

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4059219号  
(P4059219)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int.Cl.

H04R 3/00 (2006.01)

F I

H04R 3/00

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-74505 (P2004-74505)  
 (22) 出願日 平成16年3月16日(2004.3.16)  
 (65) 公開番号 特開2005-86802 (P2005-86802A)  
 (43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)  
 審査請求日 平成16年10月18日(2004.10.18)  
 (31) 優先権主張番号 0321102.6  
 (32) 優先日 平成15年9月9日(2003.9.9)  
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(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 100080931  
 弁理士 大澤 敬  
 (72) 発明者 テリー・ホールトン  
 英国 W4 4JE ロンドン チスウィ  
 ック ヒースフィールドテラス デボンハ  
 ーストプレイス3 ユニット6 ヤマハ  
 アールアンドディー センター ロンドン  
 内

審査官 大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルミキサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作部にそれぞれロータリーエンコーダを有する複数のチャンネルストリップを設けたデジタルミキサであって、

前記各チャンネルストリップへのチャンネルの割り当てを定めるレイヤを複数記憶し、その中から選択されたレイヤに従って前記各チャンネルストリップにチャンネルを割り当てる第1の割り当て手段と、

前記ロータリーエンコーダに、そのロータリーエンコーダが属するチャンネルストリップに割り当てられているチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第1の機能割り当てキーと、

自然数  $n$  について前記各レイヤのうち  $2n - 1$  番目と  $2n$  番目のレイヤに表裏の対応関係があるものとして、前記ロータリーエンコーダに、選択されているレイヤの裏のレイヤにおいてそのロータリーエンコーダの属するチャンネルストリップに割り当てられるチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第2の機能割り当てキーと、

前記第1の機能割り当てキーまたは第2の機能割り当てキーの操作に応じて、操作されたキーに対応したパラメータを選択的に前記ロータリーエンコーダに割り当てる第2の割り当て手段と、

前記ロータリーエンコーダの操作に従って、該ロータリーエンコーダに割り当てられているパラメータの値を変更する変更手段とを設けたことを特徴とするデジタルミキサ。

【請求項2】

10

20

1つのチャンネルのパラメータを変更するためのパラメータエンコーダを有し、各チャンネルを制御する複数のチャンネルストリップと、

複数のレイヤを記憶し、その中から選択されたレイヤに従って前記各チャンネルストリップにチャンネルを割り当てる第1の割当手段と、

チャンネルが割り当てられたチャンネルストリップのパラメータエンコーダへ、そのチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第1の機能割り当てキーと、

選択されているレイヤと表裏の関係にある裏レイヤについて、前記選択されているレイヤのチャンネルが割り当てられたチャンネルストリップのパラメータエンコーダへ、対応する前記裏レイヤのチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第2の機能割り当てキーと、

10

前記第1の機能割り当てキーまたは第2の機能割り当てキーの操作に応じて、操作されたキーに対応したパラメータを選択的に前記ロータリーエンコーダに割り当てる第2の割当手段と、

パラメータエンコーダの操作に従って前記パラメータエンコーダに割り当てられたパラメータを変更するパラメータ変更手段とを設けたことを特徴とするデジタルミキサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、音響信号を処理するデジタルミキサに関し、特に、操作部にロータリーエンコーダを有するチャンネルストリップを設けたデジタルミキサに関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、複数の入力 $ch$ （チャンネル）から入力する音響信号に対して信号処理を施し、複数の出力 $ch$ から出力するデジタルミキサが知られている。例えば、非特許文献1に記載のデジタルミキサである。そして、このようなデジタルミキサにおいては、通常、 $ch$ 毎の信号処理のパラメータを設定するための $ch$ ストリップを設けている。

この $ch$ ストリップは、デジタルミキサの性能や価格によっても異なるが、スライダ、ロータリーエンコーダ、およびキーやボタン等の操作子を有し、割り当てられた $ch$ のパラメータを制御するための操作子群として機能するものである。

【0003】

30

また、 $ch$ ストリップに備える操作子の数よりも制御可能なパラメータの種類の方が多いことから、ロータリーエンコーダに選択的にパラメータを割り当てて、 $ch$ ストリップに割り当てられた $ch$ の、その割り当てられたパラメータを制御するための操作子として機能させ、1つのロータリーエンコーダで複数のパラメータを制御可能にすることが広く行われている。一方で、各 $ch$ の音量については、設定変更の頻度が高いため、設定を容易に変更できるようにしたいという要求が強い。そこで、この要求に応えるため、スライダを音量制御操作子であるフェーダとして機能させることが一般的である。

【0004】

ところで、 $ch$ ストリップは、複数の $ch$ のパラメータを同時に制御できるようにするため、複数並べて設けることが多い。しかしながら、デジタルミキサの扱う $ch$ 数と同じだけ $ch$ ストリップを設けることは困難である。そこで、各 $ch$ ストリップへの $ch$ の割り当てを定めたレイヤを複数用意しておき、このレイヤを選択的に切り替えることにより、各 $ch$ ストリップへの $ch$ の割り当てを切り替えて、多数の $ch$ のパラメータを比較的少数の $ch$ ストリップを用いて制御可能にすることが行われている。

40

【0005】

また、デジタルミキサにおいては、ステレオの $LR$ 信号のように2つで一組の信号を扱うため、一部のパラメータについては2つの $ch$ のパラメータの制御を連動させたいという要求がある。そこで、 $n$ を自然数として、 $2n - 1$ 番目の $ch$ ストリップと $2n$ 番目の $ch$ ストリップに割り当てられている $ch$ をペアにし、コンプレッサ、イコライザ、音量レベル等の一部のパラメータについては、ペアの一方の $ch$ のパラメータが変更された場

50

合に他方の  $c h$  のパラメータを連動して変更するようにすることが行われている。

【0006】

また、ペアの設定方式としては、 $2n - 1$  番目のレイヤにおいてある  $c h$  ストリップに割り当てられる  $c h$  と、 $2n$  番目のレイヤにおいて同じ  $c h$  ストリップに割り当てられる  $c h$  とをペアにする方式も用いられている。この方式であれば、ペアにした2つの  $c h$  のパラメータを1つの  $c h$  ストリップで制御することができるので、 $c h$  ストリップを効率的に使用することができる。そして、このように隣接したレイヤの  $c h$  をペアにする場合、これらのレイヤは表裏の対応関係にあると言い、その一方のレイヤが選択されている場合、その選択されているレイヤを表のレイヤ、他方のレイヤを裏のレイヤと呼ぶ。

【非特許文献1】「DIGITAL PRODUCTION CONSOLE DM2000 取扱説明書」, ヤマハ株式会社, 2002年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このような背景から、ユーザにとって、表のレイヤにおいてある  $c h$  ストリップに対応している  $c h$  と、裏のレイヤにおいて同じ  $c h$  ストリップに対応している  $c h$  とは、対応関係が認識し易い関係にある。従って、これらの  $c h$  のパラメータを1つの  $c h$  ストリップに備える操作子で同時に制御したいという要求があった。そして、特に音量設定に関してこの要求が強かった。

例えば、デジタルミキサにマルチトラックレコーダを接続して録音を行う際に、1トラック分ずつパラメータを調整してレコーダに送り出し、レコーダが確認用に返してくる信号を裏のレイヤの  $c h$  に入力し、これを聞き易い音量にレベル調整してモニタしたい等である。

【0008】

しかしながら、従来のデジタルミキサでは、各  $c h$  ストリップの操作子ではその  $c h$  ストリップに割り当てられた  $c h$  のパラメータしか制御することができず、このような要求に応えることはできないという問題があった。これは、操作子にパラメータを選択的に割り当てることができる場合でも同様であった。

この発明は、このような問題を解決し、デジタルミキサの操作性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明は、この目的を達成するため、操作部にそれぞれロータリーエンコーダを有する複数のチャンネルストリップを設けたデジタルミキサにおいて、上記各チャンネルストリップへのチャンネルの割り当てを定めるレイヤを複数記憶し、その中から選択されたレイヤに従って上記各チャンネルストリップにチャンネルを割り当てる第1の割当手段と、上記ロータリーエンコーダに、そのロータリーエンコーダが属するチャンネルストリップに割り当てられているチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第1の機能割り当てキーと、自然数  $n$  について上記各レイヤのうち  $2n - 1$  番目と  $2n$  番目のレイヤに表裏の対応関係があるものとして、上記ロータリーエンコーダに、選択されているレイヤの裏のレイヤにおいてそのロータリーエンコーダの属するチャンネルストリップに割り当てられるチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第2の機能割り当てキーと、上記第1の機能割り当てキーまたは第2の機能割り当てキーの操作に応じて、操作されたキーに対応したパラメータを選択的に上記ロータリーエンコーダに割り当てる第2の割当手段と、上記ロータリーエンコーダの操作に従って、そのロータリーエンコーダに割り当てられているパラメータの値を変更する変更手段とを設けたものである。

【0010】

また、この発明は、デジタルミキサにおいて、1つのチャンネルのパラメータを変更するためのパラメータエンコーダを有し、各チャンネルを制御する複数のチャンネルストリップと、複数のレイヤを記憶し、その中から選択されたレイヤに従って上記各チャンネル

10

20

30

40

50

ストリップにチャンネルを割り当てる第1の割当手段と、チャンネルが割り当てられたチャンネルストリップのパラメータエンコーダへ、そのチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第1の機能割り当てキーと、選択されているレイヤと表裏の関係にある裏レイヤについて、上記選択されているレイヤのチャンネルが割り当てられたチャンネルストリップのパラメータエンコーダへ、対応する上記裏レイヤのチャンネルのパラメータを割り当てるよう指示する第2の機能割り当てキーと、上記第1の機能割り当てキーまたは第2の機能割り当てキーの操作に応じて、操作されたキーに対応したパラメータを選択的に上記ロータリーエンコーダに割り当てる第2の割当手段と、パラメータエンコーダの操作に従って上記パラメータエンコーダに割り当てられたパラメータを変更するパラメータ変更手段とを設けたものである。

10

【発明の効果】

【0012】

以上のようなデジタルミキサによれば、1つのchストリップの操作子によって、そのchストリップに割り当てられているchのパラメータだけでなく、裏のレイヤで割り当てられるchのパラメータも制御することができる。従って、デジタルミキサの操作性が向上する。デジタルミキサの操作性を向上させるようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は、この発明の実施形態であるデジタルミキサの構成を示すブロック図である。図1に示すように、このデジタルミキサ（以下単に「ミキサ」ともいう）は、CPU11、フラッシュメモリ12、RAM13、外部機器インタフェース（I/F）14、表示器15、音響信号入出力部16、信号処理部（DSP）17、スイッチ18、電動フェーダ21、ロータリーエンコーダ24を備え、これらがシステムバス19によって接続されている。そして、入力する音響信号に対して種々の信号処理を施して出力する機能を有する。

20

【0014】

CPU11は、このミキサ全体の動作を統括制御する制御部であり、フラッシュメモリ12に記憶された所定のプログラムを実行することにより、スイッチ18、電動フェーダ21やロータリーエンコーダ24の操作を検出してその操作に従ってパラメータの値を変更したり、設定されたパラメータに従ってDSP17の動作を制御したりする。

30

フラッシュメモリ12は、CPU11が実行する制御プログラム等を記憶する書き換え可能な不揮発性記憶手段である。

RAM13は、各種パラメータの設定内容を記憶したり、CPU11のワークメモリとして使用したりする記憶手段である。

外部機器I/F14は、このミキサと接続するパーソナルコンピュータ等の外部機器と情報の授受を行うためのインタフェースである。

表示器15は、このミキサの操作パネル上に設けられ、液晶ディスプレイ（LCD）等によって構成される表示手段であり、設定の参照、変更、保存等を行うための画面やミキサの動作状態等を表示する。

【0015】

40

音響信号入出力部16は、DSP17で処理すべき音響信号の入力を受け付け、また処理後の音響信号を出力するためのインタフェースである。そして、この音響信号入出力部16には、1枚で4チャンネルのアナログ入力可能なA/D変換ボード、1枚で4チャンネルのアナログ出力可能なD/A変換ボード、1枚で8チャンネルのデジタル入出力可能なデジタル入出力ボードを適宜組み合わせる複数枚装着可能であり、実際にはこれらのボードを介して信号の入出力を行う。

DSP17は、音響信号入出力部から入力する音響信号に対し、設定されている各種パラメータの値に従った信号処理を施すモジュールである。その処理の詳細については後述する。

【0016】

50

スイッチ 18, 電動フェーダ 21, ロータリーエンコーダ 24 は、このミキサの操作パネル上に設けられ、ユーザが音響信号の処理に関するパラメータを設定するための操作子である。このうち電動フェーダ 21 はモータを有するスライド操作子であり、CPU 11 からの指示によってもつまみを指定された位置に移動させることができる。また、ロータリーエンコーダ 24 は、つまみの回転量を操作量として検出する機能を有する。スイッチ 18 は、操作パネル上に設けられた電動フェーダ 21 及びロータリーエンコーダ 24 以外の各種操作子を指すものとする。

#### 【0017】

上記の DSP 17 が実行するミキシング処理は、図 2 に示すように、内蔵エフェクタ 123, 入力パッチ 125, 入力 ch 140, 各種バス 127, 出力 ch 150, 出力パッチ 130 を備えている。アナログ入力 121, デジタル入力 122, アナログ出力 131, デジタル出力 132 は、音響信号入出力部 16 に装着する上述したボードによる入出力チャンネルを示す。

10

内蔵エフェクタ 123 は、入力する信号に対し、選択されたエフェクトを付与して出力する複数ブロックのエフェクタである。そのチャンネル構成は、モノラル, ステレオ等で切り換え可能となっている。

入力パッチ 125 は、アナログ入力 121 とデジタル入力 122 の各入力及び内蔵エフェクタ 123 から入力される信号を、64ch ある入力 ch 140 に割り振るための任意結線を行うものである。そして、入力 ch 140 の各 ch には、入力パッチ 125 で割り振られた入力信号が入力する。

20

#### 【0018】

入力 ch 140 の各 ch は、図 3 に示すように、アッテネータ 141, イコライザ 142, ノイズゲート 143, コンプレッサ 144, フェーダ&オン 145, パン&ルーティング 146, AUX オン&センドレベル 147 を備えている。ここで、アッテネータ 141 は信号のレベルを調整して信号のクリップや過度のレベル低下を防止するモジュール、イコライザ 142 は LOW, MID, HIGH の 3 バンドを備えたパラメトリックイコライザ、ノイズゲート 143 は信号レベルが下がった場合にノイズが残らないように閉じる(信号線を遮断)するためのゲート、コンプレッサ 144 は自動ゲイン調整を行うためのモジュール、フェーダ&オン 145 はレベル(音量)調整のためのボリュームと、出力のオン/オフを設定する機能とを有するモジュールである。

30

#### 【0019】

入力 ch 140 では、これらのモジュールによって入力した信号に対して所定の処理を行い、処理後の信号を、各種バス 127 に出力するが、このうち MIX バスへはパン&ルーティング 146 を介して出力する。このモジュールは、ステレオバスに出力する際の左右のバランスを設定するパンと、各バスへの出力の有無を設定するルーティングとからなる。また、AUX バスへは AUX オン&センドレベル 147 を介して出力する。このモジュールは、各バスへの出力の有無を設定する AUX オンと、各バスへの出力のレベルを設定するセンドレベルとからなる。

#### 【0020】

ここで、1つの入力 ch から複数のバスに出力を行うこともできるし、複数の入力 ch から 1つのバスに出力を行うこともできる。各種バス 127 に入力した信号は、対応する出力 ch 150 に出力されるが、この際、複数の入力 ch 140 から信号が入力するバスにおいては、これらの信号に対してミキシング処理を行う。

40

出力 ch 150 は、各種バス 127 と 1対1 で対応するように 16ch 設けられている。そして、その各 ch は、図 3 に示した入力 ch の構成のうち、イコライザ 142, ノイズゲート 143, コンプレッサ 144, フェーダ&オン 145 に相当するモジュールを有している。出力 ch 150 では、これらのモジュールによって入力した信号に対して所定の処理を行い、処理後の信号を出力パッチ 130 へ出力する。

#### 【0021】

出力パッチ 130 は、出力 ch 150 から入力する信号を、アナログ出力 131 とデジ

50

タル出力 1 3 2 の各出力及び内蔵エフェクタ 1 2 3 に割り振る任意結線を行うものである。そして、1つの出力チャンネルからの信号を複数の出力部に割り振ることも可能である。アナログ出力 1 3 1 又はデジタル出力 1 3 2 に割り振られた信号はここから出力され、内蔵エフェクタ 1 2 3 に割り振られた信号は、ここでの処理の後、再度入力パッチ 1 2 5 に入力する。

なお、DSP 1 7 は、入力 ch 1 4 0 や出力 ch 1 5 0 から選択した信号を混合して図示しないモニタ用出力に出力することもできる。

以上説明した DSP 1 7 の各要素は、回路によって実現しても、演算処理によって実現してもよい。

#### 【0022】

次に、図 4 にこのデジタルミキサの操作パネルの概略構成を示す。

この操作パネル 1 0 0 は、表示器 1 5 を備え、ここに表示する表示画面を参照しながら種々の操作子を操作することにより、DSP 1 7 における信号処理等に用いるパラメータの変更を指示し、またこれらのパラメータを編集するためのものである。

そして、このための操作子としては、ch ストリップ 2 0 , レイヤ選択キー群 3 0 , エンコーダ機能指定キー群 4 0 , AUX バス選択キー群 5 0 , カーソル操作子 6 0 , 増減操作子 7 0 , エンタキー 8 0 を設けている。

#### 【0023】

ch ストリップ 2 0 については、ここでは 1 6 個の ch ストリップ 2 0 を並べて設けている。そして、各 ch ストリップ 2 0 は、出力レベルの設定を行うための電動フェーダ 2 1 , オンオフの設定を行うためのオンスイッチ 2 2 , 対応する ch を選択するための選択スイッチ 2 3 , 後述するようにパラメータを割り当てそのパラメータの制御に使用するロータリーエンコーダ 2 4 を備えている。コストやスペースの面で問題ない場合には、さらに他のパラメータに対応した操作子やロータリーエンコーダを設ける場合もある。

そして、各 ch ストリップ 2 0 には、図 2 に示した入力 ch 1 4 0 あるいは出力 ch 1 5 0 のいずれかの ch が割り当てられ、ch ストリップ 2 0 の各操作子は、基本的にはその ch のパラメータを制御し、値を設定するための操作子として機能する。ただし、これに例外を設けた点がこの発明の特徴であり、この点については後述する。

#### 【0024】

ch ストリップ 2 0 への ch の割り当ては、レイヤを用いて行う。このレイヤは、各 ch ストリップ 2 0 (ここでは左側から順に 1 番目, 2 番目, . . . , n 番目とする) への ch の割り当てを定めるものであり、複数定めてフラッシュメモリ 1 2 に記憶させておく。この割り当ては、例えば 1 番目のレイヤでは 1 番目から 1 6 番目の ch ストリップ 2 0 に入力 ch 1 4 0 のうちの 1 番目から 1 6 番目の ch を割り当て、2 番目のレイヤでは同じく 1 7 番目から 3 2 番目の ch を割り当て、3 番目と 4 番目のレイヤでは同じく 3 3 番目から 4 8 番目と 4 9 番目から 6 4 番目の ch を割り当てるといったように定めることができる。

#### 【0025】

そして、レイヤ選択キー群 3 0 の各キーが、レイヤを選択して ch ストリップ 2 0 への ch の割り当てを行うためのキーである。例えばレイヤ 1 選択キー 3 1 を押下すると、1 番目のレイヤを選択して、各 ch ストリップ 2 0 に 1 番目から 1 6 番目の入力 ch を割り当てることができる。他のレイヤについても、他のレイヤ選択キーを押下して選択することができる。

また、ここでは出力 ch 1 5 0 を割り当てるレイヤはマスタレイヤとして別途用意し、マスタレイヤ選択キー 3 5 によってこのレイヤを選択できるようにしている。そして、このレイヤが選択された場合には、各 ch ストリップ 2 0 には 1 番目から 1 6 番目の出力 ch を割り当てるようにしている。

#### 【0026】

一方、ロータリーエンコーダ 2 4 にパラメータを割り当てするためのキーは、エンコーダ機能指定キー群 4 0 の各キーである。これらのキーが押下されると、各 ch ストリップ 2

10

20

30

40

50

0のロータリーエンコーダ24にはそのキーと対応するパラメータが割り当てられ、基本的には、ロータリーエンコーダ24が属するc hストリップ20に割り当てられているc hの、その割り当てられたパラメータを制御するための操作子として機能する。

#### 【0027】

ところで、エンコーダ機能指定キー群40の各キーには大きく分けて固定機能キー41とアサイン可能キー42がある。そして、固定機能キー41はPANキーとAUXキーであり、これらはそれぞれパンとAUXセンドレベルを割り当てるためのキーである。AUXセンドレベルはAUXバス毎に設定できるが、どのバスについてのパラメータを割り当てるかは、AUXバス選択キー群50の各キーによって選択する。

#### 【0028】

一方、アサイン可能キー42には、それぞれパラメータを割り当てることができる。この操作は表示器15に表示される画面上で行うことができ、その画面の例を図5に示す。この図に示すアサイン設定画面200においては、固定機能キー表示部201、アサイン可能キー表示部202、パラメータ選択部203が表示される。

固定機能キー表示部201には、各固定機能キー41に割り当てられているパラメータが表示される。この割り当ては固定であるが、一応確認のために表示しているものである。アサイン可能キー表示部202には、各アサイン可能キー42に割り当てられているパラメータが表示される。パラメータ選択部203には、アサイン可能キー42に割り当て可能なパラメータの一覧が表示される。

#### 【0029】

そして、アサイン設定画面200の表示中にいずれかのアサイン可能キー42が押下されると、アサイン可能キー表示部202においてキー番号が、パラメータ選択部203において、そのキーに割り当てられているパラメータがハイライト表示される。また、パラメータ選択部203にて別のパラメータを選択して割り当てを指示することにより、その選択したパラメータをそのキーに割り当てることができる。

#### 【0030】

図では、1番目のアサイン可能キーが押下されイコライザLOWバンドのゲインのパラメータがハイライト表示された後、カーソル操作子60により、選択を行うためのカーソルをイコライザHIGHバンドのQのパラメータへ移動させた状態を示している。ここでエンタキー80を押下することにより、1番目のアサイン可能キーへのイコライザHIGHバンドのQの割り当て指示が発生する。なお、パラメータ選択部203はスクロール可能であり、図に示したパラメータの種類は割り当て可能なものの一部である。

この画面においてパラメータを割り当てた後でアサイン可能キー42のいずれかを押下すると、そのキーに割り当てられているパラメータをロータリーエンコーダ24に割り当てることができる。

#### 【0031】

図4の説明に戻ると、残りの操作子のうち、カーソル操作子60は、表示器15の表示画面（アサイン設定画面200とは限らない）中表示されるカーソルを操作するための操作子である。そして、増減操作子70は、表示画面中でそのカーソルの位置に表示されているパラメータを増減させるための操作子である。増減操作子70はロータリーエンコーダ71および、増加キー72と減少キー73で構成されるが、どちらを用いても増減を指示することができる。そして、増減設定後、エンタキー80を押下することにより、その変更後の値を有効にすることができる。ただし、連続的に変更可能なパラメータについては、増減指示の度に変更後の値を有効にする。

#### 【0032】

パラメータの編集は、これらの各操作子によって表示器15の表示画面上で逐次変更したいパラメータを選択して変更を指示することによっても行うことができる。

以上の各操作子を設けた操作パネル100を用いることにより、デジタルミキサを動作させるために必要な多数のパラメータを設定することができる。

#### 【0033】

このミキサにおいては、各  $ch$  ストリップ 20 の、特にロータリーエンコーダ 24 を用いたパラメータの設定方式が特徴であるので、この点についてさらに説明する。

このミキサにおいては、CPU 11 が表 1 に示す各イベントの発生を検出すると、表 1 に示したように所定のレジスタにイベントに応じた値をセットする。また、表 1 に示した各レジスタは、表 2 に示したようなデータを設定するためのレジスタである。

【0034】

【表 1】

イベント	レジスタ	セットする値
n 番目のアサイン可能キーへのアサイン指示	EA (n)	アサインされたパラメータの番号
i 番目のアサイン可能キーオン	EAN	EA (i)
AUX キーオン	EAN	126
PAN キーオン	EAN	127
j 番目のレイヤ選択キーオン	LN	j
k 番目の AUX 選択キーオン	AUXN	k

10

20

【0035】

【表 2】

レジスタ	設定内容
EA (n)	n 番目のアサイン可能キーに割り当てられているパラメータの番号
CH (x, y)	x 番目のレイヤにおいて y 番目の $ch$ ストリップに割り当てられている $ch$ の番号
EAN	ロータリーエンコーダに割り当てられているパラメータの番号
LN	選択されているレイヤの番号
ULN	選択されているレイヤの裏レイヤの番号
AUXN	ロータリーエンコーダにセンドレベルがアサインされている場合にその操作に従ってセンドレベルを制御する AUX バスの番号
buf	ロータリーエンコーダの操作量

30

40

【0036】

まず n 番目のアサイン可能キーへのアサイン指示があった場合の処理について説明する。このアサイン指示は、図 5 に示したアサイン設定画面 200 においてなされるものであり、この指示は、割り当て対象のキー及びそのキーに割り当てるパラメータの種類を指定

50



してなされる。

そして、例えば  $n$  番目のアサイン可能キーについてこの指定がなされると、 $n$  番目のアサイン可能キーに割り当てられているパラメータの番号を記憶するレジスタ  $E A(n)$  に、割り当てを指示されたパラメータの番号をセットする処理を行う。ここで、パラメータの番号は、表 3 に示すように、割り当て可能な各パラメータについて 1 ~ 44 まで定められている。また、何も割り当てないことを示す番号 0 や、固定機能キー 41 に割り当てられている A U X センドレベル及びパンに対応する番号も用意されている。

【 0 0 3 7 】

【表 3】

番号	パラメータ
0	No Assign
1	Attenuator
2	Input Patch
⋮	⋮
42	Scene Fade Time
43	Alt Layer
44	External AD Gain
⋮	ブランク
126	AUX Send Level
127	Pan

【 0 0 3 8 】

この発明の特徴は、このパラメータの選択肢に、番号 43 の「Alt Layer」を設けた点である。この「Alt Layer」は、c h ストリップ 20 に割り当てられている c h 以外の c h のパラメータを示すものである。そしてここでは、選択されているレイヤの裏のレイヤにおいてロータリーエンコーダ 24 が属する c h ストリップ 20 に割り当てられる c h のパラメータのうち、フェーダのパラメータを割り当てるものとしている。なお、レイヤの裏表については、 $n$  を自然数として、上述した各レイヤのうち  $2n - 1$  番目と  $2n$  番目のレイヤに表裏の対応関係があるものと定めている。その意義は、従来のミキサについての説明で述べた通りである。

【 0 0 3 9 】

ところで、ロータリーエンコーダ 24 へのパラメータの割り当ては、エンコーダ機能指定キー群 40 のいずれかのキーが押下された場合になされる。この場合 C P U 11 は、固定機能キー 41 のいずれかが押下されれば固定のパラメータを示す番号を、アサイン可能キー 42 のいずれかが押下されればそのキーに割り当てられているパラメータを示す番号を、レジスタ  $E A N$  にセットする。そして、この時セットされる番号が 43 以外（割り当てられるパラメータが Alt Layer 以外）であれば、各ロータリーエンコーダ 24 に、そのロータリーエンコーダ 24 が属する c h ストリップ 20 に割り当てられている c h のパラメータを割り当てることになる。一方、レジスタ  $E A N$  にセットされる番号が 43 であれば、上述のように裏のレイヤのパラメータが割り当てられることになる。

【 0 0 4 0 】

また、レイヤ選択キー群 30 のいずれかのキーが押下されると、CPU 11 はレジスタ LN にそのキーによって選択されたレイヤの番号をセットし、このことによって各 c h ストリップ 20 に c h が割り当てられる。そして、この処理において CPU 11 が第 1 の割当手段として機能する。

#### 【0041】

次に、ロータリーエンコーダ 24 が操作された場合の処理について説明する。この処理は、図 6 に示すものであり、CPU 11 は、いずれか（ここでは c 番目とする）の c h ストリップ 20 のロータリーエンコーダ 24 が操作された場合に図 6 に示す処理を開始する。

この処理においては、まずステップ S1 でロータリーエンコーダの操作量をレジスタ b u f にセットする。そして、ステップ S2 でレジスタ E A N の値が 126 であれば、ロータリーエンコーダ 24 には c 番目の c h ストリップ 20 に割り当てられている c h の A U X センドレベルが割り当てられていることになる。そこで、ステップ S3 でその c h の A U X センドレベルの値を操作量に応じて更新して終了するが、どのバスについての値を更新するかは、レジスタ A U X N の値に従う。

#### 【0042】

一方、ステップ S2 で 126 以外の場合には、ステップ S4 に進み、レジスタ E A N の値が 43 以外の場合には、ロータリーエンコーダ 24 には c 番目の c h ストリップ 20 に割り当てられている c h の E A N の値に応じたパラメータが割り当てられていることになる。そこで、ステップ S5 でそのパラメータの値を更新して終了する。

また、ステップ S4 で 43 の場合には、上述したようにロータリーエンコーダ 24 には、裏のレイヤにおいて c 番目の c h ストリップ 20 に割り当てられる c h のフェーダのパラメータが割り当てられていることになる。そこで、ステップ S6 及び S7 でそのフェーダの値を更新して終了する。

以上の処理において、ステップ S3 , S5 , S7 では CPU 11 が変更手段として機能する。

#### 【0043】

このような処理を行うことにより、このミキサにおいては、c h ストリップ 20 に備えるロータリーエンコーダ 24 によって、選択されているレイヤでその c h ストリップ 20 に割り当てられている c h のパラメータだけでなく、裏のレイヤで割り当てられる c h のパラメータも制御することができる。従って、その都度レイヤを切り替えなくても裏のレイヤのパラメータを制御することができ、操作性が向上する。また、別の c h の選択肢が裏のレイヤで割り当てられる c h のものしかないので、ユーザは、各 c h ストリップ 20 のロータリーエンコーダ 24 で操作している別の c h のパラメータがどの c h のものであるかを認識しやすい。

#### 【0044】

なおここでは、ロータリーエンコーダ 24 によって制御可能な裏のレイヤのパラメータはフェーダのみとしたが、他のパラメータを制御できるようにしてもよい。また、複数のパラメータを制御できるようにしてもよい。

また、ミキサやその操作パネルの構成や操作法等が上記の実施形態に限られないことはもちろんである。

#### 【0045】

さらに、この発明は、パーソナルコンピュータ ( P C ) 等のコンピュータに所要のソフトウェアを実行させて音響信号処理機能を持たせ、その動作をフィジカルコントローラを用いて制御する構成の、いわゆるデジタルオーディオワークステーション ( D A W ) を利用して構成したデジタルミキサにも適用可能である。

さらにまた、デジタルミキサ以外でも同様なチャンネルストリップを有する各種音響信号処理装置にも適用可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0046】

以上説明してきたように、この発明のデジタルミキサによれば、1つのc hストリップの操作子によって、そのc hストリップに割り当てられているc hのパラメータだけでなく、裏のレイヤで割り当てられるc hのパラメータも制御することができる。従って、デジタルミキサの操作性が向上する。

従って、この発明を適用することにより、操作性のよいデジタルミキサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】この発明の実施形態であるデジタルミキサの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示したDSPの構成をより詳細に示すブロック図である。

10

【図3】図2に示した入力c hの構成をより詳細に示すブロック図である。

【図4】図1に示したデジタルミキサの操作パネルの概略構成を示す図である。

【図5】図4に示したアサイン可能スイッチへのパラメータの割り当てを行う画面の表示例を示す図である。

【図6】図4に示したいずれかのc hストリップのロータリーエンコーダが操作された場合の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

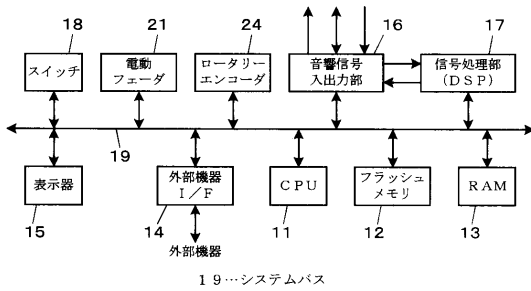
【0048】

11...CPU、12...フラッシュメモリ、13...RAM、14...外部機器インタフェース(I/F)、15...表示器、16...音響信号入出力部、17...信号処理部(DSP)、18...スイッチ、19...システムバス、20...c hストリップ、21...電動フェーダ、22...オンスイッチ、23...選択スイッチ、24...ロータリーエンコーダ、30...レイヤ選択キー群、40...エンコーダ機能指定キー群、41...固定機能キー、42...アサイン可能キー、50...AUXバス選択キー群、60...カーソル操作子、70...増減操作子、80...エンタキー、100...操作パネル、200...アサイン設定画面、201...固定機能キー表示部、202...アサイン可能キー表示部、203...パラメータ選択部

20

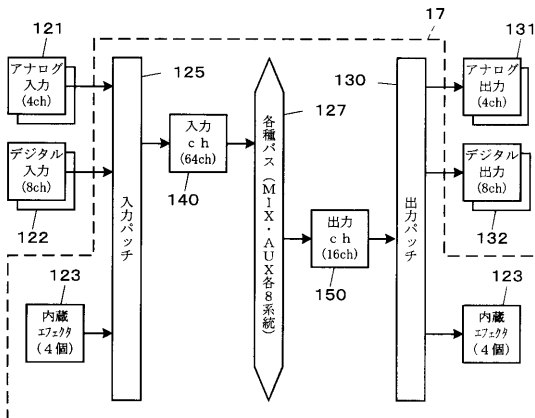
【図 1】

デジタルミキサの全体構成を示すブロック図



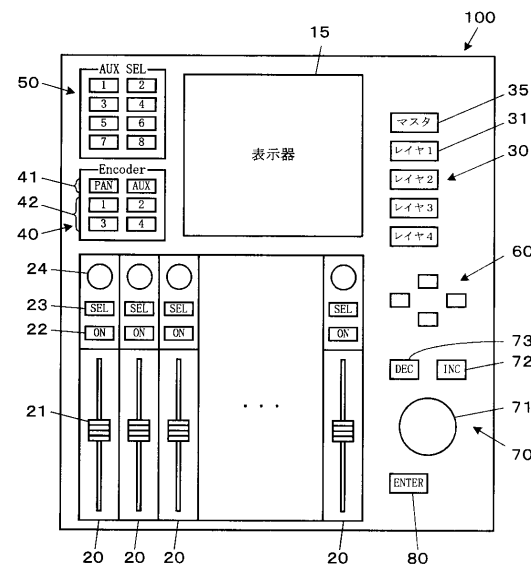
【図 2】

DSPの構成を示すブロック図



【図 4】

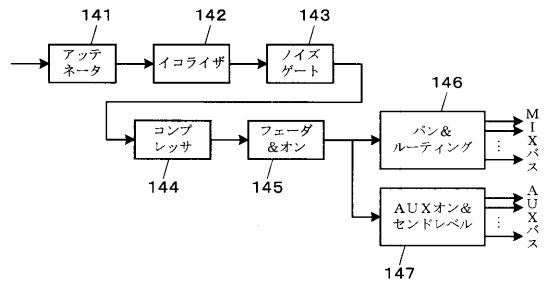
デジタルミキサの操作パネルの概略構成を示す図



15…表示器、20…chストリップ、21…電動フェーダ、  
22…オンスイッチ、23…選択スイッチ、24…ロータリーエンコーダ、  
30…レイヤ選択キー群、40…エンコーダ機能指定キー群、  
41…固定機能キー、42…アサイン可能キー、50…AUXバス選択キー群、  
60…カーソル操作子、70…増減操作子、80…エンタキー、  
100…操作パネル

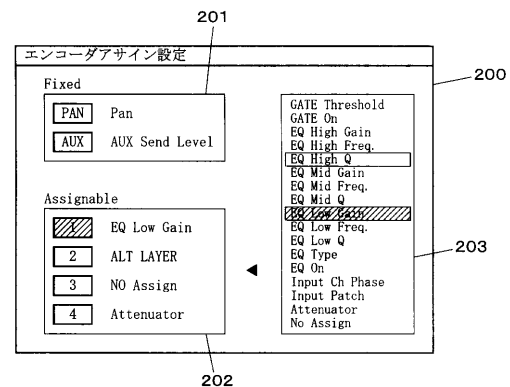
【図 3】

入力チャンネルの構成を示すブロック図



【図 5】

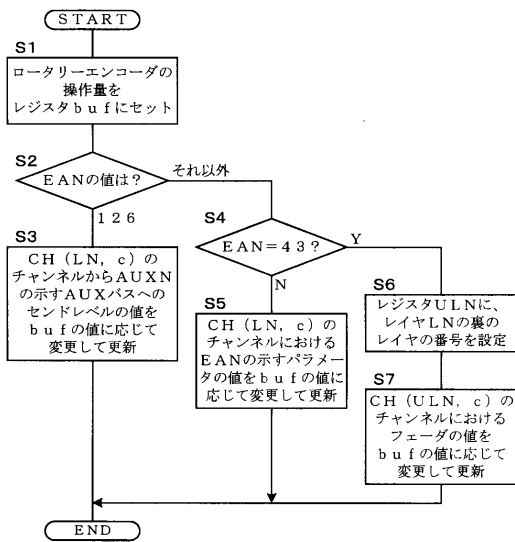
アサイン可能スイッチへのパラメータの割り当てを行う画面の表示例を示す図



200…アサイン設定画面、201…固定機能キー表示部、  
202…アサイン可能キー表示部、203…パラメータ選択部

## 【図 6】

ロータリーエンコーダが操作された場合の処理を示すフローチャート



---

フロントページの続き

(56)参考文献 DIGITAL PRODUCTION CONSOLE DM2000 取扱説明書, 日本,  
ヤマハ株式会社, 2002年 6月, p.5,42,45,46,120,121

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04R 1/00 - 31/00