

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-194485

(P2012-194485A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 1 O H 1/00 (2006.01) G 1 O H 1/00 Z 5 D 3 7 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-59840 (P2011-59840)	(71) 出願人	000004075
(22) 出願日	平成23年3月17日 (2011. 3. 17)		ヤマハ株式会社
		(74) 代理人	100107995
			弁理士 岡部 恵行
		(72) 発明者	中村 吉就
			静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号 ヤマハ株式会社内
		F ターム (参考)	5D378 JA00 MM14 SE35 TT01 TT12 TT13 TT14 TT23 TT24

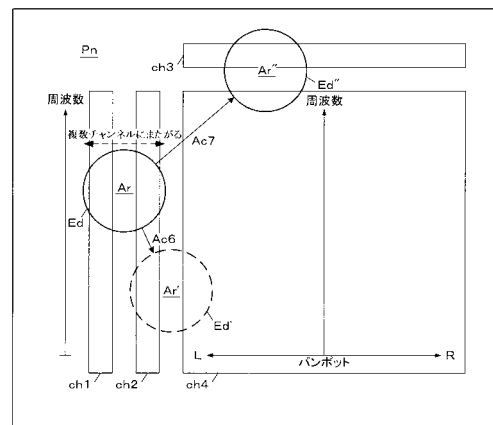
(54) 【発明の名称】 電子音楽装置及び信号処理特性制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】複数チャンネルのオーディオ信号に対して簡単かつ直感的に所望の信号処理特性を付与する制御を行うことができる信号処理特性制御システムの提供。

【解決手段】複数チャンネル $ch1 \sim ch4$ のオーディオ信号を分析して少なくとも 1 つ以上のパラメータを求め、求めた各チャンネルのパラメータを 2 次元平面 (画面) P_n 上に展開してタッチパネルに表示し、2 次元平面 P_n へのタッチオン操作点に対応して平面 P_n 上に所定形状の指定パラメータ領域 A_r を設定し、設定した領域 A_r に該当するチャンネルのパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施し当該チャンネルの信号処理特性を制御する。この場合、複数チャンネルにまたがって領域 A_r が設定される。また、領域 A_r に対する移動操作 $Ac6$ / コピー操作 $Ac7$ に応じて、或るチャンネルのパラメータ表示域から他のチャンネルのパラメータ表示域への領域 A_r の移動 / コピーが行われる。

【選択図】図 5



Ac6 : チャンネル間での移動も可能

Ac7 : コピー&ペーストも可能

複数チャンネルのパラメータ表示と操作の例

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

供給された複数チャンネルのオーディオ信号を分析し、各チャンネルについて少なくとも 1 つ以上のパラメータを求める信号分析手段と、

求められた各チャンネルのパラメータを 2 次元平面上に展開し表示するパラメータ表示手段と、

上記 2 次元平面上におけるユーザ操作を検出する操作検出手段と、

検出されたユーザ操作点に対応して、上記 2 次元平面上に複数チャンネルのパラメータにまたがって所定形状の領域を設定し表示する領域設定手段と、

上記領域に該当する複数チャンネルのパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理手段と

を具備することを特徴とする電子音楽装置。

【請求項 2】

供給された複数チャンネルのオーディオ信号を分析し、各チャンネルについて少なくとも 1 つ以上のパラメータを求める信号分析手段と、

求められた各チャンネルのパラメータを 2 次元平面上に展開し表示するパラメータ表示手段と、

上記 2 次元平面上におけるユーザ操作を検出する操作検出手段と、

検出されたユーザ操作点に対応して、上記 2 次元平面上に所定形状の領域を設定し表示する領域設定手段と、

上記領域に該当するチャンネルのパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理手段と、

上記領域に対する所定の操作を検出したことに応じて、上記領域を或るチャンネルのパラメータ表示域から他のチャンネルのパラメータ表示域へと移動及び / 又はコピーする領域制御手段と

を具備することを特徴とする電子音楽装置。

【請求項 3】

供給された複数チャンネルのオーディオ信号を分析し、各チャンネルについて少なくとも 1 つ以上のパラメータを求める信号分析ステップと、

求められた各チャンネルのパラメータを 2 次元平面上に展開し表示するパラメータ表示ステップと、

上記 2 次元平面上におけるユーザ操作を検出する操作検出ステップと、

検出されたユーザ操作点に対応して、上記 2 次元平面上に複数チャンネルのパラメータにまたがって所定形状の領域を設定し表示する領域設定ステップと、

上記領域に該当する複数チャンネルのパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理ステップと

から成る手順をコンピュータに実行させる信号処理特性制御プログラム。

【請求項 4】

供給された複数チャンネルのオーディオ信号を分析し、各チャンネルについて少なくとも 1 つ以上のパラメータを求める信号分析ステップと、

求められた各チャンネルのパラメータを 2 次元平面上に展開し表示するパラメータ表示ステップと、

上記 2 次元平面上におけるユーザ操作を検出する操作検出ステップと、

検出されたユーザ操作点に対応して、上記 2 次元平面上に所定形状の領域を設定し表示する領域設定ステップと、

上記領域に該当するチャンネルのパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理ステップと、

上記領域に対する所定の操作を検出したことに応じて、上記領域を或るチャンネルのパラメータ表示域から他のチャンネルのパラメータ表示域へと移動及び / 又はコピーする領域制御ステップと

10

20

30

40

50

から成る手順をコンピュータに実行させる信号処理特性制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、オーディオ信号のパラメータを2次元平面に展開し、2次元平面に対するユーザ操作に従って、オーディオ信号に所定の信号処理を施すと共に信号処理の特性を制御する信号処理特性制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ミュージックシンセサイザなどの電子音楽装置では、オーディオ楽音信号の特性を制御するための信号処理が施されている。例えば、非特許文献1には、ヤマハ株式会社のミュージックシンセサイザ「MOTIF XF」について、このような信号処理として、例えば、所定の周波数成分のみを通過させるバンドパスフィルタ(BPF)、逆に所定の周波数領域のみを減衰させるバンドエリミネートフィルタ(BEF)等が示されており、これらの信号処理の特性は、一般には、数値によりパラメータを指定することで制御している。

【0003】

また、オーディオ装置などの電子音楽装置において、供給されたステレオのオーディオ信号における周波数帯域ごとの定位位置(この明細書では「パンポット」という。)を分析し、これを2次元平面上に表示する技術も知られており、例えば、特許文献1の特性表示装置では、入力されたステレオ信号から周波数帯域(バンド)ごとの定位位置及びパワーレベルを算出し、定位位置-周波数の2次元平面の表示部において、算出した周波数帯域ごとの定位位置に、算出したパワーレベルに対応する大きさの図形が表示される。

【0004】

このようなオーディオ信号処理において、複数のオーディオ信号チャンネルに、同時に所望のフィルタ制御を施したいことがある。しかしながら、従来技術では、個別のチャンネルについて独立にフィルタ設定をするしかなく、このような個別設定は面倒であり、直感的な操作をすることができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許3912386号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】「MOTIF XF リファレンスマニュアル」、ヤマハ株式会社、2010年、第74～76頁(http://www2.yamaha.co.jp/manual/pdf/emi/japan/synth/motifxf_ja_rm_a0.pdf)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明は、このような事情に鑑み、複数チャンネルのオーディオ信号に対して簡単かつ直感的にオーディオ信号処理特性を付与する制御を行うことができる信号処理特性制御システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の一つの特徴に従うと、供給された複数チャンネル(ch1～ch4)のオーディオ信号(s1; s2; s3L, s3R; s4L, s4R)を分析し、各チャンネル(ch1～ch4)について少なくとも1つ以上のパラメータを求める信号分析手段(B1; B2; B3L, B3R, F3; B4L, B4R, F4)と、求められた各チャンネル(ch1～ch4)のパラメータを2次元平面[Pn(図5)]上に展開し表示するパラメ

10

20

30

40

50

ータ表示手段 (G b ; 1 2) と、2次元平面 (P n) 上におけるユーザ操作を検出する操作検出手段 (G b ; S 1 ; 6) と、検出されたユーザ操作点に対応して、2次元平面 (P n) 上に複数チャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータにまたがって所定形状の領域 (A r) を設定し表示する領域設定手段 (G b ; S 2 = Y E S → S 3) と、領域 (A r) に該当する複数チャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理手段 (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) とを具備する電子音楽装置 (コンピュータ) [請求項 1]、並びに、供給された複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ; s 2 ; s 3 L , s 3 R ; s 4 L , s 4 R) を分析し、各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) について少なくとも1つ以上のパラメータを求める信号分析ステップ (B 1 ; B 2 ; B 3 L , B 3 R , F 3 ; B 4 L , B 4 R , F 4) と、求められた各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のパラメータを2次元平面 [P n (図 5)] 上に展開し表示するパラメータ表示ステップ (G b) と、2次元平面 (P n) 上におけるユーザ操作を検出する操作検出ステップ (G b ; S 1) と、検出されたユーザ操作点に対応して、上記2次元平面 (P n) 上に複数チャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータにまたがって所定形状の領域 (A r) を設定し表示する領域設定ステップ (G b ; S 2 = Y E S → S 3) と、領域 (A r) に該当する複数チャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理ステップ (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) とから成る手順をコンピュータ (電子音楽装置) に実行させる信号処理特性制御プログラム [請求項 3] が提供される。なお、括弧書きは、理解の便のために付記した実施例の参照記号や用語、箇所等を表わし、以下においても同様である。

【 0 0 0 9 】

この発明の別の特徴に従うと、供給された複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ; s 2 ; s 3 L , s 3 R ; s 4 L , s 4 R) を分析し、各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) について少なくとも1つ以上のパラメータを求める信号分析手段 (B 1 ; B 2 ; B 3 L , B 3 R , F 3 ; B 4 L , B 4 R , F 4) と、求められた各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のパラメータを2次元平面 [P n (図 5)] 上に展開し表示するパラメータ表示手段 (G b ; 1 2) と、2次元平面 (P n) 上におけるユーザ操作を検出する操作検出手段 (G b ; S 1 ; 6) と、検出されたユーザ操作点に対応して、2次元平面 (P n) 上に所定形状の領域 (A r) を設定し表示する領域設定手段 (G b ; S 2 = Y E S → S 3) と、領域 (A r) に該当するチャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理手段 (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) と、領域 (A r) に対する所定の操作 (A c 6 / A c 7) を検出したことに応じて、領域 (A r) を或るチャンネルのパラメータ表示域 (例えば、c h 1 , c h 2) から他のチャンネルのパラメータ表示域 (例えば、c h 2 , c h 4 / c h 3 , c h 4) へと移動及び / 又はコピーする領域制御手段 (G b ; S 8 = Y E S → S 9 / S 1 0 = Y E S → S 1 1) とを具備する電子音楽装置 (コンピュータ) [請求項 2]、並びに、供給された複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ; s 2 ; s 3 L , s 3 R ; s 4 L , s 4 R) を分析し、各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) について少なくとも1つ以上のパラメータを求める信号分析ステップ (B 1 ; B 2 ; B 3 L , B 3 R , F 3 ; B 4 L , B 4 R , F 4) と、求められた各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のパラメータを2次元平面 [P n (図 5)] 上に展開し表示するパラメータ表示ステップ (G b) と、2次元平面 (P n) 上におけるユーザ操作を検出する操作検出ステップ (G b ; S 1) と、検出されたユーザ操作点に対応して、2次元平面 (P n) 上に所定形状の領域 (A r) を設定し表示する領域設定ステップ (G b ; S 2 = Y E S → S 3) と、領域 (A r) に該当するチャンネル (例えば、c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す信号処理ステップ (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) と、領域 (A r) に対する所定の操作 (A c 6 / A c 7) を検出したことに応じて、領域 (A r) を或るチャンネルのパラメータ表示域 (例えば、c h 1 , c h 2) から他のチャンネルのパラメータ表示域 (例えば、c h 2 , c h 4 / c h 3 , c h 4) へと移動及び /

10

20

30

40

50

又はコピーする領域制御ステップ (G b ; S 8 = Y E S → S 9 / S 1 0 = Y E S → S 1 1) とから成る手順をコンピュータに実行させる信号処理特性制御プログラム〔請求項 4 〕が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

この発明の一つの特徴による信号処理特性制御システムでは〔請求項 1 , 3 〕、供給された複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ; s 2 ; s 3 L , s 3 R ; s 4 L , s 4 R) を分析することにより、各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) について少なくとも 1 つ以上のパラメータが求められ (B 1 ; B 2 ; B 3 L , B 3 R , F 3 ; B 4 L , B 4 R , F 4) 、求められた各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のパラメータは、タッチ
10 パネル (1 2) の 2 次元平面〔 P n (図 5) 〕上に展開されて表示される (G b) 。 2 次元平面 (P n) 上においてユーザが操作を行うとユーザ操作が検出され (G b ; S 1 ; 6) 、検出されたユーザ操作点に対応して、2 次元平面 (P n) 上に複数チャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) のパラメータにまたがって所定形状の領域 (A r) が設定され表示されると共に (G b ; S 2 = Y E S → S 3) 、領域 (A r) に該当する複数チャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理が施される (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) 。

【 0 0 1 1 】

この発明では、このように、複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ~ s 4 R) を分析して少なくとも 1 つのパラメータを求め、求めたパラメータを 2 次元
20 平面〔 P n (図 5) 〕に展開してタッチパネル (1 2) に表示し、ユーザ操作点に対応して、2 次元平面上 (P n) に複数チャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) のパラメータにまたがって所定形状の領域 (A r) を設定・表示し (G b ; S 2 = Y E S → S 3) 、設定した領域 (A r) に該当する複数チャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す (G b ; C 1 ~ C 4 R ; S 3) ように構成される。従って、この発明によれば、供給された複数チャンネルオーディオ信号のパラメータを展開し表示した 2 次元平面に対する簡単かつ直感的な操作によって、隣り合う複数チャンネルに信号処理特性を同時に付与する制御を行うことができる。

【 0 0 1 2 】

この発明の別の特徴に従う信号処理特性制御システムでは〔請求項 2 , 4 〕、供給された複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ; s 2 ; s 3 L , s 3 R ; s 4 L , s 4 R) を分析することにより、各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) について少なくとも 1 つ以上のパラメータが求められ (B 1 ; B 2 ; B 3 L , B 3 R , F 3 ; B 4 L , B 4 R , F 4) 、求められた各チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のパラメータは、タッチ
30 パネル (1 2) の 2 次元平面〔 P n (図 5) 〕上に展開されて表示される (G b) 。ここで、2 次元平面 (P n) 上においてユーザが操作を行うと、ユーザ操作が検出され (G b ; S 1 ; 6) 、検出されたユーザ操作点に対応して、2 次元平面 (P n) 上に所定形状の領域 (A r) が設定され表示されると共に (G b ; S 2 = Y E S → S 3) 、領域 (A r) に該当するチャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) のパラメータ範囲に対して所定の信号処理が施される (G b ; C 1 ; C 2 ; C 3 L , C 3 R ; C 4 L , C 4 R ; S 3) 。さらに、
40 領域 (A r) に対する所定の操作 (A c 6 / A c 7) が検出されると (S 8 = Y E S / S 1 0 = Y E S) 、この領域 (A r) が或るチャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) から他のチャンネル (例えば、 c h 2 , c h 4 / c h 3 , c h 4) へと移動及び / 又はコピーされる (S 9 / S 1 1) 。

【 0 0 1 3 】

この発明では、このように、複数チャンネル (c h 1 ~ c h 4) のオーディオ信号 (s 1 ~ s 4 R) を分析して少なくとも 1 つのパラメータを求め、求めたパラメータを 2 次元
平面〔 P n (図 5) 〕に展開してタッチパネル (1 2) に表示し、ユーザ操作点に対応して、2 次元平面上 (P n) に所定形状の領域 (A r) を設定・表示し (G b ; S 2 = Y E S → S 3) 、設定した領域 (A r) に該当するチャンネル (例えば、 c h 1 , c h 2) の
50

パラメータ範囲に対して所定の信号処理を施し（ $G_b; C_1 \sim C_4 R; S_3$ ）、さらに、領域（ A_r ）に所定の操作（ A_{c6}/A_{c7} ）がなされると、領域（ A_r ）を或るチャンネル（例えば、 ch_1, ch_2 ）から他のチャンネル（例えば、 $ch_2, ch_4/ch_3, ch_4$ ）へと移動及び／又はコピーを行う（ $S_8 = YES \rightarrow S_9 / S_{10} = YES \rightarrow S_{11}$ ）ように構成される。従って、この発明によれば、供給された複数チャンネルオーディオ信号のパラメータを展開し表示した２次元平面に対する簡単かつ直感的な操作によって、任意の複数チャンネルに信号処理特性を付与する制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】この発明の一実施例による電子音楽装置のハードウェア構成図である。

10

【図２】この発明の一実施例によるＬＲチャンネルタッチ制御（ＬＲチャンネル信号処理特性制御）の機能ブロック図である。

【図３】この発明の一実施例におけるタッチパネルへのパラメータ２次元表示例及び操作例を示す。

【図４】この発明の一実施例による複数チャンネルタッチ制御（ＬＲチャンネル信号処理特性制御）の機能ブロック図である。

【図５】この発明の一実施例における複数チャンネルのパラメータ表示例及び操作例を示す。

【図６】この発明の一実施例によるタッチパネル処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

20

【００１５】

〔システム構成の概要〕

図１は、この発明の一実施例による信号処理特性制御システムを構成する電子音楽装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。この発明の一実施例による電子音楽装置は、電子的な音楽情報処理機能を有する一種のコンピュータであり、典型的にはミュージックシンセサイザや電子楽器のような音楽専用機器が用いられる。この電子音楽装置は、図１に示すように、中央処理装置（ＣＰＵ）１、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）２、読出専用メモリ（ＲＯＭ）３、記憶装置４、演奏及び設定操作検出回路５、タッチパネル検出回路６、表示回路７、音源・効果回路８、通信インターフェース（Ｉ／Ｆ）９などを備え、これらの要素１～９はバス１０を介して互いに接続される。

30

【００１６】

ＣＰＵ１は、ＲＡＭ２及びＲＯＭ３と共にデータ処理部を構成し、信号処理特性制御処理プログラムを含む所定の制御プログラムに従い、信号処理特性制御処理を含む種々の情報処理を実行する。ＲＡＭ２は、これらの処理に際して必要な各種データを一時記憶するためのワーク領域として用いられ、また、ＲＯＭ３には、これらの処理を実行するために、信号処理特性制御処理プログラムを含む各種制御プログラムや各種制御データなどが予め記憶される。

【００１７】

記憶装置４は、ＨＤ（ハードディスク）、ＦＤ（フレキシブルディスク）、ＣＤ（コンパクトディスク）、ＤＶＤ（デジタル多目的ディスク）、フラッシュメモリ等の半導体メモリなどの記憶媒体と、その駆動装置を含む。任意の制御プログラムや自動演奏データ（ＭＩＤＩ）、オーディオデータ等の各種音楽データを任意の記憶媒体に記憶することができる。また、記憶媒体は、着脱可能であってもよいし、この電子音楽装置に内蔵されていてもよい。なお、着脱可能な記録媒体にはＵＳＢメモリが含まれるものとする。

40

【００１８】

演奏及び設定操作検出回路５は、鍵盤などの演奏操作子及びスイッチ等の設定操作子（パネル操作子）を含む操作子部１１と共に操作入力部を構成し、演奏操作子或いは設定操作子の操作を検出し、検出内容に対応する演奏操作情報或いは設定操作情報をデータ処理部（１～３）に導入する。なお、設定操作子には、信号処理特性制御の際に「ＬＲチャンネルタッチ制御モード」或いは「複数チャンネルタッチ制御モード」を選択するためのモ

50

ード選択スイッチが設けられる。データ処理部は、演奏操作情報に基づき実演奏情報を生成して音源・効果回路 8 に送り、或いは、設定操作情報に基づき種々の設定を行う。

【 0 0 1 9 】

タッチパネル検出回路 6 及びタッチパネル表示回路 7 に接続されるタッチパネルディスプレイ 1 2 は、液晶 (L C)、有機 E L、電子ペーパーなどの表示素子と、静電容量方式、抵抗膜方式などのタッチセンサを備える。これらの表示素子やタッチセンサの方式はこれらに限らない。また、2 点以上の多点を同時に検出することができるものが好ましい。そして、タッチパネル表示回路 7 は、ディスプレイ 1 2 の表示内容を C P U 1 からの指令に従って制御し、タッチパネル検出回路 6 は、タッチセンサの出力信号を判別することにより、タッチパネルディスプレイ 1 2 の画面に対するタッチ操作を検出し、検出内容に対応するタッチ操作情報をデータ処理部に導入する。

10

【 0 0 2 0 】

例えば、信号処理特性制御処理の際には、音源・効果回路 8 で信号処理されるオーディオ楽音信号の分析で求めたパラメータを表示回路 7 を介してディスプレイ 1 2 の画面に 2 次元的に表示したり、多チャンネルにわたって表示することができ、パラメータ表示された画面に対するタッチ操作に基づく信号処理特性の変更指示情報を検出回路 6 からデータ処理部に送り、音源・効果回路 8 における信号処理特性の変更を指示することができる。また、演奏や信号処理などの楽音生成に必要な種々の条件を設定するための各種設定画面をディスプレイ 1 2 に表示し各種設定に関する表示援助を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

20

音源・効果回路 8 は、音源部、オーディオ入力部及び効果回路部から成り、音源部は、演奏操作情報に基づく実演奏情報や記憶装置 4 或いは通信 I / F 9 からの自動演奏データに基づくオーディオ楽音信号を生成して効果回路部に供給し、オーディオ入力部は、記憶装置 4 或いは通信 I / F 9 などの外部ディジタルオーディオ信号源から入力されるオーディオデータに基づくオーディオ楽音信号を効果回路部に供給する。効果回路部は、D S P を有し、音源部或いはオーディオ入力部から供給されるオーディオ楽音信号について所定のディジタル信号処理を行い、所定の効果を付与したオーディオ楽音信号をサウンドシステム 1 3 に出力する。サウンドシステム 1 3 は、D / A 変換部やアンプ、スピーカ等を備え、音源・効果回路 8 から出力されるオーディオ楽音信号に基づく楽音を発生する。

【 0 0 2 2 】

30

通信 I / F 9 は、M I D I 等の音楽専用有線 I / F、U S B や I E E E 1 3 9 4 等の汎用近距離有線 I / F、E t h e r n e t (登録商標)等の汎用ネットワーク I / F、無線 L a n や B l u e t o o t h (登録商標)等の汎用近距離無線 I / F などの 1 又は複数を含み、他の音楽機器との間で M I D I 演奏データやオーディオデータ等の音楽データを授受したり、サーバコンピュータ等の外部機器から制御プログラムや音楽データを受信し、必要なデータを記憶装置 4 に保存することができる。なお、汎用近距離有線 I / F に含まれる U S B I / F を通じて外部 U S B 機器と種々の情報授受を行うことができ、U S B I / F の接続スロットには U S B メモリの装着 (接続) が可能であるが、U S B メモリについては、着脱可能な記憶媒体として扱い、記憶装置 4 に含まれるものとする。

【 0 0 2 3 】

40

〔 L R チャンネルタッチ制御 (L R チャンネルの信号処理特性制御) 〕

この発明の一実施例による電子音楽装置は、信号処理特性制御処理プログラムに従って信号処理特性制御処理を実行することにより信号処理特性制御システムとして動作し、その際には、モード選択スイッチにより、L R チャンネルタッチ制御モード或いは複数チャンネルタッチ制御モードで動作する。L R チャンネルタッチ制御モードでは、音源・効果回路 8 で信号処理される L R チャンネルのオーディオ信号を分析して少なくとも 2 つのパラメータを求め、求めたパラメータをタッチパネルの 2 次元平面上に展開して表示し、ユーザによる所定のタッチ操作に従って、2 次元平面上で所定形状の領域を設定し、該領域に該当するパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施す L R チャンネル信号処理特性制御を行うことができ、この制御は「L R チャンネルタッチ制御」と呼ばれる。図 2 は、こ

50

の発明の一実施例による L R チャンネルタッチ制御の機能ブロック図である。

【 0 0 2 4 】

図 2 において、音源・効果回路 8 の音源部或いはオーディオ入力部から供給されるステレオのデジタルオーディオ楽音信号即ち L (左) 及び R (右) チャンネル信号 s_L , s_R は、それぞれ、L 及び R チャンネル入力部 A_L , A_R を介して FFT (fast Fourier transform : 高速フーリエ変換) 部 B_L , B_R に供給され、FFT 部 B_L , B_R で高速フーリエ変換 (FFT) された L 及び R チャンネル信号は、信号処理特性制御部 C_L , C_R で、フィルタ処理、エフェクト処理などのデジタル信号処理が、予め設定された条件に従って施される。信号処理が施された L 及び R チャンネル信号は、それぞれ、iFFT (inverse fast Fourier transform : 逆高速フーリエ変換又は高速フーリエ逆変換) 部 D_L , D_R で逆高速フーリエ変換 (高速フーリエ逆変換。逆 FFT ともいう。) された後、L 及び R チャンネル出力部 E_L , E_R を介してサウンドシステム 13 に出力される。(なお、単一の参照記号「 s 」、「 A 」、「 B 」、「 C 」、「 D 」、「 E 」は、それぞれ、入力オーディオ信号、チャンネル入力部、FFT 部、信号処理特性制御部、iFFT 部、チャンネル出力部を代表的に示すのに用いられる。)

【 0 0 2 5 】

L R チャンネルタッチ制御では、L R の各チャンネル出力部 A_L , A_R から入力されたオーディオ信号 s_L , s_R をそれぞれ FFT 部 B_L , B_R で FFT し、周波数ごとの成分を得ると、これらの成分を周波数 - パンポット分析部 F_a に供給する。周波数 - パンポット分析部 F_a は、各周波数成分の L (左) ・ R (右) の音量や位相を分析して周波数とパンポット (定位位置の意味。ステレオパンニングともいう。) との関係を求め、求めた周波数・パンポット関係を表わす周波数 - パンポット情報を 2 次元表示及び特性指定部 G_a に供給する。2 次元表示及び特性指定部 G_a は、周波数 - パンポット情報が示す周波数 - パンポット特性をタッチパネル 12 の画面上に 2 次元表示し、この画面に対するユーザ操作に応じて、信号処理特性制御部 C_L , C_R における信号処理の特性を指定する。そして、信号処理特性制御部 C_L , C_R は、指定された特性に合うように、各チャンネルの周波数成分の特性を制御し、信号処理特性が制御された周波数成分は iFFT 部 D_L , D_R で逆 FFT されてオーディオ信号に戻され、L R の各チャンネル出力部 E_L , E_R から出力される。(なお、単一の参照記号「 F 」、「 G 」は、それぞれ、周波数 - パンポット分析部、2 次元表示及び特性指定部を代表的に示すのに用いられる。)

【 0 0 2 6 】

図 3 は、この発明の一実施例におけるタッチパネルへのパラメータ 2 次元表示例及び操作例を示す。上述のように、FFT 部 B_L , B_R 及び周波数 - パンポット分析部 F_a は、供給されたオーディオ信号 s_L , s_R を、周波数とパンポットという 2 つのパラメータに関して分析し、2 次元表示及び特性指定部 G_a は、図 3 (A) に示されるパラメータの 2 次元表示例のように、分析結果をタッチパネルディスプレイ 12 の画面 P_n に 2 次元表示する。つまり、供給されたステレオオーディオ信号に関し、第 1 パラメータとしてパンポット、第 2 パラメータとして周波数を分析し、2 次元表示面 P_n において、分析したパンポットを左右方向の第 1 軸 (横軸) に、周波数を上下方向の第 2 軸 (縦軸) に表示する。

【 0 0 2 7 】

2 つのパラメータが 2 次元表示されたタッチパネルの表示画面 P_n 上には、この画面 P_n にユーザの指が最初にタッチする操作 (タッチオン操作) によって、所定形状の指定パラメータ領域 (「パラメータ領域」、或いは、単に「領域」ともいう。) A_r が設定され、設定された領域 A_r 内のパラメータ値に対応する信号処理の特性を指定することができる。また、設定された指定パラメータ領域 A_r は、図示のように外縁 (単に「縁」ともいう。) E_d を表示したり、領域 A_r 内の色彩、濃度を変更する等により、ユーザが視認することができるように表示される。この例では、タッチパネル上でユーザのタッチオン操作により指定された 2 点 p_a , p_b (小さい円はタッチオンされた位置を示す。) を直径とする円の内部を領域 A_r としている。ここで、指定パラメータ領域 A_r の形状は、図示のような円形に限らず、4 角形 (矩形、平行四辺形、台形など。例えば、対向する 2 頂点

を指定する。)、楕円形、星型など、任意の形状としてよいし、タッチパネル上でタッチする操作点も2点に限らず、3点以上でもよい。例えば、タッチされた3点以上を頂点とする多角形を指定パラメータ領域A_rとしてよい。そして、信号処理特性制御部C_L、C_Rは、設定された指定パラメータ領域A_rに存在する第1パラメータ(例えば、パンポット)及び第2パラメータ(例えば、周波数)を有する楽音要素についてフィルタやエフェクタなど所定の信号処理を施すことで、特殊な楽音効果を付与する。

【0028】

さらに、タッチパネル上でのユーザ操作として、

(1)領域A_rを指定した複数の操作点p_a、p_b(外縁E_d上の任意の点でもよい。)を所定方向に回動させる回動操作(外縁E_dに沿って移動したり、領域A_rの中心に対して回すような操作)を行う、

(2)領域A_r内で更に1乃至複数点をタッチし、タッチした点を上下動、左右動或いは回動したり、タッチした2点の間隔を変更(伸縮)するなどの移動操作を行う

ことにより、フィルタやエフェクタなどの特性を制御する。

【0029】

図3(B)はタッチパネルに対する操作例を示し、図3(B)(1)は、パラメータ領域A_rを指定するのにタッチされた複数のユーザ操作点、例えば、2点p_a、p_bが、指で抑えられ、更に領域A_rの外周に沿うように所定方向に回動されるといような回動操作A_{c1}がなされた場合を示している。この場合、例えば、時計回りに操作されると、所定の信号処理特性の値を大きくし、反時計回りに操作されると、この値を小さくするように制御する(これとは逆の関係でもよい)。ここで、制御対象となる所定の信号処理特性については、信号処理がバンドパスフィルタ(BPF)、バンドエリミネートフィルタ(BEF)等のフィルタ処理が指定されていれば、第1信号処理特性として急峻さを制御し、第2信号処理特性としてレゾナンスを制御する等が該当し、信号処理がエフェクタ処理であれば、エフェクタの種類によって制御対象は異なるが、例えば、リバースであれば、リバースタイム(残響時間)等を制御する。

【0030】

図3(B)(2)は、指定パラメータ領域A_r内で更にタッチした1乃至複数点p_c、p_d、...を移動するように操作された場合を示しており、このような移動操作には、上下動、左右動、回動、間隔変更などがある。例えば、(2a)のように、パラメータ領域A_rを指定した操作点p_a、p_bを指で押さえ、さらに、この領域A_r内で1点p_cにタッチしてこの点p_cを上下に移動する上下動操作A_{c2}により、第1信号処理特性を大きくしたり小さくしたりする。また、この操作点p_cを左右に移動する左右動操作A_{c3}により、第2信号処理特性を大きくしたり小さくしたりする。つまり、指定パラメータ領域A_r内の更なる1操作点p_cについて異なる種類の移動操作A_{c2}、A_{c3}を行うことによって、複数の信号処理特性を制御することができる。

【0031】

また、(2b)のように、指定パラメータ領域A_r内で更にタッチした2点p_d、p_eの回動操作(2点p_d、p_eの中点を中心に回すような操作)A_{c4}により、第1信号処理特性を大きくしたり小さくしたりし、2点p_d、p_fの間隔変更(拡縮)操作A_{c5}で第2信号処理特性を大きくしたり小さくしたりする。つまり、指定パラメータ領域A_r内の更なる複数操作点についてそれぞれ移動操作を行うことによって、複数の信号処理特性を制御することができる。

【0032】

なお、LRチャンネルタッチ制御モードでは、既に設定された指定パラメータ領域A_rについて、後述する複数チャンネルタッチ制御モードで説明する領域の移動操作乃至タッチ&ペースト操作(図5参照)を行い、これにより、パラメータ領域A_rを2次元平面P_n内の任意の箇所に移動乃至コピー(複写)し、移動後乃至コピー(複写)後のパラメータ領域に対応した信号処理特性の制御を行うことができる。

【0033】

10

20

30

40

50

以上説明したように、この発明の一実施例による信号処理特性制御システムのLRチャンネルタッチ制御モードでは、オーディオ信号 s_L 、 s_R を分析して少なくとも2つのパラメータを求め(B_L 、 B_R ; F)、求めたパラメータを2次元平面(画面) P_n 上に展開してタッチパネル12に表示する(G_a)。ここで、2次元平面 P_n 上の点 p_a 、 p_b を指定するタッチ操作がなされると、操作点 p_a 、 p_b に対応して平面 P_n 上に所定形状の指定パラメータ領域 A_r を設定し、設定した領域 A_r に該当するパラメータ範囲(例えば、フィルタ範囲)に対して所定の信号処理(例えば、フィルタ処理)を施す($G_a \rightarrow C_L$ 、 C_R)。次いで、指定パラメータ領域 A_r の外縁 E_d が回動されると(A_c1)、この回動操作 A_c1 に応じて、所定の信号処理特性(例えば、レゾナンスの大きさ)を変更制御する($G_a \rightarrow C_L$ 、 C_R)。また、指定パラメータ領域 A_r 内においてユーザにより1乃至複数の操作点 p_c 、 p_d 、...が移動されると($A_c2 \sim A_c5$)、この移動操作 $A_c2 \sim A_c5$ に応じて、所定の信号処理特性(例えば、レゾナンスの大きさ)を変更制御する($G_a \rightarrow C_L$ 、 C_R)。

【0034】

〔複数チャンネルタッチ制御(複数チャンネルの信号処理特性制御)〕

この発明の一実施例による電子音楽装置は、前述したように、信号処理特性制御システムとして動作し、その際、モード選択スイッチの操作により複数チャンネルタッチ制御モードで動作することができる。複数チャンネルタッチ制御モードでは、楽音的に独立した複数チャンネル〔LR(ステレオ)チャンネルは1チャンネルとする。〕のオーディオ信号について音源・効果回路で信号処理を行う際に、各チャンネルのオーディオ信号を分析してパラメータを求め、求めたパラメータをタッチパネルの画面上に展開して表示し、ユーザによる所定のタッチ操作に従って、任意の複数チャンネルに所定の信号処理を施す複数チャンネル信号処理特性制御を行うことができ、この制御は「複数チャンネルタッチ制御」と呼ばれる。図4は、この発明の一実施例による複数チャンネルタッチ制御の機能ブロック図である。

【0035】

図4において、音源・効果回路8の音源部或いはオーディオ入力部から供給される複数チャンネル即ち第1～第4チャンネル $ch1 \sim ch4$ のデジタルオーディオ楽音信号 s_1 ； s_2 ； s_{3L} 、 s_{3R} ； s_{4L} 、 s_{4R} は、それぞれ、チャンネル入力部 A_1 ； A_2 ； A_{3L} 、 A_{3R} ； A_{4L} 、 A_{4R} を介してFFT部 B_1 ； B_2 ； B_{3L} 、 B_{3R} ； B_{4L} 、 B_{4R} に供給されFFTされた後、信号処理特性制御部 C_1 ； C_2 ； C_{3L} 、 C_{3R} ； C_{4L} 、 C_{4R} で、フィルタ処理、エフェクト処理などのデジタル信号処理が、予め設定された条件に従って施される。信号処理が施されたL及びRチャンネル信号は、それぞれ、iFFT部 D_1 ； D_2 ； D_{3L} 、 D_{3R} ； D_{4L} 、 D_{4R} で逆FFTされた後、第1～第4チャンネル出力部 E_1 ； E_2 ； E_{3L} 、 E_{3R} ； E_{4L} 、 E_{4R} を介してサウンドシステム13に出力される。(なお、参照記号「 ch 」は、チャンネルを代表的に示すのに用いられる。)

【0036】

図示のチャンネル構成例では、第1及び第2チャンネル $ch1$ ； $ch2$ については、モノラルのオーディオ信号 s_1 ； s_2 が入力されており、それぞれ、FFT部 B_1 ； B_2 でFFTされて周波数ごとの成分を示す周波数情報が得られ、得られた周波数情報はオーディオ信号 s_1 ； s_2 の分析結果として2次元表示及び特性指定部 G_b に供給される。これに対し、第3及び第4チャンネル $ch3$ ； $ch4$ については、LRステレオのオーディオ信号 s_{3L} 、 s_{3R} ； s_{4L} 、 s_{4R} が入力されており、それぞれ、FFT部 B_{3L} 、 B_{3R} ； B_{4L} 、 B_{4R} でFFTされ、FFTで得られた周波数成分情報は更に周波数・パンポット分析部 F_3 ； F_4 に供給される。そして、周波数・パンポット分析部 F_3 ； F_4 において、各周波数成分のLRの音量や位相が分析されて周波数とパンポットとの関係が求められ、求められた周波数・パンポットの関係を表わす周波数・パンポット情報が、オーディオ信号 s_{3L} 、 s_{3R} ； s_{4L} 、 s_{4R} の分析結果として2次元表示及び特性指定部 G_b に供給される。

【 0 0 3 7 】

2次元表示及び特性指定部 G b は、第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 ; c h 2 については、F F T 部 B 1 ; B 2 からの周波数情報が示す周波数特性をオブジェクトとしてタッチパネル 1 2 の画面上に 1 次元的に表示し、第 3 及び第 4 チャンネル c h 3 ; c h 4 については、周波数 - パンポット分析部 F 3 ; F 4 からの周波数 - パンポット情報が示す周波数特性、パンポット特性或いは周波数 - パンポット特性をオブジェクトとしてこの画面上に 1 次元の或いは 2 次元的に表示する。さらに、タッチパネル 1 2 の画面に対するタッチオン操作に応じて指定パラメータ領域 (A r) を設定することにより、制御対象となるチャンネル c h を選択すると共にそのパラメータ範囲を指定し、当該チャンネル c h の信号処理特性制御部 C で行われる信号処理の特性を指定する。そして、信号処理特性制御部 C は、指定した特性に合うように、選択したチャンネル c h の周波数成分の特性を制御し、信号処理特性が制御された周波数成分は、当該チャンネル c h の i F F T 部 D で逆 F F T されてオーディオ信号に戻され、各チャンネル出力部 E から出力される。

10

【 0 0 3 8 】

図 5 は、この発明の一実施例におけるタッチパネルへのパラメータ表示例及び操作例を示す。複数チャンネルタッチ制御では、2次元表示及び特性指定部 G b により、複数のオーディオチャンネル (例えば、c h 1 ~ c h 4) に関する表示オブジェクトが 1 つの 2 次元平面 P n 内に配置され、その際、或るチャンネル (例えば、c h 4) は、2 つのパラメータを 2 次元に表現したオブジェクト、他のチャンネル (例えば、c h 1 ~ c h 3) は、2 つの内の何れか 1 つのパラメータを 1 次元に表現したオブジェクトとされる。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 のパラメータ表示例では、4 つのチャンネルの内、第 4 チャンネル c h 4 のみが 2 次元オブジェクトとされ、残りのチャンネル c h 1 ~ c h 3 が 1 次元オブジェクトとされる。ただし、第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 , c h 2 と第 3 チャンネル c h 3 とは、異なるパラメータ (第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 , c h 2 は周波数、第 3 チャンネル c h 3 はパンポット) を 1 次元に表現したオブジェクトである。ここで、第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 , c h 2 に関しては周波数の分析乃至特性制御のみが行われ、第 3 チャンネル c h 3 に関しては、周波数とパンポットの分析 (F 3) が行われるが、特性制御はパンポット方向のみ (即ち、周波数軸は全域にわたって同じ特性制御) が行われる。

30

【 0 0 4 0 】

複数チャンネルタッチ制御では、このような複数チャンネル c h 1 ~ c h 4 に対する信号処理特性の制御を行うために、2次元平面 P n 内に、L R チャンネルタッチ制御で説明した領域指定操作と同様のタッチオン操作により、1乃至複数の所定形状の指定パラメータ領域 A r を設定することができる。

【 0 0 4 1 】

ここで、複数チャンネルタッチ制御の特徴として、1 つのパラメータ領域 A r を複数チャンネルのオブジェクトにまたがって設定可能である。図示の例では、第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 , c h 2 にまたがって指定パラメータ領域 A r が設定され、指定パラメータ領域 A r は、その外縁 E d を 2 次元平面 P n に表示することによって、ユーザにより視認することができる。

40

【 0 0 4 2 】

また、複数チャンネルタッチ制御の他の特徴として、或るチャンネルのオブジェクト上で設定したパラメータ領域 A r を、他のチャンネルのオブジェクトの上に移動させたり (A r → A r ')、コピー & ペーストすることで (A r → A r ")、或るチャンネルで設定したフィルタやエフェクトの特性を簡単に他のチャンネルにも反映させることができる。

【 0 0 4 3 】

例えば、領域の移動については、図示のように、既に第 1 及び第 2 チャンネル c h 1 , c h 2 のオブジェクト上にまたがって設定していたパラメータ領域 A r は、ユーザが、外縁 E d にタッチし、タッチした点をタッチ状態を維持しつつ移動する領域移動操作 A c 6 を行うことによって、他のチャンネル c h 2 , c h 4 のオブジェクトの上に移動させるこ

50

とができる。この場合、元のパラメータ領域 A_r は消滅し、新たに、第 2 及び第 4 チャンネル ch_2 , ch_4 にまたがるパラメータ領域 $A_{r'}$ が設定される。

【0044】

一方、領域のコピー & ペーストについては、例えば、画面 P_n の端部にコピー（複写）を指示するためのメニュー表示域を設けておき、パラメータ領域 A_r の外縁 E_d にユーザの一方の手の指をタッチした状態で他方の手の指でメニュー表示域にタッチしてコピー（複写）を指示し、その後、タッチしている外縁 E_d 上の点を所望位置に移動してタッチオフするというように、パラメータ領域 A_r のコピー & ペースト操作〔単に「コピー（複写）操作」ともいう。〕 Ac_7 を行うことにより、他のチャンネル ch_3 , ch_4 のオブジェクトの上にコピー（複写）することができる。この場合、既に設定したパラメータ領域 A_r に加えて、さらに、第 3 及び第 4 チャンネル ch_3 , ch_4 上にも、新たなパラメータ領域 $A_{r''}$ が設定される。

10

【0045】

また、複数チャンネルタッチ制御モードでは、パラメータ領域 A_r , $A_{r'}$, $A_{r''}$ について、LR チャンネルタッチ制御モードで説明した領域内におけるタッチ点の移動操作〔図 3 (B)〕を行い、これにより、各領域 A_r , $A_{r'}$, $A_{r''}$ に対応する信号処理の特性を変更制御することができる。

【0046】

以上説明したように、この発明の一実施例による信号処理特性制御システムの複数チャンネルタッチ制御モードでは、複数チャンネル $ch_1 \sim ch_4$ のオーディオ信号 s_1 ; s_2 ; s_{3L} , s_{3R} ; s_{4L} , s_{4R} を分析して少なくとも 1 つ以上のパラメータを求め (B_1 ; B_2 ; B_{3L} , B_{3R} , F_3 ; B_{4L} , B_{4R} , F_4)、求めた各チャンネル $ch_1 \sim ch_4$ のパラメータを 2 次元平面 (画面) P_n 上に展開してタッチパネル 12 に表示し (G_b)、2 次元平面 P_n にタッチオン操作がなされると、タッチオン操作点に対応して平面 P_n 上に所定形状の指定パラメータ領域 A_r を設定し、設定した領域 A_r に該当するチャンネル ch のパラメータ範囲に対して所定の信号処理を施し当該チャンネルの信号処理特性を制御する ($G_b \rightarrow C$)。この場合、指定パラメータ領域 A_r は、複数チャンネル (例えば、 ch_1 , ch_2) にまたがって設定することができる。また、指定パラメータ領域 A_r に対する領域移動操作 Ac_6 或いはコピー（複写）操作 Ac_7 を検出したことに応じて、指定パラメータ領域 A_r を、或るチャンネル (例えば、 ch_1 , ch_2) のパラメータ表示域から他のチャンネル (例えば、 ch_2 , ch_4 、或いは、 ch_3 , ch_4) のパラメータ表示域へと、移動し或いはコピー（複写）することができ、移動した場合は、移動元の指定パラメータ領域 A_r に替えて移動先の指定パラメータ領域 $A_{r'}$ を設定し直し、或いは、コピーした場合には、コピー元の指定パラメータ領域 A_r に加えてコピー先の指定パラメータ領域 $A_{r''}$ を追加的に設定する。

20

30

【0047】

〔処理フロー例〕

図 6 は、この発明の一実施例による電子音楽装置の信号処理特性制御処理で実行されるタッチパネル処理の例を表わすフローチャートである。このタッチパネル処理は、LR チャンネルタッチ制御モード或いは複数チャンネルタッチ制御モードにおいて、タッチパネルディスプレイ 12 の画面に、LR チャンネルの 2 つのパラメータが 2 次元表示されているとき〔図 3 (A) 参照〕、或いは、複数チャンネルのパラメータが表示されているとき (図 5 参照)、所定時間ごと、例えば、1 μsec 毎のタイマ割込みで、タッチパネル 12 をチェックすることによって、スタートする。

40

【0048】

図 6 において、タッチパネル処理がスタートすると、CPU 1 は、ステップ P1 で、タッチパネル 12 の画面 P_n に対するタッチオン、タッチオフ、移動などのユーザの操作指によるタッチ操作を検出し、次のステップ S2 では、画面 P_n 上の複数点へのタッチオン操作により、新たなパラメータ領域 A_r を設定したか否かを判定し、指定パラメータ領域 A_r を設定したときは ($S2 = YES$)、ステップ S3 に進む。ステップ S3 では、タッ

50

チパネル 1 2 の画面 P n 上に所定形状の指定パラメータ領域 A r を表示し〔複数チャンネルタッチ制御モード：図 3 (A)、L R チャンネルタッチ制御モード：図 5〕、領域 A r に該当するパラメータ範囲に対応するよう、信号処理特性制御部 C におけるフィルタ処理 / エフェクタ処理などの信号処理のパラメータを設定し、信号処理の特性をデフォルト値に設定する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 でタッチオン操作による指定パラメータ領域 A r の設定はないと判定したとき (S 2 = N O)、或いは、ステップ S 3 の処理の後は、ステップ S 4 に進んで、領域 A r の縁 E d を、ユーザの操作指がタッチした状態で、縁 E d に沿って回動させる「回動」操作 A c 1 がなされたか否かを判定し、このような操作がなされたときは (S 4 = Y E S)、ステップ S 5 に進む。ステップ S 5 では、回動方向に応じて信号処理特性の値を増大或いは減少するように変更する〔図 3 (B) (1) 参照〕。

10

【 0 0 5 0 】

ステップ S 4 で指定パラメータ領域外縁 E d の回動操作はなされないと判定したとき (S 4 = N O)、或いは、ステップ S 5 の処理の後は、ステップ S 6 に進み、指定パラメータ領域 A r の内側において、単一の操作点を上下或いは左右に移動させる「上下左右動」操作 A c 2 , A c 3、或いは、複数の操作点を回動するか又は複数の操作点の間隔を変更する「複数点の回動、間隔変更」操作 A c 4 , A c 5 がなされたか否かを判定し、このような操作 A c 2 ~ A c 6 がなされたときは (S 6 = Y E S)、ステップ S 7 に進む。ステップ S 7 では、上下左右動の方向、複数点の回動方向或いは間隔に応じて、信号処理特性の値を増大或いは減少するように変更する〔図 3 (B) (2) 参照〕。

20

【 0 0 5 1 】

ステップ S 6 で、上下左右動、複数点の回動、間隔変更操作はなされていないと判定したとき (S 6 = N O)、或いは、ステップ S 7 の処理の後は、ステップ S 8 に進み、指定パラメータ領域 A r の縁 E d を、ユーザの操作指がタッチした状態で、画面 P n 上の他の点に移動させる「領域移動」操作 A c 6 がなされたか否かを判定し、このような領域移動操作 A c 6 がなされたときは (S 8 = Y E S)、ステップ S 9 に進む。ステップ S 9 では、領域外縁 E d 上のタッチ点が他の点に一致するように領域 A r の表示箇所を移動させ (図 5 参照)、移動後の領域 A r ' に該当するパラメータ範囲に対応するよう、信号処理特性制御部 C におけるフィルタ処理 / エフェクタ処理などの信号処理のパラメータを設定し直し、信号処理の特性をデフォルト値に設定する。

30

【 0 0 5 2 】

ステップ S 8 で指定パラメータ領域外縁 E d を移動する領域移動操作はなされていないと判定したとき (S 8 = N O)、或いは、ステップ S 9 の処理の後は、ステップ S 1 0 に進み、タッチパネル画面 P n 上でその他のタッチ操作がなされたか否かを判定し、その他のタッチ操作がなされたときは (S 1 0 = Y E S)、ステップ S 1 1 に進み、その他のタッチ操作に応じた処理を行う。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 5 に示されるように、指定パラメータ領域 A r の縁 E d を、ユーザの操作指がタッチした状態とし且つコピー (複写) を指示した上で、画面 P n 上の他の点に移動させるコピー & ペースト操作 A c 7 がなされたときは、領域外縁 E d 上のタッチ点が他の点に一致する箇所に領域 A r をコピー (複写) して、当該領域 A r と同じ大きさの新たな指定パラメータ領域 A r " を設定し (図 5 参照)、新たに設定した領域 A r " についても、これに該当するパラメータ範囲に対応するよう、信号処理特性制御部 C におけるフィルタ処理 / エフェクタ処理などの信号処理のパラメータを設定し、信号処理の特性をコピー元の領域 A r と同じ値に設定する (S 1 0 = Y E S → S 1 1)。

40

【 0 0 5 4 】

そして、ステップ S 1 0 でその他のタッチ操作はなされないと判定したとき (S 1 0 = N O)、或いは、ステップ S 1 1 のその他のタッチ操作に応じた処理の後は、今回のタッチパネル処理を終了し、次のタイマ割込みを待つ。

50

【 0 0 5 5 】

〔 種々の実施態様 〕

以上、図面を参照しつつこの発明の好適な実施の一形態について説明したが、これは単なる一例であって、この発明は、発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、電子音楽装置については、実施例では、電子楽器などの音楽専用機器が用いられているが、音楽情報処理機能を有するパーソナルコンピュータ（PC）や、スレート型PC、スマートフォンなどの汎用機器を用いてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、実施例では、オーディオ信号を分析して求めるパラメータとして、周波数とパンポットの例を示したが、これに限らず、他のパラメータを分析して求めてもよいし、周波数とパンポットに加えて他のパラメータも求めてもよい。

10

【 0 0 5 7 】

実施例のように2つのパラメータのみを2次元平面 P_n に表示することに限らず、第3のパラメータを加えて表示してもよい。この場合、第3のパラメータを、第1軸及び第2軸に直行する第3軸に沿って俯瞰的に表示する3次元表示をしてもよいし、第3のパラメータを2次元平面 P_n 上に、何らかの形で、例えば、表示の色や濃淡で表現する等で、表示してもよい。

【 0 0 5 8 】

指定パラメータ領域（ A_r ）の移動及びコピー（複写）については、実施例では、LRチャンネルタッチ制御モード及び複数チャンネルタッチ制御モードの何れでも行うようにしているが、複数チャンネルタッチ制御モードのみで行うようにしてもよい。

20

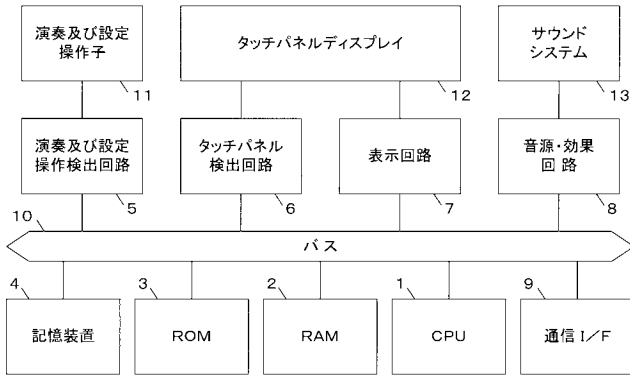
【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

s : $s_L, s_R; s_1; s_2; s_{3L}, s_{3R}; s_{4L}, s_{4R}$ 入力オーディオ信号、
 A : $A_L, A_R; A_1; A_2; A_{3L}, A_{3R}; A_{4L}, A_{4R}$ チャンネル入力部、
 B : $B_L, B_R; B_1; B_2; B_{3L}, B_{3R}; B_{4L}, B_{4R}$ FFT部、
 C : $C_L, C_R; C_1; C_2; C_{3L}, C_{3R}; C_{4L}, C_{4R}$ 信号処理特性制御部、
 D : $D_L, D_R; D_1; D_2; D_{3L}, D_{3R}; D_{4L}, D_{4R}$ iFFT部、
 E : $E_L, E_R; E_1; E_2; E_{3L}, E_{3R}; E_{4L}, E_{4R}$ チャンネル出力部、
 F : $F_a; F_3, F_4$ 周波数 - パンポット分析部、
 G : $G_a; G_b$ 2次元表示及び特性指定部、
 P_n 2次元平面（パラメータ表示画面）、
 $p_a, p_b; p_c; p_d, p_e$ ユーザ操作点、
 A_r, A_r', A_r'' 外縁 E_d, E_d', E_d'' が表示される指定パラメータ領域、
 $A_{c1} \sim A_{c7}$ 各種ユーザ操作、
 $ch : ch_1 \sim ch_4$ チャンネル或いはそのパラメータ表示域（表示オブジェクト）。

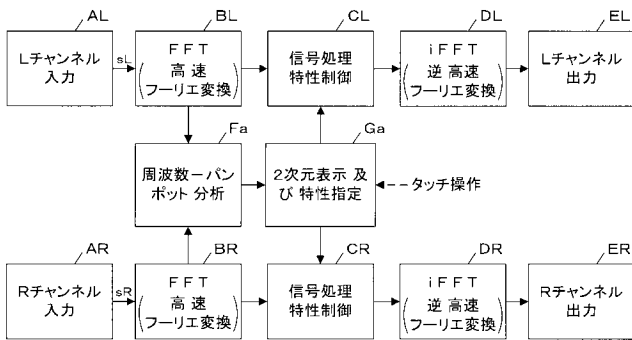
30

【図 1】



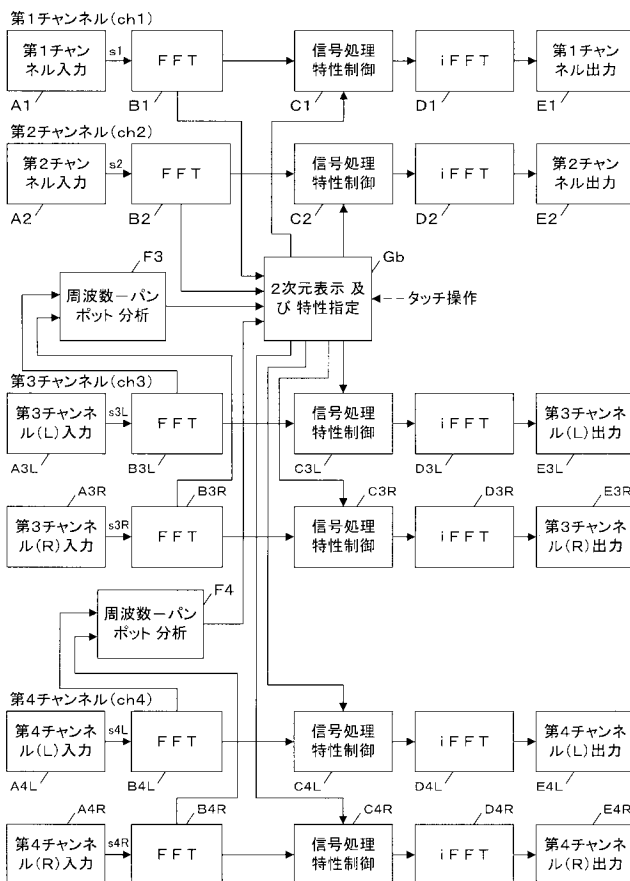
電子音楽装置のハードウェア構成例

【図 2】



LRチャンネルタッチ制御の機能ブロック図

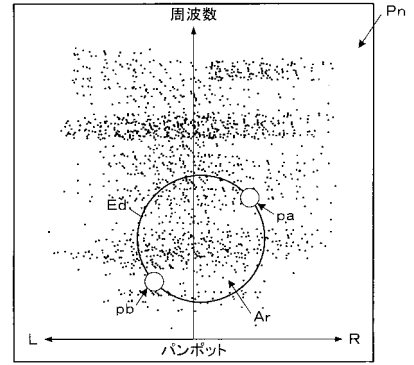
【図 4】



複数チャンネルタッチ制御の機能ブロック図

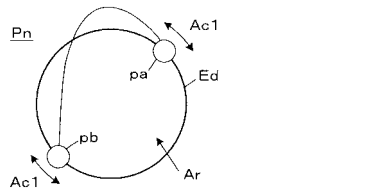
【図 3】

(A) パラメータの2次元表示例



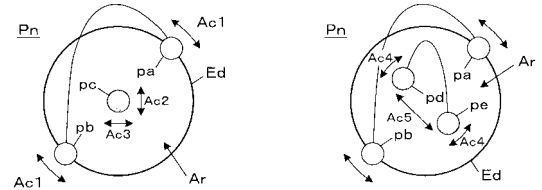
(B) タッチパネルに対する操作例

(1) パラメータ領域Arを指定した複数の点pa, pbを所定方向に回転操作(Ac1)

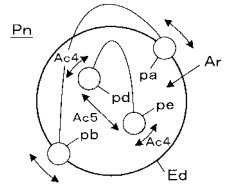


(2) 指定パラメータ領域Ar内で更にタッチした1乃至複数の点pc, pd, ...を移動操作

(2a) 1点pcを移動(Ac2)

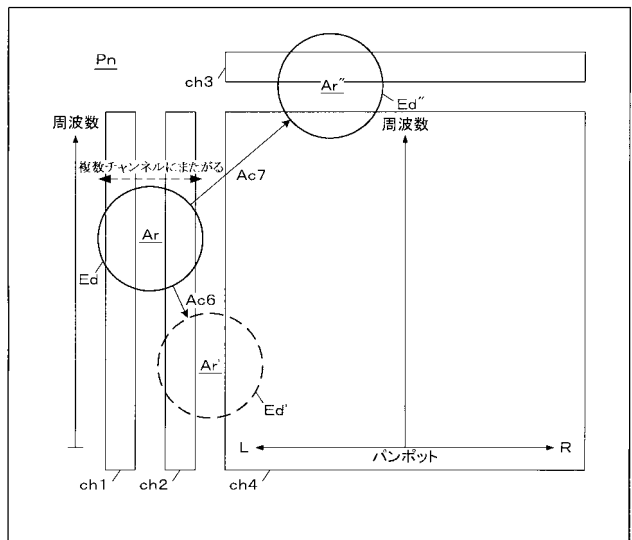


(2b) 2点pd, peを移動(Ac3)



タッチパネルへのパラメータ2次元表示例及び操作例

【図 5】



Ac6: チャンネル間での移動も可能

Ac7: コピー&ペーストも可能

複数チャンネルのパラメータ表示と操作の例

【 図 6 】

