

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04S 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610067489.X

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1842227A

[22] 申请日 2006.3.29

[21] 申请号 200610067489.X

[30] 优先权

[32] 2005.3.29 [33] JP [31] 2005-095650

[71] 申请人 雅马哈株式会社

地址 日本静冈县

[72] 发明人 相曾优 寿山明男

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所
代理人 刘新宇 权鲜枝

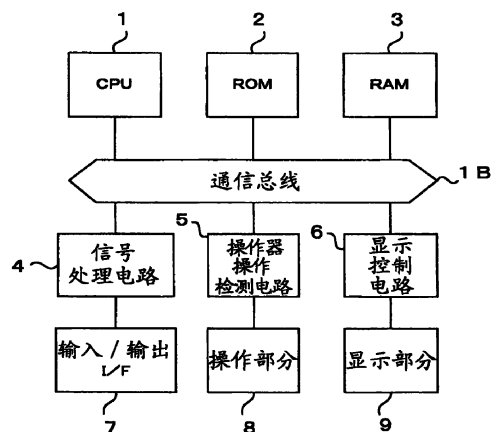
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称

检测音响控制设备上的操作器的操作的装置
和方法

[57] 摘要

本发明提供一种检测音响控制设备上的操作器的操作的装置和方法。设置在操作部分(8)上的旋钮式操作器具有能响应于沿操作器的旋转轴方向的操作器按压操作而在接通和断开状态之间进行切换的开关机构。操作器操作检测电路(5)将对应于操作器的旋转操作的旋转量和旋转方向输出到 CPU (1)。对应于操作器的旋转操作的旋转量被转换成被控制的参数设置的变化量。用于将旋转量与变化量相关联的分辨率能被设置成两种分辨率中的任一种,该两种分类表是粗分辨率和细分辨率。旋转量根据分辨率的当前设置类型被转换为变化量,参数设置基于变化量而变化。



1. 一种用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，所述装置包括：

操作器，其可沿两个操作方向操作；

检测部分，其用于检测与所述操作器沿该两个操作方向中的第一操作方向的操作相对应的操作量；

分辨率设置部分，其基于所述操作器沿该两个操作方向中的第二操作方向的操作，将所述操作器沿该第一操作方向的操作量的分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种；以及

转换部分，其基于由所述分辨率设置部分设置的分辨率，将由所述检测部分检测到的操作量转换成操作器输出信息。

2. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，所述操作器可以沿着围绕其旋转轴的旋转操作方向和沿该旋转轴的按压操作方向进行操作；以及

所述检测部分检测与所述操作器的旋转操作相对应的操作量，所述分辨率设置部分根据所述操作器是否已沿该按压操作方向被操作，来将分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种。

3. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，与所述操作器相对应地设置显示装置，该显示装置基于由所述转换部分输出的该操作器输出信息来显示所述操作器的操作状态。

4. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，所述操作器可沿其进行操作的该两个操作方向是不同维的方向。

5. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，当由所述分辨率设置部分设置的分辨率是预定的第一分辨率时，所述转换部分将由所述检测部分检测到的操作量作为基于所述第一分辨率的绝对值来处理，而当由

所述分辨率设置部分设置的分辨率是预定的第二分辨率时，所述转换部分将由所述检测部分检测到的操作量作为基于所述第二分辨率的增量值来处理；以及

所述转换部分根据该绝对值或增量值来生成并输出该操作器输出信息。

6. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，该装置包括多个不同类型的、能进行操作以设置不同类型的参数的操作器，其中，由所述分辨率设置部分设置的分辨率根据所述操作器的类型而在程度上不同。

7. 根据权利要求1所述的用于检测音响控制设备上的操作器的操作的装置，其特征在于，所述音响控制设备是混频器设备。

8. 一种用于检测音响控制设备上的操作器的操作的方法，所述操作器可沿两个操作方向操作，所述方法包括：

检测步骤，其检测与所述操作器沿该两个操作方向中的第一操作方向的操作相对应的操作量；

分辨率设置步骤，其基于所述操作器沿两个操作方向中的第二操作方向的操作，将所述操作器沿该第一操作方向的操作量的分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种；以及

转换步骤，其基于由所述分辨率设置步骤设置的分辨率，将由所述检测步骤检测到的操作量转换成操作器输出信息。

检测音响控制设备上的操作器的操作的装置和方法

技术领域

本发明通常涉及一种音响控制设备例如音频混频器，特别是涉及提高设置在音响控制设备上的操作器的可操作性。

背景技术

已知的数字音频混频器将对多个输入通道中的每个输入的模拟音频信号转换成数字信号，然后对各通道的转换后的数字信号进行数字处理。这些数字音频混频器的用户每个能通过使用设置在操作面板（混频控制台）上的各种操作器，手动进行与混频（mixing）处理有关的各种操作。数字音频混频器中的数字信号处理装置（DSP）根据用户执行的各种操作，对所输入的数字音频信号进行混频处理。设置在操作面板上的操作器包括可旋转操作的“旋钮式（即旋转型）操作器”，其是可进行操作以改变表示连续值的参数的设置的操作器，该连续值例如是摇头（panning）水平、输出电平、发送量或增益。当操作人员操作任一个旋钮式操作器时，与旋转操作对应的操作量被检测出来，并且这样检测到的操作量被转换成对应于（可由其控制）旋钮式操作器的参数设置的变化量。也就是说，操作人员能够设置对应于（可由其控制）旋钮式操作器的参数的所期望的值。在设置有这种旋钮式操作器的数字混频器的例子中，有一种数字音频混频器，其已由本申请人在产品名为“PM5D”的产品中商用。该数字音频混频器“PM5D”在如下网站中有介绍，“<http://www2.yamaha.co.jp/mamual/pdf/pa/japan/mixers/PM5DJ1.pdf>”（在下文中称为“非专利文献”）。

当与旋钮式操作器中的任一个的旋转操作相对应的操作量被

转换成在上述非专利文献中公开的混频器装置中的对应参数的变化量时，可以使用两种不同类型的分辨率即粗分辨率和细分辨率中所期望的任一种，作为与操作量对应的变化量的分辨率。在粗分辨率下，能提供每操作量大的参数变化量，使得参数值可以根据旋钮式操作器的旋转角度直观地被改变（设置）。另一方面，在细分辨率下，提供每操作量小的参数变化量，使得参数值可以细微地改变。

更具体地，上述非专利文献中公开的混频器装置是以如下方式构造的，即能根据旋钮式操作器的操作速度（旋转速度）在上述两种类型的分辨率之间进行切换。也就是说，计算操作人员操作任一旋钮式操作器的速度（即旋钮式操作器的操作速度），如果计算出的操作速度高于预定值（即操作速度相对高），则使用粗分辨率，如果计算出的操作速度低于预定值（即操作速度相对低），则使用细分辨率。

在混频器的操作中，在使多个通道的声音信号进行混频时，操作人员通常通过操作多个操作器实时地改变各种参数值。因此，存在这样的可能，即在指示改变给定参数值的指令中的错误可能会对整个混频产生非常不利的影响。因此，期望能可靠且迅速地进行改变参数值的操作。

但是，对于前面提到的根据旋钮式操作器的操作速度在两种类型的分辨率之间进行切换的已知结构，在两种类型的分辨率之间的切换依赖于操作人员对旋钮式操作器施加的力的强度，参数改变操作变得不可靠，这导致操作错误的可能性上升。例如，如果操作人员快速地操作旋钮式操作器，由于他或她操作力量的失调，虽然操作人员认为他或她足够慢地操作旋钮式操作器，但是与他或她的意愿相反，操作量以粗分辨率进行处理，使得参数变化量非期望地变得比最初打算的大。此外，在很多情况下，操作

人员在混频操作期间频繁地改变多个参数值。然而，对于上述结构，即使改变一个参数值，为了防止操作错误，操作人员必须留意操作速度并对操作非常注意。也就是说，根据旋钮式操作器的操作速度在两种不同类型的分辨率之间进行切换的已知结构具有操作性差的问题。

发明内容

鉴于上述问题，本发明的一个目的在于在音响控制设备例如音频混频器中实现操作器的增强的操作性，对于该操作器，与操作器的操作量有关的参数设置变化量的分辨率可以在不同类型（或程度）的分辨率之间进行切换。

为了实现上述目标，本发明提供一种用于检测音响控制设备上的操作器的操作的改进装置，其包括：操作器，其可沿两个操作方向操作；检测部分，其用于检测与所述操作器沿该两个操作方向中的第一操作方向的操作相对应的操作量；分辨率设置部分，其基于所述操作器沿该两个操作方向中的第二操作方向的操作，将所述操作器沿该第一操作方向的操作量的分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种；以及转换部分，其基于由所述分辨率设置部分设置的分辨率，将由所述检测部分检测到的操作量转换成操作器输出信息。

本发明还提供一种用于检测音响控制设备上的操作器的操作的方法，所述操作器可沿两个操作方向操作，所述方法包括：检测步骤，其检测与所述操作器沿该两个操作方向中的第一操作方向的操作相对应的操作量；分辨率设置步骤，其基于所述操作器沿两个操作方向中的第二操作方向的操作，将所述操作器沿该第一操作方向的操作量的分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种；以及转换步骤，其基于由所述分辨率设置步骤设置的分辨率，

将由所述检测步骤检测到的操作量转换成操作器输出信息。

根据本发明，操作器可沿两个不同的操作方向操作。操作器输出信息（例如，参数设置信息）是基于与沿两个操作方向中的第一方向的操作相对应的操作量而输出的，与沿第一操作方向的操作相对应的操作量的分辨率，基于沿两个操作方向中的第二方向的操作，被设置成至少两种不同类型的分辨率中的任一种。例如，操作器可沿围绕其旋转轴的旋转操作方向和沿旋转轴的按压操作方向操作。检测部分检测与操作器的旋转操作相对应的操作量，分辨率设置部分根据操作器是否已沿按压操作方向被操作，来将分辨率设置为至少两种分辨率中的任一种。因为操作器可沿两个操作方向操作（例如，沿旋转操作方向和沿按压操作方向），沿与参数设置操作方向不同维的方向的操作能指示在两种不同类型的分辨率之间进行适当的切换，因此，能有效防止与使用两种类型的分辨率有关的任何操作错误。此外，操作输入（参数设置）能够按照操作人员的意愿来执行。此外，因为本发明通过适当使用同一操作器的两个操作方向而允许两种不同类型的指令（即操作输入或参数设置，以及分辨率切换），因此非常有利于操作人员进行可靠且迅速地分辨率切换和参数设置改变，从而获得显著增强的操作性。

本发明的构造和实现不仅可以是如上所述的装置发明，还可以是方法发明。此外，本发明也可以配置和实现为由处理器例如计算机或DSP执行的软件程序，以及存储该软件程序的存储介质。此外，本发明使用的处理器可以包括内置在硬件上的、具有专用逻辑的专用处理器，显然也包括能运行所期望的软件程序的计算机或其它常用处理器。

下面将说明本发明的实施例，但是应当理解，本发明不局限于所说明的实施例，在不脱离基本原理的情况下，可以做出本发

明的各种修改。因此，本发明的范围仅由所附权利要求书确定。

附图说明

为了更好地理解本发明的目的和其它特征，下文将参考附图来详细说明其优选实施例，其中：

图1是示出根据本发明实施例的音频混频器通常的电硬件设置的框图；

图2是设置在数字混频器上的旋钮式操作器的平面图；

图3是示出在实施例中执行的、用于检测旋钮式操作器的旋转操作的处理的示例操作序列的流程图；以及

图4是示出用于检测旋钮式操作器的按压操作的处理的示例操作序列的流程图。

具体实施方式

图1是示出根据本发明实施例的音频混频器通常的电硬件设置的框图。该混频器包括CPU 1、ROM 2、RAM 3、信号处理电路（DSP）4、操作器操作检测电路5和显示控制电路6，这些组件通过通信总线1B相互连接。信号处理电路（DSP）4与输入/输出接口（I/F）7连接。包括A/D转换器和D/A转换器的输入/输出I/F 7将多个预定通道的模拟音频信号转换成数字音频信号，并将转换后的音频信号提供给DSP 4。输入/输出I/F 7还能够将由DSP 4处理的数字音频信号转换成模拟音频信号，并将转换后的模拟音频信号输出到音频混频器外部。操作部分（操作器组）8通过操作器操作检测电路5连接到通信总线1B，显示部分9通过显示控制电路6连接到通信总线1B。操作部分8由设置在音频混频器的操作面板（混频控制台）上的多个操作器组成，其包括旋钮式操作器（参见图2）、音量控制器（fader）和各种开关。操作部分8的操作内

容和各种操作器的设置能被操作器操作检测电路5检测，检测结果被输出到CPU 1。显示部分9例如由LCD构成，其设置在操作面板上。与混频器的各种功能相对应的窗口显示在显示部分9上。操作人员可以将显示部分9用作例如用于对整个混频器进行设置和对混频器的各种功能进行参数设置的用户接口。操作人员能通过使用操作部分8和显示部分9的GUI（图形用户界面）来执行混频操作，包括对音频信号的音量控制、各种效果的设置、各种参数的设置等。

CPU 1执行存储在ROM 2和/或RAM 3中的各种控制程序以控制整个混频器的操作，并基于在操作部分和显示部分9上的各种操作的内容对信号处理电路（DSP）4给出指令。DSP 4基于来自CPU 1的指令对每个通过输入/输出I/F 7输入的数字音频信号进行信号处理，并且将处理结果作为混频输出通过输入/输出I/F 7进行输出。用于由CPU 1执行的各种程序不局限于存储在ROM 2和/或RAM 3中的程序，还可能通过未示出的通信接口从服务器计算机下载并存储到未示出的硬盘驱动器（HDD）等中的程序，或者是预先存储在未示出的硬盘驱动器或可移动存储介质例如CD-ROM中的程序。在这种情况下，当要执行各程序中所期望的任一种时，将其传送至RAM 3，然后在CPU 1的控制下执行；这种配置有利于所期望的任一程序的添加和版本升级。

图2是示出包括在操作部分8中的其中一个旋钮式操作器的示例结构的图；更具体地，图2是设置在操作面板11上的旋钮式操作器10的平面图。在该图中，旋钮式操作器10包括：从操作面板11的表面突出且可围绕旋钮式操作器10的主体（即旋钮部分）的轴旋转的圆柱状部件（或旋钮部分）。多个LED 12（在该图中，为简便起见，附图标记12仅指出一个LED）围绕旋钮式操作器10而布置。

在图2中，旋钮式操作器10如双头箭头13所示出的那样，可沿两个相反的方向（顺时针和逆时针方向）旋转。假设对旋钮式操作器10没有设置机械停止端（stop end），即，操作人员能够沿相反（顺时针和逆时针）的方向根据需要连续旋转旋钮式操作器10。当操作人员旋转旋钮式操作器10时，操作器操作检测电路5（图1）根据旋转操作检测旋转的量和方向（即旋转量和旋转方向），并将检测到的信息（旋转量和旋转方向）输出到CPU 1（图1）。根据从操作器操作检测电路5输出的、所检测到的操作器10的旋转量和旋转方向，CPU 1产生可由操作器10控制的参数设置的变化量，并且根据所产生的变化量来进行控制以改变信号处理电路4中的参数的设置。参数的当前设置保存在寄存器中，寄存器值根据CPU 1的改变控制而增加或者减少，从而改变参数设置。注意，旋钮式操作器10的旋转方向对应于参数设置的增加或减少方向。例如，假设响应于操作器10的顺时针旋转，参数值被增加；响应于操作器10的逆时针旋转，参数值减少。

作为与旋钮式操作器10的旋转量相对应的参数设置的变化量的分辨率，可切换地使用两种不同类型的分辨率，即细分辨率（即分辨率#1）和粗分辨率（即分辨率#2）。与旋钮式操作器10的旋转量和旋转方向相对应的参数设置的变化量的单位增加/减少值根据粗分辨率和细分辨率中的哪个被选择而不同。

旋钮式操作器10沿垂直方向（即沿操作器10的主体的轴向方向或旋转轴方向）相对于操作面板11可推或可按压。对操作器10的按压，即沿操作器10的轴向方向的操作，允许在两种不同类型的参数设置变化量的分辨率之间进行适当的切换。通过使用这种旋钮式操作器10能沿两个不同的方向即旋转和按压操作方向进行操作的配置，能够通过沿按压操作方向（即轴向方向）的操作可切换地使用两种类型的分辨率，其中该按压操作方向与参数设置

旋转操作方向不在同一维上。通过这种方法，能够有效防止与使用两种类型的分辨率有关的任何操作错误。

在本实施例中，旋钮式操作器10的轴向按压操作可以通过设置在操作器10上或内的推式(push-type)(即按压式)接通/断开开关机构(switch mechanism)来提供。该接通/断开开关机构包括能在两个位置即状态，即接通和断开状态，交替切换以响应旋钮式操作器10的主体(旋钮部分)的按压操作的拨动式开关(toggle switch)。这种在接通/断开开关机构的接通和断开状态之间进行的切换，能在两种类型的分辨率(即分辨率#1和分辨率#2)之间切换。这里假设开关机构的断开状态与粗分辨率(分辨率#2)对应，开关机构的接通状态与细分辨率(分辨率#1)对应。在本实施例中，开关机构通常保持在断开状态下；即，参数设置的变化量的分辨率通常设置在粗分辨率#2下。更具体地，当要使用细分辨率#1时，操作人员可以按下旋钮式操作器10以将开关机构从断开状态切换到接通状态，从而将分辨率设置切换到细分辨率#1。然后，当操作人员再次按下旋钮式操作器10时，开关机构能切换回断开状态，从而分辨率设置被切换回粗分辨率#2。

在粗分辨率#2的情况下，通过将旋钮式操作器10大约一次旋转的旋转范围与参数的可设置值范围(即从最小值到最大值的范围)关联起来，来设置与旋钮式操作器10的旋转量有关的参数设置的变化量。从而，通过使用粗分辨率#2，每通过预定单位旋转角度的操作将参数值增加多个预定单位值(每个大于一)，这样，操作人员可以根据旋钮式操作器10的旋转角度直观地进行参数设置操作。

另一方面，在细分辨率#1的情况下，每通过预定单位旋转角度的操作将参数值增加一个预定单位值，从而参数设置可被细微地改变。

围绕旋钮式操作器10布置的LED 12的发光是根据与操作器10对应的参数的当前值（即当前设置）来控制的，以使操作人员能够直观地识别参数的大概值。也就是说，LED 12的排列范围与参数的可设置值范围（即从最小值到最大值的范围）有关，以便随着参数值的增加，该组LED 12的发光范围也增加（即发光的LED 12的数量增加）。因此，在图2所示的例子中，LED 12的发光可以表示参数的最多15个值；也就是说，参数设置能由LED 12以15级示出。

例如，旋钮式操作器10可以以这样的方式构造，即每通过单位旋转角度的操作对应于一个LED 12而给出一次点击（click）的感觉，每个点击（即，与两个相邻的LED 12之间的距离相对应的、操作器10每通过单位旋转角度的旋转操作）给出用于改变参数设置的指令。这样配置的细分分辨率#1和粗分辨率#2在下面说明。

在粗分辨率#2的情况下，LED 12的排列范围不仅与旋钮式操作器10大约一次旋转的旋转范围相对应，而且与参数的整个可设置值的范围（即从最小值到最大值的范围）相对应。也就是说，在这种情况下，旋钮式操作器10用作绝对式（absolute-type）操作器，其中操作量作为绝对值来处理。因此，粗分辨率#2对应于LED 12的总数而设置。在图2所示的例子中，一共设置有15个LED 12，使用粗分辨率#2允许参数以15级进行设置。此外，因为该组LED 12的发光范围随着操作器10的旋转角度而改变，操作人员能够根据操作器10的旋转角度直观地设置参数值，并能通过LED 12的发光从视觉上识别该设置。

在细分分辨率#1的情况下，点击的数量等于在参数的设置中增加或减少的值。也就是说，在这种情况下，旋钮式操作器10用作增量式（incremental-type）操作器，其中操作量作为增量来处理。此外，在这种情况下，旋钮式操作器10的旋转角度不与由LED

12的发光表示的参数设置相对应，因此，旋钮式操作器10的旋转角度不与LED 12的发光一对一地对应。

图3是示出响应于旋钮式操作器10的操作的参数设置改变处理（即检测旋钮式操作器10的旋转操作的处理）的示例操作序列的流程图。操作器操作检测电路5以预定频率不断检测包括旋钮式操作器10在内的操作部分8的操作状态。当检测到任一旋钮式操作器10的旋转操作时，产生表示该旋转操作的旋转量和旋转方向的信息，CPU 1基于所产生的信息执行图3的处理。

在步骤S1，CPU 1检查被旋转的旋钮式操作器10的当前按压接通/断开状态。响应于操作器10沿旋转轴方向的按压操作，进行在旋钮式操作器10的接通和断开状态之间的切换。如上所述，旋钮式操作器10通常保持在断开状态（即在步骤S2通常被判断为“否”）。如果在步骤S2中判断为被旋转的旋钮式操作器10当前处于断开状态，则根据粗分辨率#2将旋转量转换成参数变化量。在接下来的步骤S4中，对于被操作的旋钮式操作器10所对应的参数，基于操作器10的变化量和旋转方向，信号处理电路4中的参数设置被改变。如图2所示，在围绕旋钮式操作器10布置的LED 12组的发光状态与使用粗分辨率的设置相对应的情况下，发光状态根据参数的新设置而被更新。另一方面，如果被旋转的旋钮式操作器10当前处于接通状态（步骤S2中判断为“是”），则在步骤S5根据细分辨率#1将旋转量转换成参数变化量。在接下来的步骤S6，对于被操作的旋钮式操作器10所对应的参数，基于操作器10的变化量和旋转方向，信号处理电路4中的参数设置被改变。

图4是示出用于检测旋钮式操作器10的推式接通/断开开关机构的按压操作的处理的示例操作序列的流程图。当操作器操作检测电路5检测到操作器10沿其旋转轴方向的按压操作时，CPU 1执行图4所示的步骤S10～S13的操作。即，CPU 1首先在步骤S10

检查被按压的旋钮式操作器10的开关机构的当前接通/断开状态。如果开关机构当前处于断开状态（在步骤S11的判断中为“否”），则被按压的旋钮式操作器10的开关机构在步骤12被切换成接通状态。如上所述，开关机构通常保持在断开状态。如果开关机构当前处于接通状态（在步骤S11的判断中为“是”），则被按压的旋钮式操作器10的开关机构在步骤13被切换成断开状态。通过上述操作在接通和断开状态之间切换开关机构，可以实现在两种类型的分辨率（细分辨率#1和粗分辨率#2）之间交替的拨动动作。

如上所述，在数字混频器的实施例中，旋钮式操作器10可沿两个操作方向操作，即围绕操作器10的轴的旋转操作方向和沿操作器10的轴向的按压操作方向，旋转操作用于设置相关参数的值，而按压操作用于在两种不同类型的分辨率之间进行切换。因此，在两种不同类型的分辨率之间进行切换的操作能够按照操作人员的意愿正确地执行，而没有任何特殊的操作错误。此外，因为该实施例允许通过适当使用同一操作器的两个操作方向而做出的两种不同类型的指令（即用于参数设置的指令和用于分辨率切换的指令），因此非常有利于操作人员可靠且迅速地进行分辨率切换操作和参数设置改变操作。

尽管前面的段落已经以在接通和断开状态之间交替切换的拨动开关结构说明了开关机构，然而，开关机构可以是下述“自动复位”结构。即，当旋钮式操作器10沿轴方向被按下而将分辨率设置为细分辨率#1（即处于按下接通状态）时，当操作器10在该被按下的位置旋转时，进行控制以根据细分辨率#1来改变信号处理电路4中的相应参数设置。然后，随着操作人员施加的压力的消失，旋钮式操作器10自动返回到初始的未被按压的位置（对应于断开状态），因而分辨率被设置为粗分辨率#2。当在未被按压的位置旋转旋钮式操作器10时，进行控制以根据粗分辨率#2来改变信

号处理电路4中的相应参数设置。在使用该自动复位结构的情况下，用于将操作器自动返回到未被按压位置的装置，例如弹簧，可以设置在操作器10上，仅当要根据细分分辨率#1设置相应参数时，操作人员只需要按压旋钮式操作器10即可；因此，能够实现进一步提高的操作性。

此外，在上述实施例中，将设置在旋钮式操作器10上或内的推式接通/断开开关机构构成为响应于按压操作来交替改变接通/断开状态（即细分分辨率和粗分辨率）。可选地，开关机构可以构造成闩锁（latch）式机构，使得当开关机构处于接通状态时，操作器10被闩锁在被按压的位置，然后，响应于再次按压操作，操作器10返回到断开状态。此外，尽管相对于设置在旋钮式操作器10上或内的推式接通/断开开关机构的情况如上所述说明了优选实施例，但本发明不局限于此。例如，旋钮式操作器10可以设置有用选择至少两个状态中的任一个状态的切换装置，以便响应于所选择的至少两种状态中的一种，将用于将操作器的操作量转换成对应参数设置的变化量的分辨率设置为至少两种不同类型的分辨率中的任一种。

此外，用于表示分辨率的当前设置（即当前设置的是粗分辨率和细分分辨率中的哪个）的专用LED可以设置在旋钮式操作器10的附近，以允许操作人员从视觉上识别分辨率的当前设置；在上述通过拨动式开关的接通/断开操作而进行在两种不同类型的分辨率之间切换的情况下，这种设计尤其有用。

此外，尽管相对于在旋钮式操作器10的周围设置LED 12的情况说明了优选实施例，但是LED 12的提供不是必需的。此外，尽管粗分辨率#2被说明为与LED 12对应，但是可以在不提供该LED 12的情况下使旋钮式操作器10的旋转角度与参数设置相互关联。

此外，可以对每种类型的控制参数定义单独的分辨率，或者，

可以对预定的多种类型的参数定义相同或共用的分辨率。

尽管相对于设置在数字混频器上的旋钮式操作器说明了优选实施例，但只要音响控制设备包括参数设置旋钮式操作器，本发明的基本原理可以应用于数字混频器以外的任何其它音响控制设备。

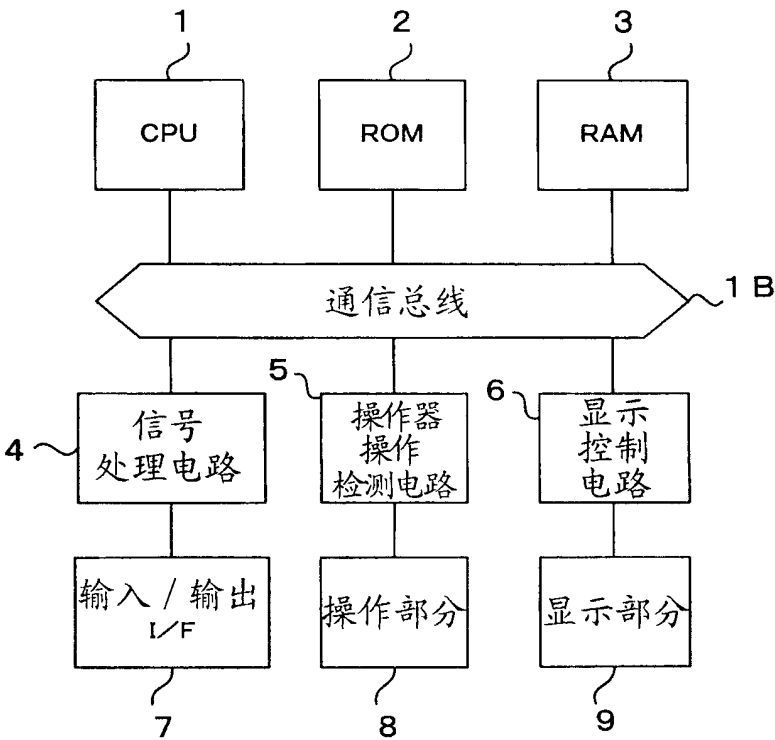


图 1

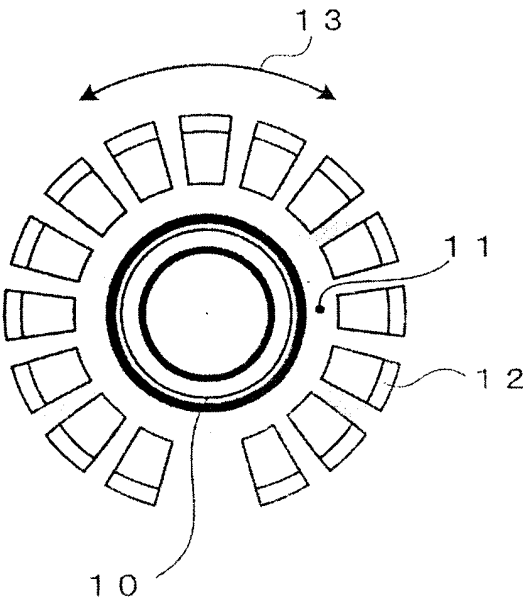


图 2

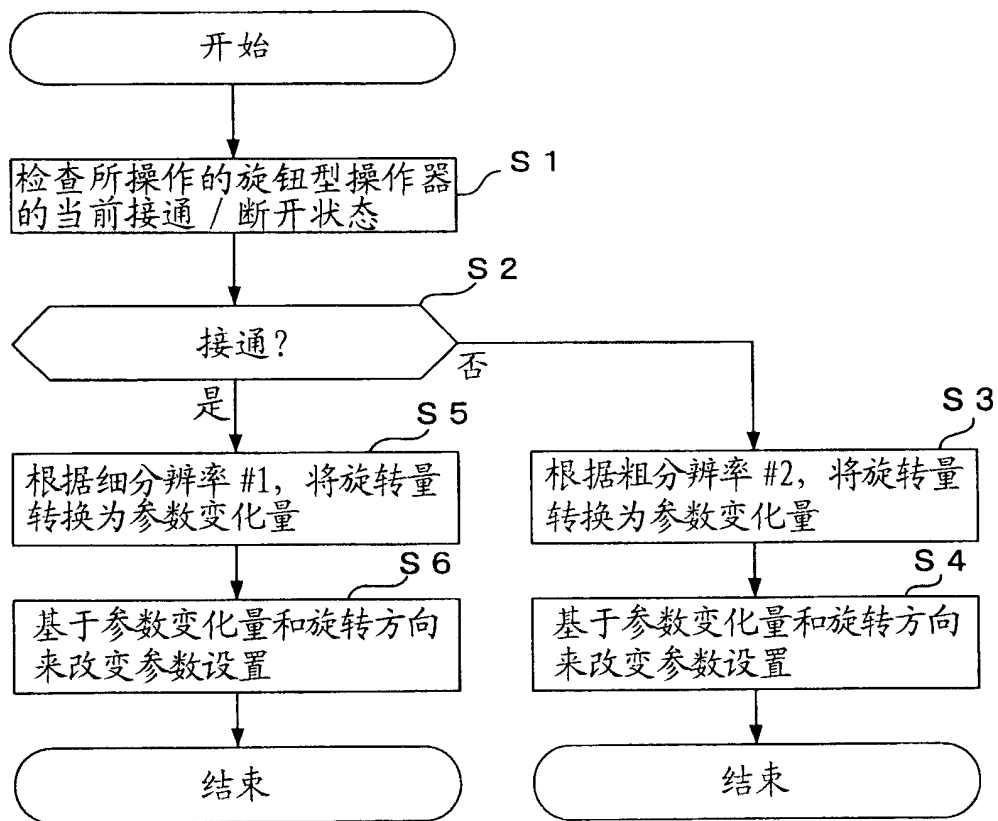


图 3

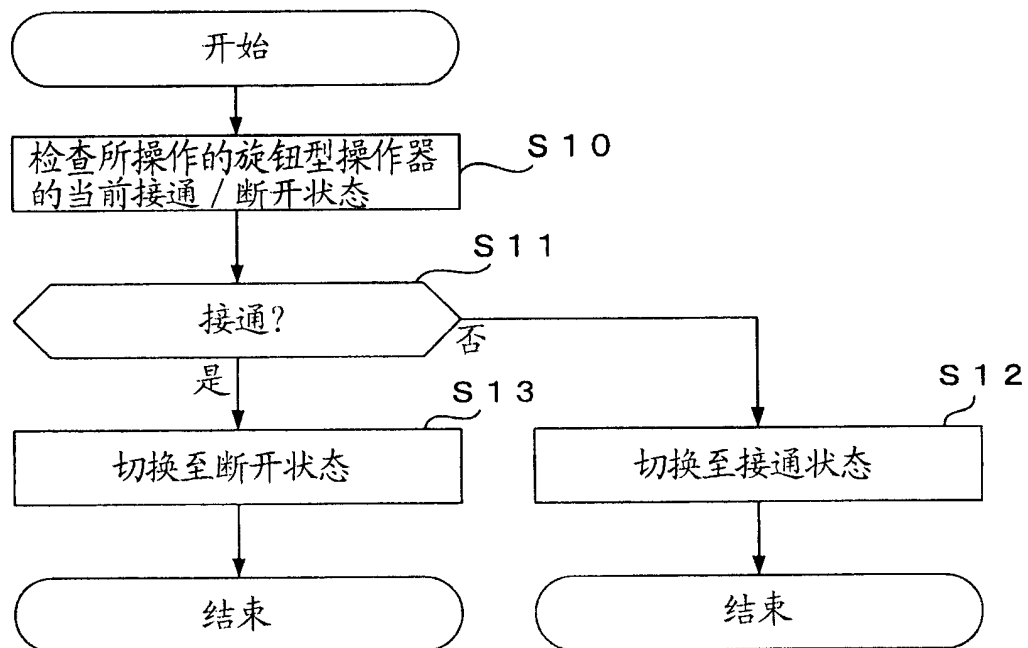


图 4