



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102724009 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201210086714. X

(22) 申请日 2012. 03. 28

(30) 优先权数据

2011-069816 2011. 03. 28 JP

(73) 专利权人 雅马哈株式会社

地址 日本静冈县

(72) 发明人 上原正宪 北山彻 越智光敬

江刺正人 赤羽根隆广

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

G06F 9/445(2006. 01)

(56) 对比文件

来自网络 . MC MIX, PROFESSIONAL CONTROL

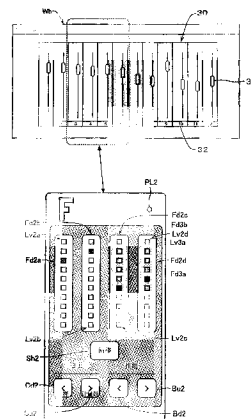
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

用于经由外部控制器来控制混音器的系统

(57) 摘要

一种包括至少一个可连接至计算机的控制器装置的系统,所述计算机中通过应用软件实现了混音器功能。所述控制器装置包括:通信接口,其可连接至所述计算机;多个音量控制器,其能够远程控制为其分配的通道的参数;通道偏移按钮;以及排组偏移按钮。响应于经由通道偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道,或者响应于经由排组偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组。对于每个控制器装置,存储所述控制器装置的识别信息以及分配的所有通道的第一通道的信息,由此在软件激活时使用所存储的信息来恢复软件上一次去激活时存储的先前设置。



1. 一种包括至少一个可连接至计算机的控制器装置的系统,所述计算机中通过应用软件实现了混音器功能,

每个所述控制器装置包括:

通信接口,其可连接至所述计算机;

多个音量控制器,每个音量控制器都能够远程控制为其分配的多个通道之一的参数,所述多个通道具有连续的通道编号;

通道偏移按钮,其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道的指令;以及

排组偏移按钮,其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组的指令,所述一个排组包括数量等于所述多个音量控制器总数的通道,

所述系统包括:

控制部分,其在所述应用软件激活时,从预定的第一通道编号开始,按照通道编号升序把将由混音器功能进行混音的通道分配给所述多个音量控制器,并且其响应于经由通道偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道,或者响应于经由排组偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组,

其中,当多个控制器装置连接至所述计算机时,所述控制部分不仅在将其看作是配置有给定数量的音量控制器的单个控制器装置连接至所述计算机的情况下将各通道分配给各音量控制器,其中所述给定数量等于连接至所述计算机的控制器装置的总数与每个控制器装置中所配置的音量控制器的总数的乘积,而且所述控制部分还存储控制器信息,所述控制器信息包括连接至所述计算机的控制器装置的各自的识别信息以及表示分配给所述音量控制器的所有通道中预定的第一通道的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,当响应于经由排组偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组从而超出所分配通道的通道编号中的最小或最大通道编号时,则一旦达到所述最小或最大通道编号,所述控制部分停止偏移通道。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,在所述应用软件的上一次去激活后的所述应用软件的下一次激活时,所述控制部分读出所存储的控制器信息,并且其中,当所述控制部分根据所读出的控制器信息的识别信息而确定连接至所述计算机的所述控制器装置的组织在所述应用软件的上一次去激活时和下一次激活时之间相同时,在下一次激活时恢复上一次去激活时已经分配给各所述音量控制器的各通道的分配状态。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其中,当所述控制部分确定下一次激活时连接至所述计算机的所述多个控制器装置的组织不同于上一次去激活时连接至所述计算机的所述多个控制器装置的组织时,所述控制部分以之前在上一次去激活时已经连接至所述计算机的各控制器装置具有更高优先级的方式,从包含在所述控制器信息中的预定的第一通道编号开始,按照通道编号的递升顺序将各通道分配给各控制器装置,并且其中,如果下一次激活时存在新连接至所述计算机的控制器装置,则所述控制部分为新连接的控制器装置分配其通道编号在已经分配给之前连接的控制器装置的通道的通道编号之后的递增通道编号的通道。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述控制部分包含在其中通过应用软件实现了

混音器功能的所述计算机中,或者包含在所述系统内的另一计算机中。

6. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述控制部分的功能由安装在其中通过应用软件实现了混音器功能的所述计算机中的应用软件实现,或者由安装在所述系统内的另一计算机中的应用软件实现。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述控制部分包含在所述至少一个控制器中。

8. 一种计算机实现的方法,用于辅助可连接至计算机系统的至少一个控制器装置,所述计算机中通过应用软件实现了混音器功能,

每个所述控制器装置包括:

通信接口,其可连接至所述计算机系统;

多个音量控制器,每个音量控制器都能够远程控制为其分配的多个通道之一的参数,所述多个通道具有连续的通道编号;

通道偏移按钮,其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道的指令;以及

排组组偏移按钮,其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组的指令,所述一个排组包括数量等于所述多个音量控制器总数的通道,

所述方法包括:

分配步骤,用于在所述应用软件激活时,从预定的第一通道编号开始,按照通道编号的升序把将由混音器功能进行混音的通道分配给所述多个音量控制器;以及

统一偏移步骤,用于响应于经由通道偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道,或者响应于经由排组偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组,

其中,当多个控制器装置连接至所述计算机时,所述分配步骤不仅在将其看作是配置有给定数量的音量控制器的单个控制器装置连接至所述计算机的情况下将各通道分配给各音量控制器,其中所述给定数量等于连接至所述计算机的控制器装置的总数与每个控制器装置中所配置的音量控制器的总数的乘积,而且所述分配步骤还存储控制器信息,所述控制器信息包括连接至所述计算机的控制器装置的各自的识别信息以及表示分配给所述音量控制器的所有通道的预定的第一通道的信息。

用于经由外部控制器来控制混音器的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种系统,其中外部控制器连接至安装有用于实现诸如音频信号的记录及再现、效果施加、混音之类的音频处理功能的应用程序(被称为“DAW”(数字音频工作站)软件)的计算机,并且其中经由外部控制器来远程控制 DAW 软件。

背景技术

[0002] 在利用计算机的音频信号处理设备领域中,迄今为止已经知道通过数字信号处理来执行诸如演奏数据的记录、编辑、混音之类的音频处理。音频信号处理设备采用音频信号处理所需的诸如 PC(个人计算机)之类的通用计算机、以及诸如音频接口和 MIDI(乐器数字接口)接口之类的各种类型的硬件装置。并且,在计算机中安装用于执行音频信号处理功能的应用程序。利用这种配置,由计算机来实现诸如音频信号的记录及再现、效果施加、混音之类的音频信号处理功能。这种音频信号处理设备被称为“数字音频工作站”(DAW)。

[0003] 在下面的描述中,用于使计算机执行这种 DAW 功能的应用程序将被称为“DAW 软件”。

[0004] 很好地开发在 PC 上运行的 DAW 软件,以便即使是个人也能通过在 PC 中安装 DAW 软件来很容易地执行音乐制作。但是,随着 DAW 软件的功能数量的近期增长,必要参数也增多,由此很难仅仅通过操作鼠标来操纵所有参数。所以,如今在一些情况下,将用于操纵 DAW 软件的专用外部控制器连接至其中安装了 DAW 软件的 PC,从而经由外部控制器来控制 DAW 软件。在这种情况下,可以远程控制在 DAW 软件(或控制器)上设置的通道的指定参数。

[0005] 下面的文献中公开了这种技术的示例:

[0006] Euphonix, Inc. MC Control User Guide, pp. 29-49, 网址

[0007] <http://connect.euphonix.com/documants/MC_Control_User_Guide_rC_Jap.pdf>, 以及

[0008] Steinberg Media Technologies GmbH CC121 Operation Manual 网址

[0009] <ftp://ftp.steinberg.net/Download/Hardware/CC121/CC121_Operation_Manual_ja.pdf>

[0010] 许多用于操纵 DAW 软件的专用控制器是具有专业用途的且价格昂贵。虽然也存在用于个人使用的便宜的控制器,但是它们仅仅具有很少数量的物理控件(操作器),很难通过使用这种便宜的控制器来同时操纵多个参数和多个音轨。并且,由于在许多情况下,其中安装有 DAW 软件的 PC 是用于个人用途、并且其它外部装置连接至 PC,所以控制器不会经常处于同一物理连接状态下。因此,有些情况下,需要重置 DAW 软件 and 控制器之间的连接状态。此外,许多类型的控制器是在它们独立使用的前提下设计的,并且这些类型的控制器不能同时以互锁方式使用。

发明内容

[0011] 鉴于前述现有技术问题,本发明的一个目的是提供一种改进系统,其消除了重置

外部控制器（控制器装置）和应用软件之间的连接状态的需要，并且其允许多个外部控制器（控制器装置）连接至计算机并以互锁的方式操作。

[0012] 为了实现上述目标，本发明提供了一种改进系统，其包括至少一个可连接至计算机的控制器装置，所述计算机中通过应用软件实现了混音器功能，所述控制器装置包括：通信接口，其可连接至所述计算机；多个音量控制器，其中每一个都能够远程控制为其分配的多个通道之一的参数，所述多个通道具有连续的通道编号；通道偏移按钮，其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道的指令；以及排组偏移按钮，其可操作来给出用于使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组的指令，所述一个排组包括数量等于所述多个音量控制器总数的通道，所述系统包括：控制部分，其在所述应用软件激活时，从预定的第一通道编号开始，按照通道编号的递升顺序把将由混音器功能进行混音的通道分配给所述多个音量控制器，并且其响应于经由通道偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个通道，或者响应于经由排组偏移按钮给出的指令而使分配给所述多个音量控制器的通道统一偏移一个排组。当多个控制器装置连接至所述计算机时，所述控制部分不仅在将其看作是配置有给定数量的音量控制器的单个控制器装置连接至所述计算机的情况下将各通道分配给各音量控制器，其中所述给定数量等于连接至所述计算机的控制器装置的总数与每个控制器装置中所配置的音量控制器的总数的乘积，而且所述控制部分还存储控制器信息，所述控制器信息包括连接至所述计算机的控制器装置的各自的识别信息以及表示分配给所述音量控制器的所有通道的预定的第一通道的信息。

[0013] 根据本发明，所述控制部分将连接至所述计算机的多个控制器装置看作配置有给定数量的音量控制器的单个控制器装置，所述给定数量等于连接至所述计算机的控制器装置的总数与每个控制器装置中所配置的音量控制器的总数的乘积，所述控制部分还存储控制器信息，所述控制器信息包括连接至所述计算机的控制器装置的各自的识别信息以及表示分配给所述音量控制器的所有通道的预定的第一通道的信息。因此，一旦在多个控制器装置连接至所述计算机的情况下激活应用软件，则可通过读出所存储的控制器信息来恢复应用软件上一次去激活时的通道设置。并且，由于控制器信息包括连接至所述计算机的多个控制器装置的各自的识别信息，所以消除了重置（再次设置）所述控制器装置和应用软件之间的连接状态的需要。

[0014] 本发明不仅可被构造和实现为上面讨论的设备发明，而且可以被构造和实现为方法发明。并且，本发明可被配置或实现成用于由诸如计算机或 DSP 之类的处理器执行的软件程序、以及存储了这种软件程序的非暂时性存储介质。在这种情况下，所述程序可在存储介质中提供给用户，随后被安装至用户计算机中，或者所述程序经由通信网络从服务器设备传递至客户计算机，随后被安装至客户计算机中。

[0015] 并且，本发明中使用的处理器可包括具有内置在硬件中的专用逻辑的专用处理器，而不涉及运行期望软件程序的计算机或其它通用处理器。

[0016] 下文将描述本发明的实施例，但是应该理解的是，本发明并不限于所描述的实施例，在不脱离本发明的基本原理的情况下，本发明的各种修改都是可行性。因此，本发明的范围仅仅由所附权利要求书确定。

附图说明

- [0017] 下文将参考附图通过示例的方式详细描述本发明的具体的优选实施例，附图中：
- [0018] 图 1 是示出了其中控制器装置连接至 PC 的本发明的系统的实施例的示意图；
- [0019] 图 2 是示出了在本发明的控制器装置所连接的 PC 上运行的 DAW 软件的 GUI 屏幕的示意图；
- [0020] 图 3 是示出了本发明的控制器装置所连接的 PC 的示例硬件设置的框图；
- [0021] 图 4 是示出了本发明的控制器装置所连接的 PC 的层次化结构的示意图；
- [0022] 图 5 是本发明的控制器装置的控制器信息的概念性示意图说明；
- [0023] 图 6 是示出了将通道分配给控制器装置的基本形式的示意图；
- [0024] 图 7 是示出了其中给本发明的一个控制器装置分配通道的示例详细方式的示意图；
- [0025] 图 8 是示出了其中给本发明的两个控制器装置分配通道的示例详细方式的示意图；
- [0026] 图 9A 和图 9B 是示出了 DAW 软件的第一次激活时本发明的多个控制器装置的连接状态以及控制器装置的通道分配的示意图；
- [0027] 图 10A 和图 10B 是示出了 DAW 软件的最近一次激活以及最近一次激活后的下一次激活时本发明的多个控制器装置的通道分配的示例的示意图；
- [0028] 图 11A 和图 11B 是示出了 DAW 软件的最近一次激活以及下一次激活时本发明的多个控制器装置的通道分配的另一示例的示意图；
- [0029] 图 12A 和图 12B 是示出了 DAW 软件的最近一次激活以及下一次激活时本发明的多个控制器装置的通道分配的又一示例的示意图；以及
- [0030] 图 13A 和图 13B 是示出了 DAW 软件的最近一次激活以及下一次激活时本发明的多个控制器装置的通道分配的再一示例的示意图。

具体实施方式

[0031] 图 1 示出了其中至少一个控制器装置（外部远程控制器）连接至 PC（个人计算机）1 的本发明的系统的实施例。在图 1 中，PC 1 中安装了作为用于实现诸如音频信号的记录及再现、效果施加、混音之类的音频处理功能的应用软件的 DAW（数字音频工作站）软件。每个都是用于操纵 DAW 软件的专用控制器装置的两个外部远程控制器 2 和 3 连接至 PC 1。PC 1 包括多个 USB（通用串行总线）接口的 USB 端子，USB 接口是一种用于外围装置和 PC 的互连的串行接口标准，并且外部远程控制器 2 和 3 也包括 USB 端子。PC 1 以及外部远程控制器 2 和 3 经由对其各个 USB 端子进行互连的 USB 电缆而可通信地互连。外部远程控制器 2 和 3 可远程控制 DAW 软件中的各个通道的参数。

[0032] 虽然在图 1 所示的示例中，两个外部远程控制器 2 和 3 连接至 PC 1，但是多达 n 个（例如四个）外部远程控制器可连接至 PC 1。外部远程控制器 2 和 3 具有相同结构，因此下文代表性地描述了外部远程控制器 2 的结构。

[0033] 如图 1 所示，外部远程控制器 2 包括四个音量控制器 Fd2a、Fd2b、Fd2c 以及 Fd2d。四个音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的每一个都具有垂直延伸的触摸板的形式，并且能够通过操作人员或用户在触摸板上并沿触摸板滑动其手指等来调节为其分配的通道的音量控制器音级。音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的每一个中都并入了包括沿着触摸板的纵轴基本等间距布置的多个 LED 的显示部分 Lv2a、Lv2b、Lv2c 或 Lv2d。在显示部分 Lv2a-Lv2d 中的每一

个中,与为其分配的通道(即,相应通道)的音量控制器旋钮(即,音量控制器音级)的当前位置相对应的一个 LED 被点亮或照亮。随着用户在音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的任意一个上并沿该音量控制器滑动其手指等,相应音量控制器旋钮的位置移动,从而在相应显示部分 Lv2a-Lv2d 中照亮的 LED 与移动的音量控制器旋钮位置一致地(即,与移动的音量控制器旋钮位置互锁地)移动。即,由于音量控制器旋钮的位置代表了音量控制器音级,所以可通过用户在音量控制器 Fd2a-Fd2d 上并沿该音量控制器滑动其手指来调节音量控制器音级。

[0034] 图 2 示出了在 PC 1 上显示的 DAW 软件的 GUI(图形用户界面)屏幕,其中 PC 1 如图 1 所示地连接有外部远程控制器 2 和 3,并且其上运行了 DAW 软件。在图 2 所示的示例中,音序器(sequencer)的窗口 Wa 和混音器的窗口 Wb 被显示在 DAW 软件的 GUI 屏幕上。窗口 Wa 是允许制作乐曲(music piece)的 GUI,其上在水平延伸的矩形中按时间顺序显示了多个音轨的演奏数据和逐音轨(track-by-track)的演奏数据的信息。一旦按下再现(播放)按钮,光标 c 以对应于拍子的速度逐渐向右移动,在此期间,每个光标位置处的各个音轨的演奏数据被再现。并且,利用 DAW 软件,混音器功能被执行或实现,从而,在再现时,各个音轨的音频信号在经由混音器混音之后输出。在作为用于对各个音轨的音频信号进行混音的混音器的 GUI 的窗口 Wb 上,至少显示了用于调节各个音轨的混音音级的多个通道的音量控制器。用户可通过在屏幕上移动或拖拽相应音量控制器旋钮来调节混音音级,从而调节分配给所述音量控制器的通道(音轨)的音量控制器音级。

[0035] 例如,十二个通道的音量控制器被显示在窗口 Wb 上,并且所显示的包括音轨的通道可分配给各个音量控制器。举例来说,控制通道分配并存储控制结果的控制部分包含在(即,作为应用软件并入)PC 1 中。

[0036] 可利用外部远程控制器 2 替代窗口 Wb 上显示的音量控制器来远程控制音量控制器旋钮的位置。在这种情况下,分配给外部远程控制器 2 的四个音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道的音量控制器旋钮的位置被远程控制。在这种情况下,期望渐增或递增的连续通道编号的四个通道可被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d(即,四个通道可按照通道编号的递升顺序分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d);不能为音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 分配随机的不连续通道编号的通道。可通过用户按下图 1 所示的外部远程控制器 2 的“通道”部分中布置的通道偏移按钮或“排组(bank)”部分中布置的排组偏移按钮来改变所分配的四个通道。即,如果用户按下“<”按钮 Cd2,则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在通道编号渐减或递减的方向上偏移一个通道。例如,如果用户在通道编号 3 至 6 的通道(即,通道 ch3 至 ch6)分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的情况下按下“<”按钮 Cd2,则将通道 ch2 至 ch5 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。如果用户按下“通道”部分中的“>”按钮 Cu2,则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在通道编号渐增或递增的方向上偏移一个通道。例如,如果用户在通道 ch3 至 ch6 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的情况下按下“>”按钮 Cd2,则将通道 ch4 至 ch7 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。由于显示在窗口 Wb 上的通道在从左到右的方向上通道编号依次增大,则“<”按钮 Cd2 可被称为“通道向左偏移按钮”,而“>”按钮 Cu2 可被称为“通道向右偏移按钮”。

[0037] 此外,如果用户按下“排组”部分中的“<”按钮 Bd2,则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在通道编号渐减或递减的方向上偏移一个排组(在该情况下为四个通道)。例

如,如果用户在通道 ch6 至 ch9 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的情况下按下“<”按钮 Bd2,则将通道 ch2 至 ch5 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。如果用户按下“排组”部分中的“>”按钮 Bu2,则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在通道编号渐增或递增的方向上偏移一个排组(四个通道)。例如,如果用户在通道 ch6 至 ch9 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的情况下按下“>”按钮 Bu2,则将通道 ch10 至 ch13 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。因此,“<”按钮 Bd2 可被称为“排组向左偏移按钮”,而“>”按钮 Bu2 可被称为“排组向右偏移按钮”。

[0038] 即,通过用户按下通道偏移按钮 Cd2 或 Cu2 或排组偏移按钮 Bd2 或 Bu2,可将期望的连续通道编号的四个通道分配给 Fd2a 至 Fd2d。

[0039] 如上所述,可独立于在 PC 1 的窗口 Wb 上选择的通道,将期望递增的连续通道编号的四个通道分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d(即,可按照通道编号的递升顺序将四个通道分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d)。但是,注意,如果用户同时按下外部远程控制器 2 的“<”按钮 Cd2 和“偏移”按钮 Sh2,则按钮 Cd2 的功能被切换为“选择”功能,从而将从当前在 PC 1 的窗口 Wb 上选择的通道开始的期望递增的连续通道编号的四个通道分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。例如,如果当前在窗口 Wb 上选择了通道 ch3,则将通道 ch3 至 ch6 分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。此外,如果用户同时按下外部远程控制器 2 的“>”按钮 Cu2 和“偏移”按钮 Sh2,则按钮 Cu2 的功能被切换为“计量器”功能(即,音级计量器显示功能),从而在相应的显示部分 Lv2a 至 Lv2d 上显示分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的四个通道的输入音级。如果在响应于“>”按钮 Cu2 和“偏移”按钮 Sh2 的按下而显示音级计量器的同时,用户对音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的任意一个进行操作(即,在音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的任意一个上滑动其手指),则所操作的音量控制器的显示部分在给定时间内显示音量控制器旋钮的位置,随后回到音级计量器显示。注意,上述音级计量器显示功能在外部远程控制器 2 被激活时处于 OFF 状态。

[0040] 外部远程控制器 3 具有与外部远程控制器 2 相同的功能;即,外部远程控制器 2 和 3 被构建成以相同方式操作。

[0041] 图 3 是示出了其中安装了 DAW 软件的 PC 1 的示例硬件设置的框图。如图 3 所示,PC 1 中的 CPU(中央处理单元)10 执行管理程序(操作系统,即 OS),从而由该 OS 来控制 PC 1 的一般操作。PC1 还包括其中存储了各种程序和各种数据的非易失性 ROM(只读存储器)11、以及其中存储了 CPU 10 的工作区和各种数据的 RAM(随机访问存储器)12。PC 1 包括存储装置 21,其可以是配置有任意类型的记录介质(例如,硬盘 HD、光盘 CD 以及软盘 FD)的驱动装置,并且诸如 DAW 软件之类的各种应用被存储在硬盘 HD 中。通过执行 DAW 软件,PC 1 实现了诸如音频信号的记录及再现、效果施加、混音之类的音频处理功能,从而可以通过利用 PC 1 来容易地执行期望的音乐制作。

[0042] 显示 IF 13 是用于在诸如液晶显示器之类的显示部分 14 上显示当前操作应用的各种 GUI 屏幕的显示接口。检测 IF 15 是用于扫描配置在 PC 1 上的诸如开关之类的控件(操作器)16 以检测任意控件 16 的操作从而检测与所操作的控件 16 相对应的操作信号的接口。通信 IF 17 是用于经由通信 I/O 18 执行与外部装置(例如,控制器装置)的通信的通信接口,并且通信 IF 17 例如是 USB 或以太网(Ethernet,注册商标)接口。效果器(EFX)19 在 CPU 10 的控制下向已经被 DAW 软件混音的音频信号施加诸如混响、回响和合声

之类的效果。并且,在 CPU 10 的控制下,DSP 20 执行音频信号处理,用于在根据各个参数调节了音频信号的音量级和频率特征之后对输入音频信号进行混音、并随后根据各个参数控制混音音频信号的诸如音量、声像 (panning) 和效果之类的音频特性。上述 CPU 10、ROM 11、RAM 12、显示 IF 13、检测 IF 15、通信 IF 17、EFX 19、DSP 20 和存储装置 21 经由通信总线 22 彼此进行数据通信。

[0043] AD 23 包括用于向 PC 1 输入模拟信号的多个模拟输入端口,并且由此输入的模拟信号经由 AD 23 转换成数字信号并随后被发送至音频总线 26。DA 24 包括用于从 PC 1 输出混音后的模拟信号的多个模拟输出端口,并且经由音频总线 26 接收的数字信号被 DA 24 转换成音频信号并从 DA 24 输出。DD 25 包括用于不仅向 PC 1 输入数字信号而且向外输出混音后的数字信号的多个输入 / 输出端口。经由 DD25 输入的数字输入信号被发送至音频总线 26,并且经由音频总线 26 接收的数字输出信号被输出至数字记录器等。EFX 19 和 DSP 20 与 AD 23、DA 24 和 DD 25 经由音频总线 26 进行数据通信等。注意,从 AD 23 和 DD 25 发送的数字信号被 DSP 20 接收,从而 DSP 20 对接收到的音频信号执行前述数字信号处理。

[0044] 虽然 AD 23、DA 24 和 DD 25 的硬件可配置在 PC 1 中,但是也可通过 PC 1 中的软件来实现 AD 23、DA 24 和 DD 25。并且,如果 CPU 10 被构建成代替 DSP 20 来执行音频信号处理,则可省去 DSP20。

[0045] 图 4 示出了根据发明实施例的外部远程控制器所连接的 PC 的层次化结构。在图 4 所示的示例中,三个外部远程控制器 2、3 和 4 经由与它们各自的 USB 端子相连的 USB 电缆连接至 PC 1。外部远程控制器 2、3 和 4 在 OS 1c 的控制下连接至 PC 1 的不同端口编号的端口 1a。端口编号取决于所使用的驱动器 1b,并且端口编号和外部远程控制器 2、3 和 4 之间的对应关系由 OS 1c 存储。并且,外部远程控制器 2、3 和 4 在 OS 1c 的控制下逻辑地连接至 DAW 软件的不同端口名称的 MIDI 端口。端口名称与外部远程控制器 2、3 和 4 之间的对应关系由 DAW 软件确定和存储。按照这样的方式,DAW 软件 1d 和外部远程控制器 2、3 和 4 之间的通信可在 OS 1c 的控制下进行。

[0046] 当外部远程控制器 2、3 和 4 已经连接至 PC 1、并且 DAW 软件 1d 已经进行了初次激活时,外部远程控制器 2、3 和 4 按照分配给 MIDI 端口的端口名称的索引顺序重新登记至 DAW 软件中。分配给端口名称的索引取决于驱动器 1b,并且例如具有与端口相连的外部远程控制器 2、3 和 4 的 MAC (物理访问控制) 地址或序列号 (例如制造商的序列号) 的形式。并且,在 DAW 软件 1d 的初次激活时,利用各个端口名称的索引将控制器 ID 分配给外部远程控制器 2、3 和 4,从而可以唯一地识别外部远程控制器 2、3 和 4 中的每一个。并且,DAW 软件管理并存储登记在 DAW 软件中的外部远程控制器 2、3 和 4 的各自的属性。所述特征包括与外部远程控制器 2、3 和 4 相连的端口的名称、以及所分配的控制器 ID。

[0047] 图 5 是存储在 DAW 软件所使用的 RAM 12 的工作区中的外部远程控制器的控制器信息的概念性说明图。所述控制器信息包括表示最新分配给外部远程控制器的所有通道中的第一个 (最开始的一个) 的通道编号、以及按照分配给端口名称的索引顺序登记在 DAW 软件中的外部远程控制器 A、B... 的属性的信息。每个外部远程控制器 A、B... 的属性包括外部远程控制器所连接的端口的端口名称、所分配的控制器 ID、分配给外部远程控制器的通道中的第一个的通道编号、以及外部远程控制器中配置的音量控制器的 (总) 数量。注

意,即使在从 PC 1 卸载了或断开了所登记的外部远程控制器之后,也保存所述属性本身。并且,当 DAW 软件已经被去激活时,图 5 所示的控制器信息被存入非易失性存储装置 21 中,从而在 DAW 软件的后续激活(即,DAW 软件在最近一次激活后的下一次激活)时,可以从存储装置 21 中读出该控制器信息并将其设置至 RAM 12 中。

[0048] 通过使用这种控制器信息,在下一次激活 DAW 软件时,即使外部远程控制器所连接的 MIDI 端口的端口名称与它们上次所连接的 MIDI 端口的端口名称不同,也可恢复最新分配给该外部远程控制器的通道。

[0049] 图 6 示出了外部远程控制器的通道分配的基本形式。在激活 DAW 软件时,至少实施混音器功能,从而“混音器”屏幕显示在图 6 所示的窗口 Wb 上。“混音器”屏幕上显示了从左到右通道编号依次增大的通道 ch1 至 ch12 的 12 个通道音量控制器 30。另一方面,外部远程控制器 2 配置了可分配不同通道的四个音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。现在考虑其中由图 6 所示的窗口 Wb 上的虚线所包围的四个通道 ch3 至 ch6 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的情况。在这种情况下,通过用户在相应的音量控制器 Fd2a 上滑动其手指等,可远程控制通道 ch3 的音量控制器旋钮的位置移动,并且显示部分 Lv2a 上照亮的 LED 与音量控制器旋钮的移动后的(即,所移动至的)位置互锁地移动。对于其它音量控制器 Fd2b、Fd2c 和 Fd2d 也是一样。即,通过用户在音量控制器 Fd2b 至 Fd2d 中的任意一个上滑动其手指等,可远程控制分配给所述音量控制器的通道 ch4-ch6 的音量控制器旋钮的位置移动,并且显示部分 Lv2b-Lv2d 上照亮的 LED 与音量控制器旋钮的移动至的位置互锁地移动。

[0050] 随着用户在外外部远程控制器 2 的音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 中的任意一个上滑动其手指等,显示在混音器屏幕上的相应通道音量控制器 30 的音量控制器旋钮 31 与用户的滑动操作互锁地移动。

[0051] 下面将参考图 7 来描述其中在外外部远程控制器 2 连接至 PC 1 时将通道分配给外部远程控制器 2 的详细示例方式。在图 7 所示的示例中,在 PC 1 上运行 DAW 软件,并且通道 ch1 至 ch12 的十二个通道音量控制器 30 显示在窗口 Wb 的混音器屏幕上。在该示例中,仅仅一个外部远程控制器 2 连接至 PC 1。每个通道音量控制器 30 包括音量控制器旋钮 31、音级计量器 33、静音按钮“m”以及独奏按钮“s”。用户通过指示装置来拖拽或移动通道音量控制器 30 的音量控制器旋钮 31,可调节分配给通道音量控制器 30 的通道的音量控制器音级。并且,所分配的通道的输入音级显示在音级计量器 33 上,并且可经由静音按钮“m”在通道的静音开启和静音关闭状态之间进行切换。此外,可经由独奏按钮“s”在通道的独奏开启和独奏关闭状态之间进行切换。而且,每个通道音量控制器 30 的通道编号 32 显示在通道音量控制器 30 的底部。而且,在图 7 所示的示例中,其背景显示为灰色的通道 ch3 的通道音量控制器 30 是当前选择的通道音量控制器。

[0052] 在此假设“当前分配范围 40”中的通道 ch3 至 ch6 是当前分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道。如果用户在这种当前分配范围 40 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的通道向右按钮 Cu2(“>”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在向右的方向上偏移一个通道,所以,通道 ch4 至 ch7 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d,如“通道偏移分配范围 41”所示。如果用户在通道偏移分配范围 41 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的排组向右按钮 Bu2(“>”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在向右的方向上偏移一个排组,所以,通道 ch8 至 ch11 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d,如“排组偏移分配范

围 42”所示。在这种情况下,由于当前仅有一个外部远程控制器 2 连接至 PC 1,所以一个排组的大小为四个通道,其等于外部远程控制器 2 中配置的音量控制器的数量。

[0053] 而且,如果用户在当前分配范围 40 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的通道向左按钮 Cd2(“<”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在向左的方向上偏移一个通道,所以,通道 ch2 至 ch5 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。如果用户在通道偏移分配范围 41 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的排组向左按钮 Bd2(“<”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在向左的方向上偏移一个排组。但是,在这种情况下,分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 的通道在向左的方向上仅偏移三个通道,这是因为在通道偏移分配状态 41 的左边只有少于一个排组大小的三个通道,从而具有最小通道编号的通道 ch1 被分配给最左端的音量控制器 Fd2a,并且具有连续递增的通道编号的通道 ch2 至 ch4 被分配给最左端的音量控制器 Fd2a 之后的音量控制器 Fd2b 至 Fd2d;按照前述方式,通道 ch1 至 ch4 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d。

[0054] 下文参考图 8 描述了其中在两个外部远程控制器 2 和 3 连接至 PC 1 时将通道分配给两个外部远程控制器 2 和 3 的详细方式。在图 8 所示的示例中,在 PC 1 上运行 DAW 软件,并且通道 ch1 至 ch12 的十二个通道音量控制器 30 显示在窗口 Wb 的混音器屏幕上。由于外部远程控制器 2 和 3 连接至 PC 1,所以一个排组的大小为八个通道,其等于两个外部远程控制器 2 和 3 上配置的音量控制器的总数。并且,在图 8 所示的示例中,其背景显示为灰色的通道 ch3 的通道音量控制器 30 是当前选择的通道音量控制器。

[0055] 在此假设“当前分配范围 45”中的通道 ch3 至 ch10 是当前分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及音量控制器 Fd3a 至 Fd3d 的通道。如果用户在这种当前分配范围 45 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的通道向右按钮 Cu2(“>”)或外部远程控制器 3 的通道向右按钮 Cu3(“>”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d 的通道在向右的方向上偏移一个通道,所以,通道 ch4 至 ch11 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d,如“通道偏移分配范围 46”所示。如果用户在通道偏移分配范围 46 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的排组向右按钮 Bu2(“>”)或外部远程控制器 3 的排组向右按钮 Bu3(“>”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d 的通道在向右的方向上偏移一个排组,即八个通道。但是,实际上,由于最大通道编号是“12”并因此在通道偏移分配范围 46 的右边仅存在小于一个排组大小的一个通道,所以通道在向右的方向上偏移一个通道,从而具有最大通道编号的通道 ch12 被分配给最右端的音量控制器 Fd3d,并且前面的通道编号连续下降的通道 ch11 至 ch5 被分配给音量控制器 Fd3c 至 Fd3a 以及 Fd2d 至 Fd2a(即,通道 ch11 至 ch5 按照通道编号的递减顺序被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d),如排组偏移分配状态 47 所示。

[0056] 并且,如果用户在当前分配范围 45 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的通道向左按钮 Cd2(“<”)或外部远程控制器 3 的通道向左按钮 Cd3(“<”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d 的通道在向左的方向上偏移一个通道,所以,通道 ch2 至 ch9 被分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d。如果用户在通道偏移分配范围 46 所表示的状态下按下外部远程控制器 2 的排组向左按钮 Bd2(“<”)或外部远程控制器 3 的排组向左按钮 Bd3(“<”),则分配给音量控制器 Fd2a 至 Fd2d 以及 Fd3a 至 Fd3d 的通道在向左的方向上偏移一个排组,即八个通道。但是,实际上,由于最小通道编号是“1”

并因此在通道偏移分配范围 46 的左边仅存在小于一个排组大小的三个通道,所以通道在向左的方向上仅偏移三个通道,从而具有最小通道编号的通道 ch1 被分配给最左端的音量控制器 Fd2a,并且后面的通道编号连续递增的通道 ch2 至 ch8 被分配给音量控制器 Fd2b 至 Fd2d 以及 Fd2a 至 Fd3d。

[0057] 如上所述,在其中 n 个外部远程控制器连接至 PC 1 的情况下,不管这 n 个外部远程控制器的通道偏移按钮和排组偏移按钮的哪一个被操作,分配给这些外部远程控制器的所有通道都响应于所操作的通道偏移按钮或排组偏移按钮而偏移。但是,在其中用户通过偏移按钮操作指示实施超出最小或最大通道编号的通道的偏移的情况下,则仅仅实施通道偏移直至最小或最大通道编号的通道为止,即防止通道偏移超出最小或最大通道编号的通道。即,如果分配范围不能偏移用户通过操作任意一个偏移按钮所指示的通道数量,则执行异常通道分配处理,其中仅仅实施通道偏移直至最小或最大通道编号的通道为止,然后终止。

[0058] 此外,在 n 个外部远程控制器连接至 PC 1、并且外部远程控制器中的每一个都配置有 m 个音量控制器的情况下,将乘积 ($n \times m$) 看作是或者当成组成一个排组大小的通道数量,DAW 软件执行通道分配处理。即,即使 n 个外部远程控制器连接至 PC 1,DAW 软件也认为配置有 ($n \times m$) 个音量控制器的仅仅一个外部远程控制器逻辑地连接至 PC 1。

[0059] 图 9A 示出了其中三个外部远程控制器连接至 PC 1 的连接状态,图 9B 示出了其中在图 9A 的连接状态下在 DAW 软件的初始激活后分配通道的示例方式。一旦 DAW 软件在图 9A 的连接状态下初次激活(即,DAW 软件的初始激活后),DAW 软件确定哪个外部远程控制器当前连接至哪个端口名称的 MIDI 端口,并且外部远程控制器按照外部远程控制器所连接的端口名称的索引顺序新登记至 DAW 软件中。所述索引是连接至该端口名称的端口的外部远程控制器的 MAC 地址或序列号,例如制造商的序列号。如果端口名称的索引顺序是“(A) → (B) → (C)”,那么三个外部远程控制器在 DAW 软件的初始激活后按照索引顺序(即,控制器 A → 控制器 B → 控制器 C)登记在 DAW 软件中,如图 9B 所示。注意,端口名称的索引取决于驱动器 1b。

[0060] 在 DAW 软件的控制下,为在 DAW 软件的初始激活后新登记的三个外部远程控制器(控制器 A、控制器 B 和控制器 C)分配唯一的控制器 ID,并且如图 9B 所示,从第一通道编号开始,按照端口名称的索引顺序为外部远程控制器分配通道。即,一旦初始激活了 DAW 软件,就从通道 ch1 (DAW 软件中当前处理的各通道的最开始的或第一个通道)开始的具有递增的连续通道编号的通道,按照控制器 A → 控制器 B → 控制器 C 的顺序,分配给外部远程控制器。在如上所述的其中三个外部远程控制器(控制器 A、控制器 B 和控制器 C)连接至 PC 1 的情况下,将乘积 ($n \times m$) 当成组成一个排组大小的通道数量,DAW 软件执行通道分配处理。在这种情况下,由于每个外部远程控制器具有四个音量控制器,所以 DAW 软件将十二个通道 ch1 至 ch12 ($3 \times 4 = 12$) 分配给被逻辑上看作或当作具有 12 个音量控制器的单个外部远程控制器的控制器 A、控制器 B 和控制器 C。

[0061] 由此,通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B,通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 C。并且,在除了第一至第三外部远程控制器之外的第四外部远程控制器连接至 PC 1 的情况下,DAW 软件认为配置有十六个音量控制器的一个逻辑外部远程控制器连接至 PC 1,将十六个通道设置为一个排组的大小,并且将构成一个排组大小

的十六个通道 ch1 至 ch16 分配给四个外部远程控制器。在这种情况下,通道 ch13 至 ch16 被分配给第四外部远程控制器。

[0062] 将在 DAW 软件初始激活后存储的控制器信息包括分配给外部远程控制器的所有通道的第一通道 ch1 的通道编号、以及控制器 A、控制器 B 和控制器 C 的概况 (profile)。控制器 A、控制器 B 和控制器 C 的每一个的概况包括各个端口名称、控制器 ID、分配给该外部远程控制器的通道的第一通道的通道编号、以及布置在该外部远程控制器中的音量控制器的数量。

[0063] 图 10A 示出了在 DAW 软件的上一次去激活时对外部远程控制器的通道分配,图 10B 示出了 DAW 软件的上一次去激活之后的下一次激活时对外部远程控制器的通道分配。即,在图 10A 所示的 DAW 软件的上一次去激活时,控制器 A、控制器 B 和控制器 C 这三个外部远程控制器已经 (已被) 登记在 DAW 软件中,并且通道 ch1 至 ch4 已被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 已被分配给控制器 B,通道 ch9 至 ch12 已被分配给控制器 C。并且,在去激活时,DAW 软件存储前述控制器信息。随后,一旦如此去激活的 DAW 软件被再次激活 (即,在下次激活后),DAW 软件根据外部远程控制器的 MAC 地址或序列号 (例如制造商的序列号) 来识别被确定为当前连接至 PC 1 的外部远程控制器的控制器 ID。在图 10B 所示的示例中,DAW 软件识别控制器 A、控制器 B 和控制器 C 的控制器 ID。随后,DAW 软件读出所存储的控制器信息,并且根据在下一次激活后识别的控制器 ID 确定所连接的外部远程控制器是否已经登记在 DAW 软件中、以及所连接的外部远程控制器的组织 (即,组合和布置) 是否与上一次去激活时一样。在图 10B 所示的其中控制器 A、控制器 B 和控制器 C 连接至 PC 1 的示例中,DAW 软件确定已经登记了所连接的控制器 A、控制器 B 和控制器 C,以及所连接的控制器组织与上一次去激活时一样。随后,在将十二个通道看作是构成一个排组大小的通道数量的情况下,DAW 软件执行通道分配。在此,由于控制器信息中的最开始的或第一个通道具有通道编号 ch1,所以 DAW 软件将十二个通道 ch1 至 ch12 分配给被逻辑上看成是配置有十二个音量控制器的单个外部远程控制器的控制器 A、控制器 B 和控制器 C。即,通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B,通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 C,这样,恢复与上一次去激活时相同的分配状态。

[0064] 在下一次激活时,DAW 软件根据外部远程控制器的控制器 ID (代替端口名称),确定当前连接的外部远程控制器是否与上一次去激活时连接的外部远程控制器相同。因此,即使下一次激活时外部远程控制器连接的端口名称与上一次激活时外部远程控制器连接的端口名称不同 (已经改变),DAW 软件也可准确地确定所连接的外部远程控制器是否已经登记。并且,在其中连接了第四外部远程控制器并且上一次去激活时分配了通道 ch13 至 ch16、以及在下一次激活时第四外部远程控制器被确定为当前连接至 PC 1 的情况下,将通道 ch13 至 ch16 分配给第四外部远程控制器,并且,按照这样的方式,恢复与上一次去激活时相同的分配状态。

[0065] 图 11A 示出了在 DAW 软件的上一次去激活时对外部远程控制器的通道分配,图 11B 示出了在其中下一次激活时连接至 PC 1 的外部远程控制器的数量相对于上一次去激活时减少的情况下对外部远程控制器的通道分配。即,在图 11A 所示的 DAW 软件的上一次去激活时,控制器 A、控制器 B 和控制器 C 这三个外部远程控制器 (已) 被登记在 DAW 软件中,并且通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B,通道 ch9 至 ch12

被分配给控制器 C。并且,在去激活时,DAW 软件存储前述控制器信息。随后,一旦由此去激活的 DAW 软件被再次激活(即,在下次激活后),DAW 软件根据外部远程控制器的 MAC 地址或序列号(例如制造商的序列号)来识别被确定为当前连接至 PC 1 的外部远程控制器的控制器 ID。在图 11B 所示的示例中,DAW 软件识别控制器 A 和控制器 B 这两个外部远程控制器的控制器 ID。随后,DAW 软件读出所存储的控制器信息,并且根据在下次激活后识别的控制器 ID 确定所连接的外部远程控制器是否已经登记、以及所连接的外部远程控制器的组织是否与上一次去激活时一样。

[0066] 在图 11B 所示的其中控制器 A 和控制器 C 连接至 PC 1 而控制器 B 不连接至 PC 1 的示例中,DAW 软件确定所连接的控制器已经登记,但是确定所连接的外部远程控制器的组织不同于其中控制器 B 连接至 PC 1 情况下的上一次去激活时的组织。在这种情况下,由于仅仅两个外部远程控制器连接至 PC 1,所以 DAW 软件在将八个通道看成构成一个排组大小的通道数量的情况下执行通道分配。此处,由于控制器信息中的第一通道具有通道编号 ch1,所以 DAW 软件将八个通道 ch1 至 ch8 分配给逻辑上被看作是配置有八个音量控制器的单个外部远程控制器的控制器 A 和控制器 C。即,通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 C,如图 11B 所示。随后,DAW 软件存储其中反映了改变了的分配状态的控制器信息。

[0067] 在下次激活时,DAW 软件根据外部远程控制器的控制器 ID(代替端口名称),确定当前连接的外部远程控制器是否与上一次去激活时连接的外部远程控制器相同。因此,即使下次激活时外部远程控制器连接的端口名称与上一次激活时外部远程控制器连接的端口名称不同(已经改变),DAW 软件也可准确地确定所连接的外部远程控制器是否已经登记。并且,在其中连接了第四外部远程控制器并且上一次去激活时分配了通道 ch13 至 ch16、以及在下次激活时第三和第四外部远程控制器被确定为当前地连接至 PC 1 的情况下,将通道 ch9 至 ch12 分配给第三外部远程控制器,并且将通道 ch13 至 ch16 分配给第四外部远程控制器。

[0068] 图 12A 示出了在 DAW 软件的上一次去激活时对外部远程控制器的通道分配,图 12B 示出了在其中下次激活时连接至 PC 1 的外部远程控制器的数量相对于上一次去激活时增大的情况下对外部远程控制器的通道分配。即,在图 12A 所示的 DAW 软件的上一次去激活时,控制器 A、控制器 B 和控制器 C 这三个外部远程控制器登记在 DAW 软件中,并且通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B,通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 C。并且,在去激活时,DAW 软件存储前述控制器信息。随后,一旦由此去激活的 DAW 软件被再次激活(即,在下次激活后),DAW 软件根据外部远程控制器的 MAC 地址或序列号(例如制造商的序列号)来识别被确定为当前连接至 PC 1 的外部远程控制器的控制器 ID。在图 12B 所示的示例中,DAW 软件识别控制器 A、控制器 B 和控制器 C 这三个外部远程控制器的控制器 ID,但是由于第四外部远程控制器(控制器 D)还没有登记,因此不识别第四外部远程控制器的控制器 ID。随后,DAW 软件读出所存储的控制器信息,并且根据在下次激活时识别的控制器 ID 来确定所连接的外部远程控制器是否已经登记、以及所连接的外部远程控制器的组织是否与上一次去激活时一样。

[0069] 在图 12B 所示的示例中,DAW 软件确定所连接的控制器 A、控制器 B 和控制器 C 已经登记,但是确定第四外部远程控制器(控制器 D)还没有登记。并且,由于新连接了第四

外部远程控制器（控制器 D），所以 DAW 软件确定外部远程控制器的组织与上一次去激活时不同（已改变）。在这种情况下，DAW 软件创建包括新连接的第四外部远程控制器的控制器 ID 的控制器信息，并且紧接着控制器 C 的登记位置登记控制器 D。由于四个外部远程控制器连接至 PC 1，所以 DAW 在将十六个通道看作是构成一个排组大小的通道数量的情况下执行通道分配。此处，由于控制器信息中的第一通道具有通道编号 ch1，所以 DAW 软件将十六个通道 ch1 至 ch16 分配给逻辑上被看作是配置有十六个音量控制器的单个外部远程控制器的控制器 A、控制器 B、控制器 C 和控制器 D。在这种情况下，在给之前登记的外部远程控制器（即，控制器 A、控制器 B 和控制器 C）更高优先级的情况下分配通道 ch1 至 ch16。即，通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A，通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B，通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 C，通道 ch13 至 ch16 被分配给控制器 D，如图 12B 所示。随后，DAW 软件存储其中反映了改变了的分配状态的控制器信息。

[0070] 在下一激活时，DAW 软件根据外部远程控制器的控制器 ID（代替端口名称），确定当前连接的外部远程控制器是否与上一次去激活时连接的外部远程控制器相同。因此，即使下一激活时外部远程控制器连接的端口名称与上一次激活时外部远程控制器连接的端口名称不同（已经改变），DAW 软件也可准确地确定所连接的外部远程控制器是否已经登记。并且，在其中已经连接了第四外部远程控制器并且上一次去激活时分配了通道 ch13 至 ch16、以及在下一激活时第四外部远程控制器被确定为当前连接至 PC 1 的情况下，将通道 ch13 至 ch16 分配给第四外部远程控制器，并且，按照这样的方式，恢复与上一次去激活时相同的分配状态。

[0071] 图 13A 示出了在 DAW 软件的上一次去激活时对外部远程控制器的通道分配，图 13B 示出了在其中下一次激活时连接了与上一次去激活时不同的外部远程控制器的情况下对外部远程控制器的通道分配。即，在图 13A 所示的 DAW 软件的上一次去激活时，控制器 A、控制器 B 和控制器 C 这三个外部远程控制器登记在 DAW 软件中，并且通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 A，通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 B，通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 C。并且，在去激活时，DAW 软件存储前述控制器信息。随后，一旦由此去激活的 DAW 软件被再次激活（即，在下一激活后），DAW 软件根据外部远程控制器的 MAC 地址或序列号（例如制造商的序列号）来识别被确定为当前连接至 PC 1 的外部远程控制器的控制器 ID。在图 13B 所示的示例中，DAW 软件识别控制器 C 的控制器 ID，但是由于新连接的外部远程控制器（控制器 D 和控制器 F）还没有登记，因此不识别新连接的外部远程控制器（图 13B 中的第二和第三连接的控制器，即控制器 D 和控制器 F）的控制器 ID。随后，DAW 软件读出所存储的控制器信息，并且根据在下一激活后识别的控制器 ID 来确定所连接的外部远程控制器是否已经登记、以及所连接的外部远程控制器的组织是否与上一次去激活时一样。

[0072] 在图 13B 所示的示例中，DAW 软件确定所连接的控制器 C 已经登记，但是确定新连接的外部远程控制器（控制器 D 和控制器 F）还没有登记。并且，由于已经新连接了控制器 D 和控制器 F，所以 DAW 软件确定外部远程控制器的组织与上一次去激活时不同。在这种情况下，DAW 软件创建包括新连接的外部远程控制器（即，控制器 D 和控制器 F）的控制器 ID 的控制器信息，并且按照本文提及的顺序来新登记控制器 D 和控制器 F。由于当前有三个外部远程控制器连接至 PC 1，所以 DAW 在将十二个通道看作是构成一个排组大小的通道数量的情况下执行通道分配。此处，由于控制器信息中的第一通道具有通道编号 ch1，所以 DAW

软件将十二个通道 ch1 至 ch12 分配给逻辑上被看作是配置有十二个音量控制器的单个外部远程控制器的控制器 C、控制器 D 和控制器 F。在这种情况下,在给之前登记的外部远程控制器高优先级的情况下分配通道 ch1 至 ch12。即,通道 ch1 至 ch4 被分配给控制器 C,通道 ch5 至 ch8 被分配给控制器 D,通道 ch9 至 ch12 被分配给控制器 F,如图 13B 所示。随后,DAW 软件存储其中反映了改变了的分配状态的控制器信息。如果另一新远程控制器(即,第四远程控制器)在下一激活时连接至 PC 1,则将通道 ch13 至 ch16 分配给第四远程控制器。

[0073] 在下一激活时,DAW 软件根据外部远程控制器的控制器 ID(代替端口名称),确定当前连接的外部远程控制器是否与上一次去激活时连接的外部远程控制器相同。因此,即使下一激活时外部远程控制器连接的端口名称与上一次激活时外部远程控制器连接的端口名称不同(已经改变),DAW 软件也可准确地确定所连接的外部远程控制器是否已经登记。

[0074] 此外,在上述实施例中,其中安装了 DAW 软件的个人计算机(PC)包括用于如上参考图 6 至图 13B 所述的控制分配、存储分配结果等的控制部分;即,PC 1 中并入了用于实现该控制部分的功能的应用软件。但是,本发明并不限于此,并且系统中的另一计算机可执行该控制部分的功能。可替换的,外部远程控制器(控制器装置)2 和 3 中的每一个中都包括用于如上参考图 6 至图 13B 所述的控制分配、存储分配结果等的控制部分;即,外部远程控制器(控制器装置)2 和 3 中的每一个中都并入了用于实现该控制部分的功能的应用软件。

[0075] 在本发明的上述控制器装置的每一个中,表示 DAW 软件的上一次去激活时对控制器装置的通道分配状态的控制器信息被自动存储,并且在(上一次去激活之后的)下一次激活时根据所存储的控制器信息来将通道分配给控制器装置。因此,本发明允许控制器装置和 DAW 软件之间的无缝连接,而用户无需考虑控制器装置的连接和设置状态。按照这样的方式,如果仅仅将一个期望的控制器装置物理连接至 DAW 软件,则可在与 DAW 软件上一次去激活时相同的状态中使用该控制器装置。在这种情况下,即使连接至 DAW 软件的控制器装置的数量不同于 DAW 软件上一次去激活时的数量,将被分配的第一通道也与上一次去激活时一样。并且,如果连接至 DAW 软件的控制器装置的数量减少,则将被分配的通道减少;而如果连接至 DAW 软件的控制器装置的数量增多,则将被分配的通道数量增多。并且,本发明可消除根据物理连接状态来重置逻辑连接状态的需要。

[0076] 虽然前面已经描述了限于音量控制器单元的本发明的控制器装置,但是本发明可实现为用于远程控制诸如音频信号的记录及再现、效果施加、混音等之类的音频处理功能的参数的控制器装置。而且,虽然本发明的控制器装置已经被描述为经由基于 USB 的方案而连接至计算机,但是用于将控制器装置物理连接至计算机的方案并不限于基于 USB 的方案,而是可以是利用任意其它合适的通信接口的方案。并且,可连接至计算机的控制器装置的最大数量并不是必须限制为四个,而是可以多于四个。

[0077] 本发明基于 2011 年 3 月 28 日提交的 JP PA 2011-069816,并要求其优先权。优先权申请的公开内容以其整体(包括附图、权利要求书以及说明书)通过引用的方式并入本文。

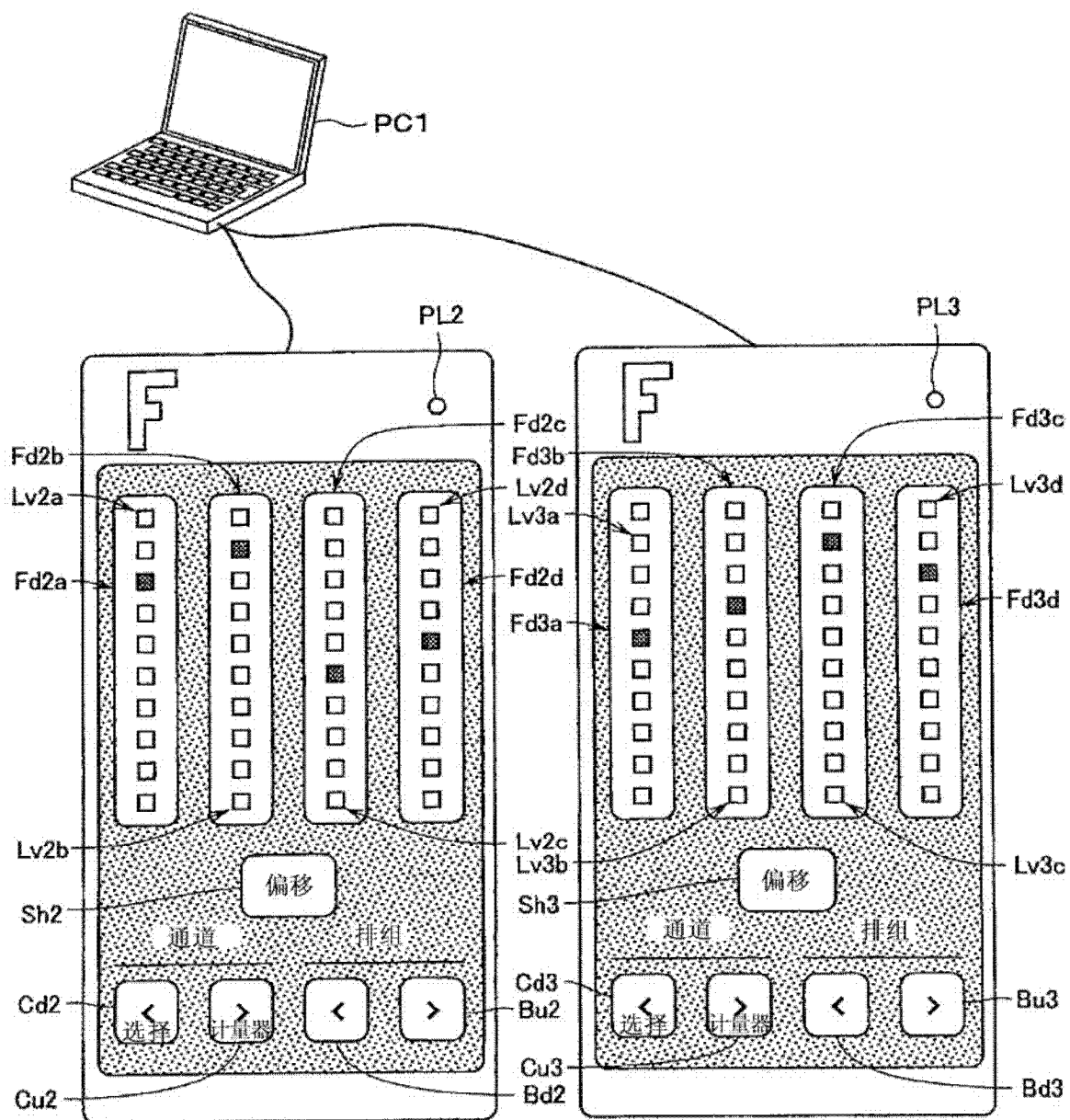


图 1

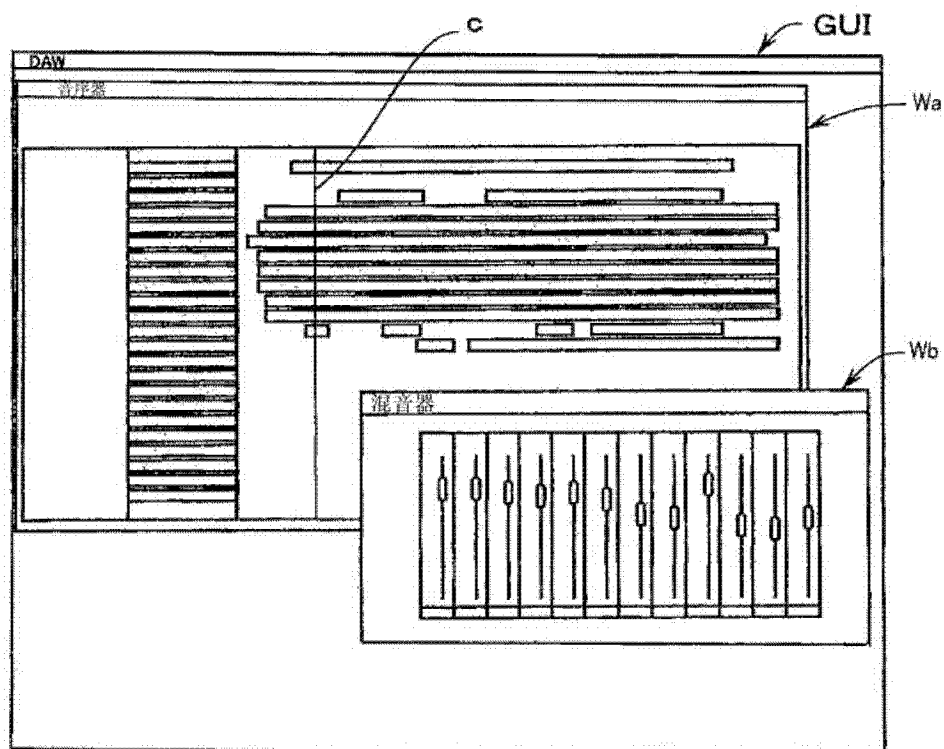


图 2

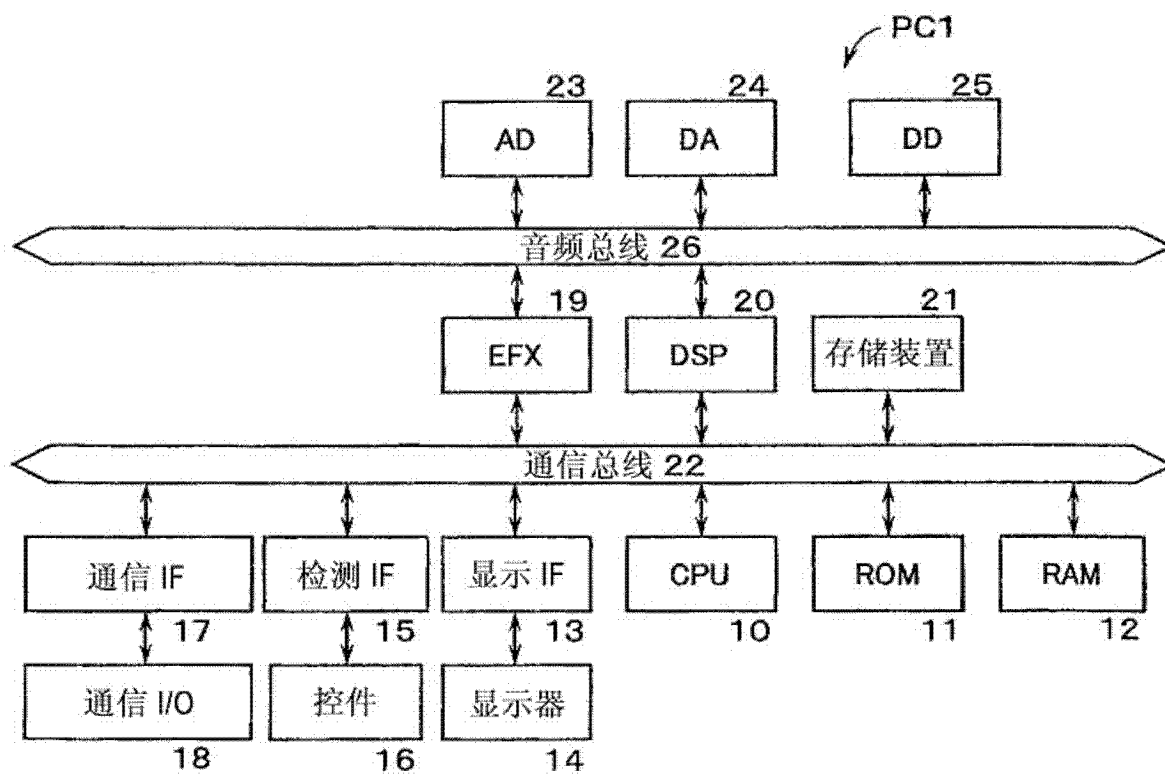


图 3

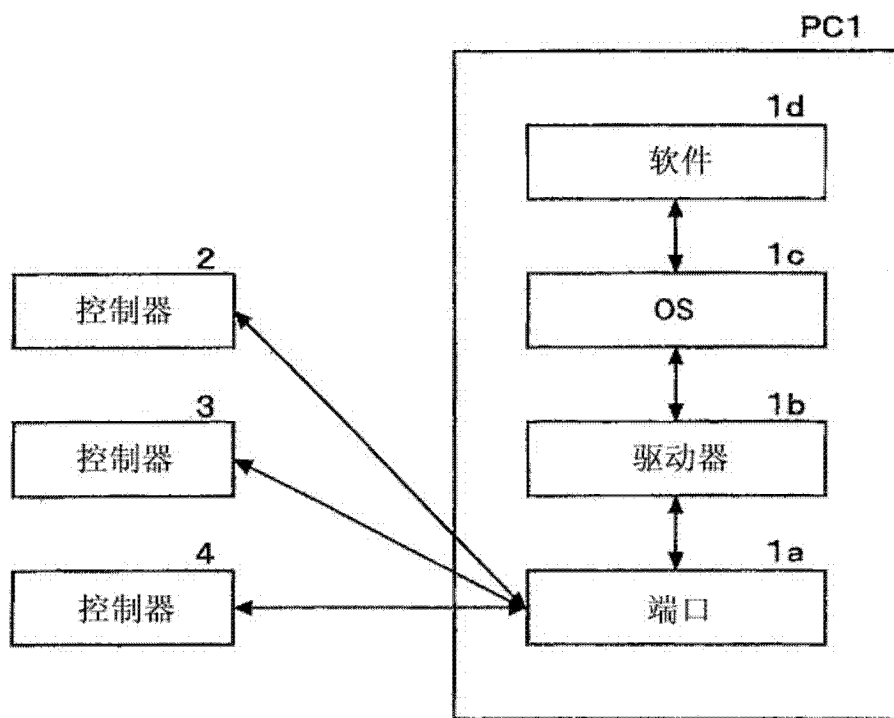


图 4

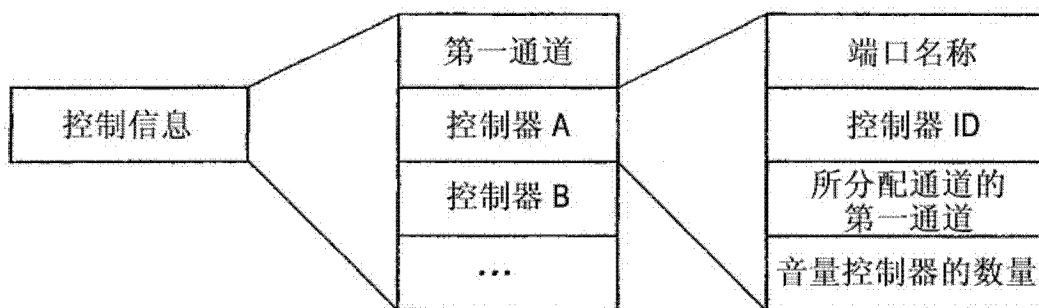


图 5

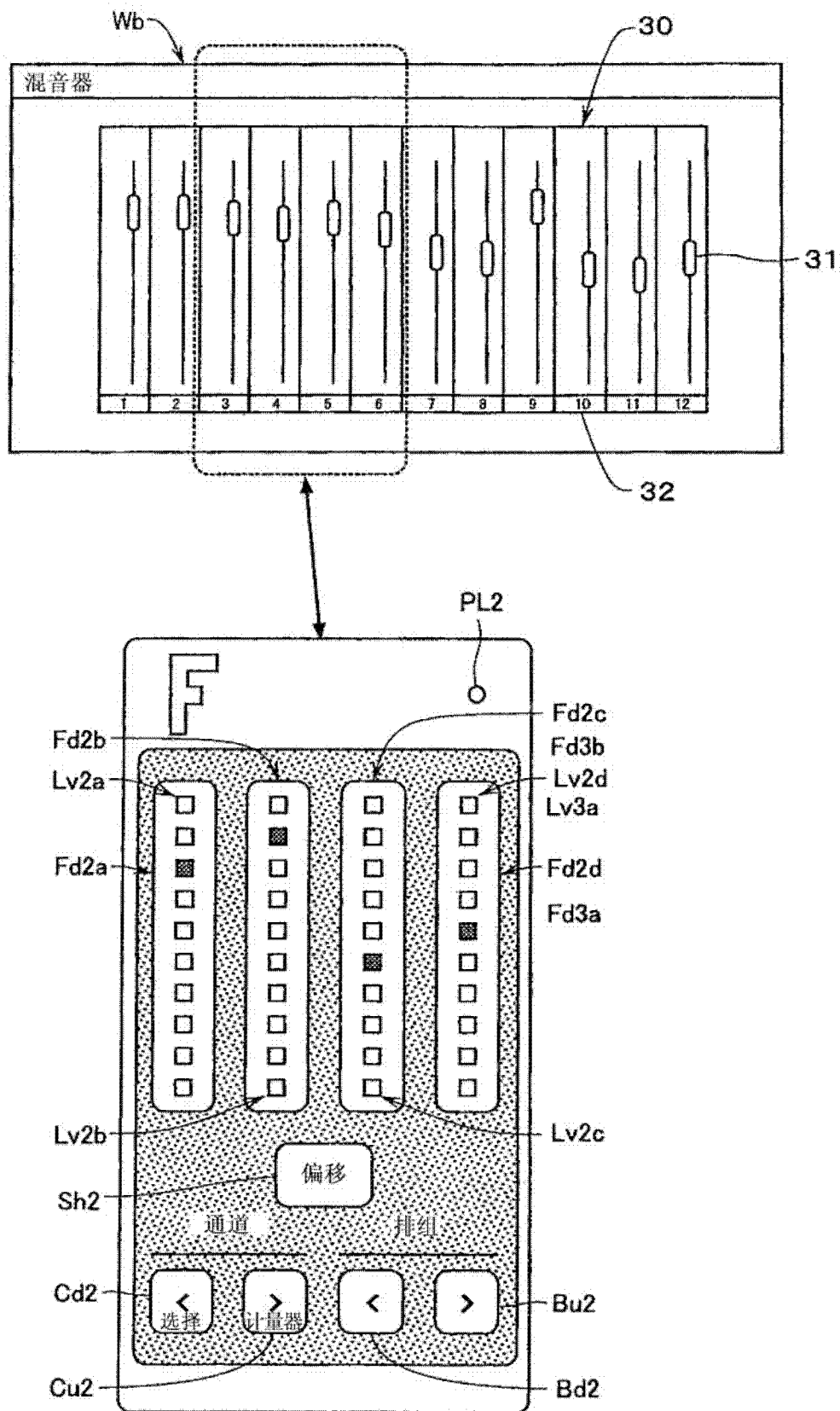


图 6

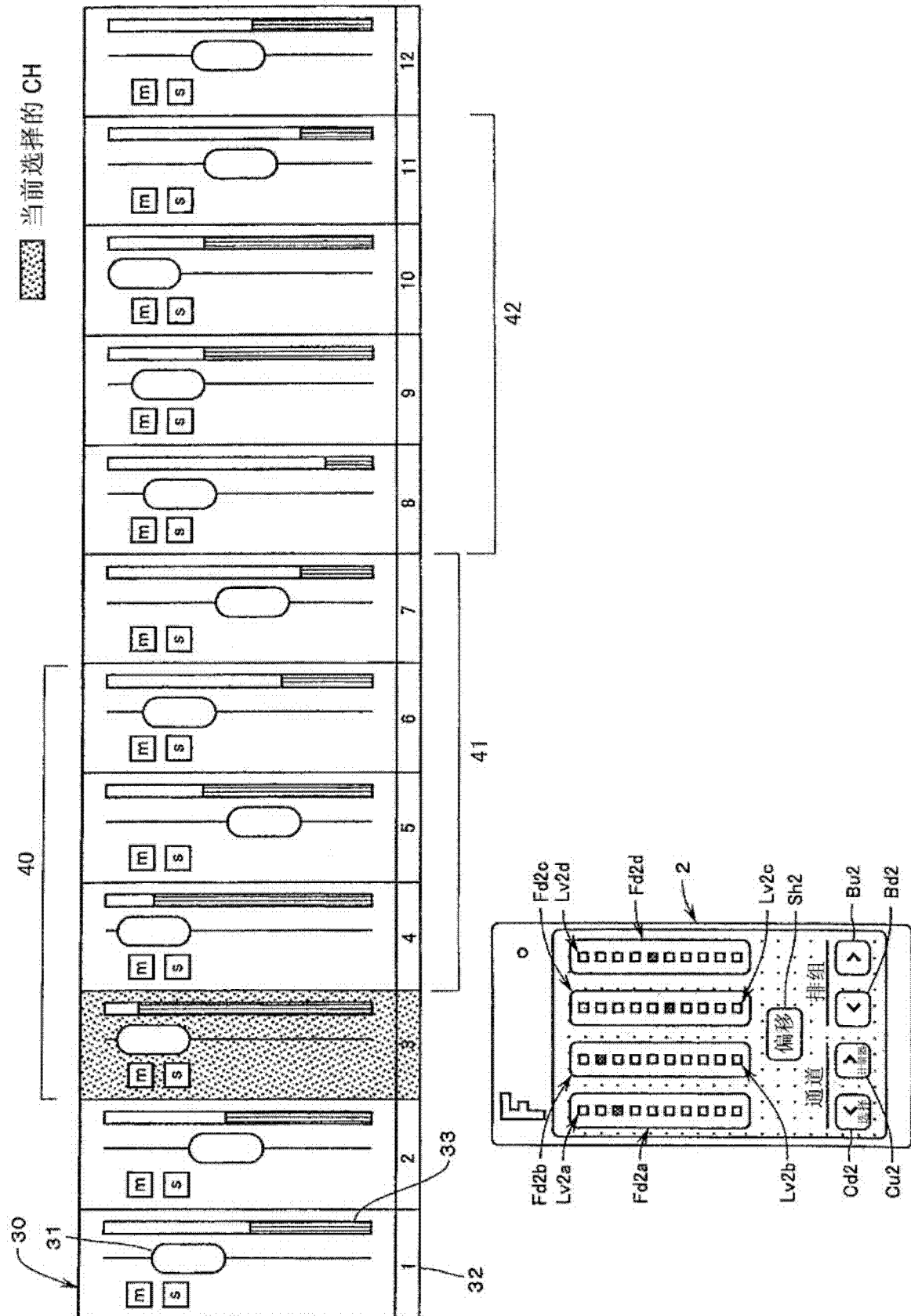


图 7

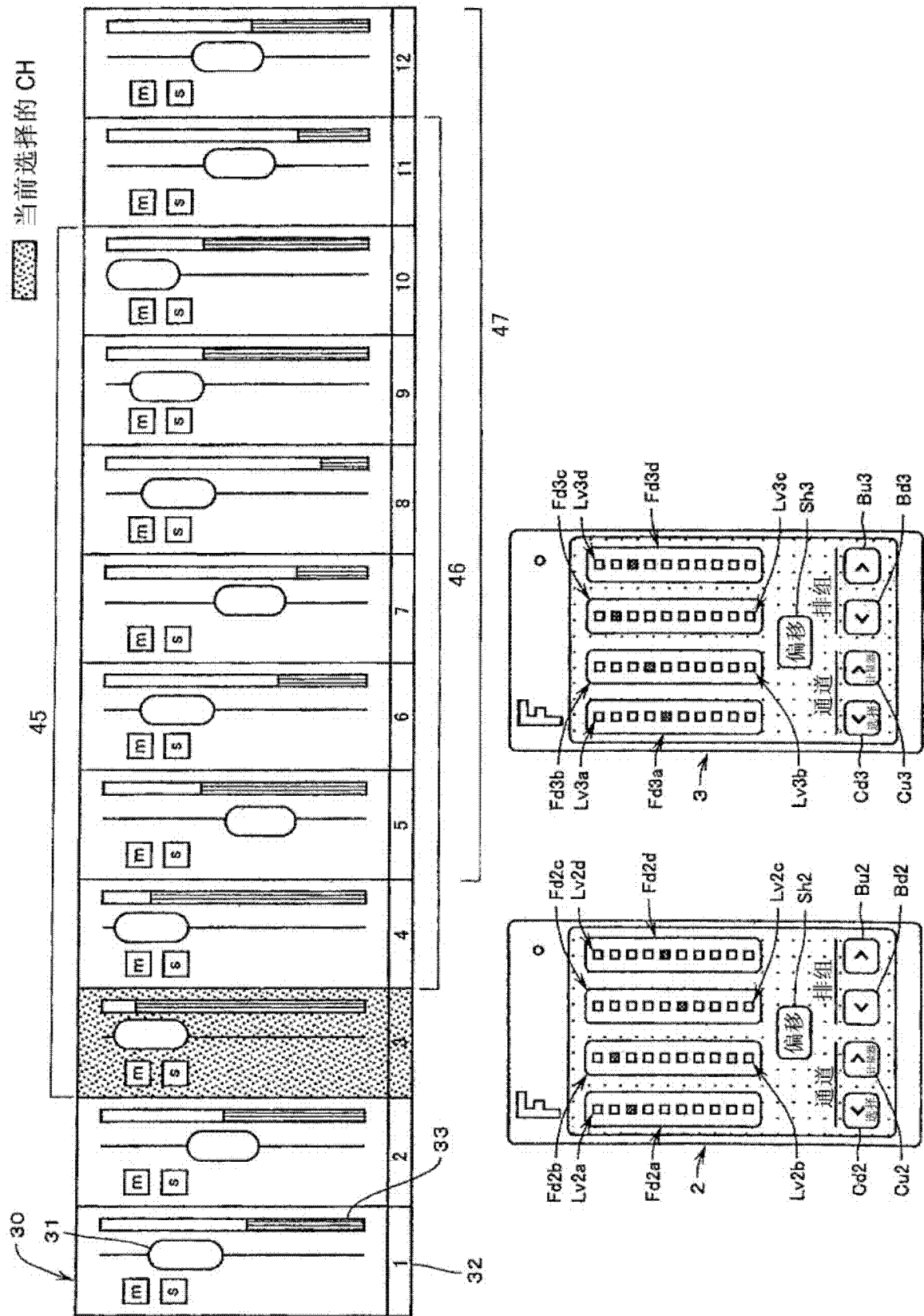


图 8

连接状态

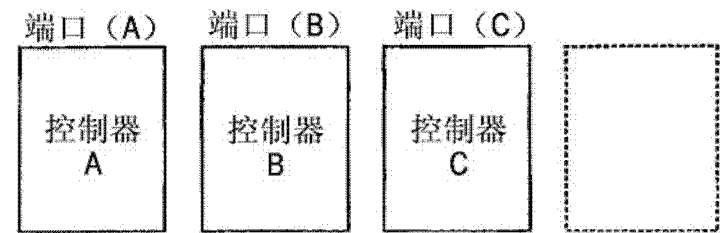


图 9A

初始激活时

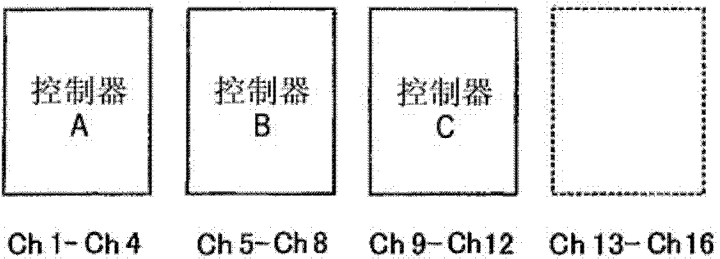


图 9B

上一次去激活时

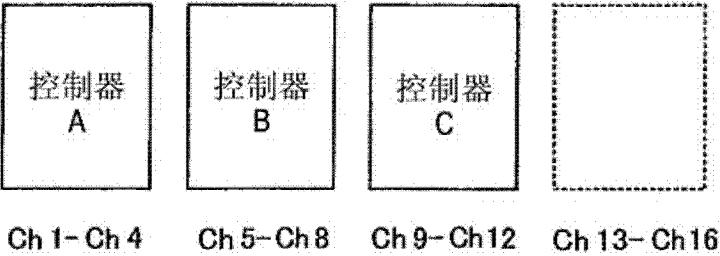


图 10A

下一次激活时

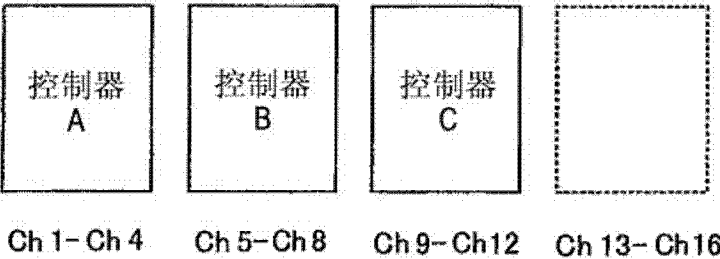


图 10B

上一次去激活时

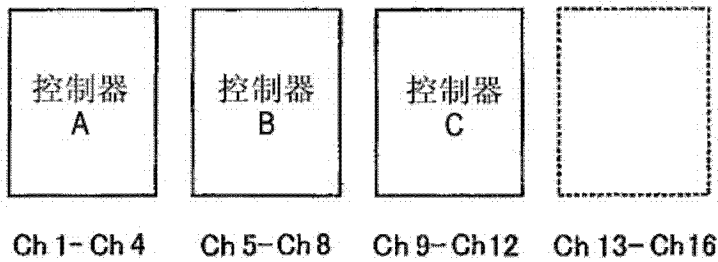


图 11A

下一次激活时

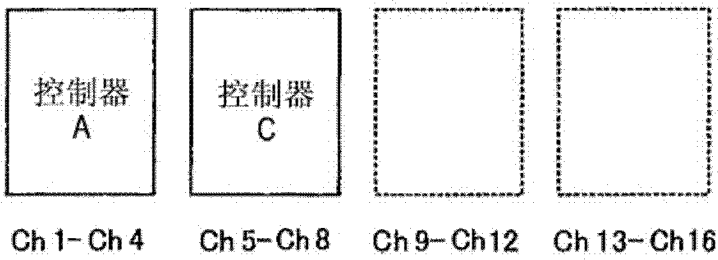


图 11B

上一次去激活时

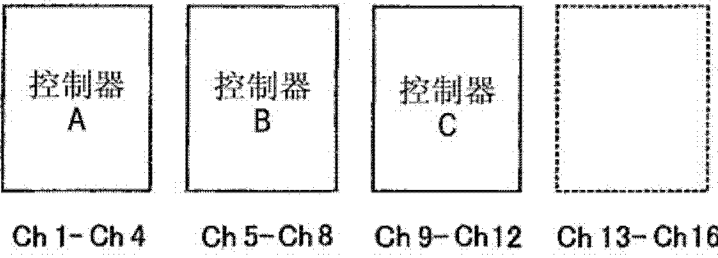


图 12A

下一次激活时

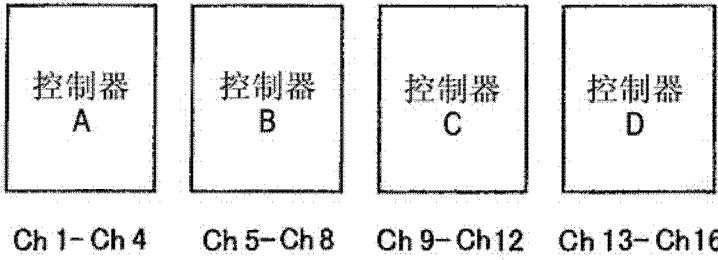


图 12B

上一次去激活时

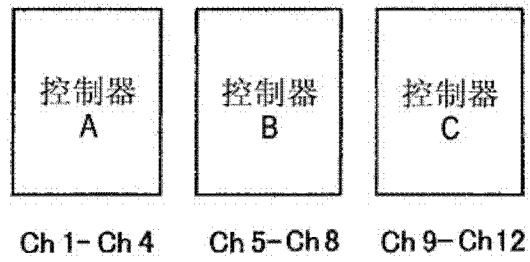


图 13A

下一次激活时

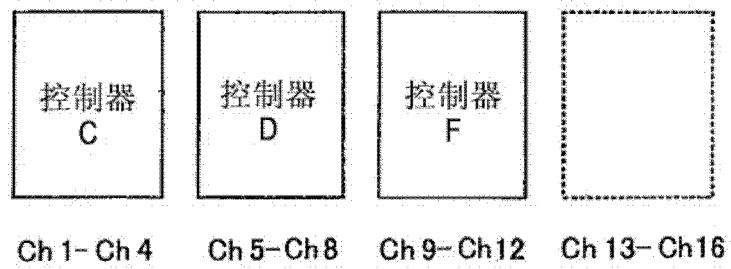


图 13B