

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4577063号  
(P4577063)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.

F 1

H04R 3/00 (2006.01)  
H03F 3/181 (2006.01)H04R 3/00 320  
H03F 3/181 B

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-95650 (P2005-95650)
(22) 出願日	平成17年3月29日 (2005.3.29)
(65) 公開番号	特開2006-279549 (P2006-279549A)
(43) 公開日	平成18年10月12日 (2006.10.12)
審査請求日	平成20年1月17日 (2008.1.17)

前置審査

(73) 特許権者	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(74) 代理人	100077539 弁理士 飯塚 義仁
(72) 発明者	相曾 優 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
(72) 発明者	壽山 明男 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
審査官	鈴木 圭一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】音響制御装置における操作子の操作検出装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、ユーザによる該操作子に対する前記押し込み操作が解かれると、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に自動復帰するものと、

前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、

前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する分解能設定手段と、

前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、

前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段と  
を備える音響制御装置における操作子の操作検出装置。

## 【請求項 2】

回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、ユーザによる該操作子に対する前記押し込み操作に応じて、該操作子を押し込み操作がある状態と押し込み操作がない状態にトグル切替するものと、

前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、

前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2

10

20

通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する設定する分解能設定手段と、

前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、

前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段と  
を具える音響制御装置における操作子の操作検出装置。

### 【請求項 3】

回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、前記押し込み操作がない状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作の状態を押し込み操作のある状態に保持し、該押し込み操作のある状態が保持されている状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に復帰するものと、

前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、

前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する分解能設定手段と、

前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、

前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段と  
を具える音響制御装置における操作子の操作検出装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

この発明は、オーディオミキサ等の音響制御装置に関し、詳しくは該音響制御装置に搭載される操作子の操作性の改良に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来から、複数の入力チャンネル毎に入力されるアナログオーディオ信号を、デジタルオーディオ信号に変換して、デジタル処理するデジタルミキサが知られている。ユーザはミキシング処理に関する各種操作を、操作パネル（ミキシングコンソール）上に装備された操作子群を使ってマニュアル操作で行うことができる。すなわち、デジタルミキサに具わるデジタル信号処理装置（DSP）は、前記ユーザが行った各種操作の内容に基づき、入力されたデジタルオーディオ信号に対するミキシング処理を施す。前記操作パネル上に装備された操作子群には、回転式に操作される「ノブ型操作子（回転型操作子）」が含まれている。ノブ型操作子は、例えば、パン、アウトプットレベル、センドレベル、ゲインなどのように連続値で表されるパラメータの設定値を変更するための操作子である。作業者によりノブ型操作子が操作されると、その回転操作に応じた操作量が検出され、該検出された操作量が当該ノブ型操作子の制御対象となっているパラメータ設定値の変化量に変換され、該変化量に基づきパラメータ設定値が変更される。すなわち、作業者は、ノブ型操作子の操作量（回転量）に応じて、当該ノブ型操作子の制御対象となっているパラメータ値を任意に設定できる。この種のノブ型操作子を搭載するデジタルミキサの一例として、本出願人が発売するデジタルミキサ：製品名「PM5D」がある（例えば、下記非特許文献1参照）。

【非特許文献1】<http://www2.yamaha.co.jp/manual/pdf/pa/japan/mixers/PM5DJ1.pdf>

#### 【0003】

前記非特許文献1に記載のミキサに搭載されたノブ型操作子において、回転操作に応じた操作量をパラメータの変化量に変換するとき、該操作量に対する該変化量の分解能を、

10

20

30

40

50

粗い分解能と、細かい分解能との2種類で使い分けることができた。粗い分解能では、操作量当たりのパラメータ変化量が大きく、ノブ型操作子の回転角度に合わせて感覚的に、パラメータ値を変化（設定）させることができる。一方、細かい分解能では、操作量当たりのパラメータ変化量が小さく、パラメータ設定値を緻密に変更することができる。

前記非特許文献1に記載の装置においては、ノブ型操作子の操作速度（回転速度）に応じて前記2種類の分解能を切り替えていた。すなわち、作業者が行ったノブ型操作子の操作速度を算出し、該算出した速度が、所定値以上であれば（操作速度が速ければ）、粗い分解能とし、該算出した速度が、所定値以下であれば（操作速度が遅ければ）、細かい分解能としていた。

#### 【0004】

10

ところで、ミキサの操作においては、複数チャンネル分の音響信号のミキシングをしながら多数の操作子を操って、リアルタイムで各種パラメータ値を変更するのが一般的である。従って、或る1つのパラメータ値の変更指示の間違いが、ミキシング全体に大きな悪影響を与える危険がある。このため、パラメータ値の変更操作は、確実且つ迅速に行われるのが望ましい。

しかし、上記の構成（ノブ型操作子の操作速度に応じて分解能を違える方法）では、分解能の使い分けが作業者の力加減に従うものであったため、パラメータ変更操作が不確実であり、操作ミスを犯す危険性が大きかった。例えば、ゆっくり操作したつもりであっても、力の加減により、操作子の動きが速くなってしまうことで、意に反して粗い分解能で処理されてしまい、意図していたよりもパラメータの変化量が大きくなってしまう等の操作ミスが起こり得る。また、ミキシング操作中には、各種パラメータの値を頻繁に変更するのが一般である。ところが、上記構成では、作業者は、操作ミスを未然に防ぐべく、パラメータ値を変更する都度、その操作速度を意識し、また、その操作に過大な注意を払わなければなかった。このように、従来から知られるノブ型操作子の操作速度に応じて分解能を違える構成では操作性が悪い、という不都合があった。

20

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

30

この発明は、上述の点に鑑みてなされたもので、オーディオミキサなどの音響制御装置において、操作量に対するパラメータ値の変化量の分解能が切替可能な操作子の操作性を向上せしめることを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

40

この発明は、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、ユーザによる該操作子に対する前記押し込み操作が解かれると、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に自動復帰するものと、前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する分解能設定手段と、前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段とを具える音響制御装置における操作子の操作検出装置である。

#### 【0007】

また、この発明は、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、ユーザによる該操作子に対する前記押し込み操作に応じて、該操作子を押し込み操作がある状態と押し込み操作がない状態にトグル切替するものと、前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2

50

通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する設定する分解能設定手段と、前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段とを具える音響制御装置における操作子の操作検出装置である。

また、この発明は、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能な操作子であって、前記押し込み操作がない状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作の状態を押し込み操作のある状態に保持し、該押し込み操作のある状態が保持されている状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に復帰するものと、10

前記2通りの操作方向のうちの回転操作に基づく操作量を検出する検出手段と、前記検出手段において前記操作子に対する回転操作の操作量が検出されたときの前記2通りの操作方向のうちの回転軸方向への押し込み操作の状態に基づき、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、前記押し込み操作がある状態と無い状態とで異なる分解能に設定する分解能設定手段と、前記分解能設定手段により設定された分解能に従い、前記検出手段により検出された操作量をパラメータ設定値の変化量に変換する変換手段と、前記変化量に基づきパラメータ設定値を変更する変更手段とを具える音響制御装置における操作子の操作検出装置である。20

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

この発明によれば、操作子が、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能であり、ユーザによる該操作子に対する前記押し込み操作が解かれると、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に自動復帰するものであり、その操作子の回転操作が検出手段により検出されたときに、操作子に対する押し込み操作の有無に応じて分解能に切り替え、切り替えた分解能を用いて、回転操作に応じたパラメータ設定を行なうことができる。従って、1つの操作子を用いてパラメータ設定値の変化量とその分解能の設定を行うことができる。このように構成することで、ユーザがパラメータ設定値を変更しようとする際、操作子に対する意図的な押し込み操作により、パラメータ設定値を変更に用いる分解能を迅速に且つ誤操作のおそれも少なく、切り替えることができるという優れた効果を奏する。また、ユーザ自身が意図的な押し込み操作を伴う回転操作を行うので、その回転操作をパラメータ設定値の変化量に変換する分解能を正確に認識できる。すなわち、簡単、確実且つ迅速に、分解能の切り替え及びパラメータの設定値の変更操作を行えるようになり、操作性が向上するという優れた効果を奏する。30

また、本発明の別の構成によれば、操作子が、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能であり、ユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、該操作子を押し込み操作がある状態と押し込み操作がない状態にトグル切替するものであり、その操作子の回転操作が検出手段により検出されたときに、操作子に対する押し込み操作の有無に応じて分解能に切り替え、切り替えた分解能を用いて、回転操作に応じたパラメータ設定を行うことができる。40

また、本発明の更に別の構成によれば、操作子が、回転操作と、該回転操作の回転軸方向への押し込み操作の2通りの操作方向に操作可能であり、前記押し込み操作がない状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作の状態を押し込み操作のある状態に保持し、該押し込み操作のある状態が保持されている状態におけるユーザによる該操作子に対する押し込み操作に応じて、前記回転軸方向への押し込み操作がない状態に復帰するものであり、その操作子の回転操作が検出されたときに、操作子に対する押し込み操作の有無に応じて分解能に切り替え、切り替えた分解能を用いて、回転操作に応じたパラメータ設定を行なうことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【0009】

以下添付図面を参照して、この発明の一実施例について説明する。

## 【0010】

図1は、この実施例に係るオーディオミキサの電気的ハードウェア構成を示すブロック図である。ミキサは、CPU1、ROM2、RAM3、信号処理回路(DSP)4、操作子検出回路5及び表示制御回路6を含み、各装置間が通信バス1Bを介して接続される。信号処理回路(DSP)4には、入出力インターフェース(I/F)7が接続されている。入出力I/F7は、AD変換器及びDA変換器を含み、所定の複数チャンネルのアナログオーディオ信号をデジタルオーディオ信号に変換してDSP4に供給し、また、DSP4にて信号処理されたデジタルオーディオ信号をアナログオーディオ信号に変換して外部に出力するインターフェースである。また、操作子検出回路5を介して操作部(操作子群)8が接続され、表示制御回路6を介して表示部9が接続される。操作部8は、当該オーディオミキサの操作パネル(ミキシングコンソール)上に搭載される複数の操作子であり、この実施例に係るノブ型操作子(後述の図2を参照)やフェーダ操作子、各種スイッチなどが含まれる。操作部8における操作内容や各操作子の設定状態は、操作子検出回路5にて検出され、CPU1に出力される。表示部9は、例えばLCD等で構成され、該操作パネル上に配設される。表示部9には当該ミキサの各種機能に応じたウインドウが表示される。作業者は、該表示部9を当該ミキサ全体の設定や各種機能毎のパラメータの設定等を行うためのユーザインターフェースとして使用できる。ユーザは、操作部8や表示部9のGUIを用いた各種操作により、音響信号に対する音量制御や各種エフェクトの設定等を含むミキシング操作や、各種パラメータの設定等の作業を行う。10

## 【0011】

CPU1は、ROM2或いはRAM3に記憶にされた各種制御プログラムを実行し、当該ミキサの全体的な動作を制御すると共に、信号処理回路(DSP)4に対して、操作部8や表示部9での各種操作内容に基づく指示を与える。DSP4は、入出力I/F7を介して入力されるデジタルオーディオ信号に対して、該CPU1からの指示に基づく信号処理(ミキシング処理)を実行し、その結果をミキシング出力として入出力I/F7を介して出力する。なお、CPU1により実行される各種プログラムは、ROM2或いはRAM3に記憶されたもののみならず、図示しない通信インターフェースを介して適宜のサーバコンピュータからダウンロードし、図示しないハードディスク装置(HDD)等に保存したものを利用すること、或いは、図示しないハードディスクやCD-ROM等の外部記憶媒体に記憶されたものを利用することも可能である。この場合、該各種プログラムは当該プログラムを実行すべき時にRAM3に転送されてCPU1の制御の下で実行される。これによりプログラムの追加やバージョンアップ等を容易に行える。20

## 【0012】

図2は、前記操作部8に含まれるノブ型操作子の構成を説明するための図であって、操作パネル11上に配置された1つのノブ型操作子10を上から見た図である。同図において、ノブ型操作子10は、操作パネル11上に突設された略円柱状の部材(ツマミ部分)により構成されており、該ノブ型操作子10の本体(ツマミ部分)の軸を中心回動可能に組み付けられている。また、ノブ型操作子10の周囲にはLED12群が配設されている。なお、同図においては、複数のLEDのうちの1つにのみ符号を付与して他を代表するものとする。30

## 【0013】

ノブ型操作子10は、図において両矢印13で示す双方向(左右方向)に回動操作可能であり、回動位置の機械的終端はない。すなわち、作業者は当該操作子10を左右何れの方向にも回し続けることができる。作業者によりノブ型操作子10が回転操作されると、操作子検出回路5(図1参照)は該回転操作に基づく回転量と回転方向を示す情報を検出し、これをCPU1(図1参照)に出力する。CPU1は、前記出力された操作子10の回転量及び回転方向に応じて、当該操作子10の制御対象となっているパラメータ設定値の変化量を発生し、該発生した変化量に基づき信号処理回路4における前記パラメータ設4050

定値を変更制御する。当該パラメータの現在の設定値はレジスタに記憶されており、前記CPU1による変更制御に基づきレジスト値が増減される。これにより、パラメータ設定値が変更される。なお、ノブ型操作子10の回転方向は、パラメータ値変更の増減方向に対応する。例えば、右方向の回転に応じて値を増加せしめ、例えば、左方向の回転に応じて値を減少せしめるものとする。

ノブ型操作子10の回転量に対するパラメータ設定値の変化量の分解能は、後述する通り、細かい分解能（分解能1）と粗い分解能（分解能2）との2種類を使い分けることができ、ノブ型操作子10の回転量及び回転方向に応じたパラメータ設定値の変化量の増減値は、該分解能の粗密に応じて異なる。

#### 【0014】

10

ノブ型操作子10は、また、操作パネル11に対して垂直方向（操作子10本体の軸方向、すなわち、回転操作の回転軸方向）に沿って押し込み操作可能であり、この押し込み操作により、前記パラメータ設定値の変化量の2種類の分解能の切り替えを行うことができる。このように、ノブ型操作子10を回転操作と押し込み操作という2通りの操作方向での操作可能に構成したことで、パラメータ設定のための回転操作とは異なる次元の操作方向（操作子10の軸方向）の操作によって前記分解能の使い分けが行えるようになり、分解能の使い分けに関する操作間違いを効果的に防ぐことができる。

この実施例では、プッシュ（押し込み操作）型のオン／オフスイッチ機構により、ノブ型操作子10本体の軸方向に沿う操作を実現している。前記スイッチ機構は、ノブ型操作子10の本体（ツマミ部分）の押し込み操作に応じて、該スイッチ機構のオン／オフの2状態を交互に切り替えるトグルスイッチで構成され、該スイッチ機構のオン／オフ状態により、前記2種類の分解能（分解能1又は2）を順次切り替えることができる。該スイッチ機構のオフ状態が粗い分解能（分解能2）に対応し、同オン状態が細かい分解能（分解能1）に対応するものとする。この実施例において、スイッチ機構のオン／オフ状態は、通常をオフ状態とする。すなわち、ノブ型操作子10の回転量に対するパラメータ設定値の変化量の分解能は、通常は、粗い分解能2に設定されている。作業者は、細かい分解能1を使用したいときに、ノブ型操作子10を押し込み操作して、スイッチ機構をオン状態に切替え、細かい分解能1に分解能の設定を切り替えることができる。そして、再びノブ型操作子10を押し込み操作することで、スイッチ機構をオフ状態に切替え、粗い分解能2に分解能の設定が切り替わる。

20

#### 【0015】

30

前記粗い分解能2におけるノブ型操作子10の回転量に対するパラメータ設定値の変化量は、該ノブ型操作子10の略1回転分の回転範囲と、設定可能なパラメータの値の範囲（最小値から最大値の範囲）とを対応づけて設定されている。従って、粗い分解能2では、ノブ型操作子10の単位回転角あたりの操作により、パラメータの値を複数値ずつ進めることとなり、作業者はノブ型操作子10の回転角度に合わせた感覚的なパラメータ設定操作を行うことができる。

一方、細かい分解能2においては、ノブ型操作子10の単位回転角度で、パラメータ設定値を1ずつ進めることができる。これにより、パラメータ設定値を緻密に変更することができる。

40

#### 【0016】

また、ノブ型操作子10の周囲に配設されたLED群12は、当該操作子10に対応するパラメータの現在値に応じて点灯制御され、これにより作業者は該パラメータの大まかな値を視認することができる。すなわち、LED群12の配置範囲と、設定可能なパラメータの値の範囲（最小値から最大値の範囲）を対応づけて、パラメータの値が大きくなるのに応じて、LED群12の点灯範囲を広げる（点灯するLEDの数を増やす）ようにする。図2の例では、ノブ型操作子10の周囲に15個のLED12が設けられている。従って、図2の例では、LED12の点灯により、該パラメータの設定値を15段階で示すことができる。

#### 【0017】

50

例えば、ノブ型操作子 10 の構成として、該操作子 10 の単位回転角あたりの回転操作に対して各 LED 12 毎にクリック感がある構成を適用し、1 クリックにつき（すなわち、1 つの LED 12 分の操作子 10 の回転操作に応じて）、当該パラメータの設定値の変更指示が行われる構成を適用する場合、細かい分解能 1 及び粗い分解能 2 は次のように説明される。

粗い分解能 2 では、LED 群 12 の配置範囲が、ノブ型操作子 10 の略 1 回転分の回転範囲に対応すると共に、設定可能なパラメータの値の全範囲（最小値から最大値の範囲）に対応する。従って、粗い分解能 2 は、LED 群 12 の総数に対応して設定される。  
図 2 の例では、15 個の LED 12 が設けられているので、粗い分解能 2 では、パラメータの値を 15 段階の分解能で設定できる。また、この場合、操作子 10 の回転角度に追従して、LED 12 の点灯範囲が変化することになるので、作業者は、ノブ型操作子 10 の回転角度に合わせて感覚的にパラメータ設定値が設定できると共に、該設定を LED 12 の点灯により視覚的に把握できる。  
10

また、細かい分解能 1 では、クリック数が、パラメータの設定値の増減数に等しい。この場合は、ノブ型操作子 10 の回転角度と LED 12 の点灯が示すパラメータ設定値とは対応しないので、該操作子 10 の回転角度と LED 12 の点灯は連動しない。

#### 【0018】

図 3 はノブ型操作子 10 によるパラメータ設定の変更処理（回転操作の検出処理）の手順の一例を示すフローチャートである。操作子検出回路 5 は所定周期で、該ノブ型操作子 10 を含む操作部 8 の操作状態を走査しており、ノブ型操作子 10 の回転操作が検出されると、該回転操作に相当する回転量及び回転方向の情報が発生し、CPU 1 は該発生した情報に基づき図 3 の処理を実行する。  
20

ステップ S 1 において、回転操作されたノブ型操作子 10 の現在のプッシュオン／オフ状態を調べる。ノブ型操作子 10 の回転軸方向に沿った押し込み操作に応じて当該操作子 10 のプッシュオン／オフ状態の切り替えが行われる。前述の通り、プッシュオン／オフ状態は、通常ではオフ（ステップ S 2 の NO）である。プッシュオフ状態の場合、ステップ S 3 において、粗い分解能 2 に従って、回転量をパラメータ変化量に変換する。そして、ステップ S 4 において、当該ノブ型操作子の制御対象となっているパラメータについて、前記変化量と回転方向に基づき、信号処理回路 4 におけるパラメータ設定値を変更する。このとき、図 2 のように、ノブ型操作子 10 の周囲に配置された LED 12 と、粗い分解能での設定値が対応している構成の場合は、パラメータ値の新規の設定値に合わせて、該 LED 12 の点灯状態が更新される。一方、回転操作されたノブ型操作子がプッシュオン状態に設定されていれば（ステップ S 2 の YES）、ステップ S 5 において、細かい分解能 1 に従って回転量をパラメータ変化量に変換する。そして、ステップ S 6 において、当該ノブ型操作子の制御対象となっているパラメータについて、前記変化量と回転方向に基づき、信号処理回路 4 におけるパラメータ設定値を変更する。  
30

#### 【0019】

図 4 はノブ型操作子 10 のプッシュ型オン／オフスイッチ機構の押し込み操作を検出する処理の手順の一例を示すフローチャートである。操作子検出回路 5 によりノブ型操作子 10 の回転軸方向に沿う押し込み操作が検出されると、CPU 1 は図 4 に示すステップ S 10 ~ S 13 の処理を実行する。すなわち、該押し込み操作が検出されたノブ型操作子 10 について、前記スイッチ機構の現在のオン／オフ状態を調べ（ステップ S 10）、スイッチオフであれば（ステップ S 11 の NO）、当該ノブ型操作子 10 について該スイッチ機構をオン状態に切り替え（ステップ S 12）。前述の通り、スイッチ機構のオン／オフ状態は、通常オフ状態である。また、現在の状態がスイッチオンであれば（ステップ S 11 の YES）、当該ノブ型操作子 10 について該スイッチ機構をオフ状態に切り替える（ステップ S 13）。上記の処理により、スイッチ機構のオン／オフ状態を切り替えることで、2 種類の分解能（分解能 1 又は 2）を交互に切り替えるトグル動作を実現している。  
40

#### 【0020】

以上説明した通り、この実施例に係るディジタルミキサによれば、ノブ型操作子10を、異なる2通りの操作方向（回転操作方向と回転軸に沿う押し込み操作方向）に操作可能に構成し、回転操作をパラメータ設定のための操作方向とし、他方の押し込み操作を2種類の分解能（細かい分解能1と粗い分解能2）を切り替え操作のための操作方向としたことで、分解能の切り替え操作を間違えることなく、作業者の意図通りに行えるようになる。また、1つの操作子における2通りの操作方向の使い分けにより、2種の指示（パラメータ設定と分解能の切り替え）を行えることから、簡単、確実且つ迅速に、分解能の切り替え及びパラメータの設定値の変更操作を行えるようになるという優れた効果を奏する。

## 【0021】

10

なお、上述の実施例では、スイッチ機構のオン／オフの2状態を交互に切り替わるトグルスイッチの構成例を示したが、別の構成例として、次のような「自動復帰型」の構成を適用してもよい。すなわち、ノブ型操作子10の軸方向に押し込んだ状態（これがプッシュオン状態に対応する）で、分解能が細かい分解能1に設定され、該押し込んだままの状態で操作子10を回転操作すると、細かい分解能1に従って信号処理回路4におけるパラメータ設定値が変更制御される。該押し込み操作が解かれると、軸方向の押し込み操作がない状態（これがプッシュオフ状態に対応する）に自動的に復帰して、分解能が粗い分解能2に設定され、この押し込み操作しない状態で操作子10を回転操作すると、粗い分解能2に従って、信号処理回路4におけるパラメータ設定値が変更制御される。このような自動復帰型の操作子構成の場合、該操作子10を自動的に復帰させる手段（例えばバネ等）を操作子10に組み付けてよい。自動復帰型の構成の場合は、細かい分解能1でパラメータ設定をしたい場合に限りノブ型操作子10の押し込み操作を行えばよく、操作性が更に優れるという利点がある。

## 【0022】

20

また、上述の実施例では、ノブ型操作子10に具わるのプッシュ型オン／オフスイッチ機構は、押し込み操作に応じてオン／オフ状態（分解能の粗密）が交互に切り替わる構成としたが、スイッチ機構の構成は、スイッチオン状態では操作子10の状態が押し込まれた状態でラッチされ、再度押し込み操作でオフ位置に復帰するラッチタイプで構成してもよい。また、上記実施例では、ノブ型操作子10にプッシュ型オン／オフスイッチ機構を組み込む構成としたが、これに限らず、少なくとも2状態のいずれかを選択するためのスイッチ手段を備え、該スイッチ手段により前記少なくとも2状態のどちらが選択されたかに応じて、前記操作量をパラメータ設定値の変化量に変換するための分解能を、少なくとも2種類の分解能のいずれかに設定する構成でさえあれば、この発明に含まれる。

## 【0023】

30

また、現在の分解能の設定状態（粗い分解能と細かい分解能の何れが設定されているか）を表示する専用のLEDをノブ型操作子近傍に設け、該現在の設定状態を視認できるよう構成するとよい。上述したトグル動作によるスイッチのオン／オフで2種類の分解能を切り替える構成の場合は、特にこれが有効である。

## 【0024】

40

また、上記の実施例において、ノブ型操作子10の周囲にLED群12を設ける例について説明したが、LED群12が設けられていないとも、この発明の実施に差し支えない。上記の実施例では粗い分解能2は、LED群12に対応して設定されるものとして説明したが、LED群12がない場合は、ノブ型操作子10の回転角度とパラメータの設定値を対応づければよい。

また、制御対象となるパラメータ毎に、それぞれ異なる2種類の分解能（粗／密）を定義しても良い。また、複数のパラメータに共通の2種類の分解能（粗／密）を使用するようにしてもよい。

## 【0025】

なお、上述の実施例では、ディジタルミキサに搭載されたノブ型操作子について説明したが、この発明はディジタルミキサに限らず、パラメータ設定用のノブ型操作子を有する

50

構成であれば、例えば電子楽器など、その他の音響制御装置に対して適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の一実施例に係るディジタルミキサの電気的ハードウェア構成例を示すブロック図。

【図2】同実施例に係るミキサに搭載されたノブ型操作子の構成を示す図であって、操作パネル（コンソール）の上から見た図。

【図3】同実施例に係るディジタルミキサにおいて、ノブ型操作子の回転操作を検出する処理の手順の一例を示すフローチャート。

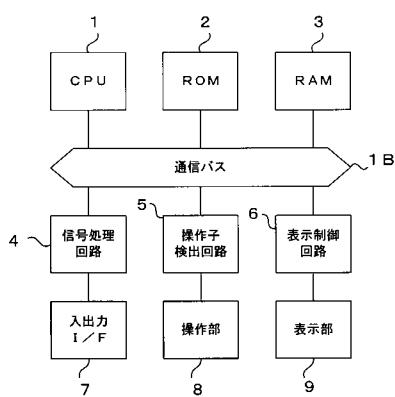
【図4】同実施例に係るディジタルミキサにおいて、ノブ型操作子の押し込み操作を検出する処理の手順の一例を示すフローチャート。 10

【符号の説明】

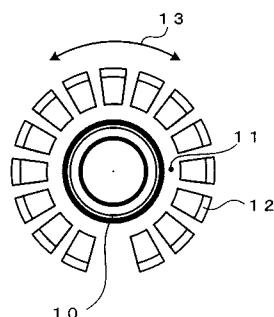
【0027】

1 CPU、2 ROM、3 RAM、4 信号処理回路（DSP）、5 操作子検出回路、6 表示制御回路、7 入出力インターフェース、8 操作部、9 表示部、10 ノブ型操作子、11 操作パネル、12 LED群

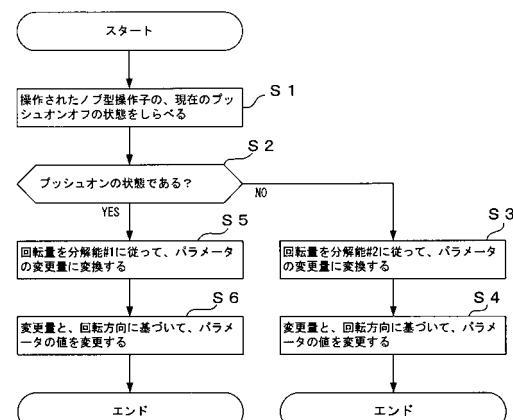
【図1】



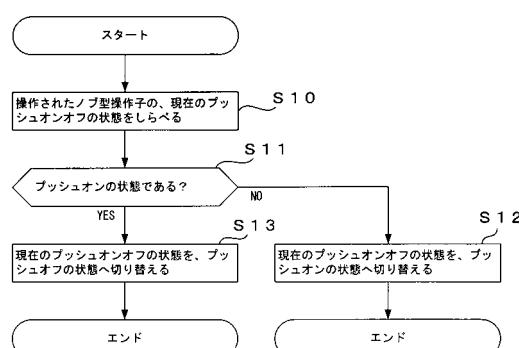
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-045425(JP,A)  
特開平11-272378(JP,A)  
特開昭62-265819(JP,A)  
特開平09-319513(JP,A)  
特開平2-187814(JP,A)  
特開2001-143575(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 R	3 / 0 0
H 03 F	3 / 0 0
H 01 H	1 9 / 0 0 - 2 5 / 0 0