(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3593938号
(P3593938)
(45)発行日　平成16年11月24日(2004.11.24)　(24)登録日　平成16年9月10日(2004.9.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G10H 1/00　G10H 1/00　102Z
G10H 1/40　G10H 1/40

請求項の数 5　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平11-375322
(22)出願日　平成11年12月28日(1999.12.28)
(65)公開番号　特開2001-188535(P2001-188535A)
(43)公開日　平成13年7月10日(2001.7.10)
審査請求日　平成13年9月20日(2001.9.20)

(73)特許権者　000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(74)代理人　100077539
弁理士　飯塚　義仁
(72)発明者　伊藤　真一
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　杉山　四郎
静岡県浜松市中沢町10番1号　ヤマハ株式会社内

審査官　石丸　昌平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】テンポ設定装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
任意の演奏テンポを設定するテンポ設定手段と、
外部から演奏テンポ情報を受信する外部テンポ受信手段と、
前記テンポ設定手段によって設定された演奏テンポで演奏を行う内部テンポモードと、前記外部テンポ受信手段で受信された演奏テンポ情報に基づく演奏テンポで演奏を行う外部テンポモードとのいずれかに設定可能であり、前記内部テンポモードに設定されかつ演奏停止中である場合に、前記テンポ設定手段による演奏テンポの設定値が所定値を超えたことを条件に、前記内部テンポモードから前記外部テンポモードに設定を変更する制御手段と
を具えることを特徴とするテンポ設定装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記外部テンポモードに設定された状態で前記テンポ設定手段により演奏テンポの設定値が所定値内に設定された場合に、前記外部テンポモードから前記内部テンポモードに設定を変更するものである請求項１に記載のテンポ設定装置。
【請求項３】
前記制御手段は、前記外部テンポモードに設定された状態において、予め記憶された演奏テンポに設定する所定の操作が行われることに応じて、前記外部テンポモードから前記内部テンポモードに設定を変更するものである請求項１に記載のテンポ設定装置。
【請求項４】

任意の演奏テンポを設定する第１のステップと、
外部から演奏テンポ情報を受信する第２のステップと、
前記テンポ設定手段によって設定された演奏テンポで演奏を行う内部テンポモードと、前記外部テンポ受信手段で受信された演奏テンポ情報に基づく演奏テンポで演奏を行う外部テンポモードとのいずれかに設定可能であり、前記内部テンポモードに設定されかつ演奏停止中である場合に、前記第１のステップで設定された演奏テンポの設定値が所定値を超えたことを条件に、前記内部テンポモードから前記外部テンポモードに設定を変更する第３のステップと
を具えることを特徴とするテンポ設定方法。
【請求項５】
機械読取り可能な記録媒体であって、演奏テンポを設定するためのプログラムを記憶してなり、前記プログラムは、プロセッサに、
任意の演奏テンポを設定する第１のステップと、
外部から演奏テンポ情報を受信する第２のステップと、
前記テンポ設定手段によって設定された演奏テンポで演奏を行う内部テンポモードと、前記外部テンポ受信手段で受信された演奏テンポ情報に基づく演奏テンポで演奏を行う外部テンポモードとのいずれかに設定可能であり、前記内部テンポモードに設定されかつ演奏停止中である場合に、前記第１のステップで設定された演奏テンポの設定値が所定値を超えたことを条件に、前記内部テンポモードから前記外部テンポモードに設定を変更する第３のステップと
を実行させることを特徴とする。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、自動演奏装置における自動演奏時の演奏テンポを操作者の意図通りに制御するテンポ設定装置及び方法に係り、特に楽曲を再生するときのテンポを指定する際に少ない操作で多彩なテンポ設定を行うことを可能にしたテンポ設定装置及び方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から知られている自動演奏装置では、メロディ演奏や伴奏演奏に関する演奏情報（演奏データ等）をメモリ等に記憶しておき、その記憶された演奏情報を所定のテンポで自動的に読み出し、読み出された演奏情報に従ってメロディ音や伴奏音を発音する。この場合、演奏テンポはタイマ等から出力されるテンポクロックの周波数によって決定される。このテンポクロックの周波数は、テンポ設定スイッチ等を操作することによって自由に可変することができる。テンポ設定スイッチには、例えばタップテンポスイッチとダイヤルスイッチとがあり、自動演奏装置の中にはこれら両方のスイッチを有するものがある。タップテンポスイッチは操作者によって押圧されたタイミングで信号を出力するもので、この信号出力の時間間隔に基づいてテンポを設定することのできるスイッチである。すなわち、操作者がタップテンポスイッチを所望のタイミングで複数回押圧すると、その操作時間間隔に応じて操作者の意図通りのテンポを設定することができる。ダイヤルスイッチは操作者の回転操作によって、前記タップテンポスイッチなどの他のテンポ設定スイッチによって設定されたテンポあるいは演奏情報として記憶されているテンポ情報によって設定されたテンポなどを任意にテンポアップしたりテンポダウンしたりすることのできるスイッチであり、テンポを微調節することができるようになっている。
また、従来の自動演奏装置は、自動演奏装置で設定したテンポ（すなわち、タップテンポスイッチやダイヤルスイッチなどのテンポ設定スイッチによって設定されたテンポ、あるいは演奏情報として記憶されているテンポ情報によって設定されたテンポなど）に基づいて生成されるテンポクロックに基づいて自動演奏を行う内部テンポ設定機能（以下、内部テンポモードと呼ぶ）と、自動演奏装置外部からテンポクロック信号を受信し、そのテンポに同期して生成されるテンポクロックに基づいて自動演奏を行う外部テンポ同期機能（

以下、外部同期テンポモードと呼ぶ）とを切り替えるテンポモード切替スイッチを有していた。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の自動演奏装置においては、複数の機能で共通に使用されるダイヤルスイッチをテンポアップ／ダウン制御のためのスイッチとして使用しているために、当該ダイヤルスイッチをテンポモードに設定する専用の操作子を必要としていた。すなわち、ダイヤルスイッチをテンポアップ／ダウン制御のために使用するには専用の操作子を用いて、当該ダイヤルスイッチをテンポモードとして使用できるように設定する必要があった。そのため、これらのスイッチが配置されるスイッチパネル上にはテンポ設定に関連する操作子が数多く配置されることとなって、これらの操作子の配置や機能あるいは操作方法などを操作子毎に別々に覚えなければならず非常に面倒であり使いずらいものである、という問題があった。

また、上述したようなタップテンポスイッチやダイヤルスイッチなどのテンポ設定に使用するスイッチと、自動演奏装置におけるテンポ設定機能として内部テンポモードと外部テンポ同期モードとを切り替えるテンポモード切替スイッチとを各々独立した専用スイッチとして、スイッチパネル上に配置している。そうすると、自動演奏装置におけるテンポ設定機能を内部テンポモードと外部テンポ同期モードとに切り替える度に、テンポ設定スイッチとは独立に設けられているテンポモード切替スイッチをその都度わざわざ操作してテンポ設定機能の切り替えを行わなければならず煩わしい、という操作性の点に問題があった。

【０００４】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、テンポ設定スイッチを使用して内部テンポモードと外部テンポ同期モードとの切り替えを行うことができるようにすることにより、簡単な操作でテンポ設定機能の切り替えを行うことのできるテンポ設定装置及び方法を提供しようとするものである。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るテンポ設定装置は、任意の演奏テンポを設定するテンポ設定手段と、外部から演奏テンポ情報を受信する外部テンポ受信手段と、前記テンポ設定手段によって設定された演奏テンポで演奏を行う内部テンポモードと、前記外部テンポ受信手段で受信された演奏テンポ情報に基づく演奏テンポで演奏を行う外部テンポモードとのいずれかに設定可能であり、前記内部テンポモードに設定されかつ演奏停止中である場合に、前記テンポ設定手段による演奏テンポの設定値が所定値を超えたことを条件に、前記内部テンポモードから前記外部テンポモードに設定を変更する制御手段とを具えることを特徴とする。

【０００８】

テンポ設定装置はテンポ設定手段を具えており、このテンポ設定手段は当該テンポ設定装置における演奏テンポを設定することができる。また、このテンポ設定装置は外部から演奏テンポ情報を受信して、この演奏テンポ情報に同期して演奏テンポを設定することができる。制御手段は、テンポ設定手段によって設定された演奏テンポで演奏を行う内部テンポモードと、外部テンポ受信手段で受信された演奏テンポ情報に基づく演奏テンポで演奏を行う外部テンポモードとのいずれかに設定可能である。内部テンポモードに設定されかつ演奏停止中である場合に、テンポ設定手段を用いて演奏テンポを変更する際に当該テンポ設定手段の演奏テンポ設定値が所定値を超えて設定された場合には、内部テンポモードから前記外部テンポモードに設定を変更し、これにより、外部テンポ受信手段により受信した演奏テンポ情報に基づいて演奏テンポを設定するよう制御する。すなわち、操作者はテンポ設定手段を操作するだけで外部の演奏テンポ情報に基づく演奏テンポに設定することができるようになることから、わざわざ専用の切り替え操作子をもうける必要がなく、かつ、簡単な操作で外部の演奏テンポ情報に同期した演奏テンポを設定することができる。

【００１０】
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録媒体の形態で実施することもできる。
【００１１】
【発明の実施の形態】
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。
【００１２】
図１は、この発明に係るテンポ設定装置を内蔵した自動演奏装置の実施の形態を示すハード構成ブロック図である。
本実施例に示す自動演奏装置は、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ようになっている。ＣＰＵ１は、この自動演奏装置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を介してリードオンリメモリ（ＲＯＭ）２、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）３、押鍵検出回路４、スイッチ検出回路５、表示回路６、音源回路７、効果回路８、外部記憶装置９、ＭＩＤＩインタフェース（Ｉ／Ｆ）１０および通信インタフェース１１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。すなわち、タイマ１Ａは時間間隔を計数したり、自動演奏のテンポを設定したりするためのテンポクロックパルスを発生するものである。このテンポクロックパルスの周波数は各種スイッチ５Ａの中のテンポ設定スイッチ（後述するタップテンポスイッチ及びテンポアップ／ダウンスイッチ）によって調整される。また、外部テンポ同期モードにおいて受信したテンポクロック信号の同期によっても調整される。タイマ１ＡからのテンポクロックパルスはＣＰＵ１に対してインタラプト命令として与えられ、ＣＰＵ１はタイマ割込み処理（インタラプト処理）により自動演奏時における各種処理を実行する。
【００１３】
ＲＯＭ２は、ＣＰＵ１により実行あるいは参照される各種プログラムや各種データ等を格納するものである。ＲＡＭ３は、自動演奏に関する各種演奏情報やＣＰＵ１が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。鍵盤４Ａは楽音の音高を選択するための複数の鍵を備えており、各鍵に対応してキースイッチを有しており、この鍵盤４Ａは楽音演奏のために使用できるのは勿論のこと、演奏データ等の選択指示を行うための入力手段として使用することもできる。押鍵検出回路４は、鍵盤４Ａの各鍵の押圧及び離鍵を検出し、検出出力を生じる。スイッチ５Ａは自動演奏する楽音の再生テンポの速度を指示したり、あるいは自動演奏曲に関する各種の音楽条件を入力するための各種の操作子を含んで構成される。例えば、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、あるいはパネルスイッチ等である。勿論、この他にも音高、音色、効果等を選択・設定・制御するための各種操作子を含んでいてよい。後述するパネルスイッチの実施例では、ダイヤルスイッチ、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ、「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチを例示した。スイッチ検出回路５は、スイッチ部５Ａの各操作子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。表示回路６はＣＰＵ１の制御状態や現在自動演奏中の曲のテンポ等の各種情報を、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に表示する。
【００１４】
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情報を入力し、このデータに基づき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、サウンドシステム８Ａを介して発音される。また、効果回路８は前記音源回路７から発生された楽音信号に対して各種効果を与える。前記音源回路７における楽音信号発生方式はいかなるものを用いてもよい。例えば、発生すべき楽音の音高に対応して変化するアドレスデータに応じて波形メモリに記憶した楽音波形サンプル値データを順次読み出す波形メモリ読み出し方式、又は上記アドレスデータを位相角パラメータデータとして所定の周波数変調演算を実行して楽音波形サンプル値データを求めるＦＭ方式、あるいは上記アドレスデータを位相角パラメータデータとして所定の振幅変調演算を実行して楽音波形サンプル値データを求めるＡＭ方式等の公知の方式を適宜採用してもよい。すなわち、音源回路の方式は、波形メモリ方式、ＦＭ方式、物理モデル方式、高調波合成方式、フォルマント合成方式、ＶＣＯ＋ＶＣＦ＋ＶＣＡのアナログシンセサイザ方式、アナログシミュレーション方式等、どのような方式であってもよい。また、専用のハードウェアを用いて音源回路を構成するものに限らず、ＤＳＰとマイクロプログラム、あるいはＣＰＵとソフトウェアを用いて音源回路を構成するようにしてもよい。さらに、１つの回路を時分割で使用することによって複数の発音チャンネルを形成するようなものでもよいし、１つの発音チャンネルが１つの回路で形成されるようなものであってもよい。

【００１５】

外部記憶装置９は、演奏データなどのような自動演奏曲に関するデータやＣＰＵ１が実行する各種プログラム等の制御に関するデータを記憶するものである。前記ＲＯＭ２に制御プログラムが記憶されていない場合、この外部記憶装置９（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、それを前記ＲＡＭ３に読み込むことにより、ＲＯＭ２に制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９はハードディスク（ＨＤ）に限られず、フロッピィーディスク（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の略）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ってもよい。

【００１６】

ＭＩＤＩインタフェース（Ｉ／Ｆ）１０は、他のＭＩＤＩ機器１０Ａ等からＭＩＤＩ規格の演奏情報（ＭＩＤＩデータ）を当該自動演奏装置へ入力したり、あるいは当該自動演奏装置からＭＩＤＩ規格の演奏情報（ＭＩＤＩデータ）を他のＭＩＤＩ機器１０Ａ等へ出力するためのインタフェースである。通信インタフェース１１は、例えばＬＡＮやインターネット、電話回線等の通信ネットワーク１１Ｂに接続されており、概通信ネットワーク１１Ｂを介して、サーバコンピュータ１１Ａと接続され、当該サーバコンピュータ１１Ａから制御プログラムや各種データを自動演奏装置側に取り込むためのインタフェースである。すなわち、ＲＯＭ２やハードディスク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、サーバコンピュータ１１Ａ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。クライアントとなる自動演奏装置は、通信インターフェース１１及び通信ネットワーク１１Ｂを介してサーバコンピュータ１１Ａへと制御プログラムや各種データのダウンロードを要求するコマンドを送信する。サーバコンピュータ１１Ａは、このコマンドを受け、要求された制御プログラムやデータを、通信ネットワーク１１Ｂを介して本装置へと配信し、本装置が通信インタフェース１１を介して、これら制御プログラムや各種データを受信してハードディスクに蓄積することにより、ダウンロードが完了する。なお、ＭＩＤＩインタフェース１０は専用のＭＩＤＩインタフェースを用いるものに限らず、ＲＳ２３２－Ｃ、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インタフェースを構成するようにしてもよい。この場合、ＭＩＤＩメッセージ以外のデータをも同時に送受信するようにしてもよい。

【００１７】

ここで、上述した自動演奏装置におけるパネルスイッチの具体的な例をあげてスイッチ５Ａについて簡単に説明する。図２は、自動演奏装置における操作パネルの一実施例を示した全体構成図である。
操作パネルは、１つのＬＣＤディスプレイ１００と各種パネルスイッチ（本実施例においては、１つのダイヤルスイッチ（ロータリーエンコーダ）１０１と複数の機能選択スイッチ（１０２～１０４））とを有する。機能選択スイッチは設定できる機能別に、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２、「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の３つのスイッチを有する。ＬＣＤディスプレイ１００とダイヤルスイッチ１０１は、テンポ設定機能に使用されるだけでなく他の複数の機能にも共通に使用される。すなわち、各機能選択スイッチ（１０２～１０４）で設定される機能に従ってＬＣＤディスプレイ１００上に表示する内容やダイヤルスイッチ１０１で設定することのできる内容が異なる。ダイヤルスイッチ１０１は設定内容を入力するためのスイッチであり、例えば当該ダイヤルスイッチ１００を右に回転すると音色番号やパターン番号あるいはテンポ値などの設定数値データが回転量に応じて所定値ずつ大きくなり、左に回転すると音色番号やパターン番号あるいはテンポ値などの設定数値データが回転量に応じて所定値ずつ小さくなる。ＬＣＤディスプレイ１００は、前記機能選択スイッチ（１０２～１０４）により設定された機能に従って音色番号やパターン番号あるいはテンポ値などの設定数値データを表示する。すなわち、ダイヤルスイッチ１０１の回転量に従って、音色番号やパターン番号あるいはテンポ値などの設定数値データを変化させながらそれらを表示する。具体的には、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２が押下されると、ＬＣＤディスプレイ１００及びダイヤルスイッチ１０１を音色設定機能（ボイスモード）として使用できるように設定する。その場合には、ダイヤルスイッチ１０１の操作により発生楽音の音色を設定する音色番号が変更可能となり、ＬＣＤディスプレイ１００にはその音色番号が表示される。これにより、自動演奏を行う際の音色の設定を行うことができるし、鍵盤４Ａでのマニュアル演奏用の音色の設定も行うことができる。「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３が押下されると、ＬＣＤディスプレイ１００及びダイヤルスイッチ１０１を自動演奏パターン選択機能（パターンモード）として使用できるように設定する。その場合には、ダイヤルスイッチ１０１の操作により自動演奏のパターン番号が変更可能となり、ＬＣＤディスプレイ１００にはパターン番号が表示される。すなわち、自動演奏されるリズムパターン等のパターン変更を行うことができる。

【００１８】
「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が１回押下されると、ＬＣＤディスプレイ１００及びダイヤルスイッチ１０１をテンポ設定機能（テンポモード）として使用できるように設定する。その場合には、ダイヤルスイッチ１０４の操作により自動演奏のテンポが変更可能となり、ＬＣＤディスプレイ１００に１分間の拍数、すなわちテンポ値が表示される。例えば図２に示すようにＬＣＤディスプレイ１００上に「１２０．０」と表示されている場合には、１分間に１２０拍のテンポで自動演奏が行われることを示す。「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４を押下操作する際に、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４を１回押下するだけでなく所定時間以内で連続的に複数回押下するように操作を行うと、或る押下操作から次の押下操作までの操作時間間隔に応じてテンポが設定されるテンポタップモードに設定され、その操作時間間隔に応じたテンポがＬＣＤディスプレイ１００上に表示される。例えば、連続する２回の押下操作の時間間隔を４分音符の長さに対応付ける場合を想定すると、その操作時間間隔が４００ｍｓであった場合には、１分間に１５０拍のテンポで自動演奏が行われるようにテンポが設定されて、ＬＣＤディスプレイ１００上に「１５０．０」と表示される。なお、本実施例ではテンポとして採り得るテンポ値を「３２」～「２８０」としている。

【００１９】
また、テンポモード時（すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が１回押下された場合）においては、テンポ設定値を特定値（例えば、所定のテンポ最高値）以上に設定するようにダイヤルスイッチ１０１を回転操作すると、内部テンポモー

ド（ＩＮＴモード）と外部テンポ同期モード（ＥＸＴ　ＳＹＮＣモード）との切り替えが行われる。内部テンポモード（ＩＮＴモード）では、自動演奏装置で設定されたテンポ（すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４とダイヤルスイッチ１０１とを使用して設定したテンポ、あるいは演奏情報などによって設定されたテンポなど）に基づいて発生するテンポクロックに基づいて自動演奏を行う。一方、外部テンポ同期モードでは、自動演奏装置外部からテンポクロック信号を受信し、そのテンポに同期したテンポクロックを自動演奏装置内部で生成して自動演奏を行う。
このように、複数の機能で共通に使用されるダイヤルスイッチ１０１をテンポモードに設定するための操作を、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４を操作することにより行えるようにしたことから、テンポモードに設定するための操作子をわざわざ「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４と別個に設ける必要がなく、従って操作パネル上の操作子数を減少することができるようになる。

【００２０】

上述したように、この実施の形態ではＣＰＵ１によって当該自動演奏装置におけるテンポ設定に関する処理（テンポ設定処理）等が行われる。すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４及びダイヤルスイッチ１０１各々に対して行われた操作を基にして、ＣＰＵ１が所定のプログラム（ソフトウエア）を実行することによりテンポ設定は実施される。勿論、コンピュータソフトウエアの形態に限らず、ＤＳＰ（ディジタル・シグナル・プロセッサ）によって処理されるマイクロプログラムの形態でも実施可能であり、また、この種のプログラムの形態に限らず、ディスクリート回路又は集積回路若しくは大規模集積回路あるいはゲートアレイ等を含んで構成された専用ハードウエア装置の形態で実施してもよい。
以下、ＣＰＵ１によって実行される「テンポ設定処理」について図３Ａ～図３Ｃまでを用いて説明する。図３Ａ～図３Ｃは、「テンポ設定処理」の一実施例を示すフローチャートである。ただし、図３Ａは「テンポ設定処理」のうち前半部分の処理を示すフローチャートであり、図３Ｂは「テンポ設定処理」のうち中間部分の処理を示すフローチャートであり、図３Ｃは「テンポ設定処理」のうち後半部分の処理を示すフローチャートである。すなわち、図３Ａのフローチャートの後に図３Ｂのフローチャートが続き、更に図３Ｂのフローチャートの後に図３Ｃのフローチャートが続いて、一連の「テンポ設定処理」のフローチャートを示す。なお、当該処理はタイマ１Ａによりカウントされる一定時間毎（例えば、１０ｍｓ毎）にＣＰＵ１により実行される割込み処理（インタラプト処理）である。

【００２１】

まず、テンポ設定処理の前半部分の処理について図３Ａを用いて説明する。
ステップＳ１では、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４がオン操作されたか否かを判定する。「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４がオン操作されている場合には（ステップＳ１のＹＥＳ）、複数機能で共通に使用されるＬＣＤディスプレイ１００及びダイヤルスイッチ１０１をテンポモードで使用できるように設定する。つまり、ダイヤルスイッチ１０１からテンポ値を設定でき、ＬＣＤディスプレイ１００に現在テンポ値を表示するように設定する。この設定の終了後、後述する押しつづけタイマをスタートして、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が押下されている時間のカウントを開始する（ステップＳ２）。
ステップＳ３では、内部テンポモード（ＩＮＴモード）であるか否かを判定する。内部テンポモードでない場合には（ステップＳ３のＮＯ）、ステップＳ１６（図３Ｂ参照）へ飛び、ステップＳ４からステップＳ１５までの各処理を行わない。すなわち、この場合には外部テンポ同期モード（ＥＸＴ　ＳＹＮＣモード）であり、内部テンポモードである場合にのみ処理することのできるタップモードに関する各種処理を行う必要がないことから、ステップＳ４からステップＳ１５までの各処理を行わないでステップＳ１６へジャンプする。一方、内部テンポモードである場合には（ステップＳ３のＹＥＳ）、タップモードに関する各種処理を行う。まず、タップモードであるか否かを判定する（ステップＳ４）。タップモードでない場合には（ステップ４のＮＯ）、当該自動演奏装置をタップモードに

設定してタップタイマをスタートする（ステップＳ１４及びステップＳ１５）。すなわち、タップモードにおけるテンポ設定に必要なタップタイマを開始して、テンポ設定を行うことができるように準備処理を行う。なお、初期状態は非タップモードとされており、ステップＳ４の判定はＮＯとなる。タップモードである場合には（ステップＳ５のＹＥＳ）、タップタイマ値を取り込む（ステップＳ５）。そして、当該自動演奏装置において現在自動演奏が再生中であれば（ステップＳ６のＹＥＳ）、取り込んだタップタイマ値に基づいてテンポ値を計算し、再生中の自動演奏のテンポを該テンポ値に設定し、更にＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ７）。そして、タップタイマをクリアして、再スタートする（ステップＳ８）。このようにして、タップテンポスイッチからテンポを設定し、また、更にタップテンポスイッチが操作された場合に新たにテンポを設定できるように、タップタイマをクリアして再スタートする。

【００２２】

当該自動演奏装置において現在自動演奏が再生されていない場合には（ステップＳ６のＮＯ）、４回目のタップテンポスイッチの操作であるか否かを判定する（ステップＳ９）。すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作が４回目であるか否かを判定する。４回目の押下操作である場合には（ステップＳ９のＹＥＳ）、４回目の押下操作時におけるタップタイマ値とレジスタに記憶されている過去３回の押下操作時におけるタップタイマ値とに基づいてテンポ値を算出し、ＬＣＤディスプレイ１００上にその算出結果たるテンポ値を表示する。そして、次の拍から該テンポ値で自動演奏をスタートさせる（ステップＳ１０）。その後、タップタイマ値とタップレジスタとをクリアし、タップモードを解除する（ステップＳ１１）。４回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作でない場合（すなわち、１～３回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作である場合）には（ステップＳ９のＮＯ）、タップタイマ値をタップレジスタに記憶した後にタップタイマをクリアして再スタートする（ステップＳ１２及びステップＳ１３）。つまり、タップレジスタには１～２回目及び２～３回目の押下操作の時間間隔（タップタイマ値）が記憶される。

【００２３】

図３Ｂにおいて、ステップＳ１６では、タップタイマ値が所定値を超えたか否かを判定する。すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４を押下操作した際の時間間隔が所定時間以上であるか否かを判定する。タップタイマ値が所定値を超えている場合には（ステップＳ１６のＹＥＳ）、タップタイマ値とタップレジスタとをクリアしてタップモードを解除する。すなわち、この場合には「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の前の押下操作と今回の押下操作との時間間隔が所定時間以上空いていることから、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の連続操作によるタップテンポ設定を行うことはできない。ステップＳ１８では、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４がスイッチオフされたか否かを判定する。すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が押下されている状態であるか否かを判定する。「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４がスイッチオフされている場合（例えば、連続操作されている場合等）には（ステップＳ１８のＹＥＳ）、押しつづけタイマをクリアしてから押し続けタイマ値を取得する（ステップＳ１９及びステップＳ２０）。「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４がスイッチオフされていない場合には（ステップＳ１８のＮＯ）、押しつづけタイマをクリアしないで押し続けタイマ値を取得する（ステップＳ２０）。そして、取得された押しつづけタイマ値が所定値を超えたか否かを判定する（ステップＳ２１）。所定値を超えていなければ（ステップＳ２１のＮＯ）、ステップＳ２５の処理へジャンプする。所定値を超えており、かつ、現在のモードが外部テンポ同期モードであれば（ステップＳ２１及びステップＳ２２が共にＹＥＳ）、当該自動演奏装置を内部テンポモードに設定する（ステップＳ２３）。ステップＳ２４では、自動演奏のテンポを自動演奏パターンのデフォルトテンポに設定し、ＬＣＤディスプレイ１００上に当該デフォルトテンポを表示して、更に押しつづけタイマをクリアする（ステップＳ２４）。

このように、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が押下操作されてから離鍵操作されるまでの時間間隔を計測して押しつづけタイマ値として記憶する。この押しつづけタイマ値が所定時間（例えば５００ｍｓ）を超えると、当該自動演奏装置に予め設定されている自動演奏時におけるデフォルトテンポの設定指示とみなして、デフォルトテンポにテンポを設定する。この際、外部テンポ同期モードである場合には、内部テンポモードにモード変更する。すなわち、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４を押しつづけることによって外部テンポ同期モードを解除する機能を兼ねる。

【００２４】

次に、ステップＳ２５では、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３のいずれかがスイッチオン（すなわち、押下操作）されたか否かを判定する。「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３のいずれもスイッチオンされていない場合には（ステップＳ２５のＮＯ）、ステップＳ２５の処理へジャンプする。「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３のいずれかがスイッチオンされた場合には（ステップＳ２５のＹＥＳ）、ダイヤルスイッチ１０１をボイスモード（「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２がスイッチオンされた場合）あるいはパターンモード（「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３がスイッチオンされた場合）に設定し、現在音色番号あるいはパターン番号をＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ２６）。そして、タップタイマ値とタップレジスタとをクリアして、タップモードを解除する（ステップＳ２７）。このように、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３のいずれかがスイッチオンされた場合には、スイッチオンされた「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３にあわせたモードにダイヤルスイッチの機能を設定する。また、タップモードである場合に、「ＶＯＩＣＥ」スイッチ１０２あるいは「ＰＡＴＴＥＲＮ」スイッチ１０３のいずれかがスイッチオンされると、タップモードの解除を同時に行う。

【００２５】

ステップＳ２８では、ダイヤルスイッチ１０１が回転操作されたか否かを判定する。ダイヤルスイッチ１０１が回転操作されていない場合（ステップＳ２８のＮＯ）、ステップＳ３３の「その他の処理」へジャンプして、当該「その他の処理」を行ってから当該「テンポ設定処理」を終了する。ダイヤルスイッチ１０１が回転操作されている場合であって、かつ、ダイヤルスイッチ１０１がテンポモードとして使用されるように設定されており、更にタップモードである場合には（ステップＳ２８及びステップＳ２９及びステップＳ３０が共にＹＥＳ）、タップタイマ値とタップレジスタをクリアし、タップモードを解除して（ステップＳ３１）、図３Ｃのフローチャートに示すステップＳ３４の処理へ行く。

このように、ダイヤルスイッチ１０１が回転操作されると、ボイスモードやパターンモードである場合には音色番号やパターン番号が設定される。テンポモードである場合にはタップモードが解除され、かつ、ダイヤルスイッチ１０１の回転方向と回転量に応じてテンポが設定される（後述する）。なお、「その他の処理」では、例えば鍵盤操作に基づく発音処理、自動演奏パターンの再生あるいは停止指示に基づく再生開始、停止処理などが行われる。

【００２６】

図３Ｂに示したフローチャートにおいて、ダイヤルスイッチ１０１が回転操作された場合であって、かつ、ダイヤルスイッチ１０１がテンポモードとして使用されるように設定されている場合には（ステップＳ２８及びステップＳ２９が共にＹＥＳ）、次に図３Ｃに示すフローチャート処理、すなわち、テンポ設定処理の終了部分の処理を引き続き処理する。

ステップＳ３４では、内部テンポモードかつ自動演奏停止中であるか否かを判定する。内部テンポモードかつ自動演奏停止中である場合（ステップＳ３４のＹＥＳ）、ダイヤルスイッチ１０１の回転方向と回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定し、ＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ３５）。ただし、この場合には下限リミット処理を行う。すなわち、所定のテンポ値以下にテンポ値を設定することができないように処理さ

れる。また、この際に、ダイヤルスイッチ１０１の回転方向が「プラス」（＋）」方向であり、かつ、テンポ値が最大値を超えた場合には（ステップＳ３６のＹＥＳ）、外部テンポ同期モードに設定し、その旨をＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ３７）。このように、内部テンポモードかつ自動演奏停止中にダイヤルスイッチ１０１が回転操作されたときには、回転方向と回転量に応じて自動演奏のテンポを設定し、ＬＣＤディスプレイ１００上に当該テンポ値を表示する。このとき、ダイヤルスイッチがマイナス方向に操作されてテンポ最小値（例えば、テンポ値「３２」）に達したときは更なるマイナス方向への操作があったとしてもテンポ値をリミットしてそれ以下のテンポ値とならないようにする。反対に、プラス方向に操作されてテンポ最大値（例えば、テンポ値「２８０」）に達し、更なるプラス方向への操作があったときは外部テンポ同期モードに設定する。また、外部テンポ同期モードに設定された場合には、該モードに設定されたことがわかるようにＬＣＤディスプレイ１００に「ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」等の表示をする。

【００２７】

内部テンポモードかつ自動演奏再生中である場合（ステップＳ３４がＮＯであり、ステップＳ３８がＹＥＳ）、ダイヤルスイッチ１０１の回転方向と回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定し、ＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ３９）。この場合には、上下限リミット処理を行う。すなわち、所定のテンポ値以上（例えば、テンポ値「２８０」以上）あるいは以下（例えば、テンポ値「３２」以下）にテンポ値を設定することができないように処理される。このように、内部テンポモードかつ自動演奏再生中にダイヤルスイッチ１０１が回転操作された場合には、回転方向と回転量に応じて自動演奏のテンポを設定し、表示する。このとき、上記のように下限のみならず、上限（例えばテンポ値「２８０」）のリミットもなされる。なお、再生中は最大値を超えても外部テンポ同期モードには設定されないようになっている。最大値付近でダイヤルスイッチ１０１を回転させた際に、意図しないモード切り替えが起こらないようにするためである。例えば、自動演奏再生中に内部テンポモードから外部テンポ同期モードになった場合に、もし外部装置からＭＩＤＩクロックが供給されていないと、テンポが確定されないので演奏がストップしてしまうといった不都合が考えられる。

【００２８】

外部テンポ同期モードかつ自動演奏停止中である場合に（ステップＳ３４及びステップＳ３８が共にＮＯであり、ステップＳ４０がＹＥＳ）、ダイヤルスイッチ１０１の回転方向が「マイナス（－）」であれば（ステップＳ４１のＹＥＳ）、内部テンポモードに設定して（ステップＳ４２）、ダイヤルスイッチ１０１の回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定し、ＬＣＤディスプレイ１００上に表示する（ステップＳ３９）。この場合は、テンポ最大値からテンポ値が減少する場合であり、この場合には下限リミット処理を行う。すなわち、所定のテンポ値以下にテンポ値を設定することができないように処理される。このように、外部テンポ同期モードかつ自動演奏停止中にダイヤルスイッチ１０１が回転操作されたときは、回転方向がプラス方向ならば操作無効とし、回転方向がマイナス方向であれば、当該自動演奏装置を内部テンポモードに設定し、回転量に応じて自動演奏のテンポを設定し、表示する。このとき、テンポ最大値から回転量に応じて徐々に値を減少させる（ただし、下限リミットあり）。なお、ＬＣＤディスプレイ１００の表示を「ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」等の表示からテンポ値への表示に変更することで、内部テンポモードに変更されたことがわかるようになっている。なお、外部テンポ同期モードかつ自動演奏中にダイヤルスイッチ１０１が回転操作されたときは、回転方向に関わらず、当該回転操作を無効とする。

上述した各処理を終了すると、図３Ｂに示したフローチャートのステップＳ３３の「その他の処理」へジャンプし、「その他の処理」を行って当該「テンポ設定処理」を終了する。

【００２９】

上述した処理により、具体的には以下のような動作が行われることになる。まず、テンポモードの動作例について説明すると、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１

０４が一回だけ押下操作され、引き続いて、ダイヤルスイッチ１０１を回転操作することで所望のテンポ値を設定することが、このテンポモードでのテンポ設定操作に該当する。そのような操作がなされた場合は、一回の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の操作に応じて図３Ａのステップ Ｓ２でテンポモードに設定され、更にステップＳ１４でタップモードにも一旦設定されるが、この状態で、ダイヤルスイッチ１０１が回転操作されることで図３ＢのステップＳ２８がＹＥＳと判定され、ステップＳ２９のＹＥＳ（テンポモード）、ステップＳ３０のＹＥＳ（タップモード）を経て、ステップＳ３１に至り、タップモードの方を解除し、テンポモードのみとする。かくして、図３ＢのＢ点から図３Ｃに至り、前述の通り、ステップＳ３５、Ｓ３９、Ｓ４３のいずれかの処理を実行することで、ダイヤルスイッチ１０１の回転操作に応じたテンポ設定が行われる。

【００３０】

次に、タップモードの動作例について説明する。自動演奏再生中においては、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が少なくとも２回連続的に押下操作されることで、このタップモードでのテンポ設定操作がなされる。また、自動演奏停止中においては、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が少なくとも４回連続的に押下操作されることで、このタップモードでのテンポ設定操作がなされる。まず、「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が１回押されると、タップモードに設定され、タップタイマが次に「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４が押されるまでの時間の計測を開始する。ただし、外部テンポ同期モードの場合はタップモードに設定されない。そして、自動演奏再生中に２回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作があると、ステップＳ５で取り込んだタップタイマ値に基づいてステップＳ７でテンポ値を計算し、自動演奏のテンポを該テンポに設定する。計算の方法の１つとして、タップ操作時間間隔を４分音符の長さに対応付けた場合には以下の計算式により計算する。

テンポ値＝６００００÷タップタイマ値（ｍｓ）…（式１‐１）

この場合、例えばタップタイマ値が４００ｍｓであれば、テンポ値は「１５０」に設定される。また、自動演奏停止中（ステップＳ６のＮＯ）に２回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作があった場合には、ステップＳ１２でタップタイマ値がタップレジスタに記憶されるだけで新たにテンポを決定しない。３回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作においても同様にテンポを決定しない。４回目の「ＢＰＭ／ＴＡＰ／ＥＸＴ　ＳＹＮＣ」スイッチ１０４の押下操作があると、１～２回目及び２～３回目の押下操作時におけるタップタイマ値の時間間隔と、今回の押下操作（すなわち、３～４回目）におけるタップタイマ値の時間間隔に基づいて新たにテンポが算出される（ステップＳ１０）。算出の方法としては、前記３つのタップタイマ値の時間間隔を単純平均する、加重平均する、３つのタップタイマ値の時間間隔の中間値を採用する、などの方法によりテンポ算出に使用するタップタイマ値を決定し、上述した計算式（式１‐１参照）からテンポ値を求める。そして、算出したテンポ値における１拍分の時間が経過した時点で、該テンポでの自動演奏をスタートさせるようになっている。

【００３１】

また、図３ＣのステップＳ３６、Ｓ３７のように処理することによって、内部テンポモードにおいて、テンポ値を所定値外に設定する操作を行うと内部テンポモードから外部テンポ同期モードに変更するようにしたことから、簡単な操作で内部テンポモードと外部テンポ同期モードとの切り替えを行うことができるようになる。また、図３ＣのステップＳ３８のＮＯからステップＳ４１、Ｓ４２を実行する処理により、前記外部テンポ同期モードへの切り替えは、自動演奏停止中のみ有効とするようにしたことから、自動演奏中に誤って外部テンポ同期モードに設定することが防止できるようになる。さらに、外部テンポ同期モードにおいて、テンポ値を前記所定値内に設定する操作により、内部テンポモードに変更するようにした。このため、簡単な操作で内部テンポモードと外部テンポ同期モードとの切り替えを行うことができるようになる。そして、外部テンポ同期モードにおいて、

自動演奏データ又はシステムのデフォルトテンポに設定する操作により、内部テンポモードに変更するようにした。このため、簡単な操作で内部テンポモードと外部テンポ同期モードとの切り替えを行うことができるようになる。

【００３２】

なお、複数の機能で共通に使用される操作子（上述の実施例ではダイヤルスイッチ）は、回転型に限らず、スライド型、アップ／ダウン型操作子等どのような形式の操作子であってもよい。また、デジタル型のエンコーダに限らず、アナログ型のボリュームでもよい。さらには、ディスプレイに表示した仮想的な操作子でもよい。ただし、この場合における値の変更操作は別途用意されたマウスやスイッチ等を用いて行う。また、共通操作子の機能をテンポモードにするためのスイッチも、ディスプレイに表示した仮想的な操作子でもよい。この場合においても、別途用意されたマウス等のスイッチ等を用いて実際の操作をする。

内部テンポモードから外部テンポ同期モードに切り替える際のテンポ境界値は、最大値に限らず最小値としてもよい。また、最大値と最小値の両方でもよい。自動演奏パターンのデフォルトテンポを指定することにより、テンポモードを外部テンポ同期モードから内部テンポモードに切り替える際のデフォルトテンポの指定の方法は、実施形態のものに限られない。例えば、専用のデフォルトテンポ指定操作子を設けてもよいし、複数の操作子の同時操作（例えばアップ／ダウン操作子の同時押し）等でもよい。また、自動演奏パターンのデフォルトテンポに限らず、ソングデータのデフォルトテンポや、システムで設定されているデフォルトを指定するときにテンポモードを外部テンポ同期モードから内部テンポモードに切り替えるようにしてもよい。

タップテンポ設定により、テンポモードを外部テンポ同期モードから内部テンポモードに切り替えるようにしてもよい.

自動演奏停止中のみ、テンポモードを内部テンポモードから外部テンポ同期モードに切り替え可能なものに限らず、自動演奏再生中でも切り替え可能としてもよい。また、自動演奏再生中に切り替え可能とするか否かを、ユーザが設定できるようにしてもよいし、自動演奏データごとに切り替え可能／不可能の情報を持たせるようにしてもよい。また、自動演奏は、パターン演奏（自動リズム演奏や自動伴奏）に限らずソング演奏でもよい。

【００３３】

本実施例に係るテンポ設定装置を電子楽器に適用した場合、電子楽器は鍵盤楽器の形態に限らず、弦楽器や管楽器、あるいは打楽器等どのようなタイプの形態でもよい。また、そのような場合に、音源装置、自動演奏装置等を１つの電子楽器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にも同様に適用できることはいうまでもない。また、パソコンとアプリケーションソフトウェアという構成であってもよく、この場合処理プログラムを磁気ディスク、光ディスクあるいは半導体メモリ等の記憶メディアから供給したり、ネットワークを介して供給するものであってもよい。さらに、カラオケ装置やゲーム装置、あるいは携帯電話等の携帯型通信端末、自動演奏ピアノ等に適用してもよい。

【００３４】

なお、演奏データのフォーマットは、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曲データを表した『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。また、複数チャンネル分の演奏データが存在する場合は、複数のチャンネルのデータが混在した形式であってもよいし、各チャンネルのデータがトラック毎に別れているような形式であってもよい。さらに、演奏データの処理方法は、設定されたテンポに応じて処理周期を変更する方法、処理周期は一定で自動演奏中のタイミングデータの値を設定されたテンポに応じて変更

する方法、処理周期は一定で１回の処理において演奏データ中のタイミングデータの計数の仕方をテンポに応じて変更する方法等、どのようなものであってもよい。
また、メモリ上において、時系列の演奏データが連続する領域に記憶されていてもよいし、飛び飛びの領域に散在して記憶されている演奏データを、連続するデータとして別途管理するようにしてもよい。すなわち、時系列的に連続する演奏データとして管理することができればよく、メモリ上で連続して記憶されているか否かは問題ではない。

【００３５】

【発明の効果】

本発明によれば、タップテンポスイッチを使用して複数の機能で共通に使用されるダイヤルスイッチをテンポ設定のためのスイッチに設定できるようにしたことから、操作子数の少ないテンポ設定装置及び方法を提供することができる、という効果が得られる。
また、本発明によれば、テンポ設定スイッチを使用して内部テンポモードと外部テンポ同期モードとの切り替えを行うことができるようにしたことから、簡単な操作でテンポ設定機能の切り替えを行うことができるようになる、という効果が得られる。

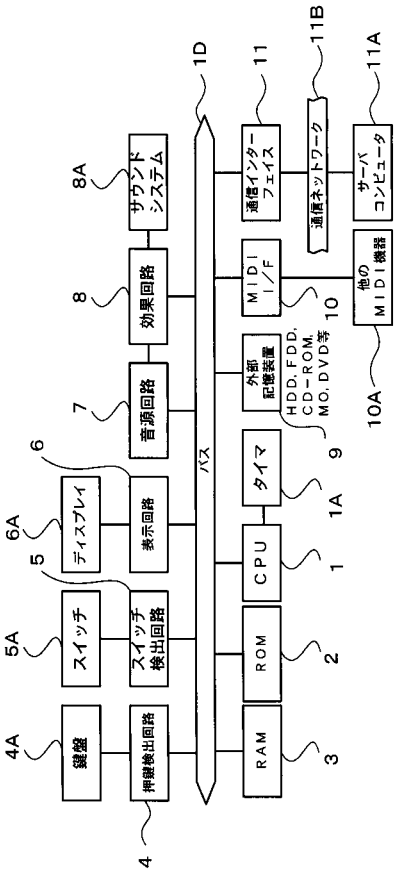
【図面の簡単な説明】

【図１】この発明に係るテンポ設定装置を内蔵した自動演奏装置の実施の形態を示すハード構成ブロック図である。
【図２】自動演奏装置における操作パネルの一実施例を示した全体構成図である。
【図３Ａ】テンポ設定処理の一実施例を示すフローチャートであり、テンポ設定処理の前半部分の処理を示すフローチャートである。
【図３Ｂ】テンポ設定処理の一実施例を示すフローチャートであり、テンポ設定処理の中間部分の処理を示すフローチャートである。
【図３Ｃ】テンポ設定処理の一実施例を示すフローチャートであり、テンポ設定処理の後半部分の処理を示すフローチャートである。

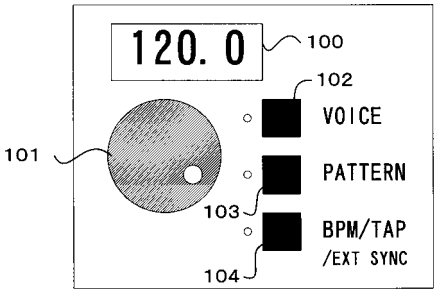
【符号の説明】

１…ＣＰＵ、１Ａ…タイマ、２…ＲＯＭ、３…ＲＡＭ、４…押鍵検出回路、４Ａ…鍵盤、５…スイッチ検出回路、５Ａ…スイッチ、６…表示回路、６Ａ…ディスプレイ、７…音源回路、８…効果回路、８Ａ…サウンドシステム、９…外部記憶装置、１０…ＭＩＤＩインタフェース、１０Ａ…他のＭＩＤＩ機器、１１…通信インタフェース、１１Ａ…サーバコンピュータ、１１Ｂ…通信ネットワーク、１Ｄ…データ及びアドレスバス

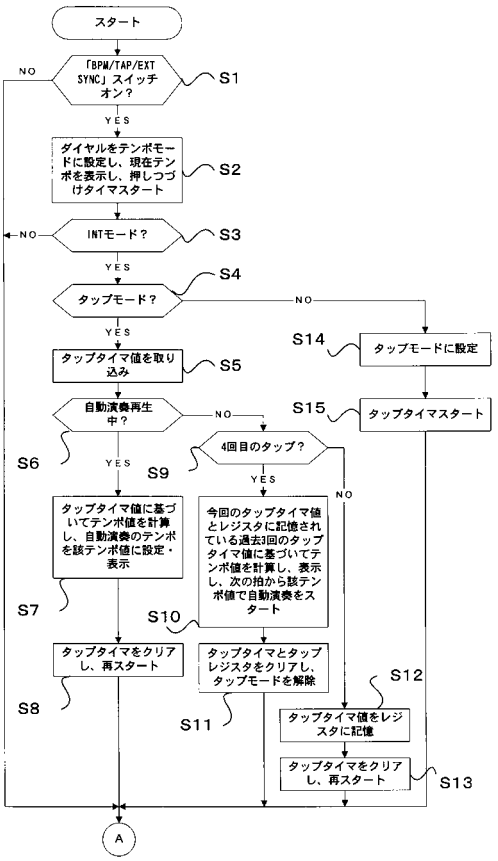
【図１】


1D
11
11B
11A
8A
サウンドシステム
通信インターフェイス
通信ネットワーク
サーバコンピュータ
8
効果回路
MIDI I/F
他のMIDI機器
10
7
音源回路
外部記憶装置
HDD, FDD, CD-ROM, MO, DVD等
10A
6
6A
ディスプレイ
表示回路
タイマ
9
1A
5
CPU
1
5A
スイッチ
スイッチ検出回路
ROM
2
4A
鍵盤
押鍵検出回路
RAM
3
バス
4

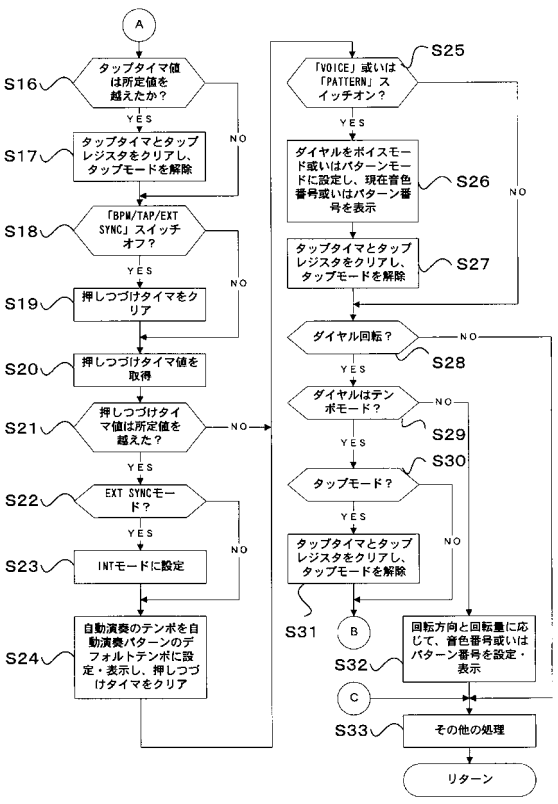
【図２】


120. 0
100
102
VOICE
101
PATTERN
103
BPM/TAP
/EXT SYNC
104

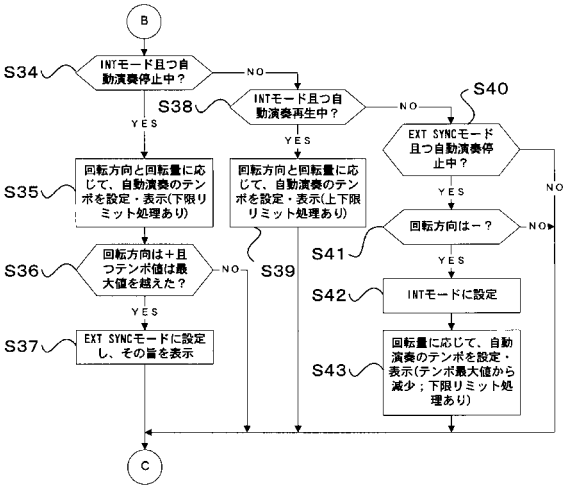
【図３Ａ】


スタート
「BPM/TAP/EXT SYNC」スイッチオン？
S1
NO
YES
ダイヤルをテンポモードに設定し、現在テンポを表示し、押しつづけタイマスタート
S2
INTモード？
S3
タップモード？
S4
タップタイマ値を取り込み
S5
自動演奏再生中？
S6
4回目のタップ？
S9
タップタイマ値に基づいてテンポ値を計算し、自動演奏のテンポを該テンポ値に設定・表示
S7
今回のタップタイマ値とレジスタに記憶されている過去3回のタップタイマ値に基づいてテンポ値を計算し、表示し、次の拍から該テンポ値で自動演奏をスタート
S10
タップタイマをクリアし、再スタート
S8
タップタイマとタップレジスタをクリアし、タップモードを解除
S11
タップモードに設定
S14
タップタイマスタート
S15
S12
タップタイマ値をレジスタに記憶
タップタイマをクリアし、再スタート
S13
A

【図３Ｂ】


A
タップタイマ値は所定値を越えたか？
S16
YES
NO
タップタイマとタップレジスタをクリアし、タップモードを解除
S17
「BPM/TAP/EXT SYNC」スイッチオフ？
S18
押しつづけタイマをクリア
S19
押しつづけタイマ値を取得
S20
押しつづけタイマ値は所定値を越えた？
S21
EXT SYNCモード？
S22
INTモードに設定
S23
自動演奏のテンポを自動演奏パターンのデフォルトテンポに設定・表示し、押しつづけタイマをクリア
S24
「VOICE」或いは「PATTERN」スイッチオン？
S25
ダイヤルをボイスモード或いはパターンモードに設定し、現在音色番号或いはパターン番号を表示
S26
タップタイマとタップレジスタをクリアし、タップモードを解除
S27
ダイヤル回転？
S28
ダイヤルはテンポモード？
S29
タップモード？
S30
タップタイマとタップレジスタをクリアし、タップモードを解除
S31
B
回転方向と回転量に応じて、音色番号或いはパターン番号を設定・表示
S32
C
その他の処理
S33
リターン

【図３Ｃ】


B
S34
INTモード且つ自動演奏停止中？
NO
S38
INTモード且つ自動演奏再生中？
NO
S40
EXT SYNCモード且つ自動演奏停止中？
YES
YES
YES
NO
S35
回転方向と回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定・表示(下限リミット処理あり)
回転方向と回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定・表示(上下限リミット処理あり)
S41
回転方向は－？
NO
YES
S36
回転方向は＋且つテンポ値は最大値を越えた？
NO
S39
S42
INTモードに設定
YES
S37
EXT SYNCモードに設定し、その旨を表示
S43
回転量に応じて、自動演奏のテンポを設定・表示(テンポ最大値から減少；下限リミット処理あり)
C

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－１６１６５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５９０６９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２７２３６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９７８６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８１９６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２８１９５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２３２９５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G10H1/00,102、1/18、1/40