



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117015756 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 07

(21) 申请号 202280022647.7

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2022.02.10

专利代理师 高岩 杜诚

(30) 优先权数据

2021-054337 2021.03.26 JP

(51) Int.Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/005341 2022.02.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/201948 JA 2022.09.29

(71) 申请人 索尼集团公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 中川亚由美 谷口惠一朗

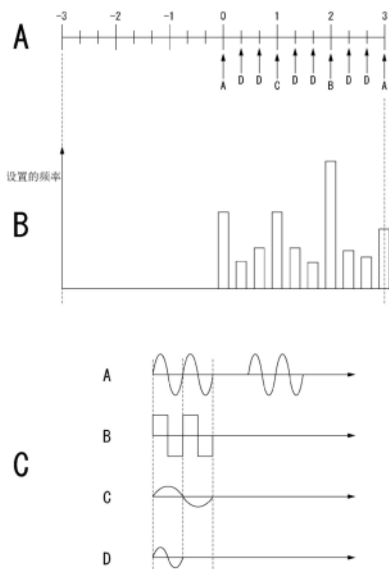
权利要求书2页 说明书20页 附图14页

(54) 发明名称

信息处理装置、信息处理方法和程序

(57) 摘要

该信息处理装置包括：输入信息获取单元，其获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息；以及触觉呈现控制部，其执行控制，以使触觉呈现装置执行与基于输入信息的调整对象的使用情况对应的触觉呈现。



1. 一种信息处理装置,包括:
输入信息获取部,其获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及
触觉呈现控制部,其执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况提供触觉呈现。
2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,所述触觉呈现控制部学习通过所述调整对象设置的参数的设置范围,并且基于学习结果执行控制以提供触觉呈现。
3. 根据权利要求2所述的信息处理装置,
其中,在获取了与所述设置范围的两端对应的输入信息的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以提供表示所述设置范围的端部的触觉呈现。
4. 根据权利要求2所述的信息处理装置,
其中,在获取了与所述设置范围内的设置值对应的输入信息的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现根据设置值而不同的触觉。
5. 根据权利要求4所述的信息处理装置,
其中,在所获取的输入信息对应于整数的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现与在所获取的输入信息对应于非整数值的情况下的触觉不同的触觉。
6. 根据权利要求2所述的信息处理装置,
其中,在所获取的输入信息对应于所述设置范围内的最经常设置的值的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现与在所获取的输入信息对应于某个其他值的情况下的触觉不同的触觉。
7. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,在呈现连续的触觉的呈现间隔短于感知极限时间的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以阻止呈现所述连续的触觉中的一个或更多个。
8. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,在呈现连续的触觉的呈现间隔短于感知极限时间的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以改变一个或更多个触觉呈现,以便防止所述触觉呈现短于所述感知极限时间。
9. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,以及
所述触觉呈现控制部执行控制,以根据对所述调整对象执行的操作的强度提供触觉呈现。
10. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,在所述输入信息是在与所述调整对象的操作相关的错误状况下获取的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以提供触觉呈现。
11. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,所述触觉呈现控制部执行控制,以根据在所述调整对象的操作时获得的环境信息提供触觉呈现。
12. 根据权利要求1所述的信息处理装置,
其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,以及

在发现所述调整对象老化的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

13. 根据权利要求12所述的信息处理装置,

其中,在由于所述调整对象的老化而使得预定位置处的操作输入的速度增加的情况下,所述触觉呈现控制部在获取与所述预定位置处的操作对应的输入信号时执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

14. 根据权利要求12所述的信息处理装置,

其中,在由于所述调整对象的老化而使得预定位置处的操作输入的速度下降的情况下,所述触觉呈现控制部在获取与所述预定位置以外的位置处的操作对应的输入信号时执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

15. 根据权利要求1所述的信息处理装置,

其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,并且

在发现所述调整对象老化的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以在获取与预定操作对应的输入信号时提供触觉呈现。

16. 一种信息处理方法,包括:

获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及

执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况提供触觉呈现。

17. 一种程序,用于使计算机执行以下处理:

获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及

执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况提供触觉呈现。

信息处理装置、信息处理方法和程序

技术领域

[0001] 本技术涉及一种信息处理装置、信息处理方法和程序,更具体地涉及触觉呈现技术。

背景技术

[0002] 近年来发展的是通过使用户操作的装置振动来向用户提供触觉刺激的技术。这里,触觉刺激指的是使用例如振动来使用户感受到触觉的物理现象。此外,产生触觉刺激被称为触觉呈现。

[0003] 触觉呈现技术被用于各个领域的设备中。

[0004] 例如,具有触摸面板的终端装置如智能手机能够响应于用户的触摸操作来使触摸面板或终端装置的壳体振动,从而向用户的手指提供触觉刺激,从而例如在触摸面板上显示的按钮上表现出触摸感。

[0005] 此外,例如,音乐收听装置如耳机能够根据音乐再现来提供触觉刺激,从而突出正在再现的音乐中的深低音。

[0006] 此外,例如,用于提供计算机游戏或VR(虚拟现实)的装置能够根据控制器操作或内容的场景再现声音以及例如使控制器振动,从而提供触觉刺激,由此增加用户对内容的沉浸感。

[0007] 作为这样的向用户提供触觉呈现的装置,提出了如下装置,该装置在用户的触摸操作所触及的位置发生变化时,提供随连续获取的输入信息的类型而改变的触觉呈现。

[0008] 引用列表

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:PCT专利公开第W02018/043136号

发明内容

[0011] [技术问题]

[0012] 然而,如上所述提供触觉呈现的装置被配置成提供与预定条件相匹配的触觉呈现。因此,出现了如下问题,即触觉呈现变得刻板。因此,要求提供触觉呈现的装置具有改进的可用性(使用感)。

[0013] 鉴于上述情况,本技术的目标是改进可用性。

[0014] [问题的解决方案]

[0015] 根据本技术的信息处理装置包括:输入信息获取部,其获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及触觉呈现控制部,其执行控制,以使触觉呈现装置根据基于输入信息的调整对象的使用情况提供触觉呈现。

[0016] 因此,信息处理装置能够使触觉呈现装置基于输入信息提供随调整对象的使用情况而变化的触觉呈现。

附图说明

- [0017] [图1]
[0018] 图1是示出成像装置的外观的图。
[0019] [图2]
[0020] 图2是示出成像装置的外观的图。
[0021] [图3]
[0022] 图3是示出成像装置的内部配置的图。
[0023] [图4]
[0024] 图4是示出在要改变Ev值时显示的画面(GUI)的一组图。
[0025] [图5]
[0026] 图5是示出触觉呈现控制处理的流程的流程图，。
[0027] [图6]
[0028] 图6是示出第一实施方式中的振动波形的一组图。
[0029] [图7]
[0030] 图7是示出第二实施方式中的振动波形的一组图。
[0031] [图8]
[0032] 图8是示出第二实施方式中的处理的流程的流程图。
[0033] [图9]
[0034] 图9是示出第三实施方式中的振动波形的一组图。
[0035] [图10]
[0036] 图10是示出第四实施方式中的数据库构建处理的流程的流程图。
[0037] [图11]
[0038] 图11是示出第六实施方式中的振动波形的图。
[0039] [图12]
[0040] 图12是示出第六实施方式中的数据库构建处理的流程的流程图。
[0041] [图13]
[0042] 图13是示出第七实施方式中的振动波形的图。
[0043] [图14]
[0044] 图14是示出第七实施方式中的数据库构建处理的流程的流程图。

具体实施方式

- [0045] 现在将按以下顺序描述本实施方式。
[0046] <1. 成像装置的配置>
[0047] <2. 参数的改变>
[0048] <3. 触觉呈现处理的概述>
[0049] <4. 实施方式>
[0050] <5. 修改例>
[0051] <6. 结论>
[0052] <7. 本技术>

[0053] <1. 成像装置的配置>

[0054] 图1和图2示出了成像装置1的外观, 成像装置1被配置成根据实施方式的信息处理装置。

[0055] 顺便提及, 下面的描述假设被摄体处于前面的位置, 而摄像装置操作者处于后面的位置。

[0056] 如图1和图2所图示的, 成像装置1包括摄像装置壳体2和透镜镜筒3。所需的部件被设置在摄像装置壳体2的内部和外部。透镜镜筒3可拆卸地安装在摄像装置壳体2的前表面部分2a上。图2图示了移除透镜镜筒后的摄像装置壳体2。

[0057] 应该注意, 仅作为示例, 透镜镜筒3可以是可拆卸的, 即通常所说的可更换的镜头。透镜镜筒3可以替代地不可从摄像装置壳体2上被移除。

[0058] 后置监视器4被设置在摄像装置壳体2的后表面部分2b上。后置监视器4显示例如实时视图图像或记录的图像的再现。

[0059] 后置监视器4包括诸如液晶显示器(LCD)或有机EL(电致发光)显示器的显示装置。

[0060] 后置监视器4相对于摄像装置壳体2是可枢转的。例如, 后置监视器4是可枢转的, 以使得后置监视器4的上端用作枢转轴, 以允许后置监视器4的下端向后移动。应该注意, 后置监视器4的右端或左端可以替代地用作枢转轴。此外, 后置监视器4可以替代地可围绕多个轴枢转。

[0061] EVF(电子取景器)5被设置在摄像装置壳体2的上表面部分2c上。EVF 5包括EVF监视器5a和框架形外壳5b。框架形外壳5b向后突出, 以包围EVF监视器5a的上侧、左侧、右侧。

[0062] EVF监视器5a包括例如LCD或有机EL显示器。应该注意, 光学取景器(OVF)可以被设置为代替EVF监视器5a。

[0063] 各种操作元件6被设置在后表面部分2b和上表面部分2c上。操作元件6例如是快门按钮(释放按钮)、再现菜单激活按钮、输入按钮、十字键、取消按钮、缩放键和滑动键。

[0064] 例如, 各种类型的按钮、转盘和可按压或可旋转的复合操作元件可以被用作操作元件6。各种类型的操作元件6使得可以执行例如快门操作、菜单操作、再现操作、模式选择操作、聚焦操作、变焦操作和参数改变操作。应该注意, 例如, 快门速度、EV值和F值可以被用作参数。

[0065] 用于改变参数的转盘6a被设置为操作元件6之一。转盘6a是旋转操作元件。例如, 响应于用户的旋转操作, 转盘6a在每次球装配到以预定角度形成的凹槽中时输出信号(输入信息)。即, 每次转盘6a旋转预定角度时, 转盘6a会输出一次信号。应该注意, 由转盘6a执行的输出一次信号的操作被称为一个槽口。

[0066] 此外, 由于球以一个槽口的间隔装配在凹槽中, 所以转盘6a以一个槽口的间隔向用户提供触觉刺激(转盘振动)。因此, 用户能够从触觉刺激中估计到应用于参数的变化程度(有多少级变化被应用于该参数)。

[0067] 此外, 当用户旋转转盘6a时, 转盘6a能够连续多次输出信号。即, 通过连续旋转转盘6a, 用户能够连续多级地改变参数。

[0068] 应该注意, 转盘6a可以具有不同的结构, 例如齿轮结构, 或者可以以防止转盘6a以一个槽口的间隔振动的方式来构造。

[0069] 此外, 快门按钮6b被配置成操作元件6之一。可按下的快门按钮6b是两级开关, 其

输出具有适合于第一级或第二级的不同的行程的信号(输入信息)。在输出第一级信号的情况下,成像装置1执行自动对焦控制。在输出第二级信号的情况下,成像装置1捕获图像。

[0070] 此外,触摸面板6c作为操作元件6之一被设置在后置监视器4上。触摸面板6c接收用户的触摸操作并且输出关于触摸位置等的输入信息。

[0071] 图3示出了上述成像装置1的内部构造。

[0072] 在成像装置1中,来自被摄体的光通过成像光学系统11入射到成像元件部12上。

[0073] 成像光学系统11包括各种镜头如变焦镜头、聚焦镜头和聚光镜头、光圈机构、变焦镜头驱动机构和聚焦镜头驱动机构。在一些情况下,成像光学系统11中包括机械快门(例如焦平面快门)。

[0074] 成像元件部12包括例如CMOS(互补金属氧化物半导体)类型或CCD(电荷耦合器件)类型的图像传感器。

[0075] 成像元件部12对通过对由图像传感器接收的光进行光电转换而获得的电信号执行例如CDS(相关双重采样)处理或AGC(自动增益控制)处理,并且进一步对所产生的处理信号执行A/D(模拟/数字)转换处理。随后,成像元件部12将作为数字数据的捕获图像信号输出到信号处理部13。

[0076] 信号处理部13通过使用例如DSP(数字信号处理器)被配置成图像处理处理器。信号处理部13对输入的捕获图像信号执行各种信号处理。例如,信号处理部13执行预处理、同步处理、YC生成处理、分辨率转换处理和文件形成处理。

[0077] 在预处理中,例如,对来自成像元件部12的捕获图像信号执行钳制处理和校正处理。执行钳制处理以将R、G和B的黑电平钳制到预定的电平。校正处理是对R、G和B的颜色通道执行的。

[0078] 在同步处理中,对每个像素执行分色处理,以生成具有R、G和B所有颜色分量的图像数据。例如,在使用拜尔阵列的滤色器的图像传感器的情况下,执行去马赛克作为分色处理。

[0079] 在YC生成处理中,从R、G和B图像数据中生成(分离)亮度(Y)信号和色度(C)信号。

[0080] 在分辨率转换处理中,对已经经过各种信号处理的图像数据执行分辨率转换处理。

[0081] 在文件形成处理中,通过对已经经过例如上述各种处理的图像数据执行例如用于记录或通信的压缩编码、格式化和元数据的生成和添加,生成用于记录或通信的文件。

[0082] 例如,作为静止图像文件,生成例如JPEG(联合图像专家组)格式、TIFF(标签图像文件格式)或GIF(图形交换格式)的图像文件。此外,还可以生成例如用于符合MPEG-4标准的视频和音频录制的MP4格式的图像文件。

[0083] 此外,还可以将图像文件生成为原始图像数据。

[0084] 信号处理部13生成作为包括例如关于信号处理部13中的处理参数的信息、从控制部17获取的各种控制参数、指示成像光学系统11和成像元件部12的操作状态的信息、模式设置信息以及关于日期、时间和地点的信息的数据的元数据。

[0085] 存储部14例如是非易失性存储器,并且存储由信号处理部13处理的图像文件(图像数据)。此外,存储部14还存储数据库、装置信息和环境信息,这将在后面详细描述。

[0086] 显示部15向摄像装置操作员提供各种显示,并且包括例如设置在成像装置1的壳

体上的后置监视器4和EVF监视器5a,如图1中所图示的。

[0087] 显示部15基于来自控制部17的指令使显示画面提供各种显示。

[0088] 例如,显示部15使显示画面基于存储部14中存储的图像数据显示图像。

[0089] 此外,显示部15充当GUI(图形用户界面),以基于来自控制部17的指令显示例如各种操作菜单、图标和消息。

[0090] 通信部16以有线或无线的方式与外部设备建立数据通信和网络通信。

[0091] 例如,通信部16将图像文件向外发送到例如外部信息处理装置、显示装置、记录装置和再现装置。

[0092] 此外,通信部16能够充当网络通信部,以建立各种网络通信,例如与互联网、家庭网络和LAN(局域网)的通信,并且例如向联网的服务器或终端发送各种数据以及从联网的服务器或终端接收各种数据。

[0093] 控制部17包括微型计算机(算术处理单元),该微型计算机包括CPU(中央处理单元)、ROM(只读存储器)和RAM(随机存取存储器)。控制部17充当控制成像装置1的操作的成像控制装置。

[0094] RAM用作允许CPU执行各种数据处理的工作区,并且用于临时存储例如数据和程序。

[0095] ROM用于存储例如用于允许CPU控制各种部分的OS(操作系统)、用于执行各种操作的应用程序、固件和各种设置信息。

[0096] 各种设置信息包括例如通信设置信息,关于成像操作的设置信息以及关于图像处理的设置信息。关于成像操作的设置信息包括例如快门速度、Ev值、F值、机械快门或电子快门的帘幕速度以及模式设置。

[0097] 控制部17被配置成充当成像控制部31、显示控制部32、输入信息获取部33和触觉呈现控制部34。

[0098] 成像控制部31执行图像捕获的各种控制。例如,成像控制部31控制信号处理部13中的各种信号处理指令,基于用户操作的成像操作和记录操作,以及用于再现所记录的图像文件的操作。

[0099] 此外,成像控制部31执行例如光圈机构运动控制、成像元件部12的快门速度控制、自动对焦控制、基于例如手动对焦操作和变焦操作的聚焦镜头和变焦镜头驱动控制,以及曝光定时控制。

[0100] 显示控制部32执行显示部15(后置监视器4和EVF监视器5a)的显示控制。例如,显示控制部32使后置监视器4显示捕获图像和用于改变各种设置的GUI。

[0101] 输入信息获取部33获取给予操作元件6的输入信息。更具体地,输入信息获取部33获取从由用户操作的操作元件6输出的信号作为输入信息。

[0102] 触觉呈现控制部34执行控制,以使触觉呈现装置22根据基于由输入信息获取部33获取的输入信息的使用情况提供触觉呈现。应该注意,由触觉呈现控制部34执行的处理将在后面描述。

[0103] 此外,控制部17连接至驱动器部18、加速度传感器19、压力传感器20、注视检测传感器21、触觉呈现装置22和音频输出装置23。

[0104] 驱动器部18包括例如用于变焦镜头驱动电机的电机驱动器、用于聚焦镜头驱动电

机的电机驱动器和用于光圈机构电机的电机驱动器。

[0105] 根据来自成像控制部31的指令,这些电机驱动器将驱动电流施加到各个驱动器,例如从而移动聚焦镜头和变焦镜头并且打开或关闭光圈机构的光圈叶片。

[0106] 加速度传感器19检测转盘6a的旋转加速度,并且将检测结果输出到控制部17。

[0107] 压力传感器20检测施加到快门按钮6b的压力,即用户对快门按钮6b施加的向下的压力,并且向控制部17输出检测结果。

[0108] 设置在摄像装置壳体2的后表面部分2b上的注视检测传感器21检测用户的注视方向并且向控制部17输出检测结果。

[0109] 触觉呈现装置22通过产生例如振动来向用户提供触觉刺激(执行触觉呈现)。触觉呈现装置22包括例如压电元件、偏心电机、线性谐振致动器(LRA)或音圈电机(VCM)。

[0110] 音频输出装置23输出声音,并且包括例如扬声器或压电元件。

[0111] <2. 参数的改变>

[0112] 如上所述,成像装置1能够改变诸如快门速度、Ev值和F值的参数。

[0113] 图4是示出在要改变Ev值时显示的画面(GUI)的一组图。在要改变作为参数之一的Ev值的情况下,显示控制部32在后置监视器4上显示参数栏41。如图4的部分A所图示的,参数栏41列出了多个参数(本示例中的快门速度、F值、Ev值以及ISO值)。在这种情况下,作为参数栏41中列出的参数之一并且要改变的Ev值被高亮显示。

[0114] 此外,显示控制部32在参数栏41上方显示选择栏42。选择栏42指示对于参数栏41中高亮显示的参数可以选择的值。在这种情况下,本实施方式假设可以选择的EV值是-3、-2.7、-2.3、-2、-1.7、-1.3、-1、-0.7、-0.3、0、+0.3、+0.7、+1、+1.3、+1.7、+2、+2.3、+2.7和+3。如上所述,可以选择的参数值是分多个级设置的,并且要选择多个级中的任何一个。

[0115] 此外,在选择栏42中,可以选择的值中的整数即-3、-2、-1、0、+1、+2和+3直接显示为数值,而小数即-2.7、-2.3、-1.7、-1.3、-0.7、-0.3、+0.3、+0.7、+1.3、+1.7、+2.3和+2.7被省略并且用点指示。

[0116] 此外,在选择栏42中列出的多个值中的当前设置值(在本示例中为0)被高亮显示。

[0117] 随后,当操作转盘6a以使输入信息获取部33从转盘6a获取输入信息时,成像控制部31根据输入信息改变Ev值。例如,在三次获取了一个槽口操作的输入信息以增加Ev值的情况下,成像控制部31通过增加三级来将设置值改变为+1。即,成像控制部31设置+1作为Ev值。

[0118] 在这种情况下,如图4的部分B所图示的,显示控制部32高亮显示由成像控制部31改变为+1的设置值,并且因此提示用户在视觉上确认所改变的Ev值。

[0119] 在上述示例中,用户在查看参数栏41和选择栏42的同时,通过操作转盘6a来改变参数的值。然而,在用户打算改变参数值的情况下,可以想象,用户可以在查看EVF监视器5a时操作转盘6a,在查看显示在后置监视器4上的实时视图时操作转盘6a,或者在不查看显示部15的任何部件的情况下操作转盘6a。

[0120] 当用户在不查看或注视上述的参数栏41或选择栏42而操作转盘6a以改变参数值时,用户在操作转盘6a的同时仅依靠操作转盘6a时产生的触觉刺激。因此,使用的容易程度(可用性)较差。

[0121] 为了应对这个问题,触觉呈现控制部34执行控制,以使触觉呈现装置22根据基于

输入信息的操作元件6的使用情况提供触觉呈现,这带来了改进的可用性。

[0122] 下面描述由触觉呈现控制部34执行的触觉呈现控制处理的概要,然后说明一些具体示例。

[0123] <3. 触觉呈现处理的概要>

[0124] 图5是示出触觉呈现控制处理的流程的流程图。如图5所图示的,当触觉呈现控制处理开始时,触觉呈现控制部34在步骤S1中确定是否已由输入信息获取部33获取了输入信息。在尚未获取输入信息的情况下(步骤S1中为“否”),触觉呈现控制部34终止触觉呈现控制处理。

[0125] 另一方面,在获取了输入信息的情况下(在步骤S1中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S2,并且执行构建关于使用情况的数据库的数据库构建处理。应该注意,该数据库可以针对每个成像装置1构建,或者如果可以识别成像装置1的用户,则可以针对每个用户构建。

[0126] 数据库不仅存储基于输入信息的设置信息,而且还存储环境信息和装置信息。应该注意,在输入信息获取时获得的设置信息、环境信息和装置信息指示用于输出输入信息的操作元件6被使用的情况。因此,可以说,这些信息项指示操作元件6的使用情况。

[0127] 设置信息包括例如参数选择的频率(参数选择计数)、参数选择的范围、以及操作元件6的移动速度,这些都是由成像控制部31基于输入信息设置的。设置信息是基于由成像控制部31设置的值计算的。

[0128] 环境信息包括例如获取输入信息时的成像情况、被摄体和模式。环境信息被存储在存储部14中。

[0129] 装置信息包括例如关于所采用的镜头的信息。该装置信息被存储在存储部14中。

[0130] 应该注意,上述设置信息、环境信息和装置信息只是示例。数据库可以包括以下信息项,或者可以不包括其中的一些。

[0131] 触觉呈现控制部34在数据库构建处理中获取在输入信息获取时获得的设置信息、环境信息和装置信息,使获取的信息项相互关联,并且将所获取的信息存储在数据库中。此外,在后述的振动波形生成处理中生成振动波形的情况下(步骤S6),触觉呈现控制部34将关于生成的振动波形的信息与设置信息、环境信息和装置信息相关联地存储。

[0132] 如上所述,触觉呈现控制部34在每次获取输入信息时构建数据库。

[0133] 接下来,在步骤S3中,触觉呈现控制部34确定数据库是否已经被充分地构建。在这种情况下,例如取决于数据库的可靠性(确定性)是否等于或高于预先设置的阈值来进行确定。这里,可以想象,可靠性是基于例如输入信息的采样数目的值。

[0134] 随后,在数据库已经被充分构建的情况下(在步骤S3中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S4,并且确定是否需要改变振动波形。在这种情况下,关于是否有必要与所获取的输入信息对应地改变与数据库相关联的振动波形进行确定。

[0135] 另一方面,在数据库尚未被充分构建的情况下(在步骤S3中为“否”),触觉呈现控制部34进行到步骤S5,并且确定是否需要突然改变振动波形。在这种情况下,如后面详细描述的那样,在针对多条输入信息连续提供振动(触觉刺激)的情况下,关于用户是否可以将彼此连接的多个振动感觉为单次振动进行确定。

[0136] 随后,在不需要改变振动波形的情况下(在步骤S4中为“否”)或者在不需要突然改

变振动波形的情况下(在步骤S5的中为“否”),触觉呈现控制部34进行到步骤S11。

[0137] 另一方面,在需要改变振动波形的情况下(在步骤S4中为“是”)或者在需要突然改变振动波形的情况下(在步骤S5中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S6,并且执行生成与设置信息、环境信息或装置信息中的至少任何一个对应的振动波形的振动波形生成处理。然后,在步骤S7中,触觉呈现控制部34确定是否可以由触觉呈现装置22输出基于在步骤S6中生成的振动波形的振动。

[0138] 在不能由触觉呈现装置22输出基于所生成的振动波形的振动的情况下(在步骤S7中为“否”),触觉呈现控制部34进行到步骤S8,并且例如通过使显示部15指示不能提供振动或者通过使音频输出装置23产生相关输出来呈现警告。在完成步骤S8后,触觉呈现控制部34终止触觉呈现控制处理。

[0139] 另一方面,在可以由触觉呈现装置22输出基于所生成的振动波形的振动的情况下(在步骤S7中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S9,并且初步选定在步骤S6中生成的振动波形。

[0140] 随后,在步骤S10中,触觉呈现控制部34确定振动波形是否被设置为可以自动改变。应该注意,成像装置1能够预设振动波形是否可以自动改变。

[0141] 然后,在振动波形被设置为可以自动改变的情况下(在步骤S10中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S11,并且选定(最终选定)在步骤S9中初步选定的振动波形。此外,在不需要改变振动波形的情况下(在步骤S4中为“否”),触觉呈现控制部34访问数据库以读出与设置信息、环境信息或装置信息中的至少任何一个相关联的振动波形,并且选定所读取的振动波形。此外,在不需要突然改变振动波形的情况下(在步骤S5中为“否”),触觉呈现控制部34访问存储部14以读出与设置信息、环境信息或装置信息中的至少任何一个相关联的默认振动波形,并且选定所读取的默认振动波形。

[0142] 随后,在步骤S12中,触觉呈现控制部34执行控制,以使触觉呈现装置22基于在步骤S11中选定的振动波形输出振动,然后终止触觉呈现控制处理。

[0143] 另一方面,在振动波形被设置为不可以自动改变的情况下(在步骤S10中为“否”),触觉呈现控制部34进行到步骤S13,并且使后置监视器4显示用于询问用户是否允许改变振动波形的用户界面(UI)。然后,在获得了用户许可的情况下,触觉呈现控制部34进行到步骤S12。应该注意,在没有获得用户许可的情况下,触觉呈现控制部34终止触觉呈现处理。然而,步骤S13不一定要在触觉呈现处理中执行,并且可以在不同的时间点处执行。

[0144] <4.实施方式>

[0145] 现在将描述上述触觉呈现控制处理的具体示例。

[0146] [4.1第一实施方式]

[0147] 图6是示出第一实施方式中的振动波形的一组图。图6的部分A是示出针对每个 E_v 值输出的振动波形的图。图6的部分B是示出 E_v 值的设置频率的图。图6的部分C是示出振动波形的图。

[0148] 第一实施方式表示了如下示例:学习用户经常使用的参数设置(设置范围),并且基于学习结果来提供触觉呈现。此外,将参照改变作为参数的 E_v 值的情况来描述第一实施方式。

[0149] 如图6的部分A所图示的, E_v 值可以被设置为从-3至+3范围内的多个不同级的任何

值。

[0150] 现在,假设例如 E_v 值是由用户以图6的部分B指示的设置频率(设置计数)设置的。如图6的部分B所图示的, E_v 值仅被设置在0至+3的范围(设置范围)内,而不被设置在-0.3至-3的范围内。此外,在设置范围(0至+3)内, E_v 值经常被设置为整数,即0、+1、+2和+3,而不经常被设置为小数,即0.3、0.7、1.3、1.7、2.3和2.7。此外,在设置范围(0至+3)内, E_v 值最经常被设置为+2。

[0151] 现在,假设在前面描述的步骤S3中,上述使用情况(设置信息)被登记在数据库中。即,假设触觉呈现控制部34已经学习了例如通过转盘6a设置的 E_v 值的设置范围。在这种情况下,在前面描述的步骤S6中的振动波形生成处理中,触觉呈现控制部34基于学习结果、即数据库,生成振动波形A至D中的任何一个,作为在改变为每个 E_v 值时获得的振动波形,如图6的部分A和C所图示的。

[0152] 例如,触觉呈现控制部34针对指示设置范围的两端处的 E_v 值将被改变为0和+3的输入信息生成振动波形A。此外,触觉呈现控制部34针对指示在设置范围内最经常设置的 E_v 值将被改变为+2的输入信息生成振动波形B。此外,触觉呈现控制部34针对指示设置范围内的 E_v 值是整数并且未生成振动波形A和B的 E_v 值将被改变为+1的输入信息生成振动波形C。此外,触觉呈现控制部34针对指示设置范围内的 E_v 值不是整数(是小数)并且要改变为不生成振动波形A至C的 E_v 值的输入信息生成振动波形D。

[0153] 这里,从触觉呈现装置22输出的振动 $V(t)$ 可以表达为例如如下所示。

[0154] $V(t) = A \exp(-Bt) \sin(2\pi ft) \dots (1)$

[0155] 应该注意,A是振动的强度(振幅),B是振动的频率,C是振动的衰减率。

[0156] 因此,当要生成振动波形时,确定上述等式(1)中的A、B和C就足够了。

[0157] 然而,等式(1)中表达的振动只是示例。替选地,可以合成具有多个频率分量的振动。

[0158] 在图6中的部分C的示例中,振动波形A的强度比其他振动波形B至D的强度高,频率比振动波形C的频率高,输出时间比振动波形B至D的输出时间长,输出数量比振动波形B至D的输出数量大,因为振动波形A的输出数量为2。因此,振动波形A能够向用户提供比其他振动波形B至D更强的振动。

[0159] 此外,振动波形B不是等式(1)中表达的振动波形,而是矩形波的振动波形。

[0160] 此外,振动波形C比振动波形A的强度低,输出时间短。

[0161] 此外,振动波形D的强度比振动波形A和C的强度低,频率比振动波形C的频率高,并且输出时间比振动波形C的输出时间短。

[0162] 如上所述,触觉呈现控制部34基于数据库生成振动波形A至D,并且使触觉呈现装置22输出与振动波形A至D对应的振动,即,触觉呈现控制部34执行控制,以基于学习结果提供触觉呈现。

[0163] 例如,在所获取的输入信息指示要将设置范围的两端处的 E_v 值设置(改变)为0或+3的情况下,触觉呈现控制部34执行控制,以使得多次重复提供类似基于振动波形A的振动的强烈振动。即,触觉呈现控制部34能够通过执行控制以呈现指示设置范围的端部的触觉来提醒用户该用户使用的设置范围的端部。因此,在接收到基于振动波形A的振动时,用户能够容易地认识到,执行用于在当前方向上持续移动转盘6a的操作会将 E_v 值改变为未被用

户设置的范围内的值。

[0164] 此外,在所获取的输入信息对应于最经常设置的值+2的情况下,触觉呈现控制部34呈现与在所获取的输入信息对应于其他值的情况下的触觉不同的触觉。更具体地,在设置范围内最经常设置的Ev值被设置为+2的情况下,触觉呈现控制部34执行控制,以使得向用户提供与其他振动波形不同的基于振动波形B的振动,从而能够容易地使用户认识到Ev值已经被改变为最经常设置的Ev值。

[0165] 此外,在所获取的输入信息对应于作为Ev值的整数的情况下,触觉呈现控制部34呈现与在所获取的输入信息对应于非整数值的情况下的触觉不同的触觉。

[0166] 更具体地,在Ev值被设置为设置范围内的整数的情况下,触觉呈现控制部34执行控制,以提供类似于基于振动波形C的振动的振动,该振动比Ev值为小数的情况下更强烈,从而使人们更容易识别到Ev值已被改变为整数。

[0167] 同时,在Ev值被设置为小数的情况下,触觉呈现控制部34执行控制,以提供比其他振动更弱的振动,例如基于振动波形D的振动,因此能够减小在连续操作转盘6a的情况下多个振动相互连接并且被识别为单个振动的可能性。

[0168] 此外,触觉呈现控制部34执行控制,以提供随设置范围内设置的Ev值而变化的振动(振动波形A至D),因此能够使用户易于识别哪种设置对应于特定操作。

[0169] 应该注意,上述振动波形A至D仅仅是示例。振动波形可以替选地不同于振动波形A至D。此外,触觉呈现控制部34可以生成不仅基于设置信息而且基于环境信息和装置信息的振动波形。

[0170] 在第一实施方式中,环境信息和装置信息包括例如成像装置1的重量和尺寸、成像环境、设置间隔、操作元件6的移动速度、操作元件6的硬度、操作元件6在运行期间的加速度以及用户感知状况。

[0171] 此外,用户感知状况包括例如年龄、疾病类型、性别和体型。

[0172] 如上所述,当考虑到环境信息和装置信息时,例如对于很可能对触觉的敏感度下降的老年用户,可以生成用于提高所有振动的强度的振动波形。

[0173] 此外,对于患有特定疾病并且可能对特定频率的敏感度下降的用户,可以生成不含特定频率的振动波形。

[0174] 此外,对于对刺激比男性用户更敏感的女性用户,可以生成降低所有振动的强度的振动波形。

[0175] 此外,对于由于用于操作操作元件6的手指粗而对振动的敏感度下降的肥胖用户,可以生成用于提高所有振动的强度的振动波形。

[0176] [4.2第二实施方式]

[0177] 图7是示出第二实施方式中的振动波形的一组图。图7的部分A是示出振动波形的序列随时间变化的图。图7的部分B是示出在应用振动波形变化的情况下振动波形的序列随时间变化的图。图7的部分C是示出在执行振动波形抽取的情况下振动波形的序列随时间变化的图。图8是示出第二实施方式中的处理流程的流程图。

[0178] 第二实施方式表示了如下示例:在如果用户快速操作转盘6a,则可以通过允许一个振动连接至另一个振动或允许多个振动相互连接来提供单个振动的情况下,对用户操作转盘6a的速度执行学习。

[0179] 在操作转盘6a旋转并且从转盘6a连续输出输入信息的情况下,假设触觉呈现装置22按照例如振动波形C、振动波形B、振动波形C、振动波形B等的顺序基于振动波形C和振动波形B重复输出振动,如图7的部分A所图示的那样。

[0180] 然后,在例如获取与振动波形C对应的输入信息的时刻与获取与振动波形B对应的输入信息的时刻之间的时间间隔(呈现间隔) t_1 短于两点辨别的感知极限时间 T ($t_1 < T$)的情况下,触觉呈现控制部34抽取与较晚获取的输入信息对应的振动波形(振动)或者切换到不同的振动波形。

[0181] 更具体地,在图8的步骤S21中,触觉呈现控制部34确定时间 t_1 是否短于(小于)感知极限时间 T 。应该注意,上述步骤S21是在图5的步骤S4中执行的。即,在这里,触觉呈现控制部34确定时间 t_1 是否短于感知极限时间 T 并且是否需要改变振动波形。

[0182] 然后,在时间 t_1 短于感知极限时间 T 的情况下(在步骤S21中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S22,并且从与输入信息对应的振动波形B切换到如图7的部分B所图示的振动波形E。例如,触觉呈现控制部34通过与振动波形B相比提高振动强度或者缩短波形曝光时间或者切换到用户的手在感知上高度敏感的频率来生成振动波形E。

[0183] 此外,在步骤S23中,触觉呈现控制部34确定即使在切换到步骤S22中生成的振动波形之后,振动波形是否可能连接至先前的振动(振动波形C)。然后,在振动波形可能连接至先前的振动的情况下(在步骤S23中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S24,并且以不提供与所获取的输入信息对应的振动的方式执行抽取处理,如图7的部分C所图示的那样。更具体地,触觉呈现控制部34通过丢弃与所获取的输入信息对应的振动波形E来抑制触觉呈现装置22产生振动输出。

[0184] 应该注意,步骤S22至S24是在振动波形生成处理中执行的,该振动波形生成处理是在前面描述的步骤S6中执行的。

[0185] 如上所述,在已经输出的振动可以可能连接至与当前获取的输入信息对应的振动的情况下,相关的振动波形会根据需要被改变或抽取,以防止用户感觉到似乎多个振动是相互连接的。这减少了由于多个振动的连接而使用户做出错误识别的可能性。

[0186] [4.3第三实施方式]

[0187] 图9是示出第三实施方式中的振动波形的一组图。图9的部分A是示出快门按钮6b被半按下的状态的图。图9的部分B是示出当快门按钮6b被半按下时生成的振动波形的示例的图。图9的部分C是示出快门按钮6b被完全按下的状态的图。图9的D部分是示出快门按钮6b被完全按下时生成的振动波形的示例的图。

[0188] 第三实施方式表示如下示例:根据当快门按钮6b被用户按下时施加到快门按钮6b的压力来执行振动波形生成。

[0189] 如图9的部分A所图示的,当快门按钮6b被半按下时,快门按钮6b以预定的时间间隔向控制部17输出指示半按下状态的第一级信号(输入信息)。在这种情况下,控制部17从压力传感器20获取压力值。

[0190] 随后,当获取第一级信号时,触觉呈现控制部34基于由压力传感器测量的压力生成振动波形,例如图9的部分B中图示的振动波形。

[0191] 此外,如图9的部分C所图示的,在快门按钮6b被完全按下的同时,快门按钮6b以预定的时间间隔向控制部17输出指示完全按下状态的第二级信号(输入信息)。在这种情况

下,控制部17从压力传感器获取压力值。

[0192] 随后,当获取第二级信号时,触觉呈现控制部34基于由压力传感器测量的压力生成振动波形,例如图9的部分D中图示的振动波形。

[0193] 在上述情况下,当快门按钮6b被完全按下时,快门按钮6b被按下的压力比被半按下时要高。此外,压力(压力感)越高,人们感觉到振动的可能性就越低。因此,当快门按钮6b被(以相对较高的压力)完全按下时,所产生的生成的振动波形的强度比快门按钮6b被(以相对较低的压力)半按下时的强度更高。

[0194] 如上所述,通过根据压力增加振动的强度,可以向用户提供与压力对应的振动。这减少了可能由压力变化引起的振动感觉的差异。

[0195] [4.4第四实施方式]

[0196] 图10是示出第四实施方式中的数据库构建处理的流程的流程图。

[0197] 第四实施方式表示通过学习用户错误状况来构建数据库的示例。

[0198] 当改变参数时,例如,用户可以在不查看选择栏42的情况下操作转盘6a来改变参数,然后将注视移至选择栏42,或者可以操作转盘6a来改变参数,然后将注视从EVF监视器5a移至后置监视器4。在以上述方式显示参数后,经常将注视移向选择栏42的用户容易错误地设置参数。

[0199] 鉴于上述情况,在步骤S31中,触觉呈现控制部34基于注视检测传感器21的检测结果,确定在输入信息的输入之后,注视是否已经移至选择栏42。在输入信息的输入之后注视已移至选择栏42的情况下(步骤S31),触觉呈现控制部34将错误分数e1递增1,进行到步骤S32,并且确定错误分数e1是否高于错误阈值E1。应该注意,错误阈值E1是指示易出错状况的预设值。

[0200] 然后,在错误分数e1高于错误阈值E1的情况下(在步骤S32中为“是”),触觉呈现控制部34进行到步骤S33并且在数据库中登记指示在转盘6a的用于参数改变的操作中发生错误的错误状况的错误信息。

[0201] 应该注意,当在前面描述的步骤S2中执行数据库构建处理时,执行步骤S31至S33。

[0202] 随后,在错误信息被登记在数据库中的情况下,在前面描述的步骤S6中,触觉呈现控制部34生成与在执行参数改变操作时输出的振动对应的预定振动波形,并且将生成的振动波形与错误信息相关联地存储在数据库中。

[0203] 因此,在获取与参数改变操作对应的输入信息时,触觉呈现控制部34能够使触觉呈现装置22基于与错误信息相关联的振动波形输出振动。这使用户能够取决于振动进行参数改变,并且省去了用户对选择栏42进行视觉确认的麻烦。

[0204] 此外,在错误分数表示超出设置范围的操作被执行的次数并且高于预设的错误阈值的情况下,触觉呈现控制部34可以生成指示超出设置范围的操作已经被执行的振动波形,并且使触觉呈现装置22基于生成的振动波形输出振动。

[0205] 此外,在错误分数表示超出设置范围执行的操作回落到设置范围内的次数并且高于预设的错误阈值的情况下,触觉呈现控制部34可以生成指示超出设置范围的操作已经被执行的振动波形,并且使触觉呈现装置22基于生成的振动波形输出振动。

[0206] [4.5第五实施方式]

[0207] 第五实施方式表示通过学习环境状况来执行触觉呈现的示例。

[0208] 如前所述,触觉呈现控制部34能够不仅基于输入信息而且基于环境信息来生成振动波形。

[0209] 例如,在黑暗环境中设置低快门速度。因此,在获取了指示黑暗环境的环境信息并且快门速度作为参数被改变的情况下,触觉呈现控制部34生成用于生成在假设快门速度为低的范围内的输出的振动波形。随后,当执行操作以将快门速度改变为该范围内的值时,触觉呈现控制部34执行控制,以基于从触觉呈现装置22生成的振动波形输出振动。

[0210] 此外,在被摄体移动的情况下,设置高快门速度。因此,在获取了指示移动被摄体的环境信息并且快门速度作为参数被改变的情况下,触觉呈现控制部34生成用于生成在假设快门速度为高的范围内的输出的振动波形。随后,当执行操作以将快门速度改变为该范围内的值时,触觉呈现控制部34执行控制,以基于从触觉呈现装置22生成的振动波形输出振动。

[0211] 同时,在选择了肖像模式的情况下,F值应被设置为用于使背景模糊的值。因此,在选择了肖像模式并且F值作为参数被改变的情况下,触觉呈现控制部34生成用于在用于使背景模糊而设置的F值的情况下生成输出的振动波形。随后,当执行操作以使F值改变以使背景模糊时,触觉呈现控制部34执行控制,以基于从触觉呈现装置22生成的振动波形输出振动。

[0212] 如上所述,触觉呈现控制部34能够通过生成与操作元件6的操作时获得的环境信息(使用环境)对应的振动波形,然后基于生成的振动波形传递振动,以向用户报告最佳设置。

[0213] 另外,触觉呈现控制部34可以执行控制,以通过根据用户对摄像装置的使用历史和用户的成像技能生成振动波形来提供触觉刺激。在这种情况下,如果用户使用摄像装置的历史是从摄像装置使用时间的长度计算出来的,那就足够了。此外,如果成像技术是基于删除拍摄图像的历史和所拍摄的图像的数量来确定的,那就足够了。在这种情况下,例如,如果通过使用图像删除率作为评估值来确定技能,那就足够了。替选地,用户对摄像装置的使用历史和用户的成像技能可以由用户输入。

[0214] [4.6第六实施方式]

[0215] 图11是示出第六实施方式中的振动波形的图。图12是示出第六实施方式中的数据库构建处理的流程的流程图。

[0216] 第六实施方式表示在转盘振动因老化而减弱的情况下生成振动波形的示例。此外,第六实施方式的以下描述涉及Ev值作为参数被改变的情况。

[0217] 当转盘6a由于长期使用而变得老化时,使装配到转盘6a中的凹槽中的球从凹槽中移出所需的力可以减少,以增加球通过凹槽的速度。即,就转盘6a而言,由于老化,在特定地点(地方)处的输入速度增加。

[0218] 例如,在如图11所图示的Ev值从-1变为+1的情况下,仅与Ev值为0相关的操作的输入速度增加。因此,从转盘6a接收的转盘振动减少。

[0219] 在这种情况下,如图12所图示的,触觉呈现控制部34在步骤S41中确定任何特定的输入信息获取间隔是否比其他输入信息获取间隔短。在确定的结果指示存在相对较短的输入信息获取间隔的情况下,触觉呈现控制部34将错误分数e2递增1,然后进行到步骤S42,并且确定错误分数e2是否高于错误阈值E2。应该注意,错误阈值E2是指示由于老化而缩短的

间隔所引起的易出错的情况的预设值。

[0220] 随后,在步骤S43中,触觉呈现控制部34将相关数据登记在数据库中,以在错误发生地点处发生类似的振动。该类似振动是辅助振动(振动波形),如图11所图示的那样,该辅助振动要添加到错误发生地点处的转盘振动,以为用户提供与其他地点处的转盘振动相当的振动。

[0221] 应该注意,当在前面描述的步骤S2中执行数据库构建处理时,将执行步骤S41至S43。

[0222] 随后,在错误信息被登记在数据库中的情况下,在前面描述的步骤S6中,触觉呈现控制部34生成与在针对错误发生地点执行操作时输出的类似振动对应的预定振动波形,并且将生成的振动波形与错误信息相关联地存储在数据库中。

[0223] 因此,在发现转盘6a老化的情况下,或者更具体地,在由于转盘振动因老化而减弱而提高操作速度的情况下,成像装置1在提高操作速度的地点处提供类似的振动,因此能够补偿老化并且减少因转盘振动的感觉变化而造成的不适。

[0224] [4.7第七实施方式]

[0225] 图13是示出在由于老化而使转盘振动加强的情况下如何执行触觉呈现的图。图14是示出数据库构建处理的流程的流程图。

[0226] 第七实施方式表示在转盘振动因老化而加强的情况下执行触觉呈现的示例。此外,以下对第七实施方式的描述涉及 E_v 值作为参数被改变的情况。

[0227] 当转盘6a由于长期使用而变得老化时,使装配在转盘6a的凹槽中的球移出凹槽所需的力可能会增加,以降低球通过凹槽的速度。即,就转盘6a而言,由于老化,在特定地点(地方)处的输入速度会降低。

[0228] 例如,在如图13所图示的 E_v 值从-1变为+1的情况下,仅与 E_v 值为0相关的操作的输入速度下降。因此,从转盘6a接收的转盘振动增加。

[0229] 在这样的情况下,如图14中所图示的,触觉呈现控制部34在步骤S51中确定任何特定的输入信息获取间隔是否比其他输入信息获取间隔长。在确定的结果指示存在相对较长的输入信息获取间隔的情况下,触觉呈现控制部34将错误分数 e_3 递增1,然后进行到步骤S52,并且确定错误分数 e_3 是否高于错误阈值 E_3 。应该注意,错误阈值 E_3 是指示由于老化而延长的间隔所引起的易出错的情况的预设值。

[0230] 随后,在步骤S53中,触觉呈现控制部34将相关数据登记在数据库中,以使得在错误发生地点以外的地点处发生类似振动。如图13所图示的,这里的类似振动是辅助振动(振动波形),该辅助振动将被添加到没有发生错误的地点处的转盘振动中,目的是为用户提供相当于错误发生地点处的转盘振动的振动。

[0231] 应该注意,当在前面描述的步骤S2中执行数据库构建处理时,执行步骤S51至S53。

[0232] 随后,在错误信息被登记在数据库中的情况下,在前面描述的步骤S6中,触觉呈现控制部34生成与当针对错误发生地点以外的地点执行操作时输出的类似振动对应的预定振动波形,并且将生成的振动波形与错误信息相关联地存储在数据库中。

[0233] 因此,在发现转盘6a老化的情况下,或者更具体地,在由于老化导致转盘振动加强而降低操作速度的情况下,成像装置1在操作速度降低的地点处提供类似振动,从而能够补偿老化并且减少由转盘振动感觉的变化引起的不适。

[0234] [4.8第八实施方式]

[0235] 第八实施方式表示在快门按钮6b老化的情况下执行触觉呈现的示例。

[0236] 当快门按钮6b由于长期使用而变得老化时,快门按钮6b会失去强度。因此,即使当前施加在快门按钮6b上的压力与当快门按钮6b全新时施加在快门按钮6b上的压力相等,所产生的行程也与快门按钮6b是全新时提供的行程不同。例如,即使施加相同的压力,所产生的行程也比快门按钮6b是全新时提供的行程短或长。

[0237] 相应地,基于例如由压力传感器检测的结果、快门按钮6b的连续操作时间或错误的发生,触觉呈现控制部34确定是否已经发生老化。对于错误确定,例如,执行检查以确定半按下与全按下之间的时间长度是否小于预定长度。

[0238] 随后,在确定已经发生老化的情况下,触觉呈现控制部34例如通过增加振动强度、增加振动衰减率或增加振动频率来生成振动波形。

[0239] 此外,当操作快门按钮6b时,触觉呈现控制部34执行控制,以基于从触觉呈现装置22生成的振动波形输出振动。

[0240] 如上所述,在发现快门按钮6b老化的情况下,触觉呈现控制部34执行控制,以使得当获取了与按压操作对应的输入信号时执行触觉呈现。这使得触觉呈现控制部34能够产生振动,该振动以伪方式赋予执行半按下和全按下操作以相当于在快门按钮6b是全新时被赋予的的感觉的感觉。

[0241] <5.修改例>

[0242] 应该注意,本实施方式不限于前述实施方式。可以采用各种配置作为各种修改例。

[0243] 例如,转盘6a和快门按钮6b已被描述为调整对象的示例。然而,调整对象不限于物理操作元件,并且只要用户可以操作调整对象,调整对象就可以是显示项,例如显示在显示部15上的栏目或显示在例如头戴式显示器上的虚拟空间中的对象。

[0244] 此外,成像装置1已被描述为信息处理装置的示例。然而,各种其他装置例如计算机、游戏装置和电视接收器可以替选地被视为信息处理装置。

[0245] 此外,上述实施方式假设操作元件6、控制部17和触觉呈现装置22被设置在同一摄像装置壳体2中。然而,替选地,操作元件6、控制部17和触觉呈现装置22可以被分开设置。

[0246] 例如,操作元件6和触觉呈现装置22可以被设置在例如遥控器、外置快门按钮、三脚架、手持式万向节、镜头和摄像装置配件上。

[0247] 此外,第二实施方式提供振动波形的生成和振动波形的抽取。然而,触觉呈现控制部34可以替选地仅提供振动波形生成或者仅提供振动波形抽取。

[0248] 此外,在连续操作转盘6a的情况下,触觉呈现控制部34可以预设不太可能将一个振动连接至另一个振动的振动波形。这里,转盘6a被连续操作的情况是例如被摄体很小且被迅速放大的情况,或者由于黑暗背景而迅速提高Ev值或快门速度的情况。在这些情况下,触觉呈现控制部34能够通过针对执行用于变焦或增加Ev值或快门速度的操作的情况预设振动波形,从而减少将一个振动连接至另一个振动的可能性。

[0249] <6.结论>

[0250] 根据上述实施方式的信息处理装置(成像装置1)包括输入信息获取部33和触觉呈现控制部34。输入信息获取部33获取在用户操作调整对象(转盘6a和快门按钮6b)时输入的输入信息。触觉呈现控制部34执行控制,以使触觉呈现装置22根据基于输入信息的调整对

象的使用情况来提供触觉呈现。

[0251] 因此,成像装置1能够使触觉呈现装置22提供触觉呈现(基于振动波形的振动),该触觉呈现随基于输入信息的调整对象的使用情况而变化。

[0252] 结果,成像装置1能够通过根据调整对象的使用情况提供触觉呈现来提高可用性。

[0253] 此外,可以想到,触觉呈现控制部34学习通过调整对象设置的参数的设置范围,并且使触觉呈现基于学习结果来提供。

[0254] 因此,成像装置1能够使触觉呈现装置22提供触觉呈现(基于振动波形的振动),而不偏离基于个人用户设置的参数设置范围。

[0255] 因此,成像装置1能够使准确的触觉呈现被提供而不偏离所需的设置范围,并且因此进一步提高可用性。

[0256] 此外,可以想到,在获取了与设置范围的两端对应的输入信息的情况下,触觉呈现控制部34使得提供表示设置范围的两端的触觉呈现。

[0257] 因此,成像装置1能够使用户容易识别设置范围。

[0258] 因此,成像装置1能够减少用户作出超出设置范围的参数改变的可能性。

[0259] 此外,可以想到,在获取了与设置范围内的设置值对应的输入信息的情况下,触觉呈现控制部34使得随设置值变化的触觉被呈现。

[0260] 因此,成像装置1能够使用户容易实现设置范围内的定期变化。

[0261] 此外,可以想到,在所获取的输入信息对应于设置范围内的整数值的的情况下,由触觉呈现控制部34呈现的触觉与在所获取的输入信息对应于非整数值的的情况下不同的触觉。

[0262] 因此,成像装置1能够使用户容易实现适当的整数。

[0263] 此外,可以想到,在所获取的输入信息对应于设置范围内的最经常设置的值的情况下,触觉呈现控制部34呈现与在所获取的输入信息对应于某个其他值的情况下的触觉不同的触觉。

[0264] 因此,成像装置1能够使用户容易实现最经常设置的值。

[0265] 此外,可以想到,在呈现连续的触觉的间隔(时间间隔 t_1)短于感知极限时间的情况下,触觉呈现控制部34防止呈现连续的触觉中的一个或更多个。

[0266] 因此,成像装置1能够减少多个触觉呈现被相互连接并且被识别为单个触觉呈现的可能性。

[0267] 因此,成像装置1能够减少由触觉呈现引起的错误识别的可能性。

[0268] 此外,可以想到,在呈现连续的触觉的间隔(时间间隔 t_1)短于感知极限时间的情况下,触觉呈现控制部改变一个或更多个触觉呈现以防止触觉呈现短于感知极限时间。

[0269] 因此,成像装置1能够减少多个触觉呈现被相互连接并且被识别为单个触觉呈现的可能性。

[0270] 因此,成像装置1能够减少由触觉呈现引起的错误识别的可能性。

[0271] 此外,可以想到,调整对象是用户可操作的操作元件6,并且触觉呈现控制部34执行控制,以根据对调整对象执行的操作强度提供触觉呈现。

[0272] 因此,成像装置1能够向用户提供恒定的触觉刺激,而不考虑随操作强度而变化的触觉敏感度。

[0273] 此外,可以想到,在输入信息是在与调整对象操作相关的错误状况下获取的情况

下,触觉呈现控制部34执行控制,以提供触觉呈现。

[0274] 因此,成像装置1能够呈现触觉,以尽可能提供避免错误的帮助。

[0275] 结果,成像装置1能够减少用户犯错误的可能性。

[0276] 此外,可以想到,触觉呈现控制部34使得根据在调整对象操作时获取的环境信息来提供触觉呈现。

[0277] 因此,成像装置1能够提供根据使用环境设置参数的指导。

[0278] 此外,可以想到,调整对象是用户可操作的操作元件6,并且在发现调整对象老化的情况下,触觉呈现控制部34使得以补偿老化的方式提供触觉呈现。

[0279] 因此,成像装置1能够减少因操作老化的操作元件6而引起的不适。

[0280] 此外,可以想到,在预定位置处的操作输入速度由于调整对象老化而增加的情况下,触觉呈现控制部34执行控制以提供触觉呈现,以便在获取与预定位置处的操作对应的输入信号时补偿老化。

[0281] 因此,即使在由于操作输入的速度增加而使来自操作元件的振动减小的情况下,成像装置1也能够减少由老化的操作元件6的操作引起的不适。

[0282] 此外,可以想到,在由于调整对象老化而导致预定位置处的操作输入速度下降的情况下,触觉呈现控制部34执行控制以提供触觉呈现,以便在获取对应于在预定位置处以外的位置处的操作的输入信号时补偿老化。

[0283] 因此,即使在由于操作输入的速度降低而增加来自操作元件的振动的情况下,成像装置1也能够减少由老化的操作元件6的操作引起的不适。

[0284] 此外,可以想到,调整对象是用户可操作的操作元件6,并且在发现调整对象老化的情况下,触觉呈现控制部34在获取与预定操作对应的输入信号时使得提供触觉呈现。

[0285] 因此,成像装置1允许操作元件6以类似于未老化的操作元件6的感觉来操作。

[0286] 根据上述实施方式的信息处理方法包括:获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息,并且执行控制,以使触觉呈现装置根据基于输入信息的调整对象的使用情况来提供触觉呈现。

[0287] 此外,根据上述实施方式的程序使计算机执行获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息的处理,并且执行控制,以便使触觉呈现装置根据基于输入信息的调整对象的使用情况提供触觉呈现。

[0288] 上述信息处理方法和程序也能够提供类似于信息处理装置所提供的优点。

[0289] 应该注意,例如,上述程序可以被预先记录在用作内置在个人计算机或其他设备中的记录介质的HDD上,或者被预先记录在具有CPU的微型计算机中的ROM或闪存中。

[0290] 替代地,程序可以被暂时或永久地存储(记录)在可移除记录介质如软盘、CD-ROM(光盘只读存储器)、MO(磁光)盘、DVD、蓝光盘、磁盘、半导体存储器或存储卡上。这样的可移除记录介质可以作为一般所谓的套装软件提供。

[0291] 此外,程序不仅可以例如从可移除记录介质安装在个人计算机上,而且可以通过网络如LAN(局域网)或互联网从下载网站下载。

[0292] 本文所述的优点只是说明性的,而不是限制性的。本技术可以另外提供除本文所述的优点之外的其他优点。

[0293] <7. 本技术>

[0294] 应该注意,本技术可以附加地采用以下配置。

[0295] (1)

[0296] 一种信息处理装置,包括:

[0297] 输入信息获取部,其获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及

[0298] 触觉呈现控制部,其执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况提供触觉呈现。

[0299] (2)

[0300] 根据(1)所述的信息处理装置,

[0301] 其中,所述触觉呈现控制部学习通过所述调整对象设置的参数的设置范围,并且基于学习结果执行控制以提供触觉呈现。

[0302] (3)

[0303] 根据(1)或(2)所述的信息处理装置,

[0304] 其中,在获取了与所述设置范围的两端对应的输入信息的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以提供表示所述设置范围的端部的触觉呈现。

[0305] (4)

[0306] 根据(1)至(3)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0307] 其中,在获取了与所述设置范围内的设置值对应的输入信息的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现根据设置值而不同的触觉。

[0308] (5)

[0309] 根据(1)至(4)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0310] 其中,在所获取的输入信息对应于整数的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现与在所获取的输入信息对应于非整数值的条件下的触觉不同的触觉。

[0311] (6)

[0312] 根据(2)至(5)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0313] 其中,在所获取的输入信息对应于所述设置范围内的最经常设置的值的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以呈现与在所获取的输入信息对应于某个其他值的情况下的触觉不同的触觉。

[0314] (7)

[0315] 根据(1)至(6)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0316] 其中,在呈现连续的触觉的呈现间隔短于感知极限时间的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以阻止呈现所述连续的触觉中的一个或更多个。

[0317] (8)

[0318] 根据(1)至(7)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0319] 其中,在呈现连续的触觉的呈现间隔短于感知极限时间的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以改变一个或更多个触觉呈现,以便防止所述触觉呈现短于所述感知极限时间。

[0320] (9)

[0321] 根据(1)至(8)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0322] 其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,以及

[0323] 所述触觉呈现控制部执行控制,以根据对所述调整对象执行的操作的强度提供触觉呈现。

[0324] (10)

[0325] 根据(1)至(9)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0326] 其中,在所述输入信息是在与所述调整对象的操作相关的错误状况下获取的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以提供触觉呈现。

[0327] (11)

[0328] 根据(1)至(10)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0329] 其中,所述触觉呈现控制部执行控制,以根据在所述调整对象的操作时获得的环境信息提供触觉呈现。

[0330] (12)

[0331] 根据(1)至(11)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0332] 其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,以及

[0333] 在发现所述调整对象老化的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

[0334] (13)

[0335] 根据(12)所述的信息处理装置,

[0336] 其中,在由于所述调整对象的老化而使得预定位置处的操作输入的速度增加的情况下,所述触觉呈现控制部在获取与所述预定位置处的操作对应的输入信号时执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

[0337] (14)

[0338] 根据(12)或(13)所述的信息处理装置,

[0339] 其中,在由于所述调整对象的老化而使得预定位置处的操作输入的速度下降的情况下,所述触觉呈现控制部在获取与所述预定位置以外的位置处的操作对应的输入信号时执行控制,以便以补偿老化的方式提供触觉呈现。

[0340] (15)

[0341] 根据(1)至(14)中的任意一项所述的信息处理装置,

[0342] 其中,所述调整对象包括用户可操作的操作元件,并且

[0343] 在发现所述调整对象老化的情况下,所述触觉呈现控制部执行控制,以在获取与预定操作对应的输入信号时提供触觉呈现。

[0344] (16)

[0345] 一种信息处理方法,包括:

[0346] 获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及

[0347] 执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况提供触觉呈现。

[0348] (17)

[0349] 一种程序,用于使计算机执行以下处理:

[0350] 获取由对调整对象执行的用户操作输入的输入信息;以及

[0351] 执行控制,以使触觉呈现装置根据基于所述输入信息的所述调整对象的使用情况

提供触觉呈现。

- [0352] [附图标记列表]
- [0353] 1:成像装置
- [0354] 6:操作元件
- [0355] 17:控制部
- [0356] 22:触觉呈现装置
- [0357] 33:输入信息获取部
- [0358] 34:触觉呈现控制部

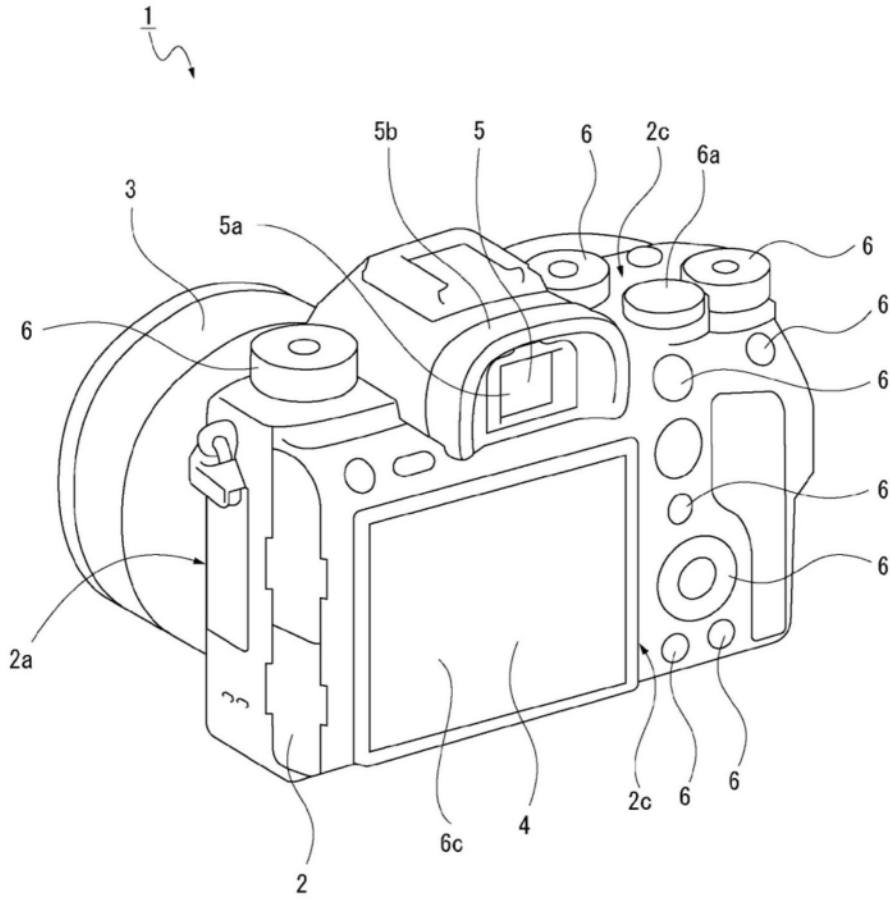


图1

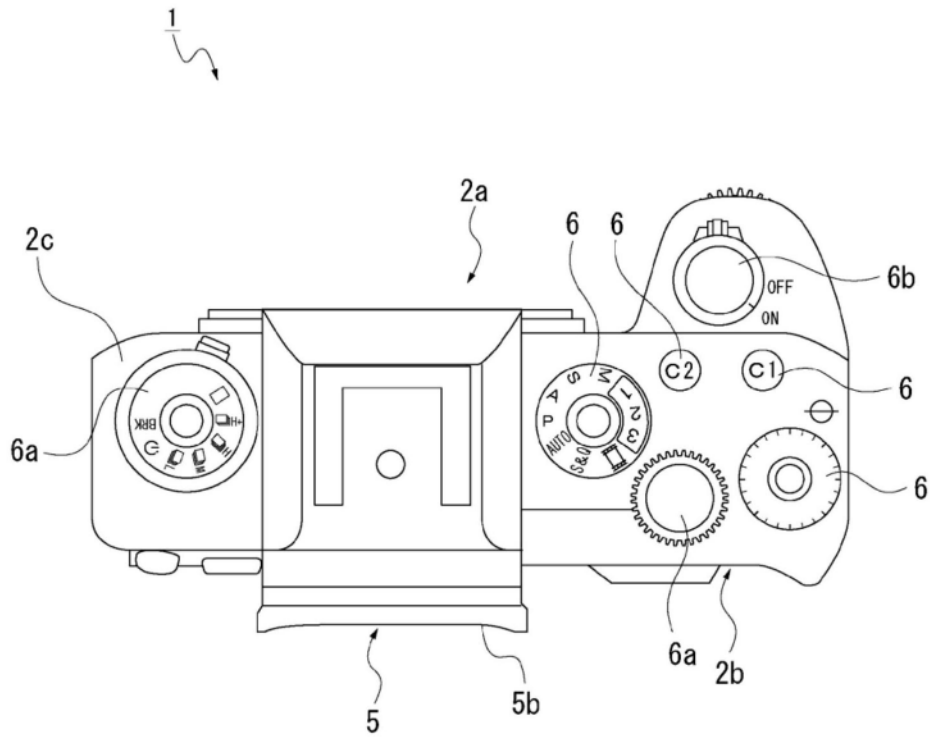


图2

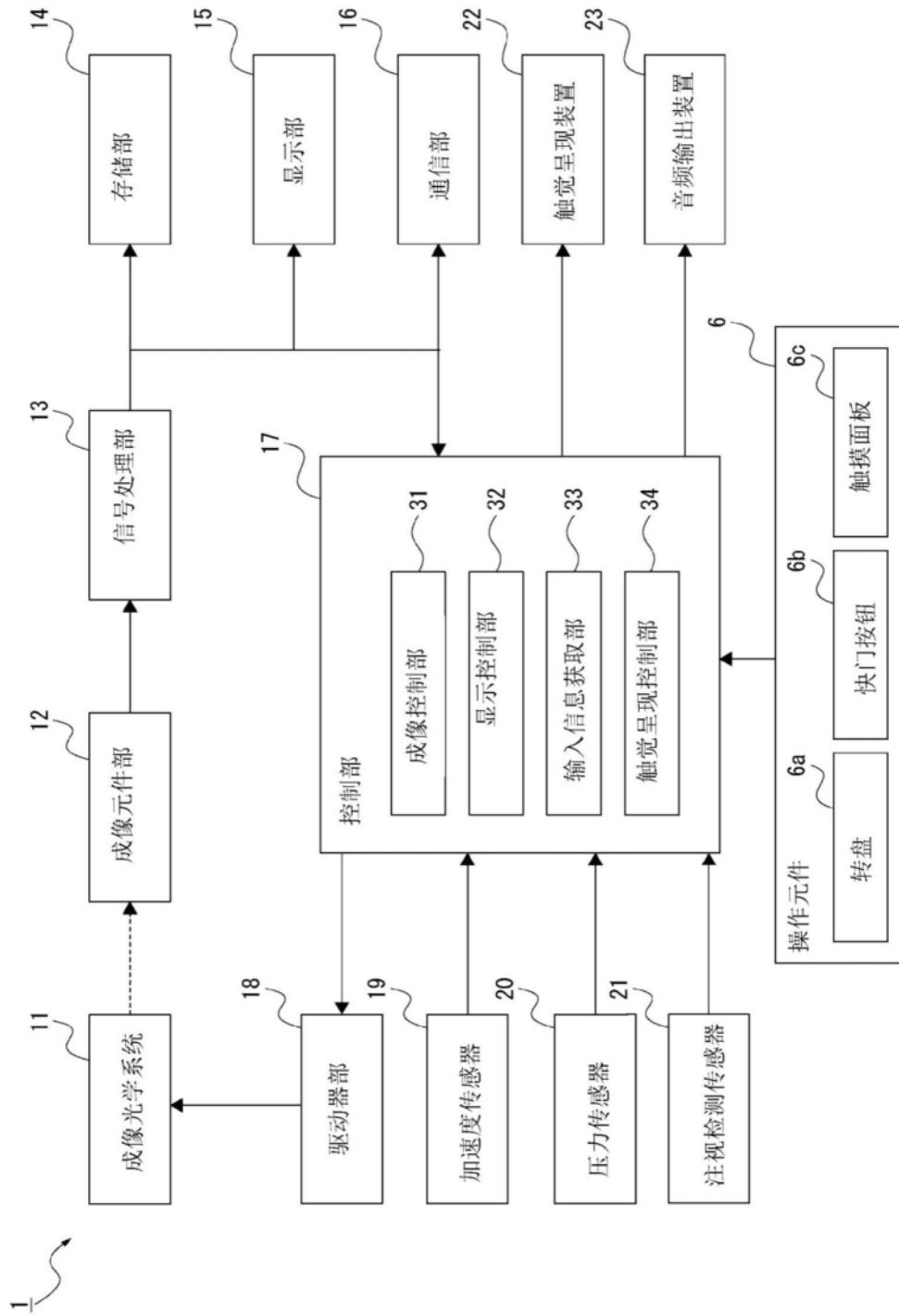


图3

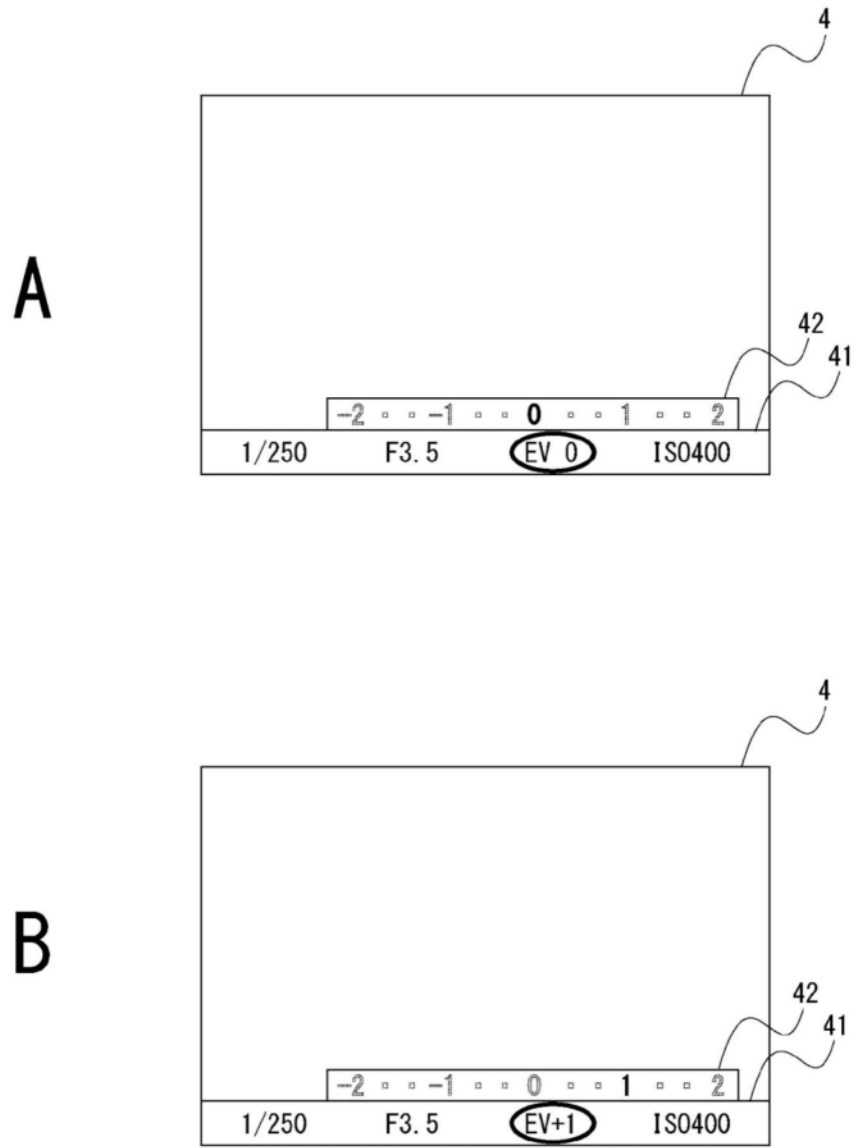


图4

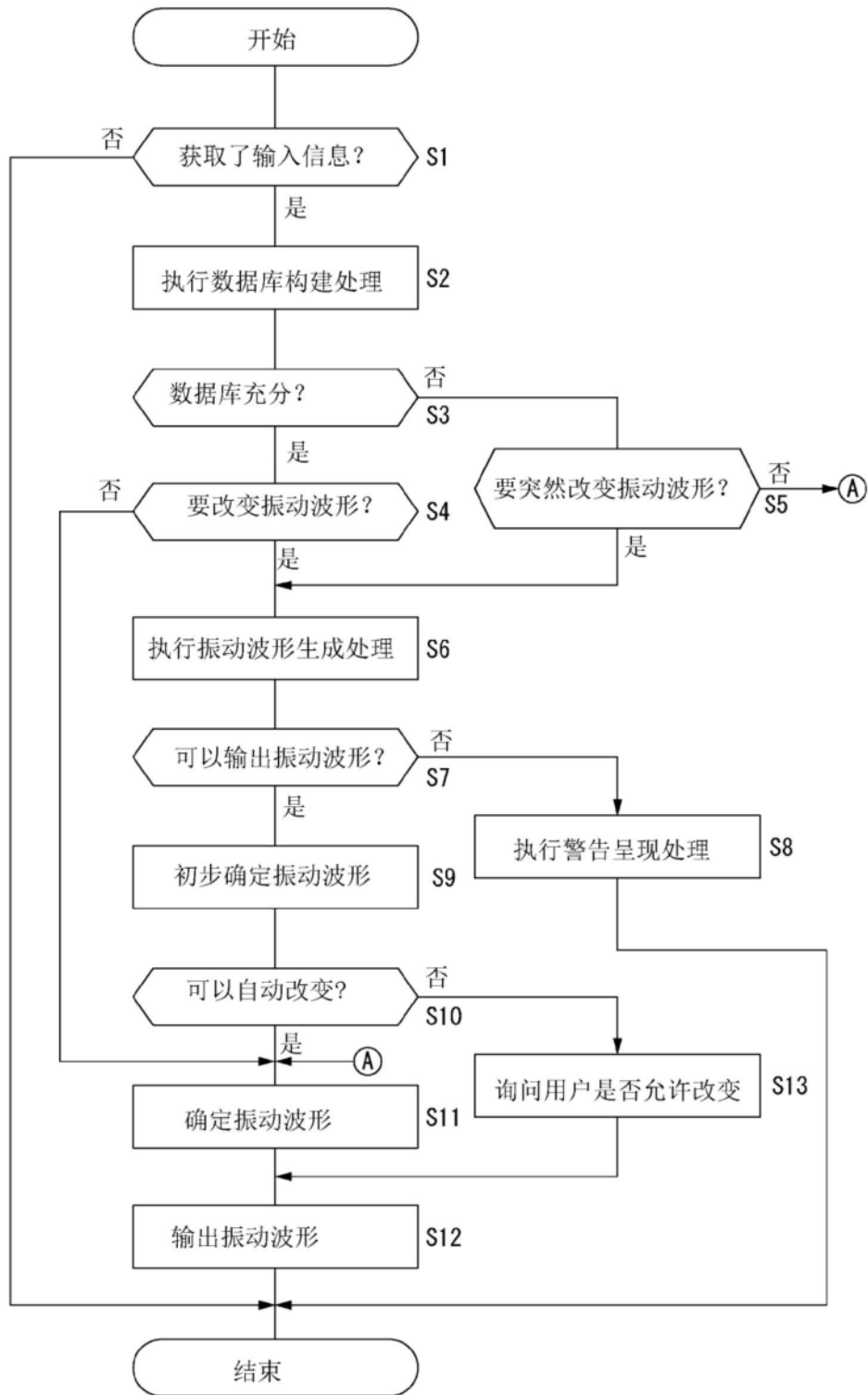


图5

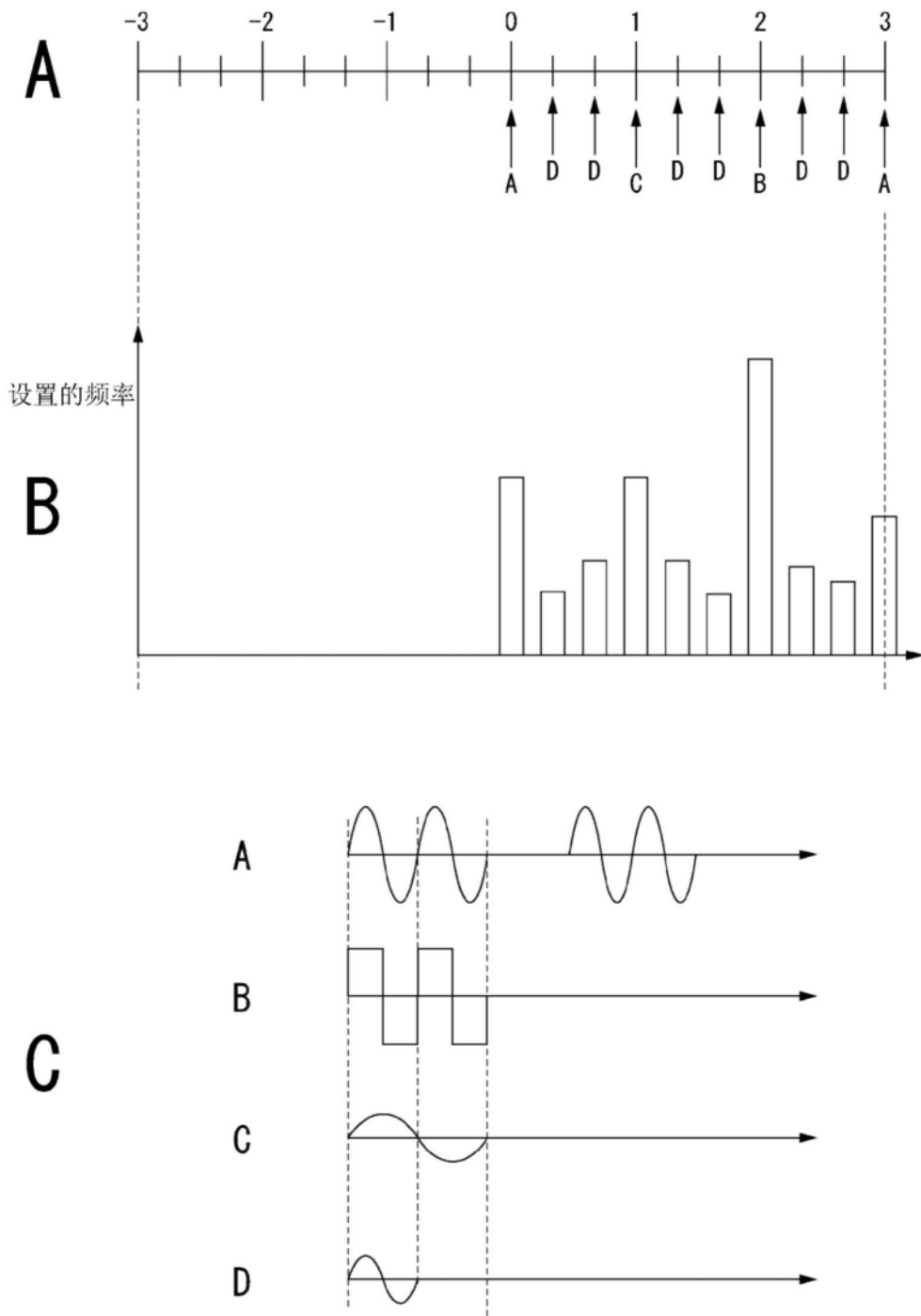


图6

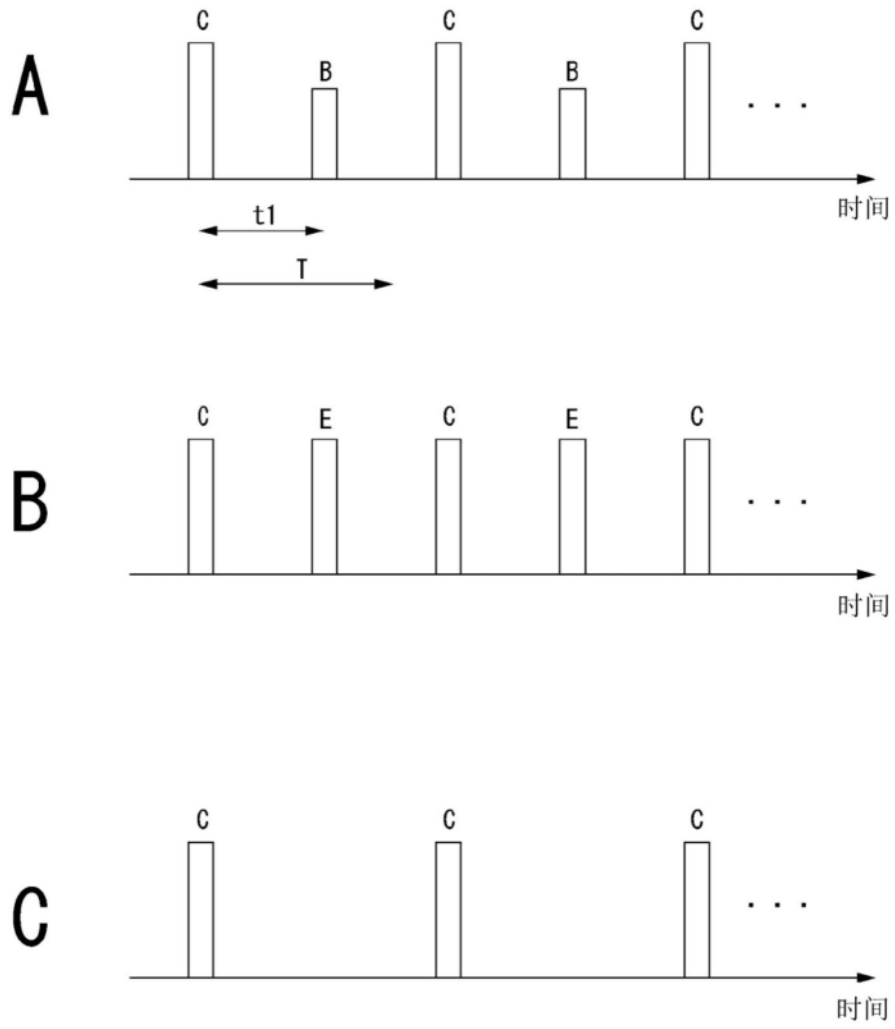


图7

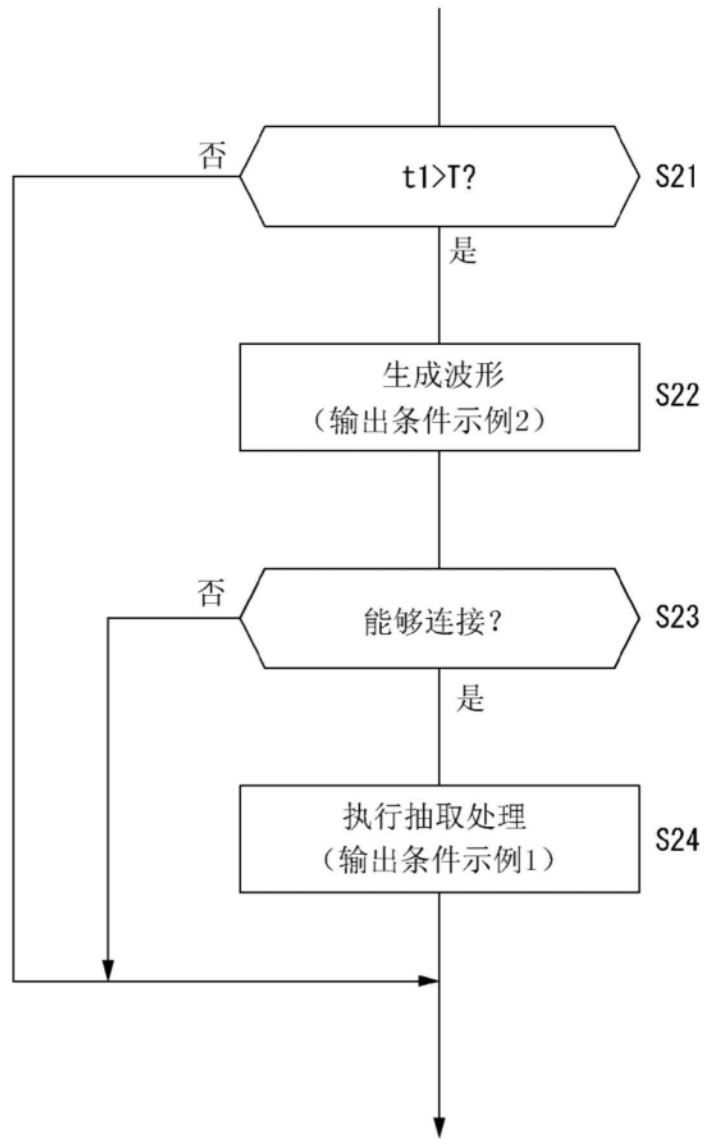


图8

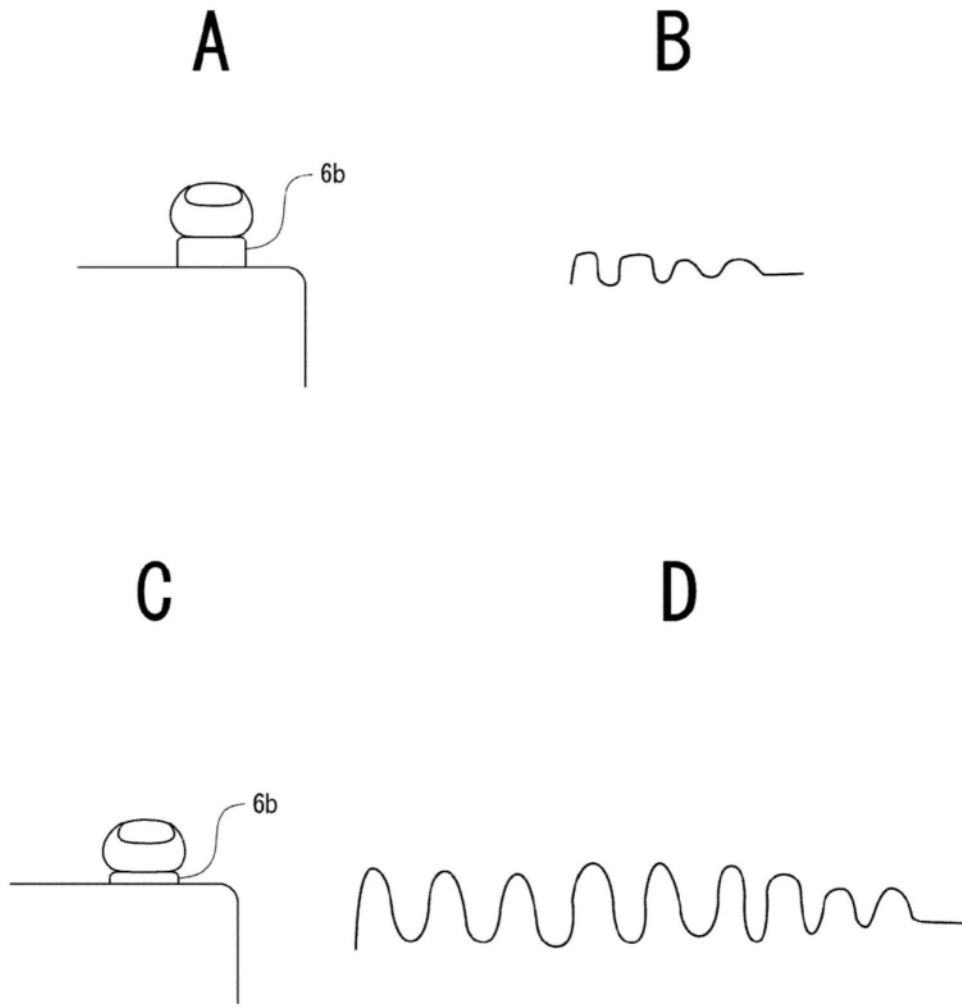


图9

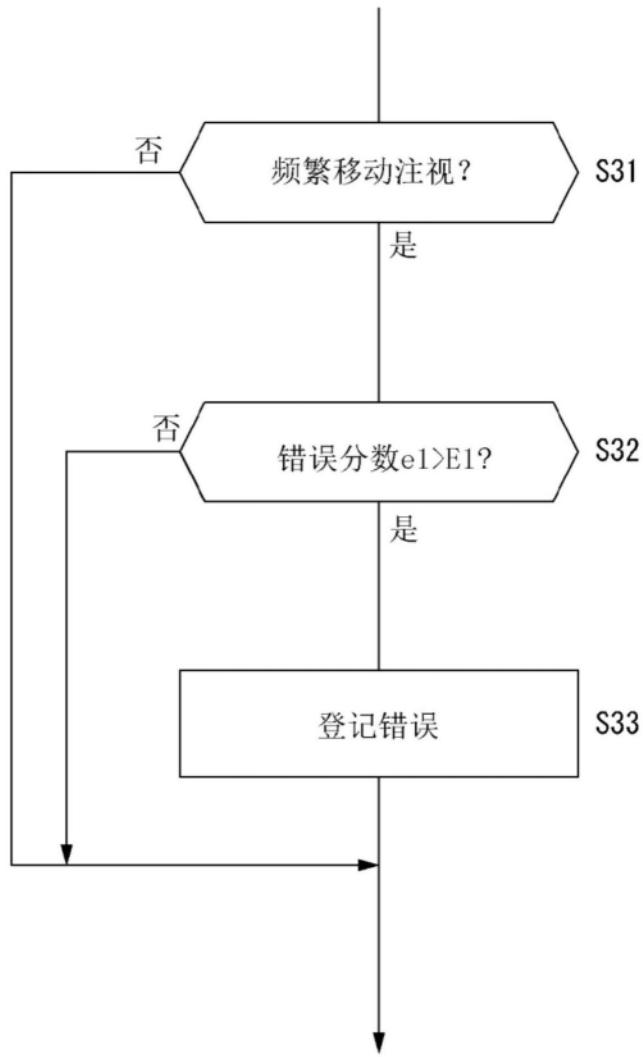


图10

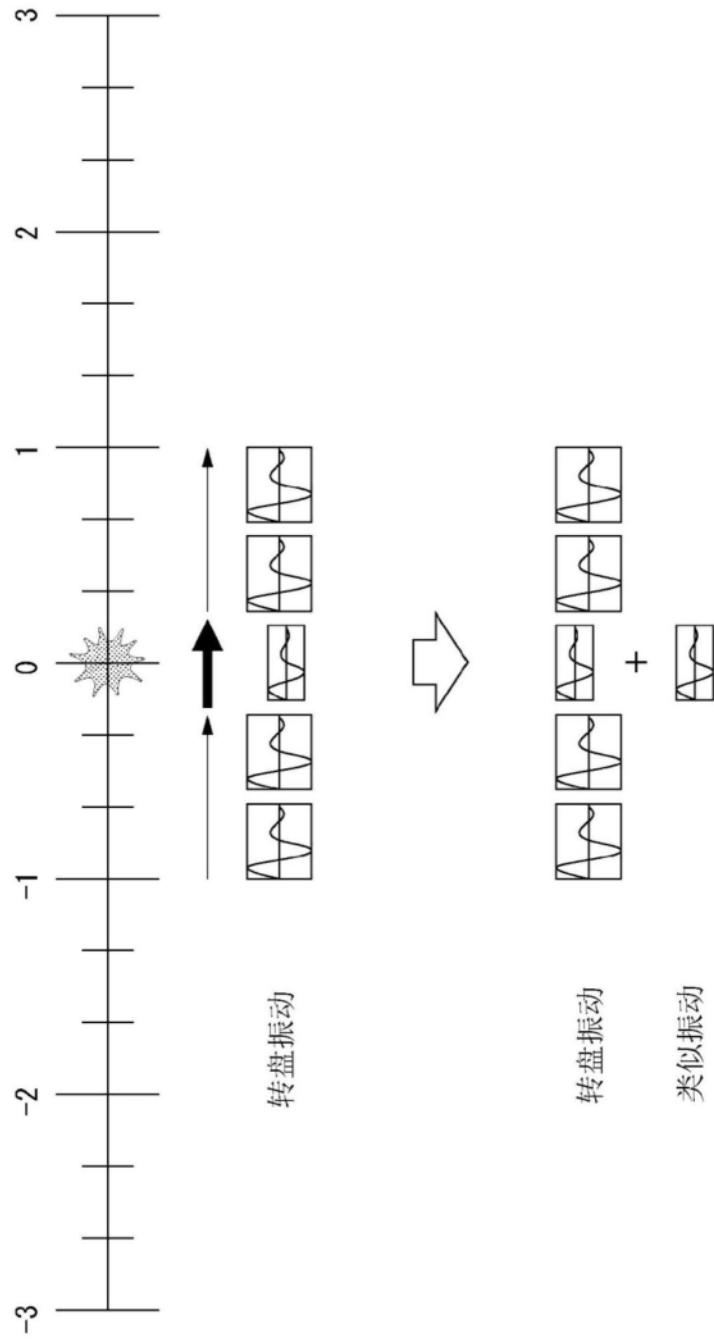


图11

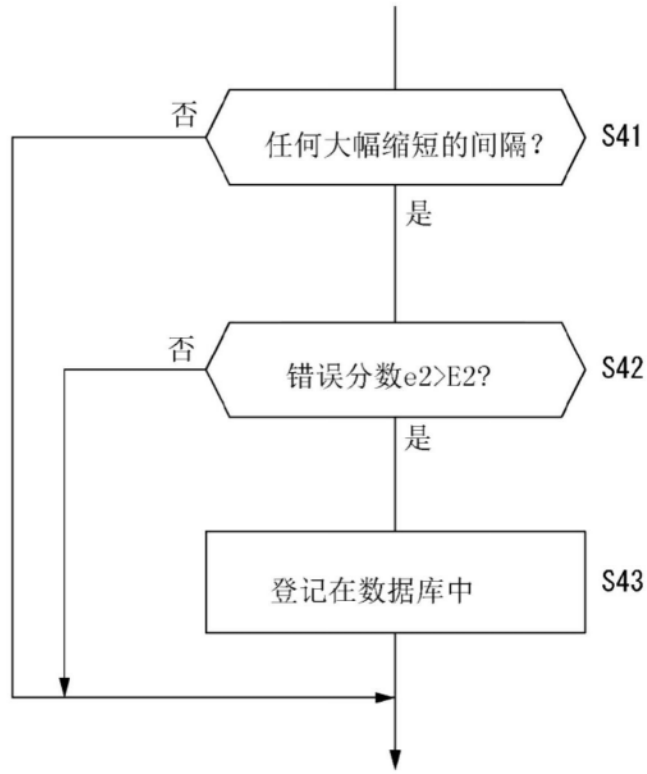


图12

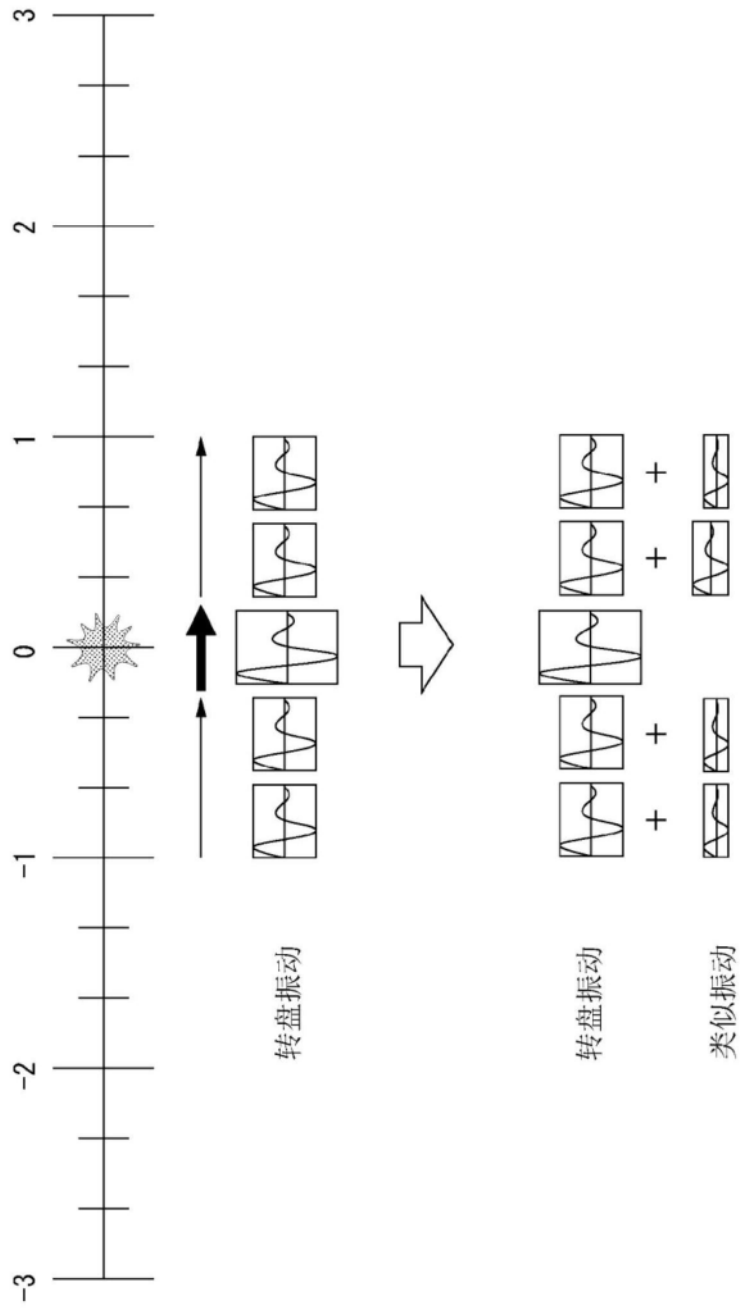


图13

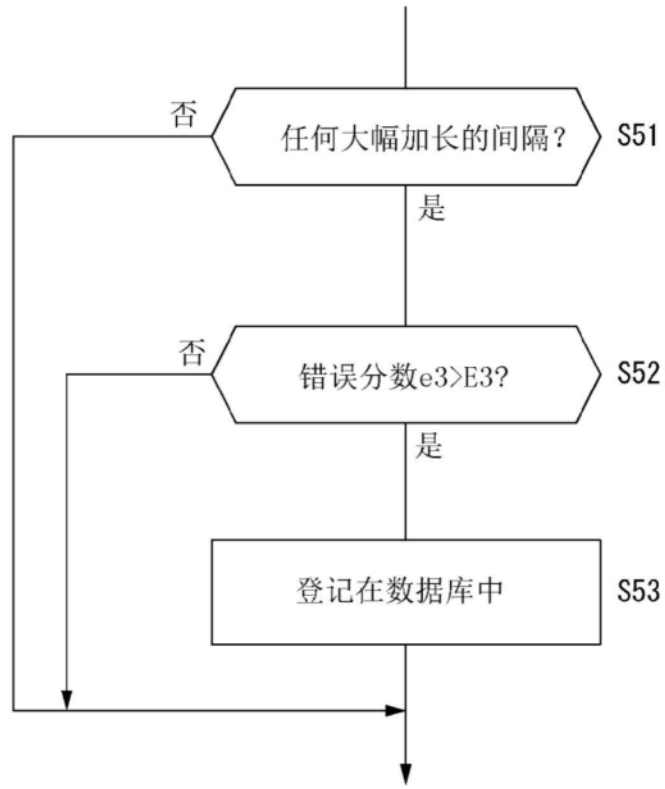


图14