

(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2006-276434

(P2006-276434A)

(43) 公開日 平成18年10月12日(2006. 10. 12)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
G 1 O H	1/00	(2006.01)	G 1 O H	1/00	1 O 2 Z	5 D O 8 2
G 1 O G	1/02	(2006.01)	G 1 O H	1/00	Z	5 D 3 7 8
			G 1 O G	1/02		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-95177 (P2005-95177)
 (22) 出願日 平成17年3月29日 (2005. 3. 29)

(71) 出願人 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中沢町 1 O 番 1 号
 (74) 代理人 100077539
 弁理士 飯塚 義仁
 (72) 発明者 大村 寛子
 静岡県浜松市中沢町 1 O 番 1 号 ヤマハ株
 式会社内
 Fターム(参考) 5D082 AA09
 5D378 MM51 NN03 NN05 NN06 NN12
 NN23 NN25 TT03 TT04 TT22
 TT23 TT34

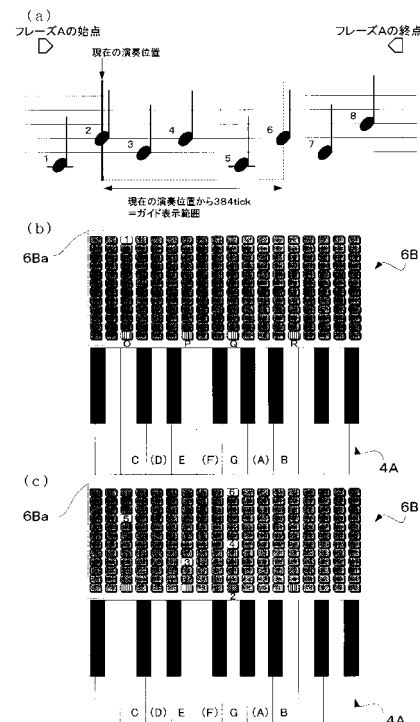
(54) 【発明の名称】 演奏ガイド装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 演奏前に置いておく手の配置位置を理解でき、かつわかりやすい演奏ガイドに従ってフレーズ演奏を行うことのできる演奏ガイド装置の提供。

【解決手段】 少なくとも音高を示す音高情報を含むフレーズ単位に区切られた演奏情報に基づき、複数の鍵に各々対応して設けられた各鍵毎に多段表示を行うことのできる表示手段に対して、該当する鍵に対応する前記表示手段における所定の段を第1の表示態様で表示させる。また、指定されたフレーズの演奏情報に従って、該当する鍵に対応する表示手段におけるいずれかの段を、楽曲の進行にあわせて第1の表示態様とは異なる第2の表示態様で表示させる。このようにすると、演奏者は予告表示に従ってスムーズなフレーズ演奏を行うために予め演奏前に置いておくべき鍵盤に対する手の配置位置を感覚的に理解しながら、かつスクロール表示によるわかりやすい演奏ガイドに従ってフレーズ演奏を繰り返し行うことができる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の鍵からなる鍵盤と、
前記複数の鍵に各々対応して設けられ、各鍵毎に多段表示を行うことのできる表示手段と、

少なくとも音高を示す音高情報を含む、フレーズ単位に区切られた演奏情報を供給する供給手段と、

演奏ガイド対象のフレーズを指定する指定手段と、

前記指定されたフレーズの演奏情報内に存在する音高情報に対応する鍵全てについて報知するように、該当する鍵に対応する前記表示手段における所定の段を第 1 の表示態様で表示させる第 1 の表示制御手段と、

前記指定されたフレーズの演奏情報における所定範囲内に存在する全ての音高情報に対応する鍵の演奏順序と押鍵タイミングについて報知するように、該当する鍵に対応する前記表示手段におけるいずれかの段を、楽曲の進行にあわせて前記第 1 の表示態様とは異なる第 2 の表示態様で表示させる第 2 の表示制御手段とを具えた演奏ガイド装置。

【請求項 2】

前記第 2 の表示制御手段は、楽曲の進行にあわせて表示させる段を段階的に切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の演奏ガイド装置。

【請求項 3】

コンピュータに、

少なくとも音高を示す音高情報を含む、フレーズ単位に区切られた演奏情報を供給する手順と、

演奏ガイド対象のフレーズを指定する手順と、

前記指定されたフレーズの演奏情報内に存在する音高情報に対応する鍵全てについて報知するように、該当する鍵に対応する多段表示を行うことのできる表示手段における所定の段を第 1 の表示態様で表示させる手順と、

前記指定されたフレーズの演奏情報における所定範囲内に存在する全ての音高情報に対応する鍵の演奏順序と押鍵タイミングについて報知するように、該当する鍵に対応する前記表示手段におけるいずれかの段を、楽曲の進行にあわせて前記第 1 の表示態様とは異なる第 2 の表示態様で表示させる手順とを実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、電子鍵盤楽器の演奏の際に、演奏者に対して押下すべき鍵やその押鍵タイミングなどの鍵盤演奏に必要な情報を指示する演奏ガイド装置及びプログラムに関する。特に、特定フレーズの演奏に必要とされる全ての鍵を予め提示すると共に、押下すべき複数の鍵について同時にガイド表示する演奏ガイド装置及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、演奏操作子として鍵盤を具えた電子楽器（電子鍵盤楽器）をこれから演奏しようとする演奏者に対して、押下すべき鍵やその押鍵タイミングなどの鍵盤演奏に必要な情報をガイド表示によって指示する演奏ガイド装置及びプログラムが知られている。こうした押下すべき鍵やその押鍵タイミングなどを演奏者に対して指示する演奏ガイドを行う装置としては、例えば下記に示す特許文献 1 に記載されている装置など種々のものが既に提案されている。その概略を簡単に説明すると、下記特許文献 1 に記載の装置においては、所定の表示体（例えば、鍵の長手方向に沿って並べられた複数の LED 等の表示素子からなる表示体、あるいは鍵の長手方向を長辺とする長形状の液晶表示体など）を複数配設した表示器を（こうしたものをこの明細書では便宜的に面状表示器と呼ぶ）、上記表示体

10

20

30

40

50

が鍵盤を構成する個々の鍵に対応するようにして鍵盤近傍に設けられている。そして、個々の鍵に対応する位置にある前記表示体の表示を押鍵タイミングよりも前に開始することにより押下すべき鍵を、また曲の演奏タイミングにあわせて押下すべき鍵に向かうようにして各表示体における表示素子を順次に点灯していくことでスクロール表示を行い、該スクロール表示が所定の位置にある表示素子に到達した時点により押鍵タイミングを、演奏者に対してそれぞれ指示する演奏ガイドを行うようにしている。

【特許文献1】特開2001-343888号公報

【0003】

上述したように、従来知られた複数の表示体からなる面状表示器を具えた装置による演奏ガイドは、押鍵タイミング前に個々の鍵に対応する表示体の表示を開始することにより押下すべき鍵を指示し、スクロール表示することにより該当する鍵の押鍵タイミングを指示することから、演奏者が次に押鍵すべき鍵やその押鍵タイミングを把握しやすいという利点がある。しかし、曲の進行に伴い新たに押下すべき対象とされた鍵のガイド表示については、楽曲の進行にあわせて順次に該当する表示体の表示を追加的に開始してスクロール表示するだけである。そのために、特に初心者や子供などの演奏操作に慣れていない演奏者にとってはスムーズな演奏を行うために予め演奏前に置いておくべき鍵盤に対する手の配置位置を理解しがたく、そうした演奏者による演奏操作は表示素子の点灯（スクロール表示）にあわせて鍵を叩くだけの所謂「もぐらたたき」のような散発的なぎこちない演奏操作になってしまいやすく、いつまでたっても演奏操作が上達しない、という問題点があった。

また、演奏操作の習得には1曲の全てを通して練習するよりも1曲のうちの一部を区切った特定のフレーズ毎に集中的に練習するのが効率的であるが、従来そうした特定フレーズを集中的に練習することのできるものがなかったために、特定フレーズの繰り返し演奏練習を容易に行うことのできるフレーズ演奏の練習に特化した演奏ガイド装置が望まれていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、特定フレーズの演奏に必要な全ての鍵を予め提示しておくと共に、所定の演奏範囲にある押下すべき複数の鍵それぞれについて演奏者が理解し易いガイド表示を行う演奏ガイド装置及びプログラムを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る演奏ガイド装置は、複数の鍵からなる鍵盤と、前記複数の鍵に各々対応して設けられ、各鍵毎に多段表示を行うことのできる表示手段と、少なくとも音高を示す音高情報を含む、フレーズ単位に区切られた演奏情報を供給する供給手段と、演奏ガイド対象のフレーズを指定する指定手段と、前記指定されたフレーズの演奏情報内に存在する音高情報に対応する鍵全てについて報知するように、該当する鍵に対応する前記表示手段における所定の段を第1の表示態様で表示させる第1の表示制御手段と、前記指定されたフレーズの演奏情報における所定範囲内に存在する全ての音高情報に対応する鍵の演奏順序と押鍵タイミングについて報知するように、該当する鍵に対応する前記表示手段におけるいずれかの段を、楽曲の進行にあわせて前記第1の表示態様とは異なる第2の表示態様で表示させる第2の表示制御手段とを具える。

また、本発明の好ましい実施例として、前記第2の表示制御手段は楽曲の進行にあわせて表示させる段を段階的に切り替えることを特徴とする。

【0006】

本発明によると、フレーズ単位に区切られた演奏情報に従って、表示手段に対し指定されたフレーズの演奏情報内に存在する音高情報に対応する鍵全てについて報知する。すなわち、少なくとも音高を示す音高情報を含むフレーズ単位に区切られた演奏情報に基づき

、複数の鍵に各々対応して設けられた各鍵毎に多段表示を行うことのできる表示手段に対して、該当する鍵に対応する前記表示手段における所定の段を第1の表示態様で表示させる。また、前記予告表示と共に、指定されたフレーズの演奏情報における所定範囲内に存在する全ての音高情報に対応する鍵の演奏順序と押鍵タイミングについて報知する。すなわち、指定されたフレーズの演奏情報に従って、該当する鍵に対応する前記表示手段におけるいずれかの段を、楽曲の進行にあわせて前記第1の表示態様とは異なる第2の表示態様で表示させる。このようにすると、演奏者は予告表示に従ってスムーズなフレーズ演奏を行うために予め演奏前に置いておくべき鍵盤に対する手の配置位置を感覚的に理解しながら、かつスクロール表示によるわかりやすい演奏ガイドに従ってフレーズ演奏の練習を繰り返し行うことができる。

10

【0007】

本発明は装置の発明として構成し実施することができるのみならず、方法の発明として構成し実施することができる。また、本発明は、コンピュータまたはDSP等のプロセッサのプログラムの形態で実施することができるし、そのようなプログラムを記憶した記憶媒体の形態で実施することもできる。

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、フレーズに区切ったフレーズ単位の演奏情報に基づいて、特定フレーズの演奏に必要な全ての鍵を予め予告表示しておくと共に、所定の演奏範囲にある音高情報を演奏するために必要な押下すべき複数の鍵それぞれについて、楽曲の進行に合わせて前記予告表示とは異なる表示態様でスクロール表示することから、演奏者はスムーズなフレーズ演奏を行うために予め演奏前に置いておくべき鍵盤に対する手の配置位置を感覚的に理解しながら、かつわかりやすいガイド表示に従ってフレーズ演奏の練習を繰り返し行うことができるようになる、という効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に従って詳細に説明する。

【0010】

図1は、この発明に係る演奏ガイド装置を適用した電子鍵盤楽器の全体構成を示したハード構成ブロック図である。本実施例に示す電子鍵盤楽器は、マイクロプロセッサユニット(CPU)1、リードオンリメモリ(ROM)2、ランダムアクセスメモリ(RAM)3からなるマイクロコンピュータによって制御される。CPU1は、この電子鍵盤楽器全体の動作を制御するものである。このCPU1に対して、データ及びアドレスバス1Dを介してROM2、RAM3、検出回路4、5、表示回路6、音源回路7、効果回路8、外部記憶装置10、MIDIインタフェース(I/F)11および通信インタフェース(I/F)12がそれぞれ接続されている。更に、CPU1には、タイマ割込み処理(インタラプト処理)における割込み時間や各種時間を計時するタイマ1Aが接続されている。例えば、タイマ1Aはクロックパルスを発生し、発生したクロックパルスをCPU1に対して処理タイミング命令として与えたり、あるいはCPU1に対してインタラプト命令として与える。CPU1は、これらの命令に従って演奏ガイド処理など各種処理を実行する。

30

40

【0011】

ROM2は、CPU1により実行される各種プログラムや各種データを格納するものである。RAM3は、CPU1が所定のプログラムを実行する際に発生する各種データを一時的に記憶するワーキングメモリとして、あるいは現在実行中のプログラムやそれに関連するデータを記憶するメモリ等として使用される。RAM3の所定のアドレス領域がそれぞれの機能に割り当てられ、レジスタやフラグ、テーブル、メモリなどとして利用される。演奏操作子4Aは楽音の音高を選択するための複数の鍵を具えた例えば鍵盤等のようなものであり、各鍵に対応してキースイッチを有しており、この演奏操作子4A(鍵盤等)は演奏者によるマニュアル(手弾き)演奏のために使用できるのは勿論のこと、当該電子鍵盤楽器で使用する音色・効果などの各種演奏パラメータを設定する設定手段、演奏ガイ

50

ドを行う対象の自動演奏データ（演奏情報）を選択する入力手段などとして使用すること
もできる。検出回路４は、演奏操作子４Ａの各鍵の押圧及び離鍵を検出することによって
検出出力を生じる。設定操作子（スイッチ等）５Ａは、例えばマニュアル演奏に使用する
各種演奏パラメータを設定するパラメータ設定スイッチ、演奏ガイドの有無を設定する演
奏ガイド設定／解除スイッチ、演奏ガイドを行う対象の自動演奏データを選択するデー
タ選択スイッチ、演奏ガイドさせたい演奏パート（例えば、右手演奏パートや左手演奏パ
ートなど）やフレーズ等を選択するガイド範囲選択スイッチ、楽音再生の開始・終了を指示
する再生開始／終了スイッチなどがある。勿論、これら以外にも、音高、音色、効果等を
選択・設定・制御するために用いる数値データ入力用のテンキーや文字データ入力用のキ
ーボード、あるいはディスプレイ６Ａに表示される所定のポインティングデバイス进行操作
するために用いるマウスなどの各種操作子を含んでいてよい。検出回路５は、上記各ス
witchの操作状態を検出し、その操作状態に応じたスイッチ情報をデータ及びアドレスバス
１Ｄを介してＣＰＵ１に出力する。

10

【００１２】

表示回路６は例えば液晶表示パネル（ＬＣＤ）やＣＲＴ等から構成されるディスプレイ
６Ａに、演奏パラメータの種類や設定状態、自動演奏データの一覧、演奏ガイドする曲の
楽譜、あるいはＣＰＵ１の制御状態などを表示する。演奏者は該ディスプレイ６Ａに表
示されるこれらの各種情報を参照することで、マニュアル演奏の際に使用する各種演奏パ
ラメータの設定や演奏ガイドさせたい曲の自動演奏データの選択などを容易に行うことが
できる。また、表示回路６は上記したディスプレイ６Ａに対する画面表示制御とは別に、面
状表示器６Ｂの表示を制御することによる演奏ガイドを行うことができる。すなわち、こ
の実施例では面状表示器６Ｂを、押下すべき鍵やその押鍵タイミングなどの鍵盤演奏に必
要な情報をガイド表示する表示器として用いている。

20

【００１３】

ここで、上記面状表示器６Ｂの具体的な実施形態の一例を図２に示す。図２は、面状表
示器６Ｂの具体的構成の一実施例を示す概念図である。この実施例に示す面状表示器６Ｂ
は、複数の表示素子（この実施例では１２個のLED）を鍵の長手方向に１列に並べてなるL
ED群６Ｂa（表示体）を、鍵盤４Ａを構成する複数の白鍵及び黒鍵の各鍵毎に対応させる
ようにして鍵盤上部（ここでは鍵の根元部）の本体パネル上などに配設してある。すなわ
ち、マトリクス状に多数のLED（表示素子）を配置することで、多段表示可能とした表示
器である。詳しくは後述するが、本発明に係る演奏ガイド装置においては、この面状表示
器６Ｂの各鍵に対応するLED群６Ｂaを構成する複数のLEDのうちのいずれかのLEDを順次
に点灯・消灯していくスクロール表示によるガイド表示を行うことによって、押下すべき
鍵やその押鍵タイミングなどの鍵盤演奏に必要な情報を演奏ガイドするようにしている（
後述する図６（b）及び図６（c）参照）。こうした面状表示器６Ｂを用いたガイド表示
によって、演奏者自身によるマニュアル演奏を補助することのできるようにしている。

30

【００１４】

図１の説明に戻って、音源回路７は複数のチャンネルで楽音信号の同時発生が可能であ
り、データ及びアドレスバス１Ｄを経由して与えられた、演奏者による演奏操作子４Ａ（
鍵盤等）の操作に応じて発生される、あるいは自動演奏データの再生に応じて発生される
各種演奏情報を入力し、これらの演奏情報に基づいて楽音信号を発生する。音源回路７か
ら発生された楽音信号は、効果回路８を介して効果付与されてアンプやスピーカなどを
含むサウンドシステム９から発音される。この音源回路７と効果回路８とサウンドシステム
９の構成には、従来のいかなる構成を用いてもよい。例えば、音源回路８はFM、PCM、物
理モデル、フォルマント合成等の各種楽音合成方式のいずれを採用してもよく、また専用
のハードウェアで構成してもよいし、ＣＰＵ１によるソフトウェア処理で構成してもよい
。外部記憶装置１０は、自動演奏データなどの各種データ、ＣＰＵ１が実行する各種制御
プログラム等の制御に関するデータなどを記憶する。なお、上述したＲＯＭ２に制御プ
ログラムが記憶されていない場合には、この外部記憶装置１０（例えばハードディスク）に
制御プログラムを記憶させておき、それをＲＡＭ３に読み込むことにより、ＲＯＭ２に制

40

50

御プログラムを記憶している場合と同様の動作をCPU1にさせることができる。このようにすると、制御プログラムの追加やバージョンアップ等が容易に行える。なお、外部記憶装置10はハードディスク(HD)に限られず、フレキシブルディスク(FD)、コンパクトディスク(CD ROM・CD RAM)、光磁気ディスク(MO)、あるいはDVD(Digital Versatile Disk)等の着脱自在な様々な形態の外部記憶媒体を利用する記憶装置であればどのようなものであってもよい。あるいは、フラッシュメモリなどの半導体メモリのようなものであってもよい。

【0015】

MIDIインタフェース(I/F)11は、外部接続された他のMIDI機器11A等からMIDI形式の自動演奏データ(MIDIデータ)を当該電子鍵盤楽器へ入力したり、あるいは当該電子鍵盤楽器からMIDI形式の自動演奏データ(MIDIデータ)を他のMIDI機器11A等へ出力するためのインタフェースである。他のMIDI機器11Aは演奏者による操作に応じてMIDIデータを発生する機器であればよく、鍵盤型、弦楽器型、管楽器型、打楽器型、身体装着型等どのようなタイプの操作子を具えた(若しくは、操作形態からなる)機器であってもよい。なお、MIDIインタフェース11は専用のMIDIインタフェースを用いるものに限らず、RS-232C、USB(ユニバーサル・シリアル・バス)、IEEE1394(アイトリプルイー1394)等の汎用のインタフェースを用いてMIDIインタフェース11を構成するようにしてもよい。この場合、MIDIイベントデータ以外のデータをも同時に送受信するようにしてもよい。MIDIインタフェース11として上記したような汎用のインタフェースを用いる場合には、他のMIDI機器11AはMIDIイベントデータ以外のデータも送受信できるようにしてよい。勿論、自動演奏データのデータフォーマットはMIDI形式のデータに限らず他の形式であってもよく、その場合はMIDIインタフェース11と他のMIDI機器11Aはそれにあった構成とする。通信インタフェース(I/F)12は、例えばLANやインターネット、電話回線等の有線あるいは無線の通信ネットワークXに接続されており、該通信ネットワークXを介してサーバコンピュータ12Aと接続され、当該サーバコンピュータ12Aから制御プログラムあるいは各種データなどを電子鍵盤楽器側に取り込むためのインタフェースである。すなわち、ROM2や外部記憶装置10(例えば、ハードディスク)等に制御プログラムや各種データが記憶されていない場合には、サーバコンピュータ12Aから制御プログラムや各種データをダウンロードするために用いられる。こうした通信インタフェース12は、有線あるいは無線のものいずれかでなく双方を具備してよい。

【0016】

なお、上述した電子鍵盤楽器は演奏操作子4Aやディスプレイ6Aあるいは音源回路7などを1つの装置本体に内蔵したものに限らず、それぞれが別々に構成され、MIDIインタフェースや各種ネットワーク等の通信手段を用いて各装置を接続するように構成されたものであってもよいことは言うまでもない。さらに、本発明に係る演奏ガイド装置は上記したような電子鍵盤楽器の形態に限らず、鍵盤を有するものであって、その有する鍵盤で演奏することのできるものであれば、例えばパーソナルコンピュータやカラオケ装置やゲーム装置、携帯電話やPDA等の携帯型通信端末など、どのような形態の装置・機器に適用してもよい。また、電子的に楽音を発生する電子楽器に限らず、自動演奏データを再生する装置と組み合わせた打弦機構を有する機械式ピアノに適用してもよい。とりわけ、自動演奏データを再生する装置が組み込まれた自動演奏ピアノに適する。さらに、携帯型通信端末のように、通信ネットワークに接続されるものは端末のみで機能が完結している必要はなく、自動演奏データをサーバコンピュータからダウンロードあるいはストリーミング再生で受信して演奏ガイドを実行するのにも適している。

【0017】

次に、上記外部記憶装置10などに予め複数記憶されており、当該電子鍵盤楽器における演奏ガイド実行のために用いられる自動演奏データについて、図3を用いて説明する。図3は、自動演奏データのデータ構造の一実施例を示す概念図である。なお、ここに示す自動演奏データには図示したデータ以外のデータも含まれていてよいが、本発明を説明する上では必須のものではないため、その図示を省略している。

10

20

30

40

50

【0018】

自動演奏データは、1つのヘッダーチャンクデータと、複数のノートシーケンストラックチャンクデータとにより主に構成される演奏情報である。ヘッダーチャンクデータは自動演奏を行うにあたって予め全てのトラックに対して共通に設定しておく必要のある各種パラメータに関するデータであり、例えば演奏テンポや拍子あるいは各演奏パート毎の音色及び効果の設定等に係るデータである。ノートシーケンストラックチャンクデータは自動演奏される楽曲の再生内容を表わす情報であり、トラック1～トラックN（例えば、Nは16など）までの複数のトラック毎に、実際の演奏の元になる各種イベントデータを楽曲の進行順に記憶したデータである。図3に示した実施例においてはノートシーケンストラックチャンクデータとして、左手演奏パート用の左手トラックチャンクデータと、右手演奏パート用の右手トラックチャンクデータと、その他伴奏パート用の伴奏トラックチャンクデータとを含むものを例示している。また、これらのノートシーケンストラックチャンクデータに記憶される各種イベントデータとしては、図示したような、楽音の発音を指示するノートオンイベントや楽音の消音を指示するノートオフイベント等の少なくとも音高を示す音高情報を含む演奏イベントデータ、フレーズの始点及び終点を示すそれぞれのマーカーイベント等のその他イベントデータを含む。マーカーイベントを記憶する位置は、演奏練習したい所望の曲範囲（フレーズ）に含まれる音符列に対応する演奏イベントデータの前後である。例えば、後述する図6（a）に示すような曲範囲である場合には、番号1を付した音高「C」のノートオンイベントから、番号2を付した音高「G」のノートオン及びノートオフイベント、...、番号8を付した音高「B」のノートオフイベントまでの曲範囲をフレーズAとして、これらの演奏イベントデータの前後にフレーズAの始点を示すマーカーイベントとフレーズAの終点を示すマーカーイベントをそれぞれ記憶する。

【0019】

なお、演奏イベントデータは、図示しない演奏タイミングデータと組み合わされて使用される。演奏タイミングデータとは、演奏イベントデータから次の演奏イベントデータまでの時間間隔を示す時間データであり、相対時間あるいは絶対時間等のようなフォーマットであってもよい。すなわち、イベントの発生時刻を曲や小節内における絶対時間で表した『イベント+絶対時間』形式のもの、イベントの発生時刻を1つ前のイベントからの時間で表した『イベント+相対時間』形式のもの、音符の音高と符長あるいは休符と休符長で自動演奏データを表した『音高（休符）+符長』形式のもの、演奏の最小分解能毎にメモリの領域を確保し、演奏イベントの発生する時刻に対応するメモリ領域にイベントを記憶した『ベタ方式』形式のものなど、どのような形式のものでもよい。

なお、上述した実施例に示した自動演奏データでは、左手トラックチャンクデータと右手トラックチャンクデータとを分けて記憶したデータ構成を例示したがこれに限らず、上記異なるトラックチャンクデータを混在して記憶しているデータ構成であってもよい。

【0020】

なお、1つの自動演奏データ中にフレーズが複数箇所定義されていてもよい（例えば、フレーズA以外のフレーズB、フレーズCなど）。その場合、上記した自動演奏データは複数のフレーズ毎に始点及び終点のマーカーイベントを記憶することになる。

なお、演奏ガイド対象のフレーズを、1つの自動演奏データ内にマーカーイベントで区切るようにして定義するようにしたが、フレーズ毎に別々のトラックチャンクに分けて定義するようにしてもよいし、別の自動演奏データに分けて定義するようにしてもよい。

なお、フレーズの区切りであるマーカーイベントは予め自動演奏データ内に記憶しておくことに限らず、演奏者（ユーザ）による自動演奏データの適宜の位置の指定に応じて、自動演奏データをフレーズ毎に区切る位置にマーカーイベントを記憶することのできるようにしてもよい。

【0021】

次に、鍵盤演奏のためのガイド表示（つまり演奏ガイド）について、図4～図6を用いて説明する。ただし、以下に示す各実施例においては、説明を理解し易くするために、ガイド表示対象とする演奏範囲を1小節とした場合を例に説明する。図4は、スクロール表

10

20

30

40

50

示による演奏ガイドを開始する前の準備的な処理である「演奏ガイド準備処理」の一実施例を示すフローチャートである。当該処理は演奏者によるガイド範囲選択スイッチ等の操作に応じて、つまり演奏ガイドすべき対象のフレーズが指定されることに応じて実行される処理である。

【0022】

演奏者によるガイド範囲選択スイッチ等の操作に応じて、外部記憶装置10等からメモリ(RAM3)に予め読み込んである自動演奏データに基づき、演奏ガイドすべき対象とされたフレーズの始点を表すマーカーイベントデータと、演奏ガイドすべき対象とされたフレーズの終点を表すマーカーイベントデータとをそれぞれ探す(ステップS1)。ステップS2は指定されたフレーズ内に含まれる全ての音符、つまり前記探し出した始点及び終点のマーカーイベントデータ間にある全てのノートオンイベントを探す。ステップS3は、前記探し出された全てのノートオンイベント(音符に相当)に対応する鍵のLED群6Baを構成する複数のLEDのうち所定の段にあるLEDを所定の表示態様で点灯させる。すなわち、特定フレーズの演奏に必要とされる全ての鍵を予め提示する予告表示として、楽曲の進行に伴うスクロール表示の開始前に(後述する図5参照)、予告表示する位置として予め決めてある所定の段のLEDをスクロール表示とは別の表示態様(色、明るさ、点滅等)で点灯させておく。こうした予告表示は当該フレーズの演奏ガイドが終了するまで、所定の段のLEDを所定の表示態様(例えば緑色など)で常時点灯し続けることにより行われる。ステップS4は、初期化を実行する。初期化としては、例えば現在の演奏位置を演奏ガイド対象としたフレーズの1小節前に設定する。例えば1小節分の演奏時間を384 tick(四分音符の長さを96 tick)に割り当てた場合には、フレーズ始点の384 tick前を演奏位置として設定する。また、後述する「演奏ガイド処理」(図5参照)を例えば1 tick毎に実行するように、タイマ割り込みの割り込み時間を設定する。

10

20

【0023】

次に、楽曲の進行にあわせて面状表示器6Bの表示をスクロールすることにより演奏ガイドを行う「演奏ガイド処理」について、図5を用いて説明する。図5は、「演奏ガイド処理」の一実施例を示すフローチャートである。当該処理は演奏者による演奏ガイド設定/解除スイッチの操作に応じて「演奏ガイド有り」と設定されている場合に実行される割り込み処理であり、上記した「演奏ガイド準備処理」(図4参照)において設定された割り込み時間(例えば1 tick)毎に実行される。

30

【0024】

ステップS11は、予め読み込んである自動演奏データに基づき現在の演奏位置から1小節先(例えば384 tick先)の演奏位置にノートオンイベントがあるか否かを判定する。1小節先の演奏位置にノートオンイベントがない場合、あるいは1小節先の演奏位置が演奏ガイド対象とされているフレーズ終端を超えてしまう場合には(ステップS11のNO)、ステップS13の処理へジャンプする。一方、1小節先の演奏位置にノートオンイベントがある場合には(ステップS11のYES)、ノートオンイベント毎に残り時間の値を格納する所定のメモリ(RAM)領域を割り当て、ここに初期値として1小節分の演奏時間である384 tickを書き込んでおく(ステップS12)。ステップS13では、前記各ノートオンイベント毎に割り当てられたメモリ領域に記憶されている残り時間のうち処理済でないもののいずれか1つを読み出す。ステップS14では、前記読み出した未処理である1つのノートオンイベントに割り当てられた残り時間が「0」であるか否かを判定する。

40

【0025】

ある1つのノートオンイベントに割り当てられた残り時間が「0」でないと判定した場合には(ステップS14のNO)、前記ノートオンイベントに対応する鍵のLED群6Baを構成する複数のLEDのうち、残り時間に相当する段のLEDを所定の表示態様で点灯する(ステップS17)。ここで、残り時間である「残りのtick数」に相当する段のLEDとして所定の表示態様(例えばオレンジ色など)で点灯対象とするLEDの段は、次に示す数1に基づいて算出する。ただし、ここではLED群6Baを構成する複数のLEDを下から1段目、

50

2 段目、3 段目、...とした場合の、点灯対象とするLEDの段を算出するための式を示す。

【数 1】

$$\left\lceil \frac{(\text{残り tick 数}) \times (\text{総段数} - 1)}{(\text{1 小節に相当する tick 数})} \right\rceil + 1$$

上記式によると、例えば 1 ~ 12 段の複数のLEDで構成した総段数 12 段のLED群 6 B a の場合には、残り時間である「残りの tick 数」が 288 である場合（384 - 96：つまり四分音符 1 個分の時間が経過した場合）の点灯対象のLEDの段は「9」段目となり、残り時間である「残りの tick 数」が 192 である場合（384 - (96 × 2)：つまり四分音符 2 個分の時間が経過した場合）の点灯対象のLEDの段は「6」段目となり、残り時間である「残りの tick 数」が 96 である場合（384 - (96 × 3)：つまり四分音符 3 個分の時間が経過した場合）の点灯対象のLEDの段は「3」段目となる。また、残り時間である「残りの tick 数」が 0 である場合（384 - (96 × 4)：つまり四分音符 4 個分（1 小節分）の時間が経過した場合）の点灯対象のLEDの段は、「1」段目となる。これは、現在の演奏位置を基準として 1 小節先の位置にある音符から表示を開始するので、残り時間である「残りの tick 数」が 0 であるということは現在の演奏位置に相当する。したがって、後述するステップ S 15 に示すように、押鍵タイミングにあわせて「1」段目（鍵に最も近い最下段）にあるLEDが点灯されることになる。ステップ S 18 は、メモリ領域に記憶した残り時間の値を 1 tick 分だけ減ずる。

【0026】

他方、上記ステップ S 14 において、ある 1 つのノートオンイベントに割り当てられた残り時間が「0」であると判定した場合には（ステップ S 14 の YES）、前記ノートオンイベントに対応する鍵のLED群 6 B a を構成する複数のLEDのうちの最下段（最も鍵に近い下から 1 段目）のLEDを、一時的に前記予め点灯しておいた予告表示とは異なる表示態様で点灯させる（ステップ S 15）。例えば、予告表示である緑色の点灯から赤色の点灯へと一時的に点灯色を変更する。そして、該当するノートオンイベントに割り当てられていた残り時間を記憶するためのメモリ領域を開放する（ステップ S 16）。このようにして、例えばオレンジ色の点灯色で表示されたスクロール表示が予め緑色で点灯しておいた鍵の最下段（下から 1 段目）のLEDに到達した場合には、該LEDの点灯色を緑色から赤色に一時的に変更することにより、演奏者に対して当該鍵の押鍵タイミングを指示するようにしている。

【0027】

ステップ S 19 では、上記したステップ S 13 ~ ステップ S 18 までの残り時間に基づくガイド表示に関する処理を、メモリ領域に記憶された全てのノートオンイベントについて行ったか否かを判定する。全てのノートオンイベントについて上記残り時間に基づくガイド表示に関する処理が済んでいないと判定した場合には（ステップ S 19 の NO）、ステップ S 13 の処理に戻って、上記ステップ S 13 ~ ステップ S 19 までの処理を繰り返す。すなわち、他のノートオンイベントについてもスクロール表示に関する処理を実行する。これにより、所定範囲にある全ての音符についてのスクロール表示がほぼ同時に進行する。一方、全てのノートオンイベントについて上記残り時間に基づくガイド表示に関する処理が処理済みであると判定した場合には（ステップ S 19 の YES）、現在の演奏位置を 1 tick だけ進める（ステップ S 20）。ステップ S 21 では、前記 1 tick だけ進めた現在の演奏位置がフレーズの終点に至ったか否かを判定する。前記 1 tick だけ進めた現在の演奏位置がフレーズの終点に至ったと判定した場合には（ステップ S 21 の YES）、それ以上演奏ガイドを行う必要がないので当該演奏ガイド処理を終了する、つまり割り込み処理をしないように設定する（ステップ S 22）。

【0028】

上記した各処理に基づく面状表示器 6 B でのガイド表示について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、面状表示器 6 B でのガイド表示の一実施形態を示す図である。図 6 (a) は図 2 に示した自動演奏データに基づくフレーズ A の楽譜例を示す図であり、図 6 (b) はスクロール表示開始時（つまり、現在の演奏位置が番号 1 を付したフレーズ A の先頭の四

10

20

30

40

50

分音符「ド（Ｃ）」の１小節前である場合）のガイド表示状態を示し、図６（ｃ）は現在の演奏位置が番号２を付したフレーズＡの先頭から２番目の四分音符「ソ（Ｇ）」である場合のガイド表示状態を示している。なお、図中では点灯していないLEDを黒塗りで、点灯しているLEDをその異なる表示態様に応じて白塗り、縦目模様、網目模様のいずれかでそれぞれ示している。また、図６（ｂ）及び図６（ｃ）において一部のLED上に便宜的に記載した番号１～６は、図６（ａ）に示したフレーズＡ内に出現する各音符に付した番号に対応する。

【００２９】

まず、上述した「演奏ガイド準備処理」（図４参照）の実行に応じて、演奏ガイドの開始に先立ちフレーズＡを演奏するにあたり使用する鍵全てについて予告表示する。例えば、図６（ａ）に示す楽譜例に従うと、フレーズＡ内に含まれる全ての音符を演奏するにあたり使用する鍵は「ド（Ｃ）」、「ソ（Ｇ）」、「ミ（Ｅ）」、「レ（Ｂ）」の４つの鍵であるから、図６（ｂ）に示すように、前記各鍵に対応するLED群６Ｂａの最下段にある４つのLED（Ｏ、Ｐ、Ｑ、Ｒ）が、緑色などの予め決められた所定の表示態様で点灯した状態となる（図中では縦目模様で示す）。

【００３０】

上記したフレーズＡを演奏するにあたり使用する鍵全てについての予告表示後、上述した「演奏ガイド処理」（図５参照）の実行に応じて、楽曲の進行にあわせてスクロール表示による演奏ガイドを行う。上述したように、各鍵に対するガイド表示は、当該鍵に対応するLED群６ＢａにおいてLEDを順次に点灯していくスクロール表示による。そこで、スクロール表示開始時、つまり現在の演奏位置が番号１を付したフレーズＡの先頭の四分音符「ド（Ｃ）」の１小節前である場合には、図６（ｂ）に示すように、音高「ド（Ｃ）」の鍵に対応するLED群６Ｂａにおいて「鍵からもっとも離れた位置」にある最上段（下から１２段目）のLEDを点灯する（図中では白塗りで示す）。楽曲の進行に伴い、上記最上段のLEDから「鍵にもっとも近い位置」にある最下段（下から１段目）のLED（Ｏ）に点灯状態が到達するように、点灯状態が順に降りてくるようその間にある各LEDを順次に点灯（消灯）することでスクロール表示を実現する。そして、最下段のLED（Ｏ）の点灯タイミングが各鍵の押鍵タイミングになる。上記スクロール表示の表示態様は、例えばオレンジ色点灯などの上記した予告表示とは異なる別の表示態様で表示する。このようにして、１つの押下すべき鍵と押下タイミングとを演奏者に対して知らせる。

【００３１】

上記スクロール表示による演奏ガイドは、現在の演奏位置の時点から演奏が１小節分先に進んだ時点までに含まれる複数の音符全てについて同時に行われる。例えば、図６（ａ）の楽譜例に従うような「ド（Ｃ）」、「ソ（Ｇ）」、「ミ（Ｅ）」、「ソ（Ｇ）」、「ド（Ｃ）」、「ソ（Ｇ）」、「ミ（Ｅ）」、「シ（Ｂ）」の順番で押鍵するようガイド表示する際において、現在の演奏位置をフレーズＡの先頭から２番目の番号２を付した四分音符「ソ（Ｇ）」とした場合、番号２を付した四分音符「ソ（Ｇ）」から１小節先の時点（図６（ａ）において点線で囲んだ範囲）までに含まれる音符は現在の演奏位置である番号２を付した「ソ（Ｇ）」、番号３～番号６を付した「ミ（Ｅ）」、「ソ（Ｇ）」、「ド（Ｃ）」、「ソ（Ｇ）」の計５つの音符である。したがって、図６（ｃ）に示すように、番号２～番号６を付した「ソ（Ｇ）」、「ミ（Ｅ）」、「ソ（Ｇ）」、「ド（Ｃ）」、「ソ（Ｇ）」の各音符に対応して、楽曲の進行にあわせた所定の段にある５つのLEDがそれぞれ点灯した状態となる。すなわち、上記したように各鍵のガイド表示は、楽曲の進行にあわせて、各音符の鍵に対応するLED群６Ｂａの上方にある「鍵からもっとも離れた位置」である最上段のLEDから点灯を開始し、鍵の押鍵タイミングで「鍵にもっとも近い位置」にある最下段のLEDに点灯状態が到達するようにして、点灯状態が順に降りてくるよう各LEDを順に点灯（消灯）する。したがって、番号２を付した「ソ（Ｇ）」は押鍵タイミングにあることから、音高「ソ（Ｇ）」の鍵については最下段（下から１段目）のLED（Ｏ）を点灯している状態となる。ただし、このLEDは緑色で予告表示しているLEDであることから、スクロール表示に伴いオレンジ色ではなく赤色で一時点灯した状態となっている

(図中では網目模様で示す)。番号 3 ~ 6 を付した「ミ (E)」、「ソ (G)」、「ド (C)」、「ソ (G)」については、それぞれの楽曲の進行に従い所定の段の LED をそれぞれ点灯している状態となる。図示の例においては、LED を点灯する段は演奏順に最下段の LED に近い段の LED が点灯されることから、番号 3 を付した「ミ (E)」の鍵については下から 4 番目の LED を、番号 4 を付した「ソ (G)」の鍵については下から 6 番目の LED を、番号 5 を付した「ド (C)」の鍵については下から 9 番目の LED を、番号 6 を付した「ソ (G)」の鍵については下から 12 番目の LED をそれぞれ点灯するようにして、演奏順が近い順に最下段の LED に近づくようにして各鍵毎に該当する段の LED を点灯している状態となる。

【 0 0 3 2 】

10

このようにして、フレーズに区切ったフレーズ単位の自動演奏データに基づいて、楽曲の進行にあわせて LED の点灯状態を移動させるスクロール表示によりガイド表示する。また、こうした楽曲の進行に伴うスクロール表示の開始前には、予め所定の段の LED を前記スクロール表示とは別の表示態様で点灯させておくことで、特定フレーズの演奏に必要とされる全ての鍵を予め提示する。これにより、演奏者はスムーズなフレーズ演奏を行うために予め演奏前に置いておくべき鍵盤に対する手の配置位置を感覚的に理解しながら、かつわかりやすいガイド表示に従ってフレーズ演奏の練習を繰り返し行うことができるようになる。

【 0 0 3 3 】

なお、上述した実施例では面状表示器 6 B の構成として、複数 (ここでは 12 個) の LED を鍵の長手方向に 1 列に並べた LED 群 6 B a を各鍵毎に対してそれぞれ配列した形状のものを設けたものを示したが、これに限らない。例えば、各鍵毎に複数列の LED 群 6 B a を割り当ててもよいし、ドットマトリクス型の LED 表示器でもよいし、LCD 表示器でもよいし、これら以外の表示器であってもよい。勿論、こうした表示素子の密度を高くすれば高くするほど、より滑らかな軌跡表示が可能となるのでよいことは言うまでもない。したがって、面状表示器 6 B を一枚の大型パネル等からなる LCD 表示器などで構成してもよい。ただし、こうした場合にはより滑らかな表示が可能となる一方でコスト高であることから、上述した実施例に示したような面状表示器 6 B の構成の方がコストが安く済み有利である。

20

なお、半透明の部材で構成した各鍵の内部に上記した LED 群 6 B a など配置しておき、鍵の本体部分でガイド表示するようにしてもよい。

30

なお、上述した実施例においてはフレーズの終点に至ることで演奏ガイドを終了するようにしているがこれに限らず、フレーズの終点に至ると再び当該フレーズの始点に戻って、同じフレーズを繰り返し演奏ガイドすることのできるようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

なお、演奏者による演奏操作 (押鍵) に応じて楽音を発音するようにしてもよい。また、演奏者による演奏操作 (押鍵) に応じた発音と区別して、演奏ガイドする対象のパートの楽音を「お手本」として発音させるようにしてもよい。

なお、演奏ガイドする対象のパートとして、右手演奏パートのみ、左手演奏パートのみ、あるいは両手演奏パートのいずれかを選択することができるようにもよい。また、演奏ガイド対象外の演奏ガイドしないパートについては、演奏者が演奏操作の参考とすることができるようにするために楽音を発音させるようにしてもよい。

40

なお、ある鍵に対するスクロール表示の開始時点として 1 小節先まで自動演奏データを先読みしておき、該先読みした自動演奏データに基づき 1 小節前の演奏が行われている時点から当該鍵に対するスクロール表示を開始させるようにしたがこれに限らず、どれくらい先まで先読みしてスクロール表示を開始させるか、またどれくらいの速さでスクロール表示させるかはどのようにしてもよい。スクロール表示の速度は楽曲の進行に応じて等速で表示するようにしてもよいし、加速度をもつように表示するようにしてもよい。勿論、演奏者自身が、どれくらい前の演奏時点からスクロール表示を開始させるか、どれくらいの速さでスクロール表示させるか、スクロール表示の速度は等速又は加速度的に表示させ

50

るかなどを適宜に設定できるようにしてあってよい。

【 0 0 3 5 】

なお、フレーズ内に出現するすべての音符に対応する鍵を予告表示しておく面状表示器 6 B の表示位置としてはLED群 6 B a の最下段にあるLEDに限らず、LED群 6 B a の最上段にあるLEDであってもその途中の所定の段にあるLEDであってもよい。

なお、自動演奏データに基づき面状表示器の表示を制御するようにして演奏ガイドすることに限らず、自動演奏データに基づき演奏ガイドのための専用のデータを作成し、これに基づき面状表示器の表示を制御して演奏ガイドするようにしてもよい。そうした場合には、演奏ガイド用の専用データにフレーズ始点又は終点をそれぞれ定義するマーカーデータを記憶するとよい。

10

なお、演奏ガイドする範囲と、出現するすべての音符に対応する鍵を予告表示しておく範囲とを異ならせるようにしてよい。例えば、演奏ガイドする範囲を1曲分全体とし、該曲を複数フレーズに分けた場合には、1曲分の演奏ガイドの際に楽曲の進行にあわせて順次にフレーズ毎に出現するすべての音符に対応する鍵を予め表示するようにしておく。このように、曲全体にわたってフレーズ毎に演奏すべき対象となる鍵を前もって予告表示すると、演奏者はフレーズ毎に的確な手を置く位置を把握することができ、これにより曲全体にわたってスムーズな演奏を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】この発明に係る演奏ガイド装置を適用した電子鍵盤楽器の全体構成を示したハード構成ブロック図である。

20

【図 2】面状表示器の具体的構成の一実施例を示す概念図である。

【図 3】自動演奏データのデータ構造の一実施例を示す概念図である。

【図 4】演奏ガイド準備処理の一実施例を示すフローチャートである。

【図 5】演奏ガイド処理の一実施例を示すフローチャートである。

【図 6】面状表示器でのガイド表示の表示態様の一実施形態を示す図である、図 6 (a) はフレーズの楽譜例、図 6 (b) はスクロール表示開始時のガイド表示状態、図 6 (c) は現在の演奏位置がフレーズの先頭から 2 番目である場合のガイド表示状態を示す。

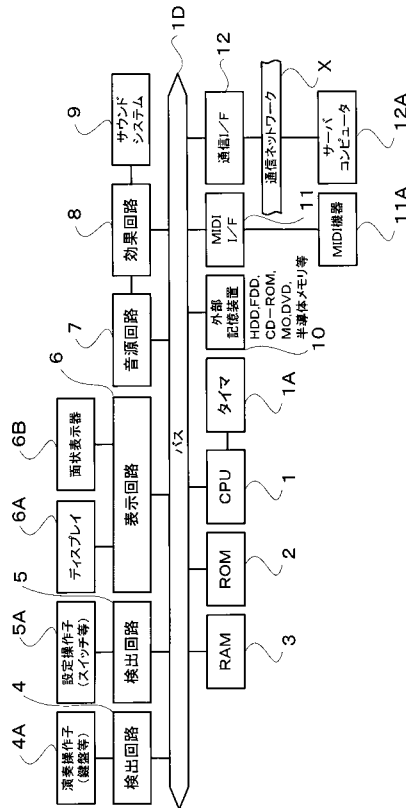
【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

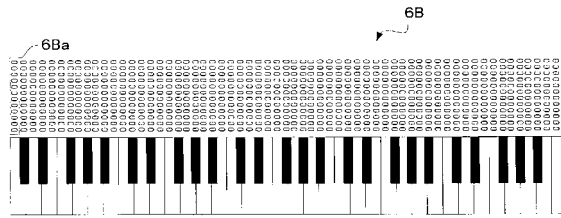
1 ... CPU、2 ... ROM、3 ... RAM、4、5 ... 検出回路、4 A ... 演奏操作子、5 A ... 設定操作子、6 ... 表示回路、6 A ... ディスプレイ、6 B ... 面状表示器、6 B a ... LED群、7 ... 音源回路、8 ... 効果回路、9 ... サウンドシステム、10 ... 外部記憶装置、11 ... MIDIインタフェース、11 A ... MIDI機器、12 ... 通信インタフェース、12 A ... サーバコンピュータ、X ... 通信ネットワーク、1 D ... 通信バス（データ及びアドレスバス）

30

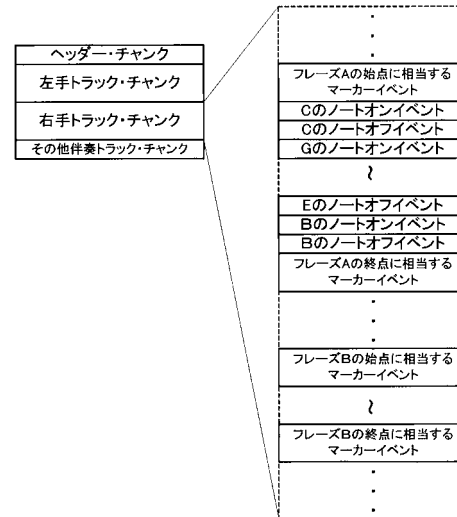
【 図 1 】



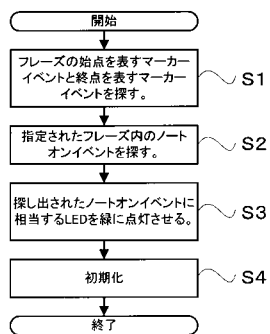
【 図 2 】



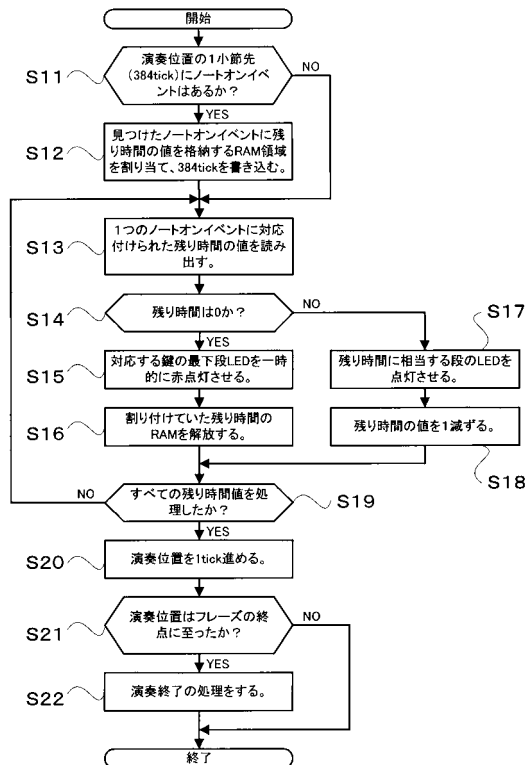
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】

