,层叠模式开启被解除,转变到层叠模式关闭。

[0035] 在设定为层叠模式关闭后,发生按键事件t11,开始以音高C2的基本音色进行的第一乐音的发音(t11的黑实线期间),并且再次开始经过时间的测算。接着,在从按键事件t11的发生起25毫秒以内发生按键事件t12、t13、t14,以各音高E2、G2、C3的基本音色进行的各第一乐音的发音(t12、t13、t14的各黑实线期间)开始。其结果,从按键事件t11的发生起经过了T=25毫秒的时间点的乐音数为4,满足和弦演奏的成立音数N=3以上(=满足指示条件)。因此,对于按键事件t11、t12、t13、t14,如各灰色虚线所示,除了以基本音色进行的第一乐音的发音之外,通过齐声,进行基于音高C2、E2、G2、C3的四和弦的层叠音色的第二乐音的发音(图3的302)。然后,再次设定层叠模式开启。

[0036] 图4是表示图2的CPU201执行的键盘事件处理的例子的流程图。如上所述,该键盘事件处理基于在图2的键扫描器206检测到图1的键盘101的按键/离键状态的变化时发生的

中断来执行。该键盘事件处理例如是CPU201将ROM202中存储的键盘事件处理程序加载到RAM203中并执行的处理。此外,该程序也可以在电子键盘乐器100被电源接通时从ROM202加载到RAM203而常驻。

[0037] 在图4的流程图所例示的键盘事件处理中,CPU201首先判定来自键扫描器206的中断通知表示按键事件或离键事件中的哪一个(步骤S401)。

[0038] 在步骤S401中判定为中断通知表示按键事件的情况下,CPU201对音源LSI204发行基于基本音色的、以表示按键事件的中断通知中包含的音高数据(音符编号)进行的第一乐音的发音指示(步骤S402)。演奏者通过预先按下图1的任一TONE按钮102,能够指定基本音色,所指定的基本音色被保持为RAM203上的变量。基本音色(第一音色)可以至少包含声学钢琴、声学吉他、木琴中的任一个音色。该状态在前述的图3的动作说明图中,与按键事件t1~t14的各黑实线的开始时间点对应,从各开始时间点起,在音源LSI204中开始基于基本音色的第一乐音的发音。

[0039] 接着,CPU201判定当前的层叠模式(步骤S403)。该处理是根据例如图2的RAM203中存储的规定的变量(以下将该变量称为“层叠模式变量”)的逻辑值是开启还是关闭,来判定层叠模式是开启还是关闭的处理。

[0040] 在步骤S403中,在判定为当前的层叠模式为开启的情况下,不执行用于转变到层叠模式开启的处理,结束图4的流程图所示的本次的键盘事件处理的流程图,返回到未特别图示的主程序处理。该状态对应于前述的图3的动作说明图中的按键事件t7~t10发生的情况下的键盘事件处理,通过步骤S402中的基于基本音色的发音指示,在音源LSI204中仅执行基于基本音色的第一乐音的发音。

[0041] 在步骤S403中,在判定为当前的层叠模式为关闭的情况下,CPU201判定用于转变到层叠模式开启的经过时间是否为0(步骤S404)。经过时间例如被保持为图2的RAM203上的规定的变量(以下将该变量称为“经过时间变量”)的值。

[0042] 在判定为经过时间为0的情况下(步骤S404的判定为“是”的情况下),CPU201使定时器210的中断处理开始,开始经过时间的测算(步骤S405)。该状态与前述的图3的动作说明图中的发生了按键事件t1、t4或t11的情况下的处理对应,通过步骤S405的处理,在图3的t1、t4或t11的各按键事件的发生定时,开始用于转变到层叠模式开启的经过时间的测算。

[0043] 在判定为经过时间不是0的情况下(步骤S404的判定为“否”的情况下),由于已经开始了用于转变到层叠模式开启的经过时间的测算,所以跳过步骤S405的经过时间的测算的开始处理。该状态对应于前述的图3的动作说明图中的按键事件t2、t5和t6或t12和t13和t14发生的情况下的处理。

[0044] 在用于转变到步骤S405的层叠模式开启的经过时间的测算开始处理之后或者上述经过时间的测算开始之后,且步骤S404的判定为“否”的情况下,CPU201将在本次的按键事件中被指示了发音的音高数据(=在步骤S402中被指示了以基本音色进行的发音的音符编号)作为以层叠音色进行的发音候补,例如存储在RAM203中(步骤S406)。

[0045] 然后,CPU201将用于对被视为同时被按键的当前的音数进行计数的例如RAM203上的变量(以下将该变量称为“当前的音数变量”)的值加上本次的发音增加量1,作为新的当前的音数变量的值(步骤S407)。该当前的音数变量的值在后述的图5的流程图所示的经过时间监视处理中,为了与和弦演奏的成立音数N进行比较而被计数,该和弦演奏的成立音数

N用于在经过被视为同时被按键的经过时间T时转变到层叠模式开启。

[0046] 然后,CPU201结束图4的流程图所示的本次的键盘事件处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0047] 通过上述的每个键盘事件处理的步骤S404至S407的一系列的处理的重复,例如在图3的动作例中,作为从层叠模式关闭向层叠模式开启的转变准备,分别进行与从被视为从按键事件t1、t4或t11的发生定时同时被按键的经过时间T内发生的新的按键事件t1和t2、t4至t6或t11至t14的发生对应的音高数据的存储和当前的音数变量值的递增计数。

[0048] 在前述的步骤S401中判定为中断通知表示离键事件的情况下,CPU201对音源LSI204发行表示离键事件的中断通知中包含的以音高数据(音符编号)由音源LSI204发音中(参照步骤S402)的基于基本音色的第一乐音的消音指示(步骤S408)。通过该处理,在前述的图3的动作例中,基于各按键事件t1至t14的发生,在音源LSI204中发音中的基于基本音色的各第一乐音分别在白圆的定时被消音(各黑实线期间结束)。

[0049] 接着,CPU201判断离键的键是否是成为层叠模式开启的对象的键(步骤S409)。具体而言,CPU201判断离键的键的音高数据是否包含在RAM203中存储的以层叠音色进行的发音候选的音高数据组(参照步骤S406)中。

[0050] 如果步骤S409的判定为“否”,则CPU201结束图4的流程图所示的当前的键盘事件处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0051] 如果步骤S409的判定为“是”,则CPU201对音源LSI204发行表示离键事件的中断通知中包含的以音高数据(音符编号)由音源LSI204发音中(参照后述的图5的步骤S503)的基于层叠音色的第二乐音的消音指示(步骤S410)。通过该处理,在前述的图3的动作例中,基于从各按键事件t4至t6或t11至t14的发生,在音源LSI204中,在图3的对应的各灰色虚线期间,在由音源LSI204发音中的基于层叠音色的各第二乐音分别在白圆的定时被消音(各灰色虚线期间结束)。

[0052] 接着,CPU201从RAM203中存储的以层叠音色进行的发音候选的音高数据组(参照步骤S406)中,删除离键的键的音高数据的存储(步骤S411)。

[0053] 然后,CPU201判定成为层叠模式开启的对象的键是否全部离键(步骤S412)。具体而言,CPU201判定RAM203中存储的以层叠音色进行的发音候选的音高数据组是否全部被删除。

[0054] 如果步骤S412的判定为“否”,则CPU201结束图4的流程图所示的当前的键盘事件处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0055] 如果步骤S412的判定为“是”,则CPU201通过将RAM203中存储的层叠模式变量的值设为表示关闭的值,来设定层叠模式关闭(步骤S413)。该状态在前述的图3的动作例中,与基于按键事件t6的基本音色的第一乐音以及基于层叠音色的第二乐音的发音被消音的定时(t6的灰色虚线结束的白圆的定时)的状态对应。这样,CPU201在将针对发音的全部基本音色的第一乐音以及层叠音色的第二乐音的消音指示给音源LSI204的情况下,设定层叠模式关闭。

[0056] 然后,CPU201结束图4的流程图所示的当前的键盘事件处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0057] 图5是表示图2的CPU201执行的经过时间监视处理的例子的流程图。该经过时间监

视处理是基于在图2的定时器210中例如每隔1毫秒发生的定时器中断来执行的。该经过时间监视处理例如是CPU201将ROM202中存储的经过时间监视处理程序加载到RAM203中并执行的处理。此外,该程序也可以在电子键盘乐器100被电源接通时从ROM202加载到RAM203而常驻。

[0058] 在图5的流程图所例示的经过时间监视处理中,CPU201首先使RAM203中存储的经过时间变量的值递增(+1)(步骤S501)。该经过时间变量的值在前述的步骤S405或后述的步骤S506中被清除为值0。其结果,经过时间变量的值表示从该清除时间点起的毫秒单位的经过时间。如上所述,在图3的动作说明图中,在按键事件t1、t3、t4或t11的各按键事件的发生定时(各黑圆的定时),经过时间被清除为0,之后,开始用于转变到层叠模式开启的经过时间的测算。

[0059] 接着,CPU201判定上述经过时间变量的值是否为被视为同时被按键的经过时间T以上(步骤S502)。

[0060] 在步骤S502的判定为“否”的情况下,即在上述经过时间变量的值小于被视为同时被按键的经过时间T的情况下,CPU201为了接受在图4的流程图中说明的进一步的按键事件的发生,结束图5的流程图所示的本次的经过时间监视处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0061] 在步骤S502的判定为是、即经过时间变量的值成为被视为同时被按键的经过时间T以上的情况下,CPU201判定RAM203中存储的当前的音数变量的值(参照图4的步骤S407)是否为和弦演奏的成立音数N音(例如3音)以上(步骤S503)。

[0062] 如果步骤S503的判定为“是”,则CPU201对音源LSI204发行基于层叠音色的、在RAM203中存储的当前的音数变量的值所表示的音数的音高数据(参照图4的步骤S406)中的第二乐音的发音指示(步骤S504)。如在图1的说明中所述那样,演奏者预先按下了图1的LAYER按钮103之后,通过按下图1的任一个TONE按钮102,能够指定层叠音色,被指定的层叠音色被保持为RAM203上的变量。层叠音色(第二音色)至少可以包含弦乐器、唱诗班中的任一个音色。

[0063] 接着,CPU201使RAM203中存储的层叠模式变量的值成为表示开启的值,设定层叠模式开启(步骤S505)。

[0064] 通过上述步骤S504以及S505,在前述的图3的动作例中,在刚发生按键事件t6之后,在图3的t4、t5以及t6的部分的各灰色虚线的期间,从音源LSI204输出基于层叠音色的、与按键事件t4、t5以及t6对应的3个音的量的音高数据构成的和弦的第二乐音的乐音波形数据214。同样地,在刚发生按键事件t14之后,在图3的t11、t12、t13以及t14的部分的各灰色虚线的期间,从音源LSI204输出基于层叠音色的、与按键事件t11、t12、t13以及t14对应的4个音的量的音高数据构成的和弦的第二乐音的乐音波形数据214。

[0065] 在步骤S504中进行了以层叠音色进行的发音指示,在步骤S505中设定了层叠模式开启之后,或者在判定为当前的音数变量的值小于N而步骤S503的判定为“否”的情况下,CPU201将RAM203中存储的经过时间变量的值清除为0(步骤S506)。

[0066] 而且,CPU201将RAM203中存储的当前的音数变量的值清除为0(步骤S507)。

[0067] 然后,CPU201结束图5的流程图所示的经过时间监视处理,返回未特别图示的主程序处理。

[0068] 在前述的图3的动作说明图中,在接着按键事件 t_1 、 t_2 而发生了按键事件 t_3 的情况下,在前述经过时间监视处理中,在判定为从按键事件 t_1 的发生定时起的经过时间为被视为同时的经过时间 T 以上的时间点(步骤S502的判定为“是”的时间点),判定为当前的音数变量的值 $=2$ (与按键事件 t_1 、 t_2 对应)未达到和弦演奏的成立音数 $N=3$ (步骤S503的判定为“否”)。其结果,不执行以层叠音色进行的第二乐音的发音指示处理(步骤S504)以及层叠模式开启的处理(步骤S505),在步骤S506中将经过时间变量的值设为0,在步骤S507中将当前的音数变量的值清除为0。其结果,在前述的图4的流程图的处理中,步骤S403的判定为层叠模式关闭,步骤S404的判定为“是”并执行步骤S405,由此,从按键事件 t_3 的发生时间点起再次开始用于从层叠模式关闭转变到层叠模式开启的经过时间的测算处理。即,如果在经过被视为同时被按键的经过时间 T 时不满足和弦演奏的成立音数 N ,则以紧接其后发生的按键事件($=t_3$)为起点,再次判定从层叠模式关闭向层叠模式开启的转变条件。

[0069] 图6A~图6D是表示本实施方式的动作例的说明图(其2),图6A是表示适合作为基本音色的第一乐音的时域振幅特性的图,图6B是表示适合作为层叠音色的第二乐音的时域振幅特性的图。

[0070] 如上所述,具有图6A的时域振幅特性的基本音色(第一音色)可以至少包含声学钢琴、声学吉他、木琴中的任一个音色。基本音色的第一乐音的时域振幅特性是到到达按键时的上升(峰值)为止(图6A的601)的乐音、离键时的衰减(到大致音消失为止)(图6A的602)快的乐音(例如上升:5毫秒,离键衰减:100毫秒)。

[0071] 如上所述,具有图6B的时域振幅特性的层叠音色(第二音色)可以至少包含弦乐器、唱诗班中的任一个音色。层叠音色的第二乐音的时域振幅特性是到到达按键时的上升(峰值)为止(图6B的601)的乐音、离键时的衰减(到音大致消失为止)(图6B的602)慢的持续音(例如上升:2秒,离键衰减:3秒)。

[0072] 图6C是表示长音(long tone)(长时间的按键)演奏时的基本音色的第一乐音603与层叠音色的第二乐音604的重叠方式的图,图6D是表示短音(short tone)(短时间的按键)演奏时的基本音色的第一乐音605与层叠音色的第二乐音606的重叠方式的图。

[0073] 在长音演奏时,同时产生基本音色的第一乐音603和层叠音色的第二乐音604这2个对照的音色,以交叉衰减(cross fade)的形式在起音(attack)部分产生上升快的基本音色的第一乐音603,在后半和离键时,产生上升和衰减慢的层叠音色的第二乐音604,特别是在和弦演奏时实现舒适的声音的厚度。

[0074] 另一方面,在短音演奏时,断音好的基本音色的第一乐音605快速衰减,断音差的层叠音色的第二乐音606有残留。其结果,当演奏快速单音的乐句(phrase)时,与当前的按键对应的基本音色的第一乐音605的上升与紧接之前的按键对应的层叠音色的第二乐音606的衰减音重叠,产生声音的浑浊。

[0075] 因此,在上述的实施方式中,着眼于长音主要在和弦演奏中使用,短音在单音的独奏演奏中使用情况较多,以及层叠音色的第二乐音的上升慢,因此,即使发音稍微延迟也不会对演奏造成影响,在视为和弦演奏时以外以不产生层叠音色的第二乐音的方式进行控制。

[0076] 即,为了判定是否为和弦演奏,需要在一定期间(上述实施方式中 $T=25$ 毫秒)监视按键,因此,保留层叠音色的第二乐音的产生,但如果是该程度的延迟,则层叠音色是原本

设定了1~2秒左右的上升时间的音色,因此能够视为几乎不影响音乐。

[0077] 如以上说明的那样,本实施方式中,预先选择在按键时始终进行发音的基本音色、和按键时仅在成为层叠模式开启的情况下发音的层叠音色,根据演奏的键盘的按键数、多个按键的时间间隔,判断是否为和弦演奏,仅与判断为是和弦演奏的按键对应的音符组设定层叠模式开启,进行层叠音色的第二乐音的发音。

[0078] 根据上述实施方式,演奏者仅通过进行自然的演奏而不进行特别的操作,就能够自动地仅对所需的乐音附加齐声效果,因此能够不妥协演奏或者乐音而集中在演奏中。

[0079] 除了以上说明的实施方式以外,还能够实施如下的实施方式。

[0080] 1. 仅在特定的键域中,使基于层叠音色的齐声演奏功能有效化。例如,在C3以下的键域中有效。

[0081] 2. 仅在特定的向量域中,使基于层叠音色的齐声演奏功能有效化。例如,仅在向量值=64以下的强度的声音中有效。

[0082] 3. 在识别出独奏演奏(非层叠演奏)后,一定时间不使基于层叠音色的齐声演奏功能动作。例如,在进行不满足向层叠模式开启的转变条件的独奏演奏的期间,即使一瞬弹奏和弦也不转变到层叠模式开启,以视为独奏的一部分的方式观察3秒钟的情形等。

[0083] 4. 在识别到连奏法(legato)之后,使基于层叠音色的齐声演奏功能动作。

[0084] 在上述的实施方式中,对在电子键盘乐器100中安装了基于层叠音色的齐声演奏功能的例子进行了说明,但除此之外,例如,对于吉他合成器或者吉他控制器等电子弦乐器,也能够安装本功能。

[0085] 以上,对公开的实施方式及其优点进行了详细说明,但本领域技术人员能够在不脱离权利要求书所明确记载的本公开的范围的情况下进行各种变更、追加、省略。

[0086] 此外,本公开并不限定于上述的实施方式,在实施阶段能够在不脱离其主旨的范围内进行各种变形。另外,在上述的实施方式中执行的功能也可以尽可能地适当组合来实施。在上述的实施方式中包含各种阶段,能够通过公开的多个构成要件的适当的组合来提取各种发明。例如,即使从实施方式所示的全部构成要件中删除几个构成要件,只要能够得到效果,就能够将删除了该构成要件的结构作为发明来提取。

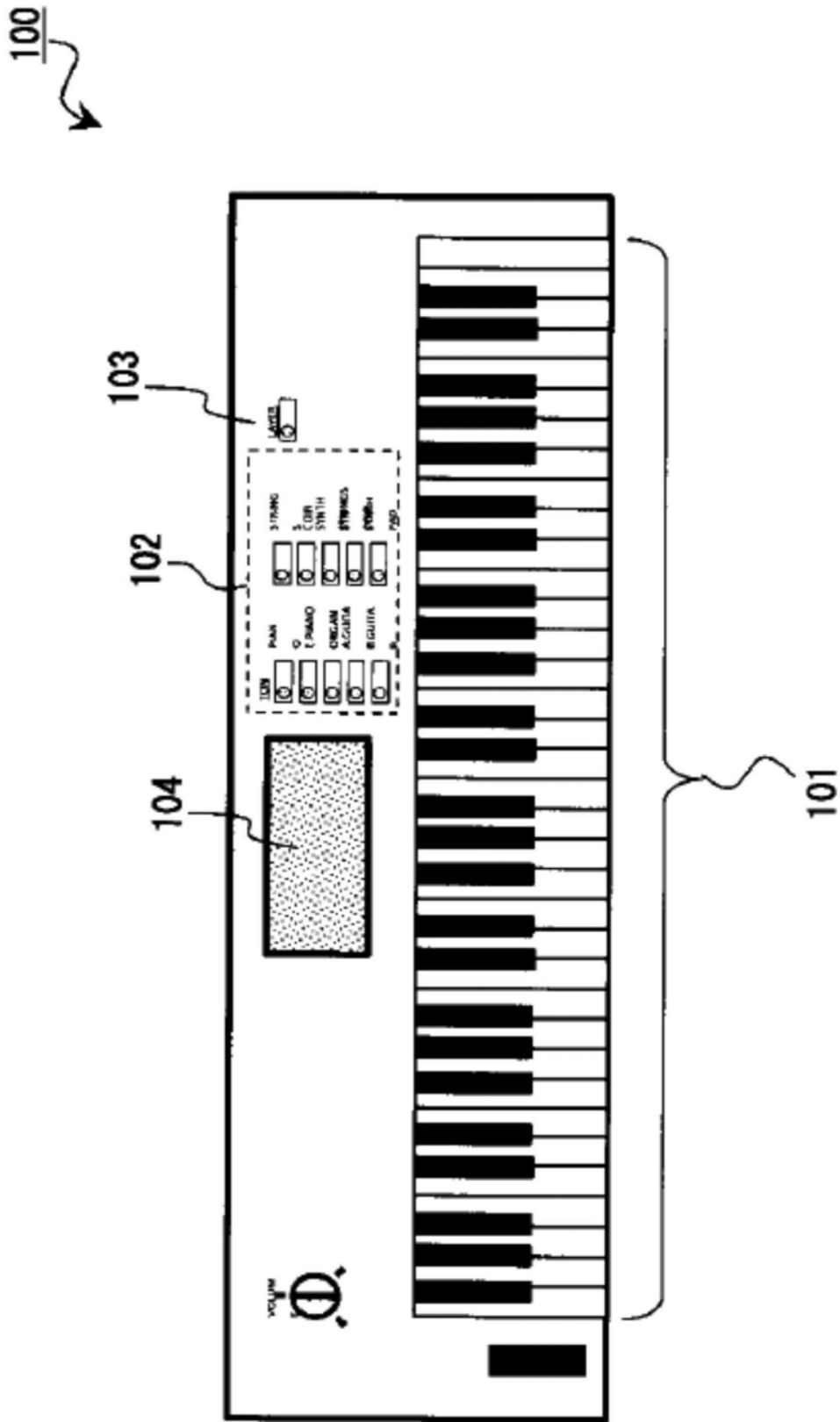


图1

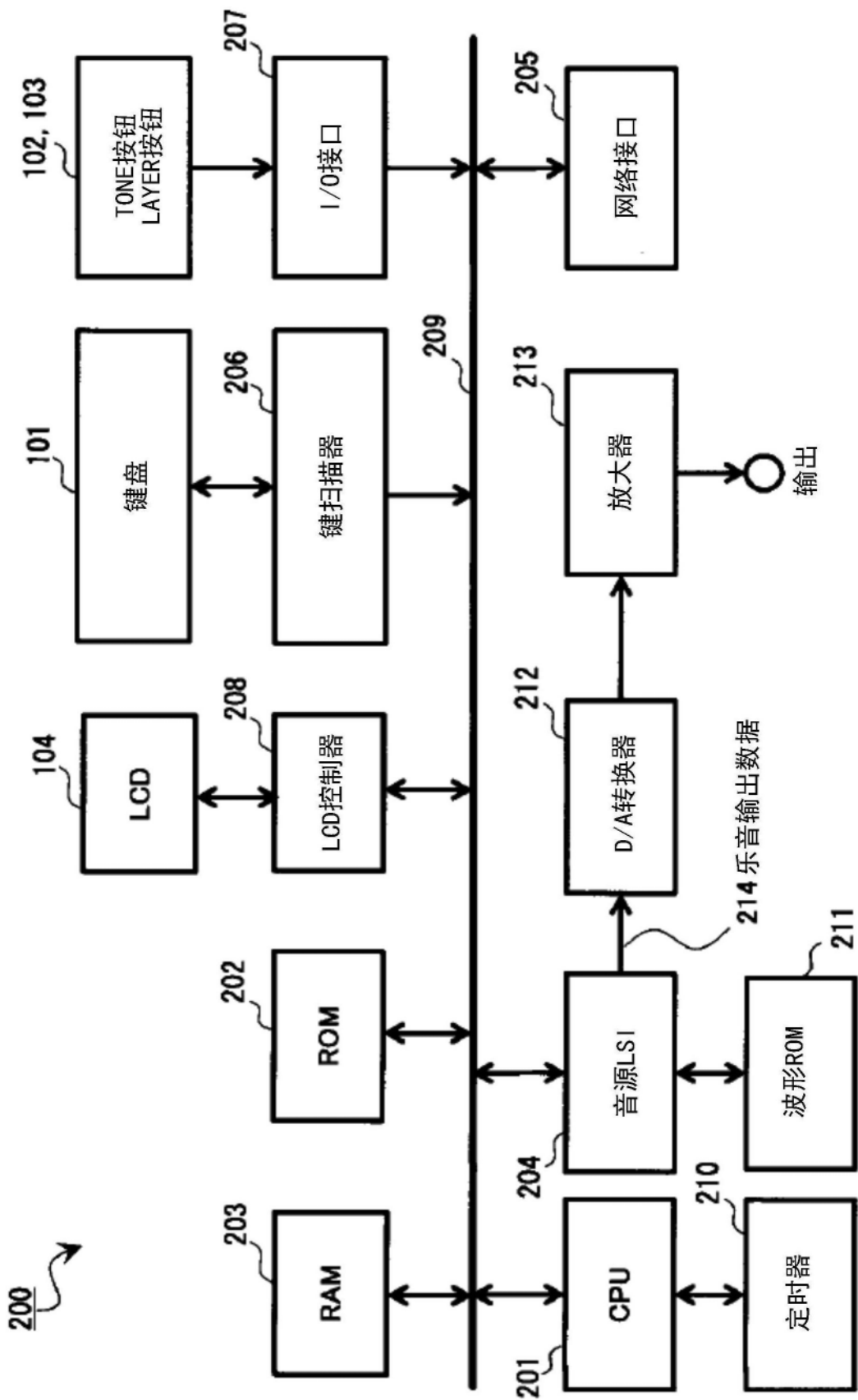


图2

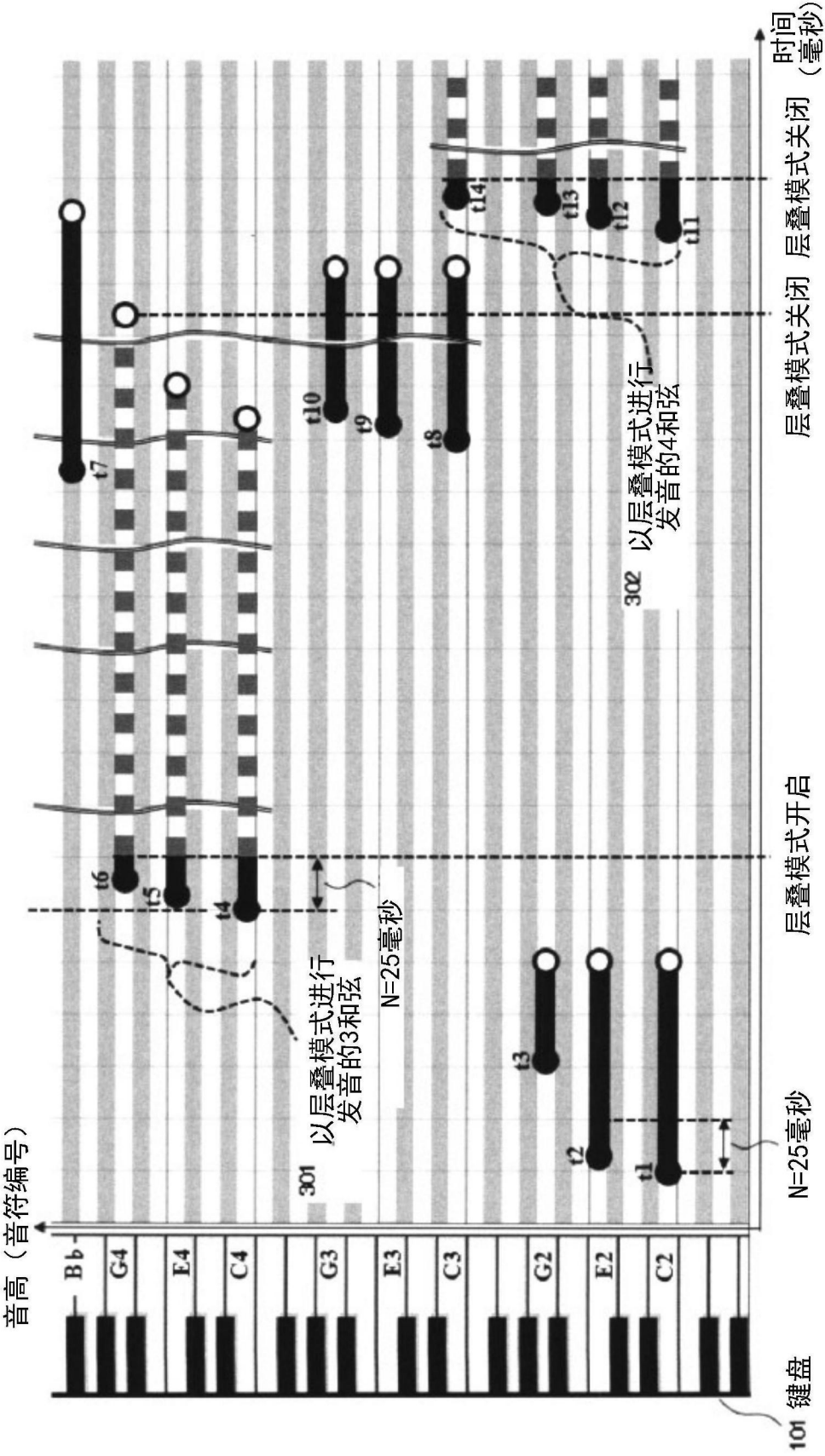


图3

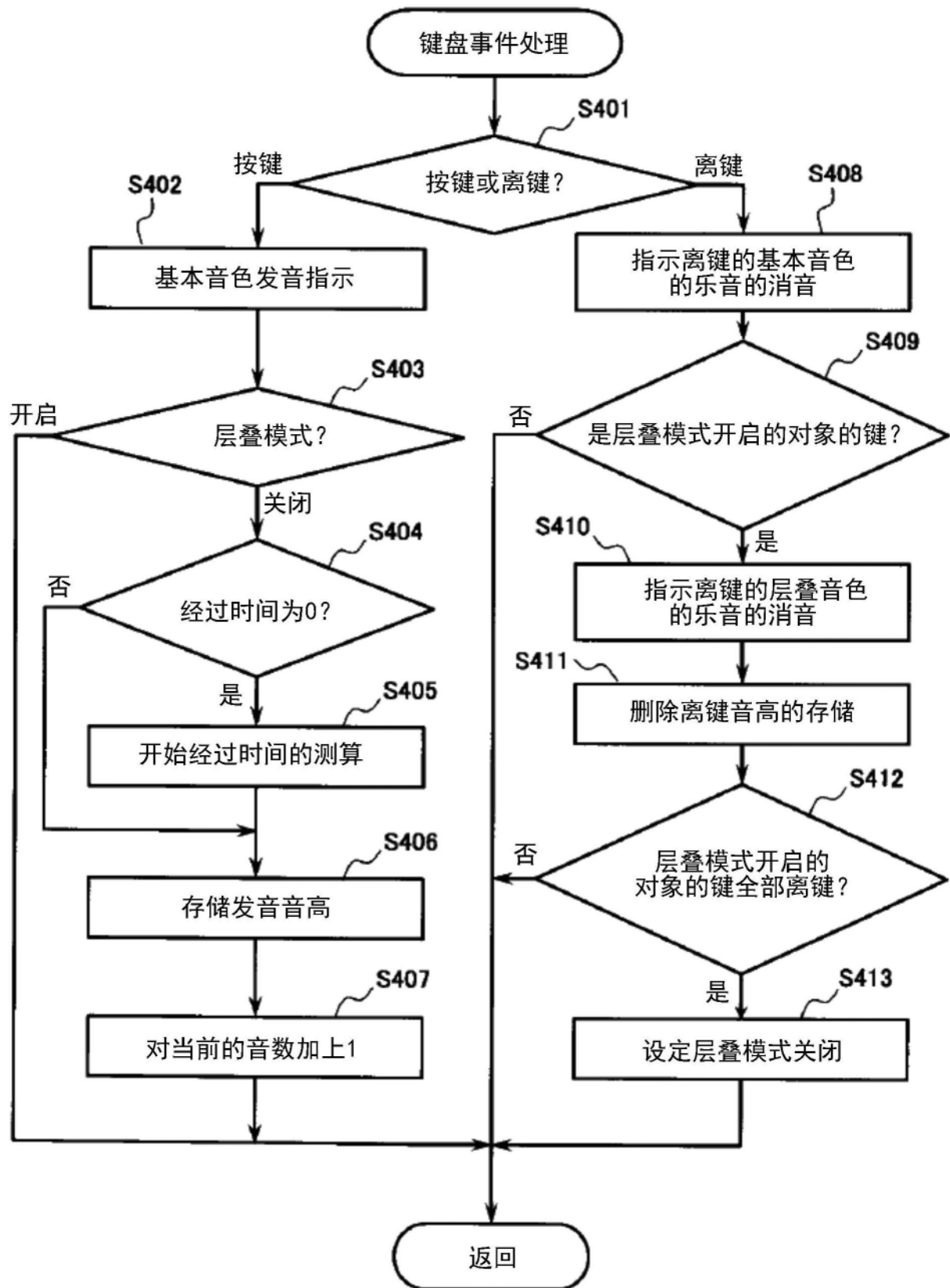


图4

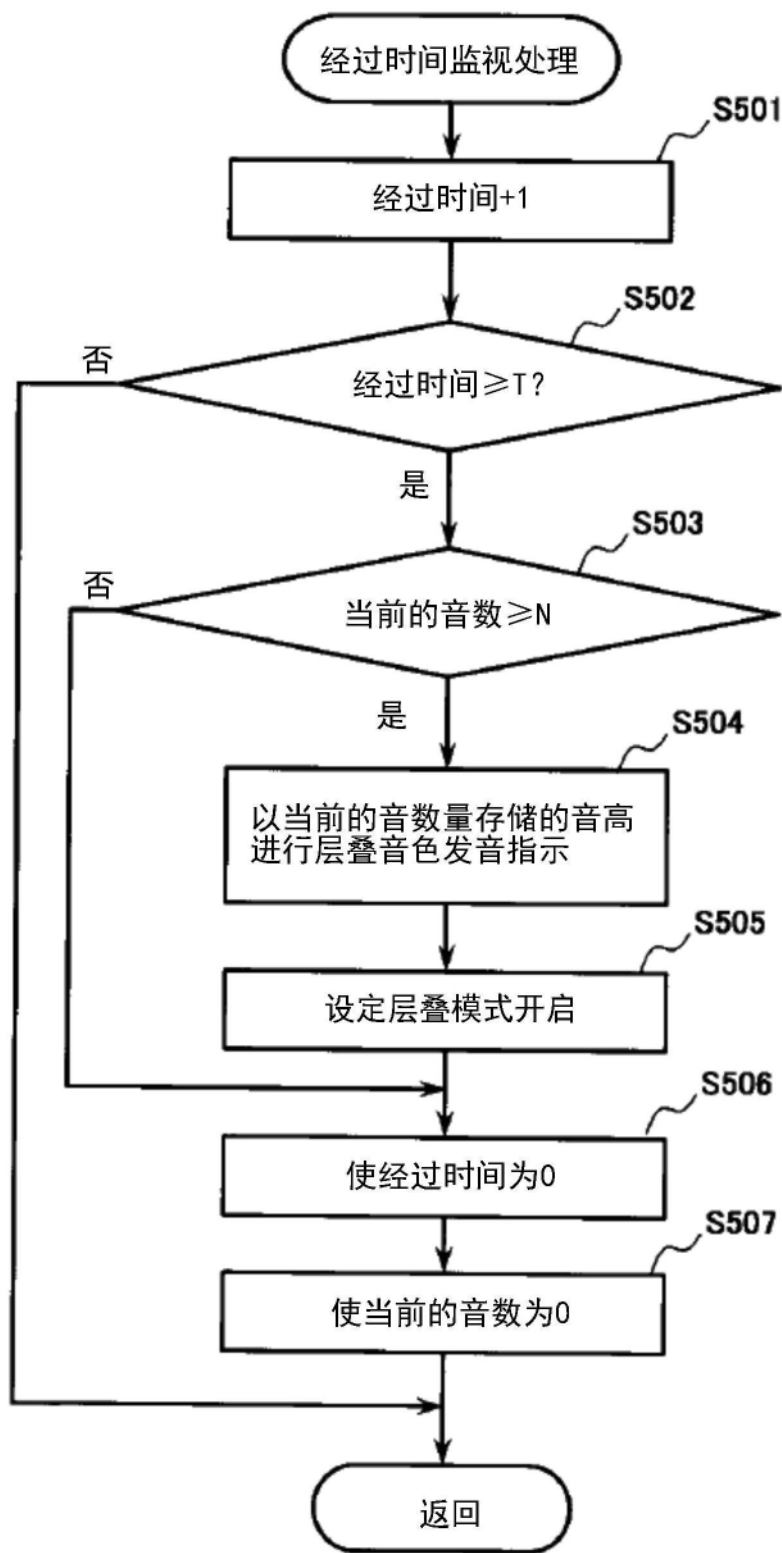


图5

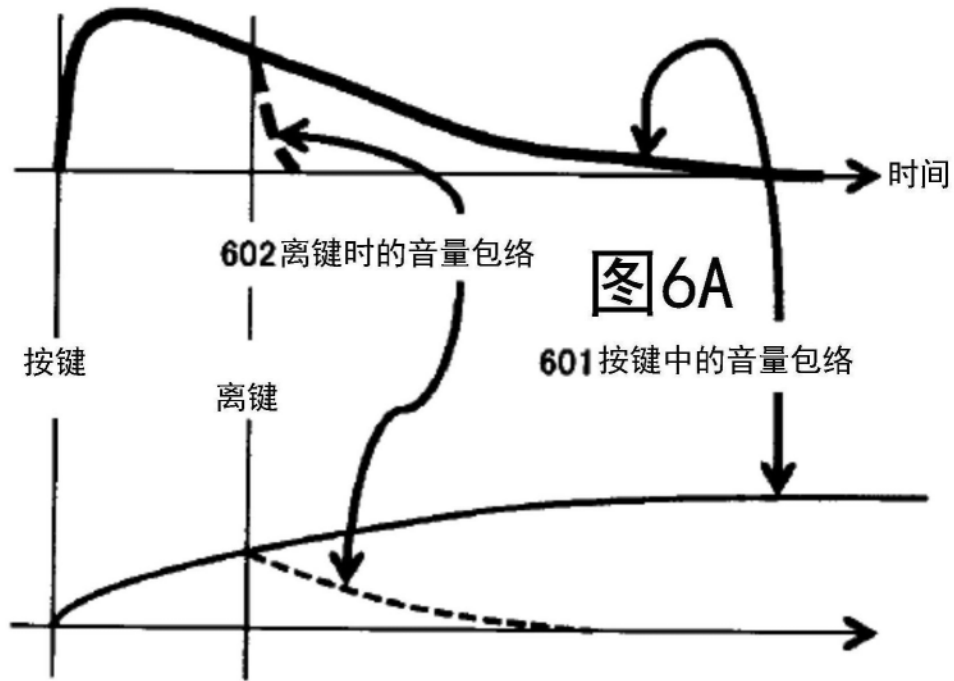


图6B

