



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105280169 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201510418807.1

(51)Int.CI.

(22)申请日 2015.07.16

G10H 7/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105280169 A

(56)对比文件

US 2003/0103422 A1, 2003.06.05,

US 2003/0103422 A1, 2003.06.05,

US 2002/0020279 A1, 2002.02.21,

JP 2001306069 A, 2001.11.02,

CN 101606189 A, 2009.12.16,

CN 102084425 A, 2011.06.01,

CN 102969010 A, 2013.03.13,

CN 103208296 A, 2013.07.17,

(43)申请公布日 2016.01.27

审查员 颜博

(30)优先权数据

2014-146327 2014.07.16 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 铃木泰树 森山修 太田文章

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王成坤 胡建新

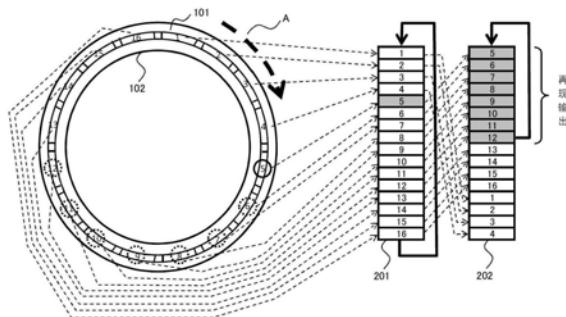
权利要求书2页 说明书11页 附图16页

(54)发明名称

再现装置以及方法

(57)摘要

输入的乐音信号数据分别在录音用环形缓冲器(201)的各存储区域中例如依次循环地保存1小节量,被同时再现输出。当用户指定例如从5号到12号的16分音符单位的步位的切片范围,从录音用环形缓冲器(201)上的5号起1小节量的乐音信号数据被复制到再现用环形缓冲器(202)中。复制到再现用环形缓冲器(202)中的5号到12号的切片范围的乐音信号数据反复实时地被切片再现。



1. 一种再现装置,具备:

第一缓冲器,具有多个第一存储区域;

第二缓冲器,具有多个存储区域;

多个操作子,与上述多个第一存储区域分别对应,一个上述操作子与一个第一存储区域对应;以及

处理部,执行以下处理:

存储处理,使输入的声音数据依次存储到上述第一缓冲器内的上述多个第一存储区域中的一个第一存储区域;

第一再现处理,将上述存储的声音数据按该存储的顺序进行再现;

指定处理,指定上述多个操作子中的至少一个,以指定上述第一缓冲器内的存储有声音数据的多个第一存储区域的至少一个第一存储区域;

复制处理,将上述指定的上述第一缓冲器的第一存储区域中存储的声音数据复制到上述第二缓冲器中;以及

第二再现处理,反复再现被复制到上述第二缓冲器中的声音数据。

2. 如权利要求1所述的再现装置,

在多个上述处理中,上述处理部响应于向上述第二缓冲器复制上述声音数据,开始上述第二再现处理的执行。

3. 如权利要求1所述的再现装置,

当开始上述第二再现处理的执行时,上述处理部停止上述第一再现处理的执行。

4. 如权利要求1所述的再现装置,

上述处理部,

在上述指定处理中,执行匹配于通过上述第一再现处理依次再现的声音数据而指定存储有该声音数据的上述第一缓冲器的第一存储区域的处理,

在上述复制处理中,执行每当在上述指定处理中指定上述第一缓冲器的第一存储区域时就将该指定的第一存储区域中存储的声音数据复制到上述第二缓冲器中的处理。

5. 如权利要求1所述的再现装置,

上述处理部,

在上述复制处理中,执行在任意的定时将上述第一缓冲器中存储的规定期间量的上述声音数据复制到上述第二缓冲器中的处理,

在上述指定处理中,执行指定存储有上述复制的声音数据的上述第二缓冲器的存储区域的至少一个存储区域的处理。

6. 如权利要求1所述的再现装置,

上述声音数据包含从外部输入的音乐数据。

7. 如权利要求5所述的再现装置,

上述声音数据包含按照指定的速度再现的多个小节量的节奏音数据,上述规定期间是由上述节奏音数据规定的1小节以上的期间。

8. 如权利要求7所述的再现装置,

还具备显示部,该显示部与由上述第一再现处理及第二再现处理的至少一方的执行而实现的上述声音数据的再现同步地、显示基于上述小节内的各节奏音数据的发音的定时。

9. 如权利要求1所述的再现装置，

上述第一缓冲器及第二缓冲器分别为环形缓冲器。

10. 一种再现方法，是再现装置中使用的再现方法，该再现装置具备：第一环形缓冲器，具有多个第一存储区域；第二环形缓冲器，具有多个存储区域；以及多个操作子，与上述多个第一存储区域分别对应，一个上述操作子与一个第一存储区域对应，

上述再现装置，

使输入的声音数据依次存储到上述第一环形缓冲器内的上述多个第一存储区域中的一个第一存储区域；

将上述存储的声音数据按该存储的顺序进行再现；

指定上述多个操作子中的至少一个，以指定存储有上述声音数据的第一环形缓冲器内的多个第一存储区域的至少一个第一存储区域，

将上述指定的上述第一环形缓冲器的第一存储区域中存储的声音数据复制到上述第二环形缓冲器中；以及

取代上述再现而反复再现被复制到上述第二环形缓冲器中的声音数据。

## 再现装置以及方法

[0001] 本申请主张2014年7月16日提出的日本专利申请第2014-146327号的优先权,在此引用其全部内容。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及声音再现技术。

### 背景技术

[0003] 作为对乐音信号赋予的效果(effect)之一,公知有音频切片(audio slicing)功能。该功能是将被赋予的乐音信号以用户所希望的定时事先分割并调用的音乐效果功能之一。

[0004] 作为实现了这样的功能的现有技术,例如已知有如下技术(例如日本特开2001-306069号公报中记载的技术)。在该现有技术中,进行被分割为多个区间的演奏数据的编辑。将表示各区间的块连续显示。用进行鼠标操作的指示器对块进行选择。用指示器拖动所选择的块的端部(与邻接的块之间的分段位置),变更所选择的块(区间)的长度。同时,邻接的块的长度也自动地变更。以使在长度变更后也能够确认变更前的区间分段位置的方式预先在该位置显示图标。在再现演奏数据时,在不选择区间时用开头移动开关将网格指示器(grid pointer)移动到乐音开头,用再现开始开关进行再现直到乐音末尾为止。在指定了区间时,用开头移动开关移动到区间开头,用再现开始开关进行再现直到区间末尾为止。

[0005] 但是,在上述的现有技术中,需要预先在乐器的内部准备音频切片所需要的乐音信号并使再现指示器匹配于所指定的定时,所以音频切片功能的实现需要乐音数据的事先准备,无法对例如从外部输入发送来的任意的乐音信号实时地执行音频切片处理。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于,对声音信号实现实时的音频切片功能。

[0007] 根据技术方案的一例,具备分别具有多个存储区域的第一及第二缓冲器、以及处理部;该处理部执行以下处理:存储处理,使被输入的声音数据依次存储于上述第一缓冲器内的各区域;第一再现处理,将上述存储的声音数据按该存储的顺序进行再现;指定处理,指定上述第一缓冲器内的存储有声音数据的多个存储区域的至少一部分;复制处理,将上述指定的上述第一缓冲器的存储区域中存储的声音数据复制到上述第二缓冲器中;以及第二再现处理,反复再现被复制到上述第二缓冲器中的声音数据。

### 附图说明

[0008] 图1是表示本发明的乐音再现装置的实施方式的外观例的图。

[0009] 图2是说明LED显示与录音用环形缓冲器的关系的图。

[0010] 图3是说明切片始端步位的指定与录音用环形缓冲器及再现用环形缓冲器的关系的图。

- [0011] 图4是说明仅切片始端步位被指定时的再现处理的图。
- [0012] 图5是说明切片终端步位被指定时的再现处理的图。
- [0013] 图6是说明冻结指定与录音用环形缓冲器及再现用环形缓冲器的关系的图。
- [0014] 图7是说明冻结指定下的指定切片始端步位时的再现处理的图。
- [0015] 图8是说明冻结指定下的指定切片终端步位时的再现处理的图。
- [0016] 图9是表示乐音再现装置的硬件结构例的图。
- [0017] 图10是表示步位N按钮按下检测时的处理例的流程图。
- [0018] 图11是表示步位N按钮释放检测时的处理例的流程图。
- [0019] 图12是表示冻结按钮按下检测时的处理例的流程图。
- [0020] 图13是表示轻敲按钮按下检测时的处理例的流程图。
- [0021] 图14是表示用于LED显示的定时器处理的处理例的流程图。
- [0022] 图15是表示切片插入处理的处理例的流程图(其1)。
- [0023] 图16是表示切片插入处理的处理例的流程图(其2)。

## 具体实施方式

[0024] 以下,参照附图详细说明用于实施本发明的方式。图1是表示本发明的乐音再现装置的实施方式的外观例的图。本实施方式的乐音再现装置能够作为对输入的乐音信号进行实时的切片处理的效果附加装置来实施。虽未特别图示,该乐音再现装置具备由内置音序器(sequencer)基于用户指定的速度(tempo)进行的乐音再现功能、和能够对该音序器再现音混合从外部输入的音乐信号数据的外部输入端子。

[0025] 并且,如图1所示,该乐音再现装置具备沿环状的框体102被标注1~16的号码而设置为环状的16个LED(Light Emitting Diodes)显示元件兼触摸式切片定时指定传感器101(以下记作“LED兼定时传感器101”)。1个LED兼定时传感器101对应于16分音符。当用户通过未特别图示的开关使音序器启动,则与用户指定的速度同步地、再现音序器音(以及其中混合的音乐数据)。随之,与该速度同步地、沿图1的箭头A的顺时针的方向,按号码1,2,3,……16,1,2,3……的顺序,各LED兼定时传感器101依次以与16分音符对应的时间点亮熄灭。因而,当光绕16个LED兼定时传感器101一周,则1小节的乐音信号数据得以再现。

[0026] 本实施方式的乐音再现装置如图1所示,具备轻敲(tap)按钮104。用户若短时间且仅一次按下该轻敲按钮104,则能够将音序器音的再现定时重置到小节的开头,此外,能够将发光的LED兼定时传感器101的位置重置到号码1。

[0027] 此外,用户若将轻敲按钮104以与实现的速度对应的速度连续2次按下,则能够变更再现速度。

[0028] 图2是说明图1的LED兼定时传感器101的发光显示与录音用环形缓冲器201的关系的图。本实施方式的乐音再现装置具备录音用环形缓冲器201和再现用环形缓冲器202。这些缓冲器201、202均与在录音时设定的再现速度无关地以预先确定的最小采样周期在存储区域中存储能够存储的最大采样数量,并与在再现时设定的再现速度对应地选择并读出其存储的采样值。

[0029] 这里,在音序器音(+外部乐音)的乐音信号数据被输入、环状框体102上的16个LED兼定时传感器101依次发光且该发光绕环状框体102上一周时,号码1~16的各LED兼定时传

感器101依次发光时,按该发光的的定时再现的乐音信号数据采样群被依次保存在图2所示的录音用环形缓冲器201的对应的号码的存储区域中。即,例如当1号的LED兼定时传感器101发光时,按该定时再现的乐音信号数据采样群被依次保存在图2所示的录音用环形缓冲器201的1号的存储区域中(图2的粗体虚线)。与2号的LED兼定时传感器101对应的乐音信号数据采样群被依次保存在2号的存储区域中。并且,将乐音信号数据采样群依次保存直到16号的存储区域,在发光返回环状框体102上的1号的LED兼定时传感器101时,此时的乐音信号数据采样群被覆盖到录音用环形缓冲器201的1号的存储区域中。这样,输入的乐音信号数据依次循环地分别在录音用环形缓冲器201(第一缓冲单元)的各存储区域中被保存例如1小节时间(规定期间)。另外,保存动作例如与乐音信号数据的输入采样间隔同步地按每1采样而被执行。

[0030] 图2所示的再现用环形缓冲器202也具有与录音用环形缓冲器201相同的存储容量,对其动作后述。

[0031] 如以上那样,若用户启动音序器音(+外部乐音)的发音动作,则沿图2的箭头A的顺时针,与速度同步地反复环状框体102上的16个LED兼定时传感器101依次一个接一个地发光的动作。

[0032] 在该状态下,用户一边聆听与速度同步地被再现的乐音,一边将自己希望使切片处理开始的定时所对应的LED兼定时传感器101按下。这里,在以下的说明中,将各LED兼定时传感器101所对应的各16分音符的定时称作“步位”,将用户指定的希望使切片处理开始的定时称作“切片始端步位”。图3是进行了该操作的情况的动作说明图,是说明切片始端步位的指定与录音用环形缓冲器201及再现用环形缓冲器202的关系的图。图3示出了用户按下5号的LED兼定时传感器101的情况。该情况下,如录音用环形缓冲器201和再现用环形缓冲器202之间的粗体虚线箭头所示,从录音用环形缓冲器201的5号的存储区域中存储的乐音信号数据采样群开始,依次从再现用环形缓冲器202的开头的存储区域依次复制。该复制动作例如与乐音信号数据的输入采样间隔同步地按每1采样而被执行。当复制到达录音用环形缓冲器201的16号的存储区域,接下来,录音用环形缓冲器201的1号的存储区域的乐音信号数据采样群被复制到再现用环形缓冲器202的16号的存储区域的下个存储区域。

[0033] 在本实施方式中,使得再现用环形缓冲器从其开头地址开始依次复制乐音信号数据,但也可以是,使得录音用环形缓冲器和再现用环形缓冲器的相对于其开头地址的偏移值始终一致,例如,使得录音用环形缓冲器201的M号的存储区域的乐音信号数据采样向再现用环形缓冲器202的M号的存储区域复制。

[0034] 如以上那样,从用户指定的切片始端步位起1小节的乐音信号数据如图3所示那样被复制到再现用环形缓冲器202。这里,关于切片始端步位(图3中5号的步位),用户可以刚好在该步位的LED兼定时传感器101发光而对应的乐音信号数据被再现的定时进行指定,也可以在没有发光的定时进行指定。并且,在用户指定切片始端步位、从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的复制开始之后,输入的乐音信号数据向录音用环形缓冲器201的依次保存动作也继续进行。该情况下,向录音用环形缓冲器201的乐音信号数据的顺次保存动作、和从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的乐音信号数据的依次复制动作都以采样间隔被执行。因此,能够从录音用环形缓冲器201上的切片始端步位起正确地将连续的乐音信号数据采样群的1小节向再现用环形缓冲器202复制。

[0035] 如以上那样,当用户指定切片始端步位,则乐音再现装置中,输入的乐音信号数据的再现停止,作为其替代,开始从再现用环形缓冲器202的被切片的乐音信号数据的再现。这里,用户仅指定使切片开始的切片始端步位,还没有指定切片结束的步位的定时。该情况下,乐音再现装置作为默认的动作而以反复再现从切片始端步位起例如2步位(8分音符)的乐音信号数据的方式进行动作。图4是其动作说明图,是说明仅指定了切片始端步位时的再现处理的图。乐音再现装置将被复制到再现用环形缓冲器202的开头的存储区域中的5号的切片始端步位和被复制到与开头的存储区域接续的存储区域中的6号的步位的各乐音信号数据采样群依次再现输出。当6号的存储区域的乐音信号数据采样群的再现输出结束,则如图4的对再现用环形缓冲器202赋予的箭头所示那样,再次进行5号的存储区域的乐音信号数据采样群的再现输出。这样,在用户仅指定了切片始端步位的阶段,从该步位起8分音符的乐音信号数据采样群从再现用环形缓冲器202再现输出。

[0036] 接着,用户将与自己希望结束切片处理的定时对应的LED兼定时传感器101按下。这里,将用户指定的希望结束切片处理的定时称作“切片终端步位”。图5是说明该切片终端步位被指定时的再现处理的图。图5中,假设用户例如将12号的步位作为切片终端步位而按下。与之对应,乐音再现装置以使得将从切片始端步位到切片终端步位的乐音信号数据反复再现的方式进行动作。即,乐音再现装置将从被复制到再现用环形缓冲器202的开头的存储区域中的5号的切片始端步位到12号的步位的各乐音信号数据采样群依次再现输出。当12号的存储区域的乐音信号数据采样群的再现输出结束,如图5的对再现用环形缓冲器202赋予的箭头所示那样,再次进行5号的存储区域中存在的乐音信号数据采样群的再现输出。这样,当用户指定切片始端步位和切片终端步位而指定了乐音信号数据的反复范围时,该范围的乐音信号数据采样群从再现用环形缓冲器202再现输出。

[0037] 这样,用户能够匹配于在向录音用环形缓冲器201的保存动作的同时被依次再现的乐音信号数据,将乐音信号数据的切片范围作为切片始端步位和切片终端步位来指定,包含上述切片范围的录音用环形缓冲器201中保存的1小节的乐音信号数据被复制到再现用环形缓冲器202中。并且,被复制到再现用环形缓冲器202中的切片范围的乐音信号数据被反复再现输出。由此,对乐音信号能够实现实时的音频切片功能。能够通过LED兼定时传感器101的按钮操作简单地进行包含来自外部的输入信号的乐音输入与内部的切片音的切换。由于切片音进行反复,因此能够通过直观的操作不设置无音时间地实现音乐信号的顺畅的重组。此外,不需要事前准备音乐数据,实时输入的怎样的音乐信号都能够处理。已有的音频切片是使指示器对准再现位置的切片,但本实施方式中,成为能够匹配于实时再现的乐音信号数据而立即决定切片始端步位以及切片终端步位的用户界面。

[0038] 这里,若用户例如图5所示那样将5号的切片始端步位和12号的切片终端步位的各LED兼定时传感器101按下的状态下、仅放弃12号的切片终端步位的LED兼定时传感器101的按下,则切片范围的再现状态维持不变。之后,若用户再次将其他的切片终端步位的LED兼定时传感器101按下,则与图5中12号被按下时同样地设定新的切片范围,则从保持有自切片始端步位起的1小节的乐音信号数据的再现用环形缓冲器202,将从切片始端步位到新的切片终端步位的乐音信号数据反复再现输出。

[0039] 若用户例如图4或图5所示那样将5号的切片始端步位按下的状态下放弃该5号的切片始端步位的LED兼定时传感器101的按下,则返回图2的状态,再现用环形缓冲器202的

内容变得无效。之后的动作与图2说明的状态同样。

[0040] 接着,用户能够从图2的状态在任意的定时将图1的冻结(freeze)按钮103按下。图6是在图2的状态下用户将冻结按钮103按下的情况的动作说明图,是说明冻结按钮103的冻结指定与录音用环形缓冲器201及再现用环形缓冲器202的关系的图。假设在图2的状态下用户在例如从16号的步位的LED兼定时传感器101刚刚结束发光后到下一个LED(1号)即将点亮结束前的定时将冻结按钮103按下。该情况下,录音用环形缓冲器201中保存的约1小节前的1号的步位到紧前的16号的步位所对应的最近1小节的乐音信号数据采样群如图6的录音用环形缓冲器201与再现用环形缓冲器202之间的粗体虚线箭头所示那样,被复制到再现用环形缓冲器202。另外,冻结按钮103被按下的定时可以是任何定时。例如,如果在4号的步位的LED兼定时传感器101即将结束发光前的定时将冻结按钮103按下,则如在图3中前述的那样,录音用环形缓冲器201中保存的约1小节前的5号的步位到紧前的4号的步位所对应的最近1小节的乐音信号数据采样群被复制到再现用环形缓冲器202。

[0041] 另外,1小节的乐音信号数据采样群从录音用环形缓冲器201被复制到再现用环形缓冲器202中后,录音用环形缓冲器201的内容与输入的乐音信号数据对应地依次改写,但再现用环形缓冲器202的内容不变化。

[0042] 仅通过将上述的冻结按钮103按下,切片再现输出不被实施。用户在手指离开冻结按钮103后只要不再次按下冻结按钮103,冻结指定的状态就继续。用户在该冻结指定下能够与上述同样地指定切片始端步位和切片终端步位。图7是说明该情况的动作的图,是说明冻结指定下的切片始端步位的指定时的再现处理的图。当用户在冻结指定下例如图7所示那样指定9号的切片始端步位,则乐音再现装置使输入的乐音信号数据的再现停止,作为其替代,开始从再现用环形缓冲器202的被切片的乐音信号数据的再现。这里,与图4的情况同样地,用户仅指定使切片开始的9号的切片始端步位,还没有指定切片结束的步位的定时。该情况下,乐音再现装置如图7所示那样,与图4的情况同样地,作为默认的动作,以反复再现从9号的切片始端步位起例如2个步位(8分音符的量)的、即9号和10号的乐音信号数据的方式进行动作。

[0043] 接着,图8是说明冻结指定下的切片终端步位的指定时的再现处理的图。图8中,假设用户例如将16号的步位作为切片终端步位按下。与之对应地,乐音再现装置,以反复再现从9号的切片始端步位到16号的切片终端步位的乐音信号数据的方式进行动作。

[0044] 以上的冻结指定时的动作与用图3~图5说明的通常的切片范围指定动作的不同点在于,在通常的切片范围指定时,若用户放弃切片始端步位的指定而重新进行切片始端步位的指定,则基于重新输入的乐音信号数据指定切片范围。相对于此,若用户通过冻结按钮103指定1小节的乐音信号数据,则该乐音信号数据滞留在再现用环形缓冲器202中。由此,若在冻结指定下用户放弃切片始端步位的指定而重新进行切片始端步位的指定,则能够基于留在再现用环形缓冲器202中的相同的乐音信号数据指定切片范围。

[0045] 另外,用户若再次将冻结按钮103按下,则能够解除冻结指定。

[0046] 图9是表示用于实现用图2~图8说明的切片处理功能和冻结指定功能的、本实施方式的乐音再现装置的硬件结构例的图。图9所示的乐音再现装置具有将CPU(中央运算处理装置)901、RAM(随机访问存储器)902、ROM(只读存储器)903、开关群904、键盘905、LED显示部906、线路输入部(line-in unit)907、DAC(数字模拟转换器)908、以及音响系统909通

过系统总线910相互连接而得到的结构。图9所示的结构是能够实现上述乐音再现装置的硬件结构的一例,这样的乐音再现装置不限于该结构。

[0047] CPU901进行该乐音再现装置整体的控制。ROM903存储图10至图16的流程图所例示的各种控制处理程序。CPU901通过一边将RAM902用作录音用环形缓冲器201、再现用环形缓冲器202、或者用于对这些环形缓冲器201、202存储数据或为了进行再现而进行读出的地址用寄存器A、以及其它作业区域,一边执行在ROM903中存储的程序,从而执行乐音再现装置整体的控制。

[0048] 开关群904除了作为电子乐器而具备一般的各种操作开关以外,还具备图1所示的轻敲按钮104以及冻结按钮103的各开关。CPU901按照在ROM903中存储的控制程序,定期扫描开关群904内的各开关的操作状态,从而执行后述的图10至图13的流程图所例示的各种按钮按下的检测处理。

[0049] 键盘905是用户能够进行电子键盘乐器的演奏的用户界面,其演奏结果被输入到在CPU901的控制下动作的未特别图示的乐音发生单元,结果,所生成的乐器演奏的乐音信号数据在DAC908中被变换为模拟乐音信号之后,在音响系统909中被放大,从其内置的扬声器、耳机插口(headphone jack)、或线路输出(line-out)端子等被放音。

[0050] 若用户操作开关群904而启动音序器,则CPU901基于预先通过预置或用户的设定而保存在ROM903、RAM902中的自动演奏数据,向在CPU901的控制下动作的未特别图示的乐音发生单元进行输入,从而生成音序器的乐音信号数据。用户能够通过开关群904内的未特别图示的滑动开关(slider switch)等,将从线路输入部907输入的外部音源的乐音信号数据与音序器的乐音信号数据进行混合处理。对由此混合得到的乐音信号数据,执行上述的切片处理或冻结指定处理。结果,如上述那样再现输出的切片乐音信号数据在DAC908中被变换为模拟乐音信号,在音响系统909中被放大,从其内置的扬声器、耳机插口、或线路输出端子等被放音。

[0051] 在本实施方式中,成为包含乐音的再现所需要的DAC908、音响系统909等的结构,但也可以是不包含这些结构而将这些结构安装于外部的结构。

[0052] 本实施方式的乐音再现装置通过由CPU901执行搭载有用图10至图16的流程图等实现的功能的程序而实现。该程序可以记录在例如未特别图示的可搬运记录介质中来分发,也可以通过未特别图示的通信接口从网络取得。

[0053] LED显示部906是由图1的16个LED兼定时传感器101和环状框体102构成的部分。

[0054] 图10的流程图表示图9的CPU901按照在ROM903中存储的控制程序、定期扫描开关群904内的各开关的操作状态、从而检测到图1的16个中的某个(将其设为“N”)LED兼定时传感器101的按钮(步位N按钮)的按下时执行的处理例。

[0055] 首先,CPU901判断在RAM902中存储的作为变量数据的切片处理开始标志是否被设定为开(ON)(例如逻辑值“1”)(例如逻辑值“0”)(S1001)。

[0056] 在电源接通后用户最初将LED兼定时传感器101(图1)也按下的状态下,切片处理还未开始,切片处理开始标志是初始值“关(OFF)”。该情况下,CPU901对RAM902上的表示切片始端步位的变量数据设定值“N”(S1002)。

[0057] 接着,CPU901从ROM903调用步长的默认值的数据,设置到RAM902上的表示步长的变量数据中。该默认值是用于指定在图4中说明的8分音符(2步位)的初始值的值,例如是值

“2”。

[0058] 接着,CPU901使RAM902上的作为变量数据的切片处理开始标志为开(例如设定逻辑值“1”)(S1004)。

[0059] 接着,CPU901使用RAM902上的变量数据进行步位旋转LED(图1的16个LED兼定时传感器101的旋转发光)的熄灭指示(S1005)。即,如上述那样,在切片始端步位被指定的情况下,通常的乐音再现停止,因此随之通过该指示,LED兼定时传感器101的旋转发光显示也停止。

[0060] 接着,CPU901使与被指定的切片始端步位对应的第N个LED兼定时传感器101的LED点亮发光(S1006)。

[0061] 最后,CPU901通过对RAM902上的规定的变量数据设定规定值,而进行从切片始端步位+1的步位(N+1)开始到RAM902的变量数据表示的步长的步位为止的LED兼定时传感器101的闪烁发光指示(S1007)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0062] 通过以上的S1001～S1006的处理,检测到例如在图3的说明图中号码5的LED兼定时传感器101被按下,5号的LED兼定时传感器101点亮发光。此外,通过S1007的处理,步长的默认值例如为值“1”,从而从号码5+1=6号到步长=1个、即6号的LED兼定时传感器101闪烁发光。

[0063] 另一方面,在已经通过用户指定了切片始端步位的状态下进一步检测到LED兼定时传感器101的按下的情况下,CPU901在S1007中判断切片处理开始标志是否为开。结果,CPU901从检测出的当前的步位N的值中减去通过上述的S1002在RAM902中存储的切片始端步位的值,将该相减结果对RAM902的作为变量数据的步长设置(S1007)。然后,CPU901通过对RAM902上的规定的变量数据设定规定值,进行从切片始端步位+1的步位开始到RAM902的变量数据表示的步长的步位为止的LED兼定时传感器101的闪烁发光指示(S1008)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0064] 通过以上的S1007至S1008的处理,检测到例如在图5的说明图中号码12的LED兼定时传感器101作为切片终端步位而被按下,从号码5+1=6号、到步长=12-5=7个即12号的LED兼定时传感器101闪烁发光(参照图5的虚线圈)。

[0065] 接着,图11的流程图表示图9的CPU901按照在ROM903中存储的控制程序、定期扫描开关群904内的各开关的操作状态、从而检测到图1的16个中的某个(“N”)LED兼定时传感器101的按钮(步位N按钮)的释放时执行的处理例。

[0066] 首先,CPU901判断切片始端步位的LED兼定时传感器101是否被释放、即检测到按钮的释放的步位N是否与RAM902中存储的切片始端步位的号码一致(S1101)。

[0067] 被释放的LED兼定时传感器101不是切片始端步位的情况下(S1101的判断为否),CPU901直接结束操作子(开关群904)的扫描处理。由此,如作为在图5中12号的LED兼定时传感器101的按下被放弃的情况而说明的那样,原样不变的切片范围的再现状态被维持。然后,若用户再次将其它切片终端步位的LED兼定时传感器101按下,则在图10中执行S1001→S1007→S1008,设定新的步长(切片范围)。

[0068] 如果S1101的判断为是,则CPU901使RAM902上的作为变量数据的切片处理开始标志为关(例如设定为逻辑值“0”)(S1102)。

[0069] 接着,CPU901将RAM902上的表示切片始端步位的变量数据清除(clear)而释放

(S1103)。

[0070] 接着,CPU901使用RAM902上的变量数据进行步位旋转LED(图1的16个LED兼定时传感器101的旋转发光)的点亮指示(S1104)。即,在切片始端步位被释放的情况下,通常的乐音再现再次开始,因此随之通过该指示,LED兼定时传感器101的旋转发光显示也再次开始。

[0071] 最后,CPU901使与被指定的切片始端步位对应的第N个LED兼定时传感器101的LED的发光熄灭(S1105)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0072] 图12是表示在检测到图9的开关群904内存在的图1的冻结按钮103的按下时的处理例的流程图。

[0073] 该按钮作为钮子开关(toggle switch)动作。首先,CPU901判断RAM902的作为变量数据的冻结中标志是开还是关(S1201)。

[0074] 如果还未成为冻结中而冻结中标志为关,则CPU901使RAM902上的冻结中标志为开(例如设置为逻辑值“1”)(S1202)。

[0075] 然后,CPU901将组装到在图9的开关群904中存在的图1的冻结按钮103中的冻结LED点亮(S1203)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0076] 另一方面,如果已经成为冻结中而冻结中标志为开,则CPU901使RAM902上的冻结中标志为关(例如设置为逻辑值“0”)(S1204)。

[0077] 然后,CPU901将组装到在图9的开关群904中存在的图1的冻结按钮103中的冻结LED熄灭(S1205)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0078] 图13是表示在检测到在图9的开关群904内存在的图1的轻敲按钮104的按下时的处理例的流程图。

[0079] 首先,CPU901判断在最接近的时间X以内是否有轻敲按钮104的输入(S1301)。

[0080] 如果S1301的判断为否,则CPU901重置RAM902的作为变量数据的速度计数(tempo count)(S1302)。

[0081] 接着,CPU901变更用于使在图9的开关群904内存在的未特别图示的速度LED闪烁的、RAM902上的作为变量数据的触发时间(S1303)。

[0082] 然后,CPU901将LED兼定时传感器101进行LED发光的步位的位置重置到第1步位(S1304)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0083] 这样,用户若将图1的轻敲按钮104短时间按下仅一次,则能够将音序器音的再现定时重置到小节的开头,此外,能够将发光的LED兼定时传感器101的位置重置到号码1。

[0084] 如果S1301的判断为是,则CPU901根据轻敲按钮104被按下的时间宽度的累计,算出新的速度值(S1305)。

[0085] 接着,CPU901将RAM902上的速度值变更为在S1305中算出的新的速度值(S1306)。在音序器的自动演奏处理时,参照该新变更的速度值,变更例如图1的16个LED兼定时传感器101的发光旋转速度。

[0086] 最后,CPU901将RAM902上的作为变量数据的速度LED的闪烁速度匹配于新的速度进行变更(S1307)。然后,CPU901结束操作子(开关群904)的扫描处理。

[0087] 图14是表示用于LED显示的定时器处理的处理例的流程图。

[0088] 该处理通过每隔一定时间的定时器中断而起动。CPU901首先将RAM902上的时间变量T增加(S1401)。

[0089] 接着,CPU901判断将时间变量值T除以16而得到的值是否变得大于RAM902上的步位变量数据N'(S1402)。

[0090] 如果S1402的判断为是,CPU901将步位变量数据N'的值+1增加(S1403)。该步位变量数据N'表示1小节内的1~16的步位数,若N'的值超过最大值16则重置为1。

[0091] 如果S1402的判断为否,则CPU901跳过S1403的处理。

[0092] 接着,CPU901通过RAM902上的变量数据,判断是否进行了步位旋转LED(图1的16个LED兼定时传感器101的旋转发光)的点亮指示(S1404)。该点亮指示在没有通过用户指定切片始端步位时进行。

[0093] 如果S1404的判断为是,则CPU901使在S1403中增加的步位N'的LED兼定时传感器101点亮(S1405)。接着将步位(N'-1)的LED兼定时传感器101熄灭(S1408)。然后,CPU901完成定时器处理。这样,基于根据与时间变量T的关系而依次增加的步位数据N'的值,图1的环状框体102上的16个LED兼定时传感器101同步于输入的乐音信号数据的再现,以沿箭头A的顺时针旋转的方式被点亮。

[0094] 如果S1404的判断为否,则CPU901进而判断RAM902上的切片处理开始标志是否为被设为开(S1406)。

[0095] 如果S1406的判断为开,则CPU901执行图10的S1008中RAM902上的变量数据所指示的切片范围(从切片始端步位+1的步位到RAM902的变量数据表示的步长的步位)的LED兼定时传感器101的闪烁发光处理(S1407)。

[0096] 如果S1406的判断为关,则CPU901跳过S1407的处理。

[0097] 然后,CPU901使定时器处理完成。

[0098] 如以上那样,如例如图5、图8的虚线圈所示,能够使切片范围的LED兼定时传感器101闪烁发光,用户能够容易地视觉识别切片的执行范围。

[0099] 图15及图16是表示切片插入处理的处理例的流程图。该处理例如在输入的乐音信号数据的采样间隔执行。

[0100] 首先,CPU901如在图2中说明的那样,将在当前的采样定时输入的乐音信号数据的采样保存到录音用环形缓冲器201中(S1501)。其详细情况如图2中所述。

[0101] 接着,CPU901判断RAM902上的作为变量数据的冻结中标志是否为开(S1502)。

[0102] 首先,说明没有进行冻结指定而冻结中标志为关的情况。该情况的处理由图16的流程图表示。首先,CPU901判断RAM902上的作为变量数据的切片处理开始标志是否为开、即切片处理是否开始(S1507)。

[0103] 如果S1507的判断为关,则CPU901将输入的乐音信号数据直接向图9的DAC908输出(S1516),结束本次的采样定时下的切片插入处理。

[0104] 如果S1507的判断为开,则意味着在这里初次开始切片处理,CPU901判断RAM902上的作为变量数据的冻结中标志是否为开(S1508)。

[0105] 如果冻结中标志为关,则CPU901判断在上次的采样定时中RAM902上的作为变量数据的切片处理开始标志是否为开(S1509)。为了进行该判断,CPU901为了下次的采样定时而例如在RAM902上保存本次的切片处理开始标志的状态作为上次切片处理开始标志的状态。

[0106] 在上次的采样定时中切片处理开始标志为关的情况下,CPU901决定将录音用环形缓冲器201中的哪个范围(切片范围)用于再现(S1510)。

[0107] 然后,CPU901将切片范围的数据从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202依次拷贝(复制)。该处理中,如在图3中上述的那样,是从用户指定的切片始端步位起的1小节的量。此外,在1次的采样定时拷贝的数据是1个采样。

[0108] 然后,CPU901从再现用环形缓冲器202的当前的读入地址取得乐音信号数据的波高值(pitch values),输出到DAC908(S1513)。然后,CPU901结束本次的采样定时的切片插入处理。

[0109] 在上次的采样定时中切片处理开始标志为开的情况下,CPU901判断从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的在S1510中决定的切片范围(1小节量)的乐音信号数据的拷贝(复制)是否完成(S1511)。

[0110] 如果S1511的判断为是,则CPU901向S1513的处理转移,执行从拷贝完成的再现用环形缓冲器202起的切片范围的乐音信号数据的反复再现。

[0111] 如果S1511的判断为否,则CPU901向S1512的处理转移,继续进行从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的切片范围(从切片始端步位起1小节量)的拷贝。

[0112] 接着,说明进行了冻结指定而冻结中标志为开的情况。该情况下,图15的S1502的判断变成开。CPU901判断在上次的采样定时中RAM902上的作为变量数据的冻结中标志是否为开。为了进行该判断,CPU901例如为了下次的采样定时而在RAM902上保存本次的冻结中标志的状态作为上次冻结中标志的状态。

[0113] 在上次的采样定时中冻结中标志为关的情况下,CPU901决定将录音用环形缓冲器201中的哪个范围(冻结范围)用于再现(S1504)。

[0114] 然后,CPU901将冻结范围的数据从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202依次拷贝(复制)。该处理中,如在图6中上述的那样,是用户将冻结按钮103按下的时间点的步位之前的1小节量。此外,在1次的采样定时拷贝的数据是1个采样。

[0115] 然后,CPU901转移到图16的S1507的处理。

[0116] 在上次的采样定时中冻结中标志为开的情况下,CPU901判断从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的在S1510中决定的冻结范围(1小节量)的乐音信号数据的拷贝(复制)是否完成(S1505)。

[0117] 如果S1505的判断为是,则CPU901向图16的S1507的处理转移。

[0118] 如果S1505的判断为否,则CPU901向S1506的处理转移,继续进行从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的冻结范围的拷贝。

[0119] 接着,说明在冻结指定中执行了切片处理的情况。该情况下,在图16中,在S1507的判断成为开之后,S1508的判断也成为开。结果,CPU901判断对于在再现用环形缓冲器202上被切片指定的再现范围(切片范围),从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的乐音信号数据的拷贝(复制)是否完成(S1514)。进行该判断是因为,由于从冻结指定时的录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的拷贝是之前1小节量,从而在冻结指定的中途指定了切片范围的情况下,有在再现用环形缓冲器202上相应的乐音信号数据还未齐备的情况。

[0120] 如果S1514的判断为否,则与图15的S1506中的从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的拷贝并行地,CPU901对被进行了切片范围指定的再现范围先行执行从录音用环形缓冲器201向再现用环形缓冲器202的拷贝(S1515)。另外,该范围在后续的S1506

的处理中被覆盖,但由于是相同数据从而没有问题。

[0121] 如果S1514的判断为是,则CPU901跳过S1515的处理。

[0122] 然后,CPU901转移到S1513的处理,从再现用环形缓冲器202的当前的读入地址取得乐音信号数据的波高值,输出到DAC908(S1513)。

[0123] 在以上说明的实施方式中,基于在内置音序器和外部输入都具备的情况为前提的乐器中需要平衡转换器(crossfader)等的实施方式,提出了速度设定等考虑音序器的方案,但本实施方式的核心是音频切片功能,输入音没有限制。此外,本实施方式中,将1小节的切片再现时的分割数设为16个等进行了说明,但不限于此。

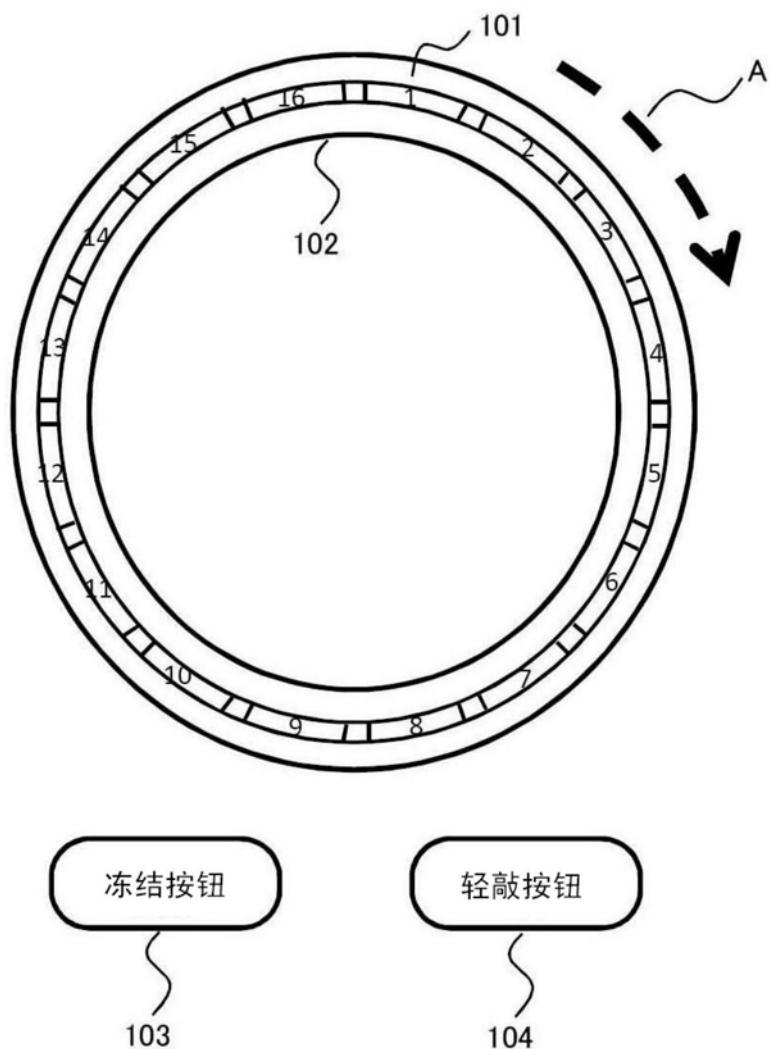


图1

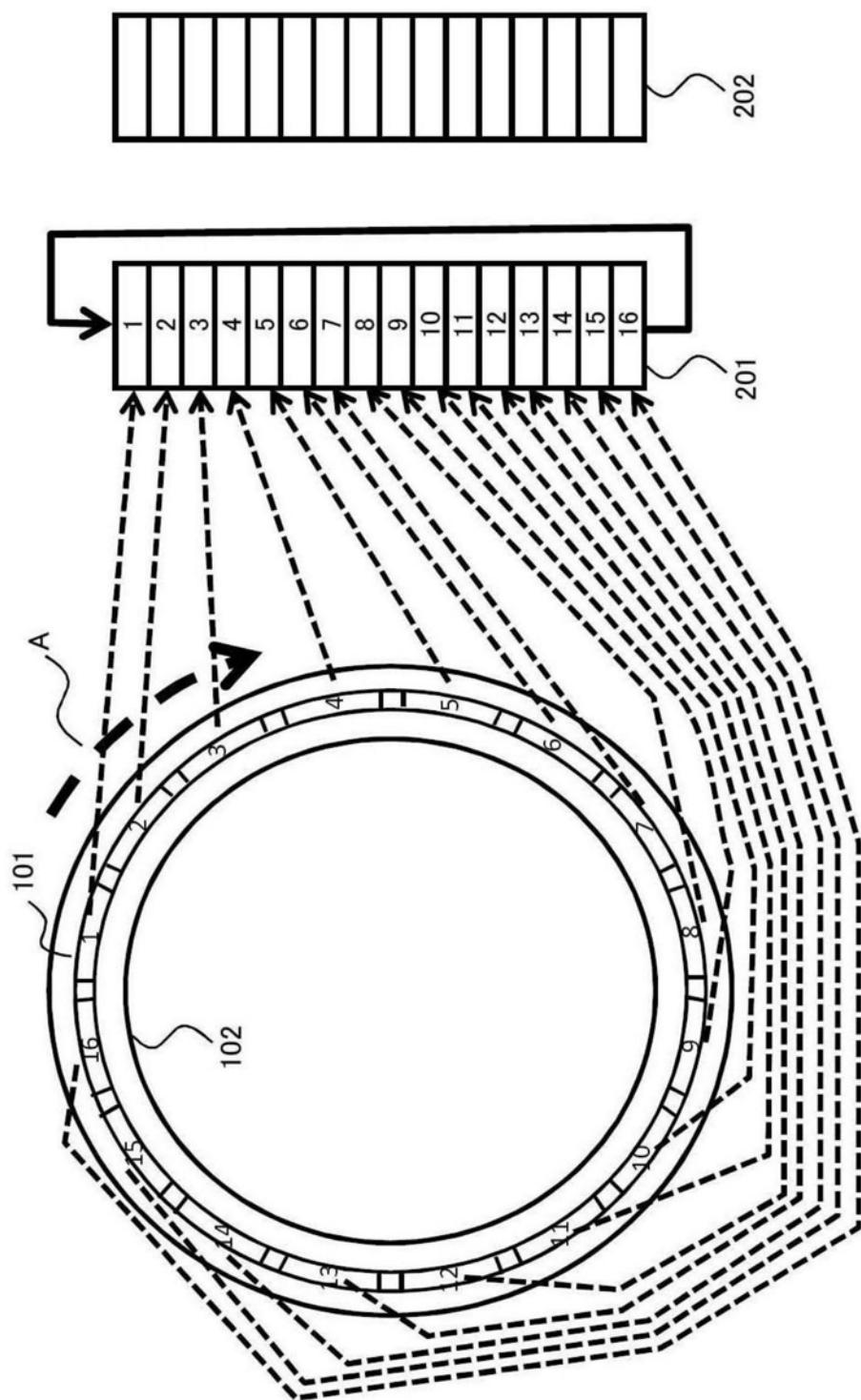


图2

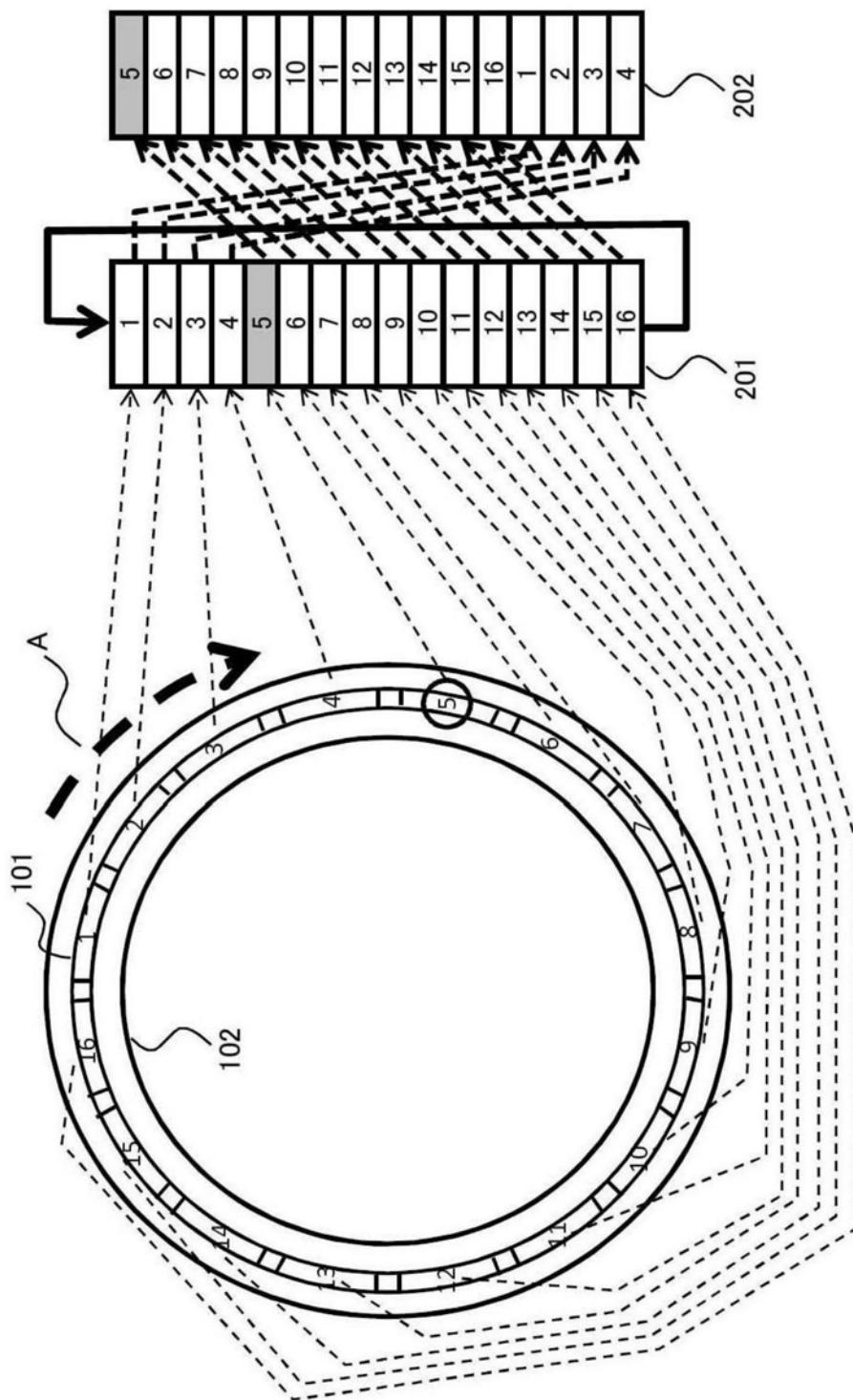


图3

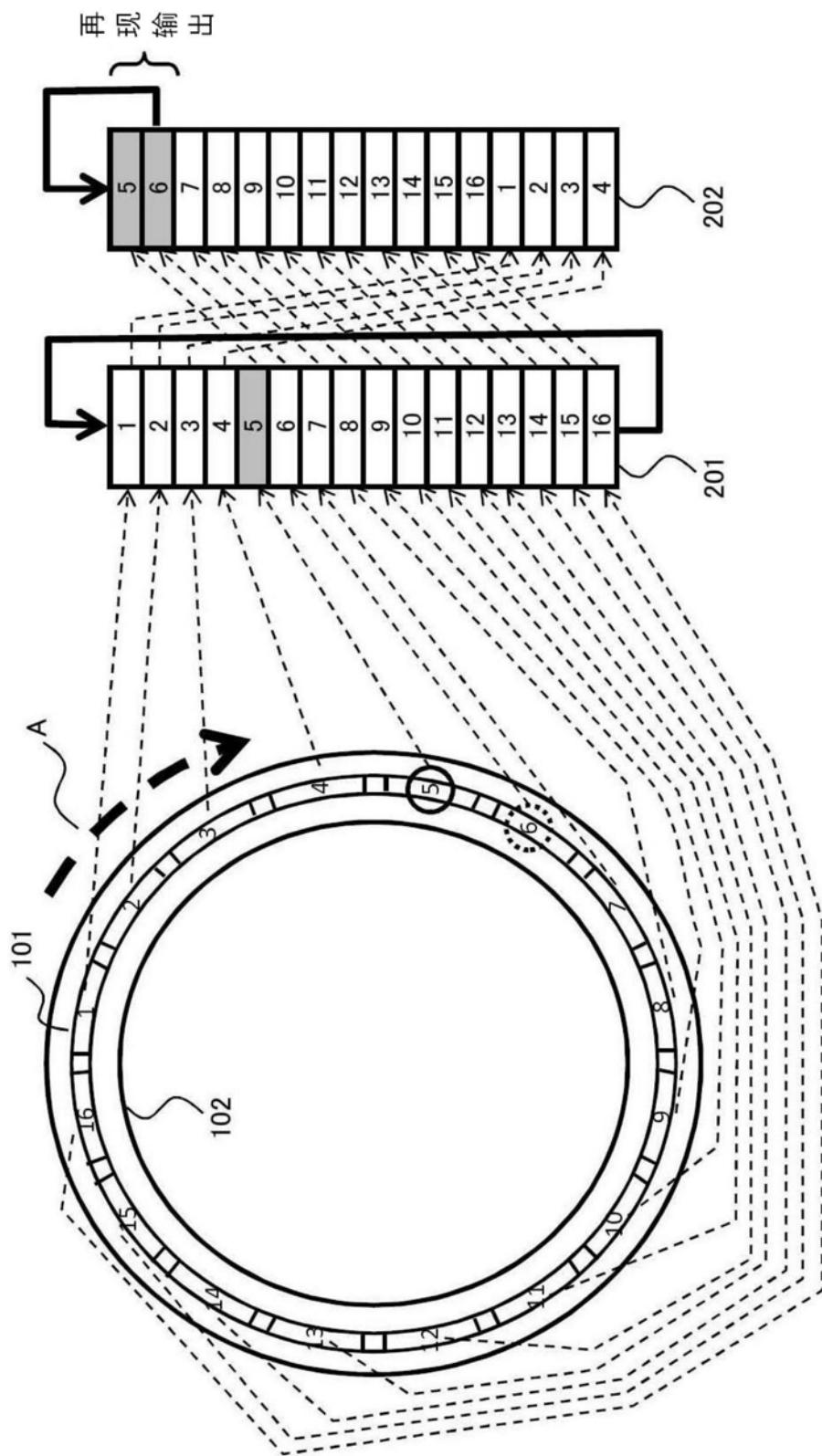


图4

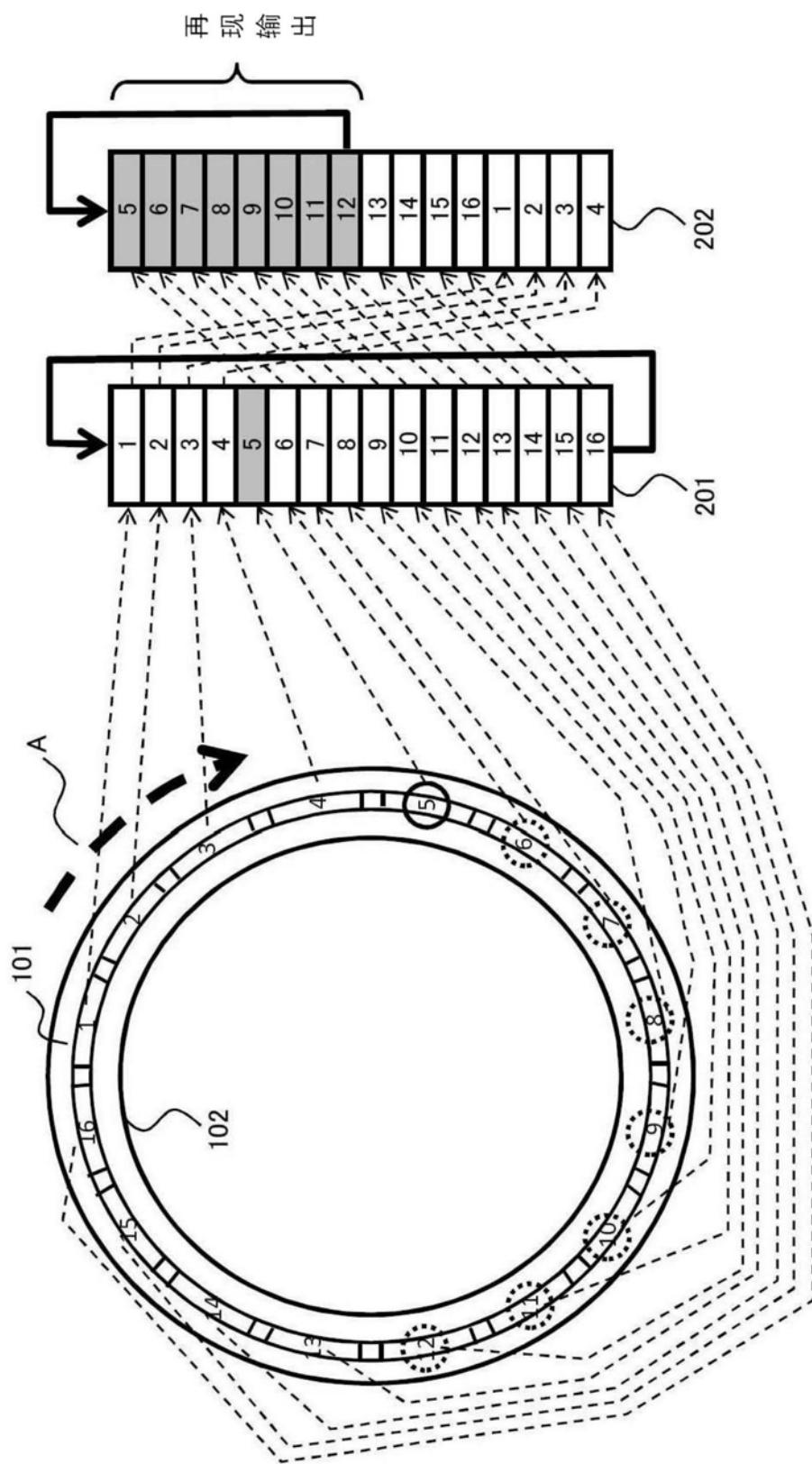


图5

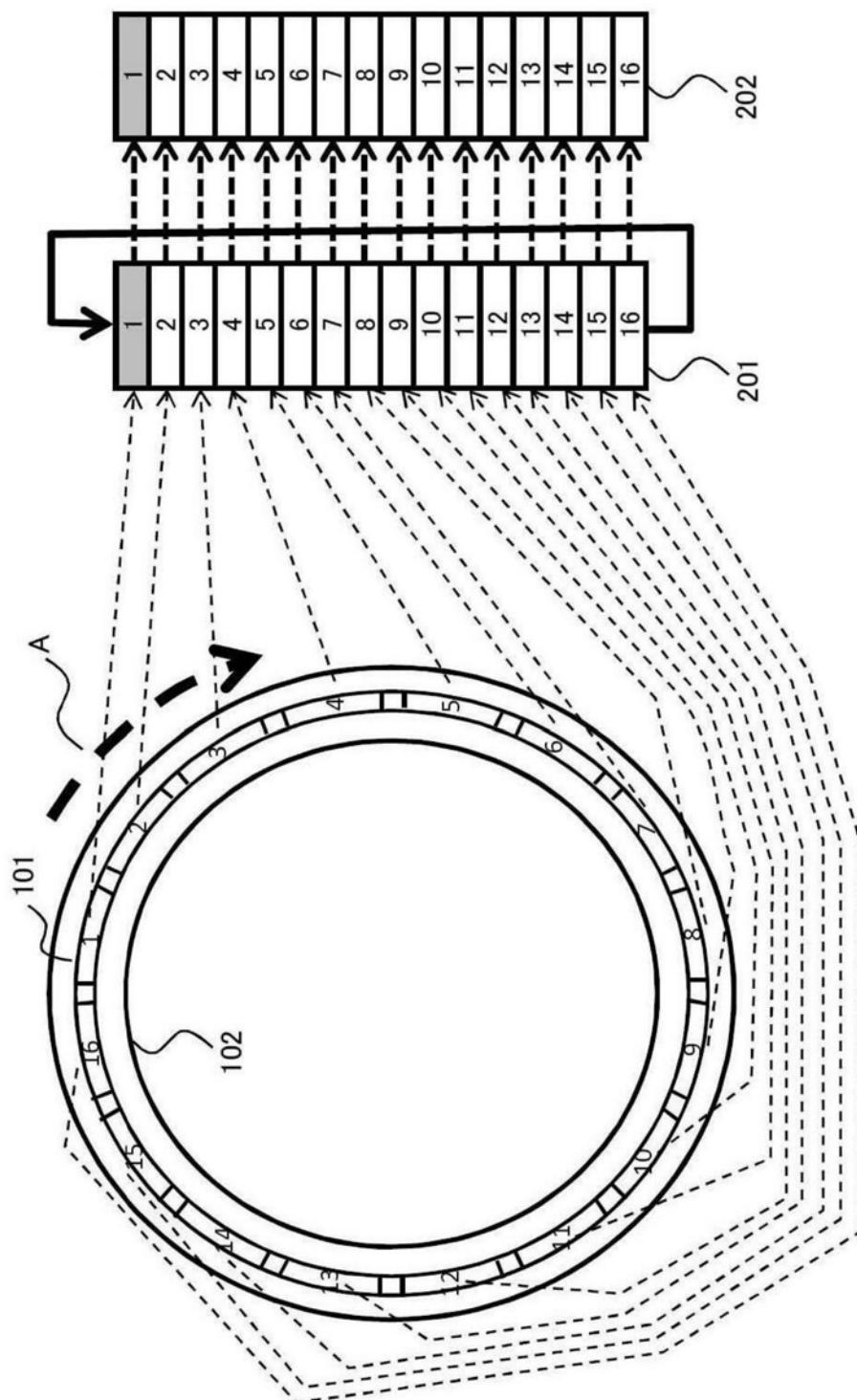


图6

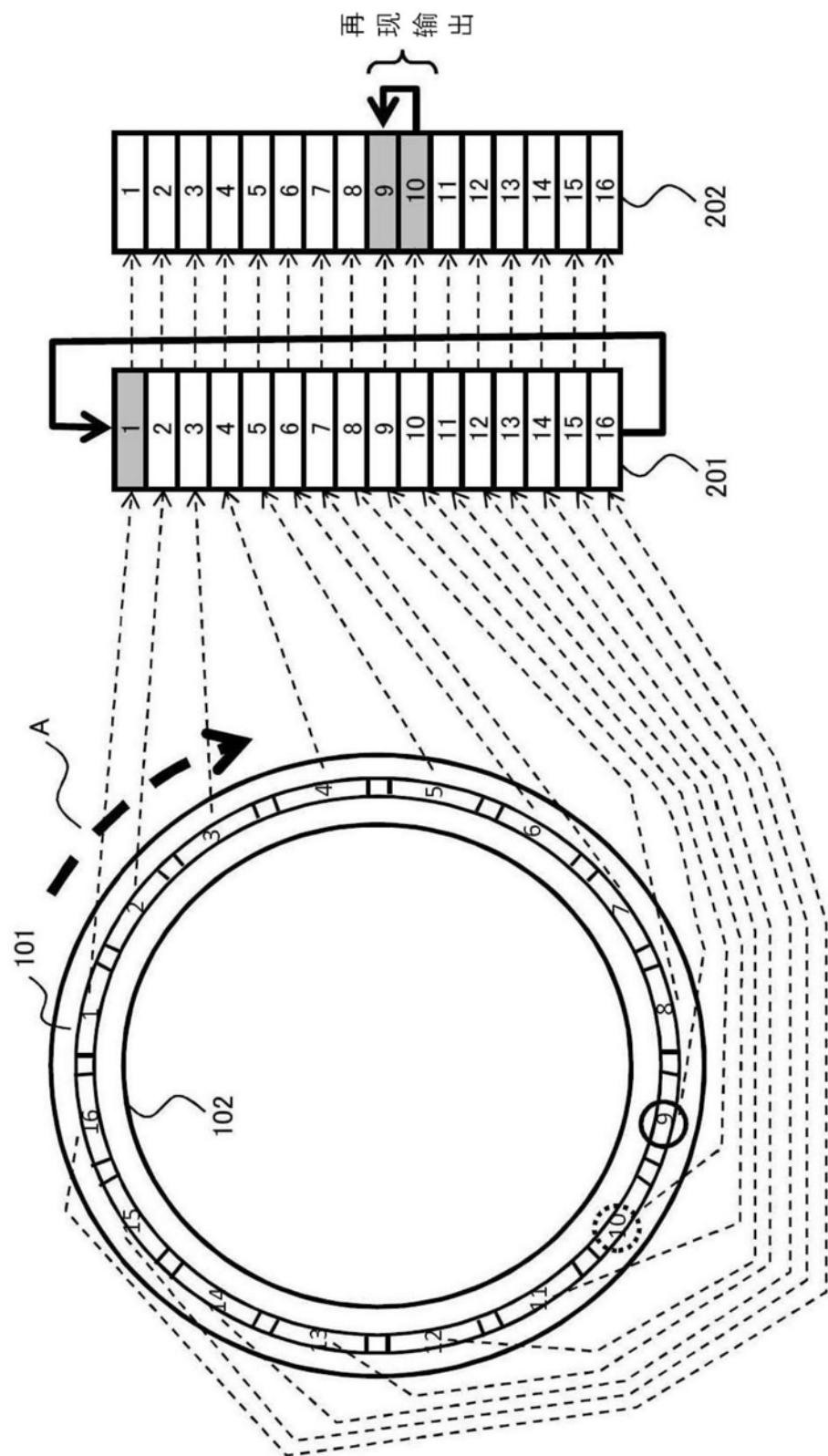


图7

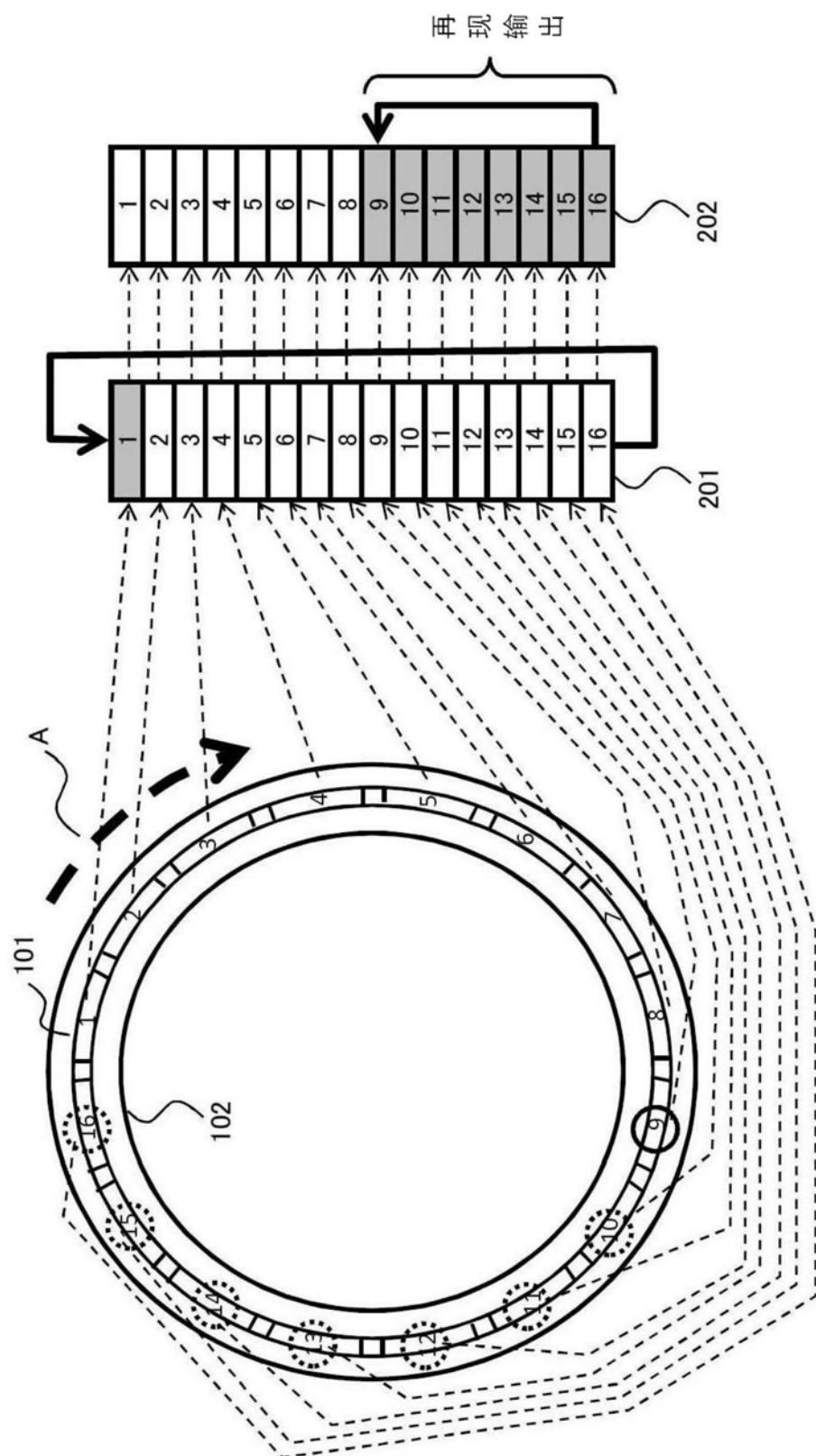


图8

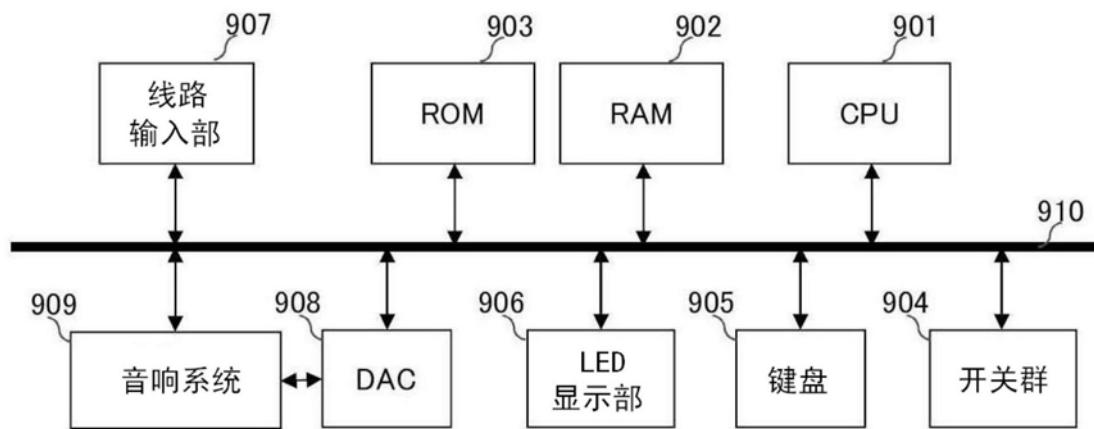


图9

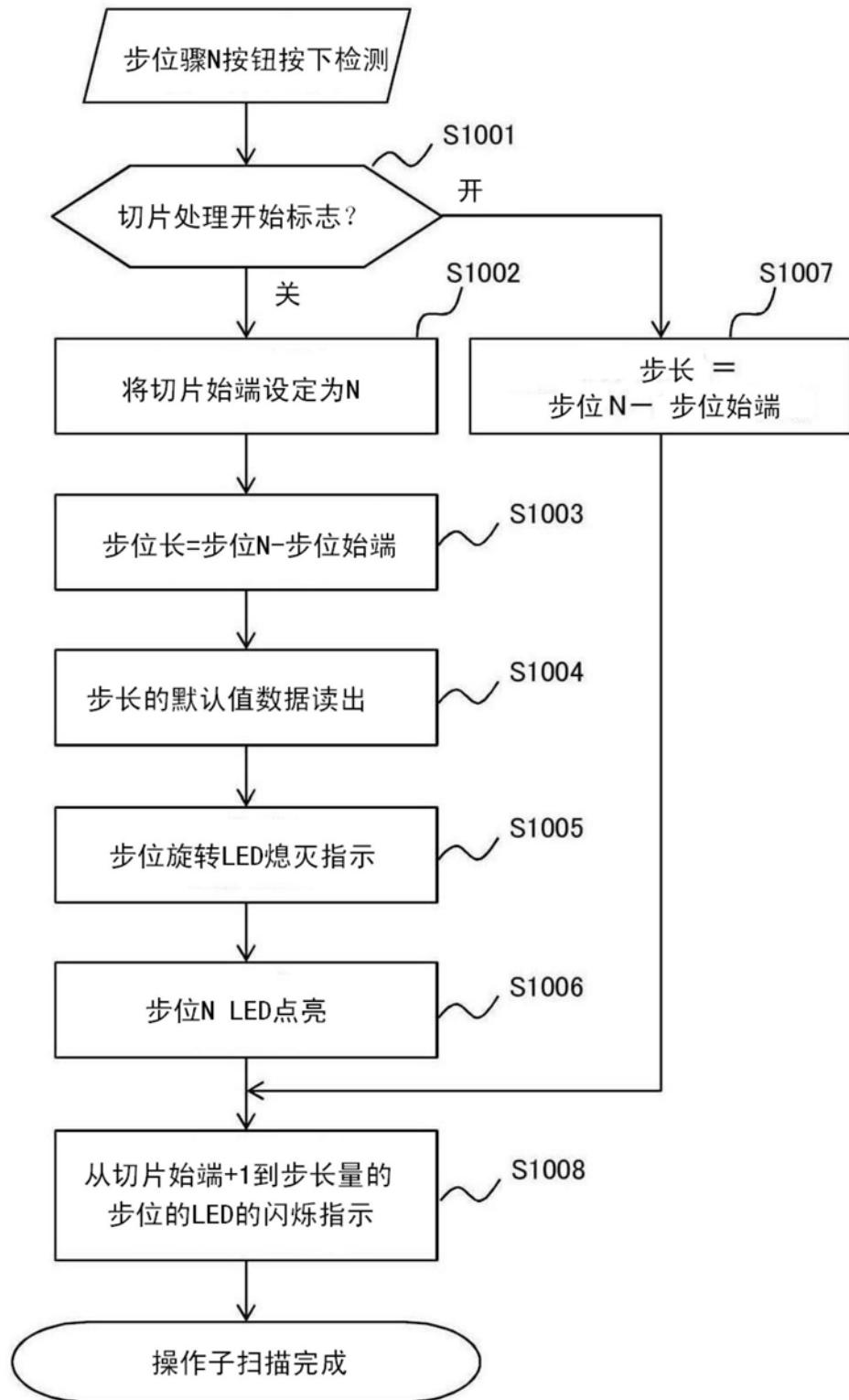


图10

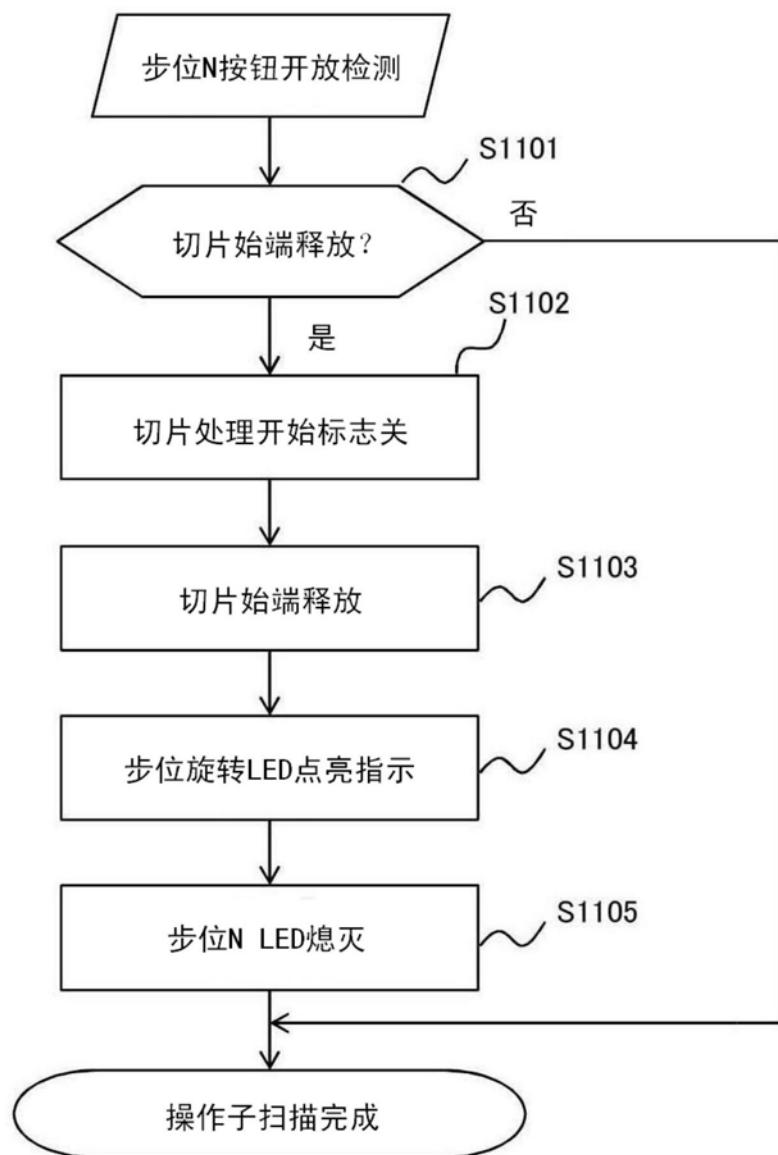


图11

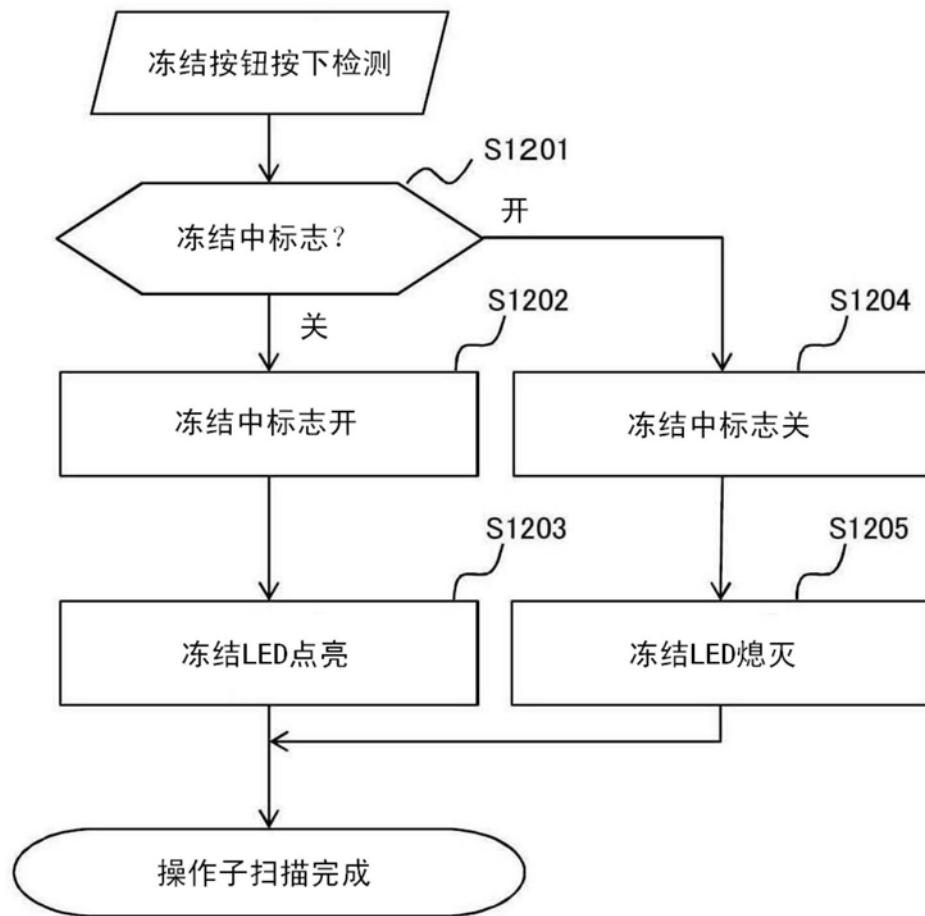


图12

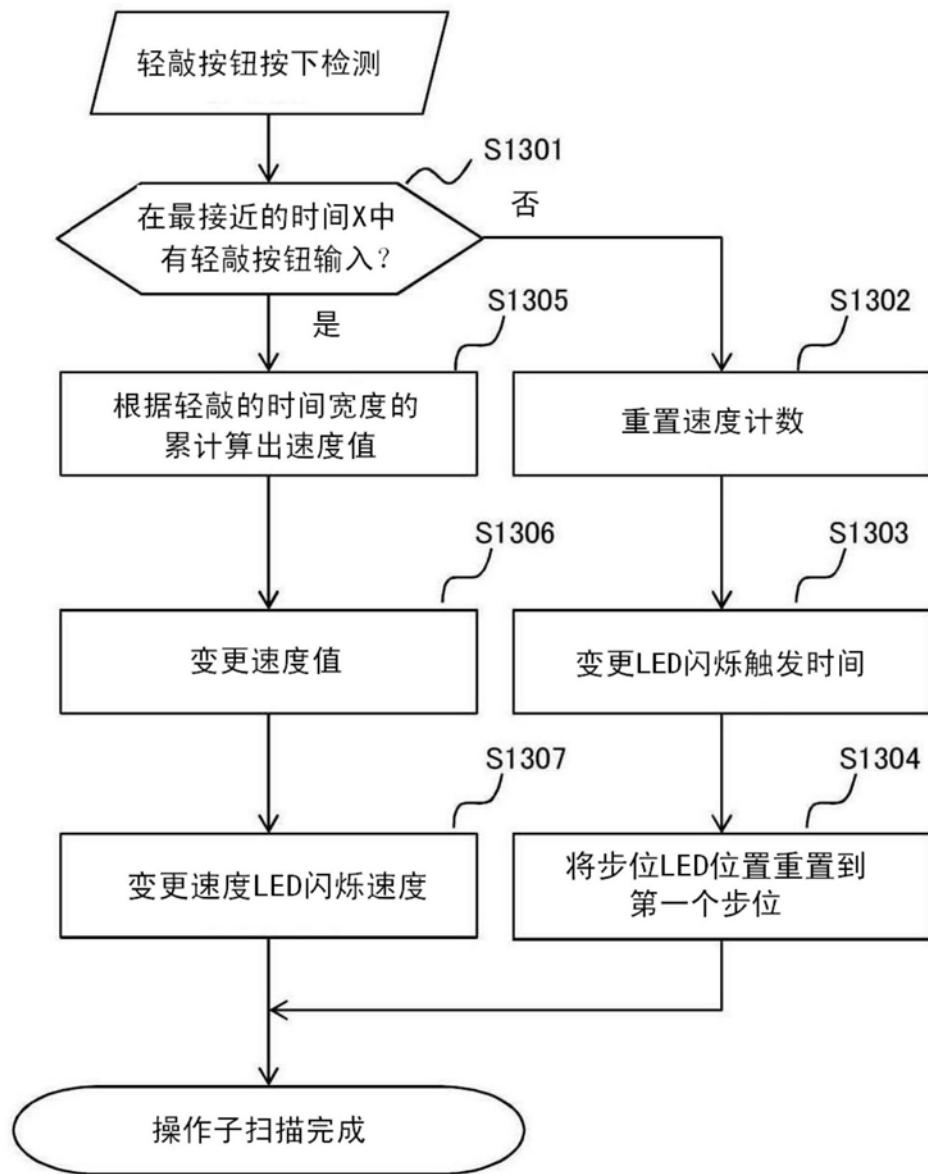


图13

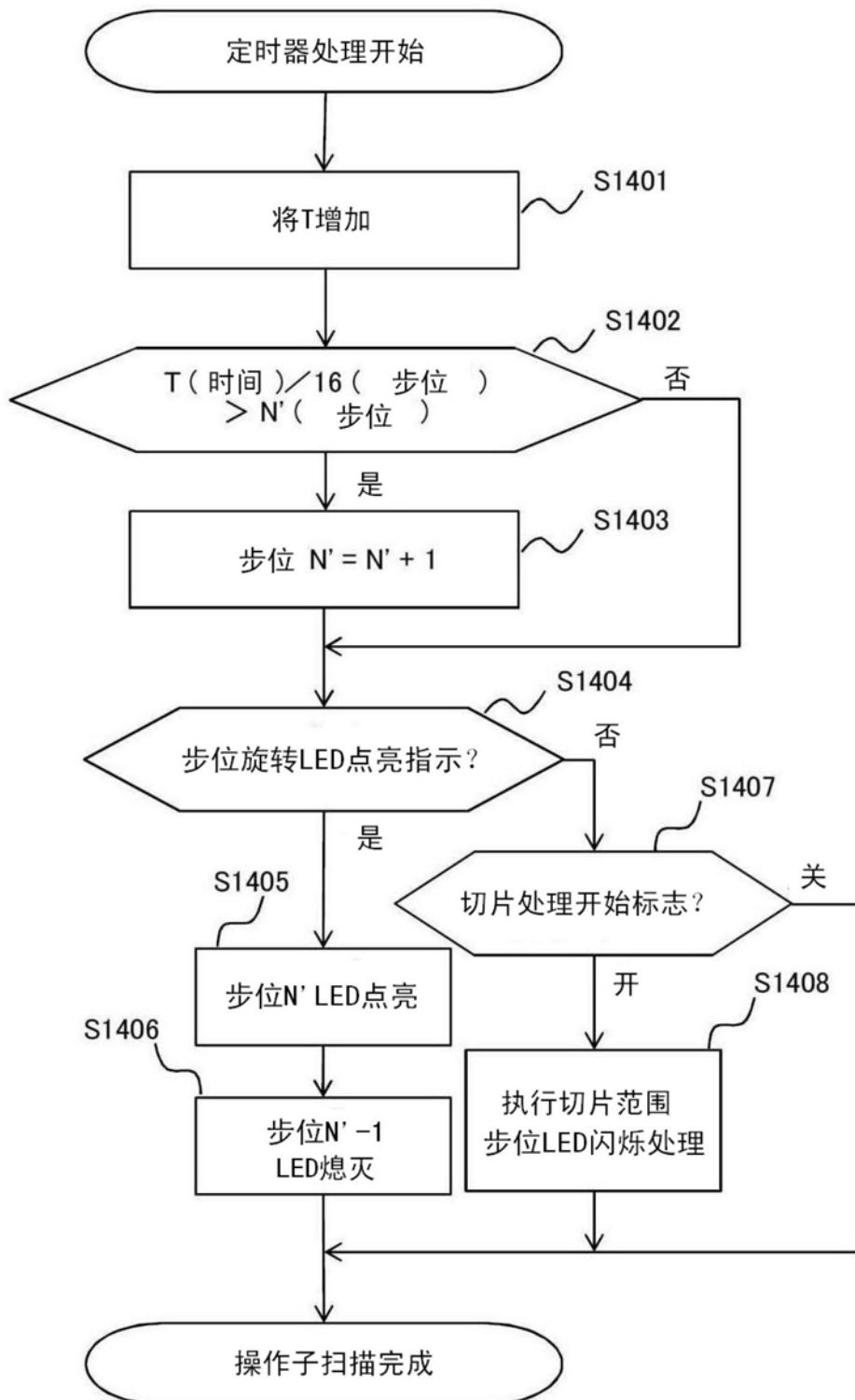


图14

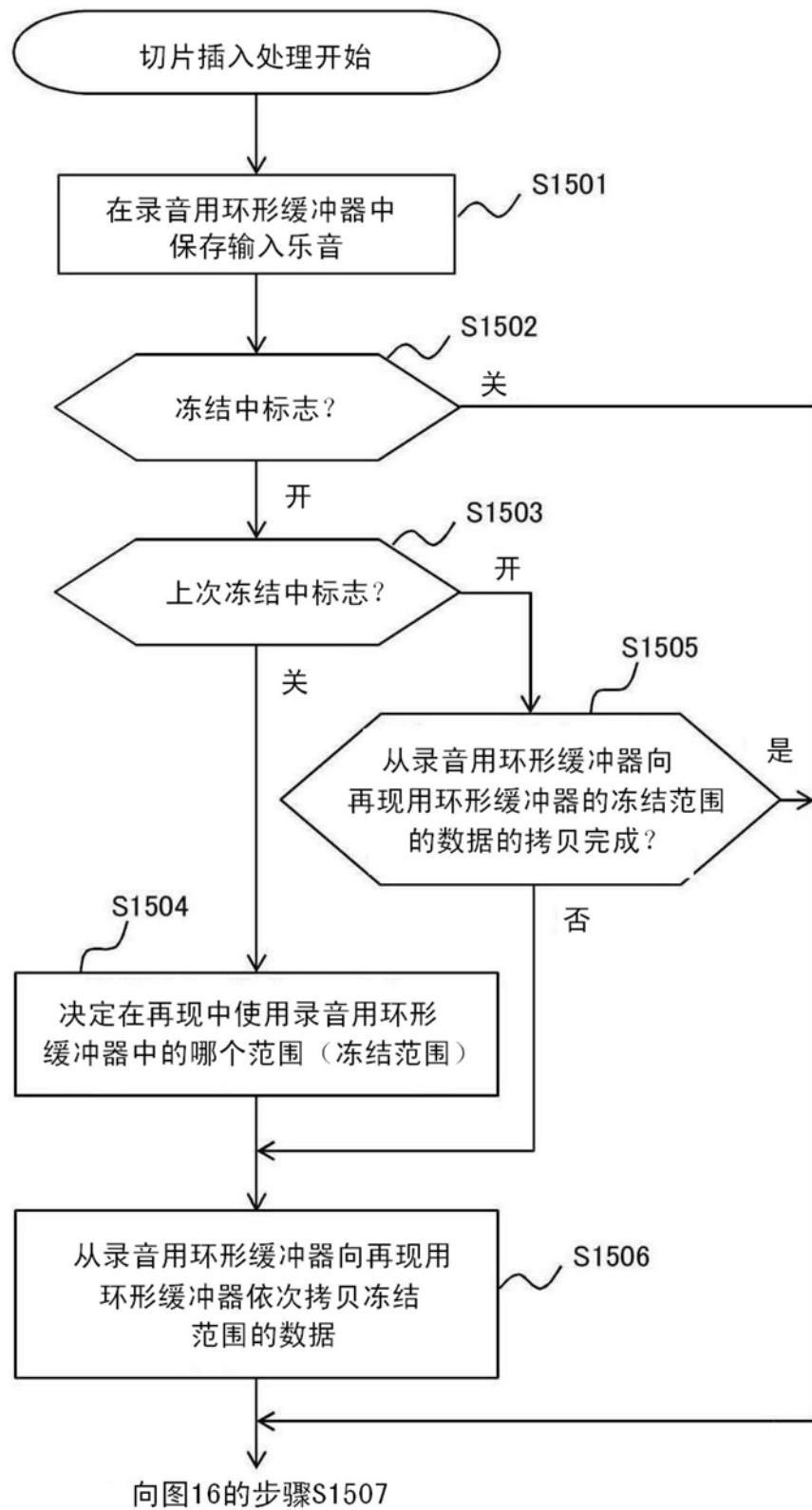


图15

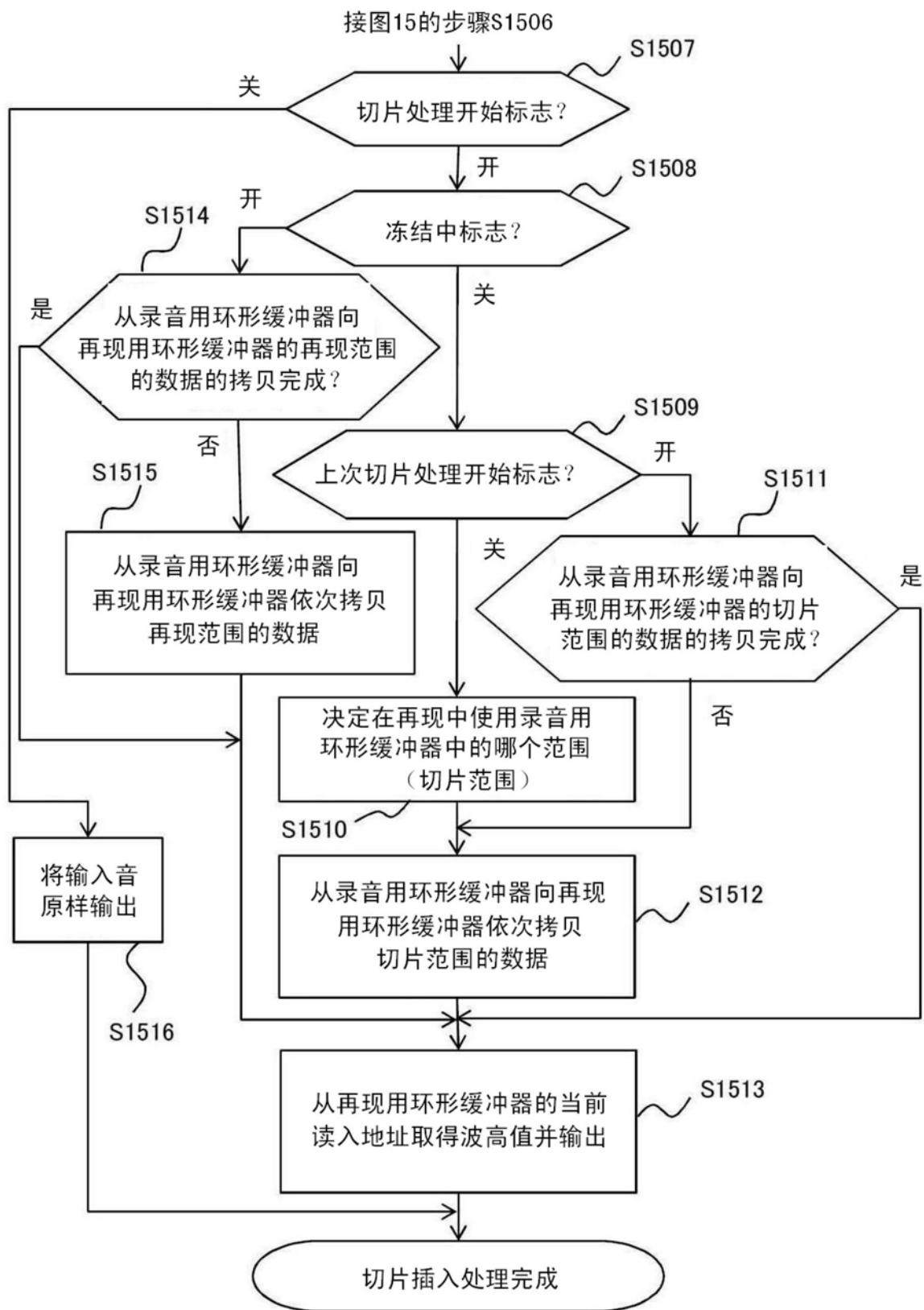


图16