(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3629860号
(P3629860)
(45)発行日　平成17年3月16日(2005.3.16)　(24)登録日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G10H 1/36　G10H 1/36
G10H 1/00　G10H 1/00　102B

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-352646
(22)出願日　平成8年12月13日(1996.12.13)
(65)公開番号　特開平10-171455
(43)公開日　平成10年6月26日(1998.6.26)
審査請求日　平成15年1月10日(2003.1.10)

(73)特許権者　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(74)代理人　100088100
弁理士　三好　千明
(72)発明者　北條　志穂
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官　板橋　通孝

(56)参考文献　特開昭５８－０６２６９３（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１１７２９９（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－２９３５９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１０４６３（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動演奏装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、
演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、
この手動発音指示手段の発音指示タイミングと、この発音指示タイミングとは異なるタイミングでの前記自動発音指示手段および前記手動発音指示手段による発音指示のうちで前記発音指示タイミングに隣接する発音指示のタイミングとの時間差を検出する検出手段と、
この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段と、
を備えたことを特徴とする自動演奏装置。
【請求項２】
順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、
演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、
前記自動発音指示手段により発音を指示されたタイミングと、このタイミングに時間的に隣接し次に前記手動発音指示手段により発音を指示されたタイミングとの時間差を検出する検出手段と、
この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音

指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段と、
を備えたことを特徴とする自動演奏装置。
【請求項３】
順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、
演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、
前記手動発音指示手段により発音を指示されたタイミングと、このタイミングに時間的に隣接し次に前記自動発音指示手段により発音を指示されるタイミングとの時間差を検出する検出手段と、
この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段と、
を備えたことを特徴とする自動演奏装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、演奏操作に基づいた楽音を挿入しつつ自動演奏を行う自動演奏装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、演奏操作に基づいた楽音を挿入しつつ自動演奏を行う装置として自動伴奏装置が知られている。この自動伴奏装置のメモリには、図１２（ｂ）に楽譜で例示する２小節分のベース基本パターンが記憶されており、このベース基本パターンは、各音符で示す発音タイミングと、コードとしてＣメジャーが入力された場合の音高（Ｃメジャーの根音Ｃよりも１オクターブ下の音高）とで構成されている。そして、この２小節分のベース基本パターンを繰り返し読み出して、その発音タイミング及び音高に従ってベース音を発生させる。また、押鍵によりＣメジャー以外のコードが入力された場合には、ベース基本パターンの発音タイミングでない場合であってもその時点で、入力されたコードの根音（もしくは最低音）よりも１オクターブ下のベース音を発音させ、以降はベース基本パターンの音高を入力されたコードの根音よりも１オクターブ下の音高にシフトして発音させる。
【０００３】
したがって、Ｘ時点で押鍵によりコード“Ｄマイナー”が入力された場合には、（ｃ）に示すように、この時点でベース音“Ｄ”を発生させるとともに、以降ではベース基本パターンの発音タイミングでベース音“Ｄ”を発生させる。また、Ｙ時点で押鍵によりコード“Ｄマイナー”が入力された場合にも、この時点でベース音“Ｄ”を発生させるとともに、以降のベース基本パターンの発音タイミングでベース音“Ｄ”を発生させ、Ｚ時点で押鍵によりコード“Ｅマイナー”が入力された場合には、この時点はベース基本パターンの発音タイミングであることから当然にベース音を発生させるとともに、この時点からベース基本パターンの発音タイミングで、“Ｅマイナー”の根音よりも１オクターブ下のベース音“Ｅ”を発生させる。したがって、異なるコードを押鍵すればその時点からベース音が押鍵されたコードに対応した音高に変化し、押鍵により発生するコード構成音とベース音とを音楽的に合致させつつ自動演奏を行うことができる。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
このように、従来の自動伴奏装置にあっては、鍵盤でコードが入力されると、ベース基本パターンの発音タイミングでない場合であっても、コードが入力されたタイミングでベース音を発生させるように構成されている。このため、Ｙ時点で押鍵によりコードが入力されると、ベース基本パターンの８分音符長のベース音と４分音符長のベース音との間に、ベース基本パターンにないベース音が加わることとなる。したがって、ベース基本パターンの８分音符長のベース音は１６分音符長となり、コード入力に対応するベース音も１６分音符長となって、ベース音Ｐ，Ｑ，Ｒが短時間内に連続し、ベース音により形成されている演奏のリズムが乱されてしまう。

【０００５】
無論、ベース基本パターンと同一タイミングで押鍵によりコードを入力すれば、ベース基本パターンにないベース音の発生はないことから、演奏のリズムが乱されることもない。しかし、同一タイミングで押鍵しようとしても、これが僅かでもずれると、同様にベース基本パターンにないベース音が短い時間差で発生することとなって、前述と同様に演奏のリズムが乱されてしまう。
【０００６】
本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、リズムを乱すことなく、演奏操作に基づいた楽音を挿入しつつ自動演奏を行うことのできる自動演奏装置を提供することを目的とするものである。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するために請求項１記載の発明にあっては、順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、この手動発音指示手段の発音指示タイミングと、この発音指示タイミングとは異なるタイミングでの前記自動発音指示手段および前記手動発音指示手段による発音指示のうちで前記発音指示タイミングに隣接する発音指示のタイミングとの時間差を検出する検出手段と、この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段とを備えている。
【０００８】
したがって、演奏操作子の操作により発生する楽音とこれに時間的に隣接する他の楽音との間の時間が所定間隔以上短くなることはなく、短時間内に複数の楽音が連続することもない。
【０００９】
また、請求項２記載の発明にあっては、順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、前記自動発音指示手段により発音を指示されたタイミングと、このタイミングに時間的に隣接し次に前記手動発音指示手段により発音を指示されたタイミングとの時間差を検出する検出手段と、この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段とを備えている。
したがって、演奏情報に基づいて発生する楽音と、これに続いて演奏操作子の操作により発生する楽音との時間差が所定間隔以上短くなることはない。
【００１０】
また、請求項３記載の発明にあっては、順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示する自動発音指示手段と、演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示する手動発音指示手段と、前記手動発音指示手段により発音を指示されたタイミングと、このタイミングに時間的に隣接し次に前記自動発音指示手段により発音を指示されるタイミングとの時間差を検出する検出手段と、この検出手段により検出された時間差が所定時間以上である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を許容し、前記時間差が所定時間未満である場合は、前記手動発音指示手段の指示に従った発音を禁止する制御手段とを備えている。
したがって、前述した請求項２記載の発明とは逆に、演奏操作子の操作により発生する楽音と、これに続いて演奏情報に基づいて発生する楽音との時間差が所定間隔以上短くなることはない。
【００１３】
【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図にしたがって説明する。この実施形態は、本発明を電子鍵盤楽器に適用したものであり、この電子鍵盤楽器には、図１のブロック図に示すように、鍵盤１及びスイッチ部２が設けられている。鍵盤１には、複数の鍵が設けられているとともに押鍵に伴ってオンとなる鍵スイッチが各鍵毎に設けられており、また、この鍵盤１は後述する自動伴奏モードが設定されている状態においては、所定音高よりも高音側のメロディ鍵域と低音側の和音指定鍵域とにスプリットされる。スイッチ部２には、電源スイッチや音量スイッチ、音色スイッチ、自動伴奏スタート／ストップスイッチ等のこの電子鍵盤楽器において必要となる各種スイッチが設けられている。

【００１４】

これら鍵盤１及びスイッチ部２からのスイッチ情報は、ＣＰＵ３に入力される。ＣＰＵ３は、これら入力情報とプログラムＲＯＭ４に記憶されているプログラム及びデータＲＯＭ５に記憶されているデータに基づいて動作し、ワークＲＡＭ６を作業領域として使用しつつ、この電子鍵盤楽器において必要な全ての処理を実行するとともに、音源７を制御する。すなわち、ＣＰＵ３は、後述するフローに従って処理を実行することにより、本実施例において発音指示手段、検出手段、及び制御手段を構成するものであり、音源７は、ＣＰＵ３からの指示に従った周波数の楽音波形を生成し、この楽音波形がアンプ８により増幅されてスピーカ９に与えられることにより、該スピーカ９から指示されたタイミングで指示された音高の楽音が発生するように構成されている。

【００１５】

前記データＲＯＭ５には、ベース基本パターンが記憶されている。このベース基本パターンは、例えば図１２（ｂ）に楽譜で示した２小節分のデータで構成され、各音符で示す発音タイミングと、押鍵によりコードとしてＣメジャー入力された場合の音高とで構成されている。また、ＣＰＵ４は、下記及び図２（ａ）（ｂ）に示すレジスタを有している。

【００１６】

key_on_time：直前のベース発音から、今回のキーオンタイミングまでの時間を格納

next_bass_time：直前のベース発音から、ベース基本パターンの次の発音タイミングまでの時間を格納

ＡＦ：“0”で自動伴奏停止中、“1”で自動伴奏進行中を示す自動伴奏フラグ

Ｍ：定数（８分音符長に相当する時間）を格納

なお、図２（ａ）（ｂ）において、ｎｏｔｅ１，ｎｏｔｅ２は、ベース基本パターンの時間的に隣接する発音タイミングを示す。また、ｋｅｙ＿ｏｎはユーザーが和音指定鍵域での押鍵によりコードが確定したタイミングを示し、本実施の形態においては、このコードが確定するタイミングは、押鍵タイミングであるとともに発音タイミングでもあり、ｋｅｙ＿ｏｎ′は押鍵に伴って発生したベース発音である。

【００１７】

次に、以上の構成にかかる本実施例の動作を図３以降に示したフローチャートに従って説明する。すなわち、ＣＰＵ３は、電源スイッチの投入に伴って図３に示すゼネラルフローに従って動作を開始し、先ずイニシャライズ処理（ステップＡ１）を実行して、前述の各種レジスタをクリアする。引き続き、後述するスイッチ処理（ステップＡ２）、鍵盤処理（ステップＡ３）、自動伴奏処理（ステップＡ４）及びその他の処理（ステップＡ５）を実行し、電源スイッチがオンとなっている間、ステップＡ２～ステップＡ５のループを繰り返す。

【００１８】

前記スイッチ処理（ステップＡ２）は、図４に示すフローに従って行われ、自動伴奏スタ

ート／ストップスイッチが操作されたか否かを判別し（ステップＢ１）、操作された場合には自動伴奏フラグＡＦを反転させる（ステップＢ２）。したがって、自動伴奏フラグＡＦは、自動伴奏スタート／ストップスイッチが操作される都度“１”“０”に変化する。次に、その他のスイッチ処理（ステップＢ３）を行って、音色スイッチの操作に応じた音色切り換え、音量スイッチの操作に応じた音量制御等の、他のスイッチの操作に応じた処理を実行する。

【００１９】

前記鍵盤処理（ステップＡ３）は、図５に示すフローに従って行われ、鍵盤１の各鍵に設けられている鍵スイッチを走査して、この操作した鍵スイッチに基づき各鍵の状態を識別し（ステップＣ１）、鍵スイッチの状態に変化がなければ、ゼネラルフロー（図３）にリターンする。また、鍵スイッチがオフからオンに変化して、押鍵が発生したならば、この押鍵が自動伴奏モードの設定により予めスプリットされているメロディ鍵域と和音演奏鍵域において、和音鍵域で発生したか否かを判別する（ステップＣ２）。この判別の結果、押鍵が和音演奏鍵域ではなくメロディ鍵域である場合には、押鍵された音高での発音処理を実行する（ステップＣ６）。すなわち、ＣＰＵ３は、押鍵された音高での発音を音源７に指示し、音源７が対応する周波数の楽音波形を生成することにより、該スピーカ９からはメロディ鍵域での押鍵に対応するタイミングで押鍵に対応する音高の楽音が発生する。

【００２０】

また、ステップＣ２での判別の結果、押鍵が和音指定鍵域で発生した場合には、自動伴奏フラグＡＦがセットされているか否かを判別し（ステップＣ３）、自動伴奏フラグがセットされておらず、自動伴奏停止中である場合には、前述したステップＣ６の処理を行って、押鍵に対応するタイミングで押鍵に対応する音高の楽音を発生させる。しかし、ステップＣ３での判別の結果、ＡＦ＝１であって自動伴奏進行中である場合には、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅとｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅに格納する値を検出してこれを更新する（ステップＣ４）。すなわち、前述したように、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅは、直前のベース発音から、今回のキーオン（押鍵）タイミングまでの時間を格納することから、和音指定鍵域で新たに押鍵が発生したことに伴って、直前のベース発音から、今回のキーオン（押鍵）タイミングまでの時間を検出して、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅを更新する。また、ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅは、直前のベース発音から、ベース基本パターンの次の発音タイミングまでの時間を格納するが、本実施の形態においては前述のように、押鍵タイミング＝発音タイミングであり、また、ベース基本パターンの次の発音タイミングは、データＲＯＭ５から読み出している自動伴奏データから明らかであることから、この両者から前記時間を検出して、ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅを更新する。さらに、和音鍵域での押鍵により指定された和音の最低音（根音）を検出して（ステップＣ５）、ゼネラルフローにリターンする。

【００２１】

また、ステップＣ１での判別の結果、離鍵が発生したならば、この離鍵された鍵に係る楽音の消音処理を実行する（ステップＣ７）。すなわち、前述したステップＣ６での処理によりメロディ音を発生させた鍵が離鍵されたならば、当該メロディ音の消音を音源７に指示し、この指示に従って音源７が楽音波形を減衰させることにより、スピーカ９から発生していた対応する楽音が消音される。

【００２２】

前記自動伴奏処理（ステップＡ４）は、図６に示すフローに従って行われ、自動伴奏フラグＡＦがセットされているか否かを判別し（ステップＤ１）、ＡＦ＝１であって、自動伴奏進行中の状態にあれば、この自動伴奏処理が実行される直前に実行された鍵盤処理（図５）におけるステップＣ４で、前述した検出及びｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅとｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅの更新がなされたか否かを判別する（ステップＤ２）。この検出及び更新が直前になされなかった場合、つまりこの自動伴奏処理が実行される直前にＡＦ＝１の状態で和音指定鍵域での押鍵がなされなかった場合には、ベース基本パターンの読出・発音処理を実行する（ステップＤ５）。

【００２３】
すなわち、このステップＤ５においては、ベース基本パターンに従ったタイミングで対応する音高の楽音を発生させ、あるいは予め和音指定鍵域での操作により和音が指定されている場合には、当該小節内では前述したステップＣ５で検出した最低音の１オクターブ下の音をベース基本パターンに従ったタイミングで発生させる。したがって、自動伴奏を開始した後、和音指定鍵域での押鍵を行わない場合には、図１２（ｂ）に示した楽譜の各音符に対応するベース音が順次発生し、和音指定鍵域でコードが指定された場合には、以降指定されたコードの根音よりも１オクターブ下の音高のベース音がベース基本パターンのタイミングで発生する。
【００２４】
しかし、ステップＤ２での判別の結果、自動伴奏処理が実行される直前にＡＦ＝１の状態で和音指定鍵域で押鍵がなされ、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅとｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅとが直前に更新されている場合には、ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅの値からｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅの値を減算し、その減算結果がM以上であるか否かを判別する（ステップＤ３）。このステップＤ３の処理により、図２（ａ）及び（ｂ）におけるｋｅｙ＿ｏｎとｎｏｔｅ２との時間差が算出されるとともに、この時間差が８分音符長以上であるか否かが判別される。そして、この判別の結果、前記時間差が８分音符長以上である場合には、押鍵タイミングで、前述したステップＣ５で検出した最低音の１オクターブ下の音を発音させた後（ステップＤ４）、ステップＤ５の処理を実行する。したがって、このステップＤ４の処理が行われることにより、図１２（ａ）に示すように、Ｘ時点で和音鍵域にてコード“Ｄマイナー”が押鍵された場合には、（ｄ）に示すように、この時点でベース音“Ｄ”が発生し、Ｚ時点で和音鍵域にてコード“Ｅマイナー”が押鍵された場合には、この時点でベース音“Ｅ”が発生する。このとき、前記時間差が８分音符長以上であることから、ベース音が短時間内に連続することはなく、ベース音により形成されている演奏のリズムが乱されてしまうこともない。
【００２５】
また、このステップＤ４の処理と前述したステップＤ５の処理が行われることにより、従来の自動伴奏装置と同様に、押鍵によりコードが入力された場合には、ベース基本パターンの発音タイミングでない場合であっても、その時点で入力されたコードの根音よりも１オクターブ下のベース音が発音され、あるいは当該小節のベース基本パターンの音高を入力されたコードの根音よりも１オクターブ下の音高にシフトして発音されることとなる。
【００２６】
他方、ステップＤ３での判別の結果、ｋｅｙ＿ｏｎとｎｏｔｅ２との時間差が８分音符長未満である場合には、押鍵タイミングでのベース発音を禁止する（ステップＤ６）。すなわち、図１２（ａ）に示すように、Ｙ時点で和音鍵域にて“Ｄマイナー”が押鍵されたとすると、このＹ時点は、ベース基本パターンの８分音符長のベース音と４分音符長のベース音との間であることから、“ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅ－ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅ”の値は、８分音符長（Ｍ）未満となる。よって、この場合には、ステップＤ６の処理を行って、Ｙ時点の押鍵タイミングでの発音を禁止する。したがって、このステップＤ６での処理により、従来においてはＹ時点での押鍵タイミングにより発生したベース音Ｑが、本実施の形態では発生しないこととなり、また、このベース音Ｑが発生しないことにより、ベース基本パターンの８ベース音Ｐと前記ベース音Ｑとが１６分音符長となることもなく、短時間内にベース音Ｐ，Ｑ，Ｒが連続することもない。よって、このベース音Ｐ，Ｑ，Ｒが短時間内に連続することに起因してベース音により形成されている伴奏のリズムが乱される不都合を回避して、所定のリズムを保持しつつ自動伴奏を行うことができる。
【００２７】
このようにして所定のリズムを保持しつつ自動伴奏が進行している状態において、スタート／ストップスイッチが操作されると、前述したステップＢ２で自動伴奏フラグＡＦが反転されることにより、ステップＤ１の判別がＮＯとなって、ステップＤ７に進む。そして、このステップＤ７で、ベース基本パターンの読み出しを停止するとともに消音処理を行

い、これによりスピーカ９からのベース音の発生が停止して、自動伴奏が停止することとなる。

【００２８】

図７～図９は、本発明の第２の実施の形態を示すものである。この実施の形態は、本発明を和音で自動伴奏を行う場合に適用したものであり、図１に示したデータＲＯＭ５には、和音基本パターンが記憶されている。この和音基本パターンは、図７（ａ）に楽譜で示したように、２小節分のデータで構成され、各和音音符で示す発音タイミングと、押鍵によりコードとしてＣメジャー入力された場合の和音構成音の音高とで構成されている。また、この実施の形態においては、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅは直前の和音発音から、今回のキーオンタイミングまでの時間を格納し、ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅは直前の和音発音から、和音基本パターンの次の発音タイミングまでの時間を格納する。

【００２９】

この実施の形態において、前記鍵盤処理（ステップＡ２）は、図８に示すフローに従って行われるが、このフローにおいて、ステップＥ５を除くステップＥ１～Ｅ４，Ｅ６，Ｅ７処理は、前述した図５におけるステップＣ１～Ｃ４，Ｃ６，Ｃ７の処理と同様である。そして、唯一異なるステップＥ５では、和音鍵域での押鍵により指定された和音を検出して、ゼネラルフロー（図３）にリターンする。

【００３０】

また、前記自動伴奏処理（ステップＡ４）は、図９に示すフローに従って行われるが、このフローにおいて、ステップＦ１～Ｆ３は、前述した図６におけるステップＤ１～Ｄ３の処理と同様である。そして、ステップＦ３での判別の結果、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅとｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅの検出・更新が直前になされなかった場合、つまりこの自動伴奏処理が実行される直前にＡＦ＝１の状態で和音指定鍵域での押鍵がなされなかった場合には、和音基本パターンの読出・発音処理を実行する（ステップＦ５）。すなわち、このステップＦ５においては、和音基本パターンに従ったタイミングで対応する和音を発生させ、あるいは予め和音指定鍵域での操作により和音が指定されている場合には、和音基本パターンの和音の構成音を前述したステップＥ５で検出した和音に従ってシフトし、和音基本パターンに従ったタイミングで発生させる。

【００３１】

また、ステップＦ３での判別の結果、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅ－ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅ≧Ｍである場合には、押鍵タイミングで、前述したステップＥ５で検出した和音を発音させた後（ステップＦ４）、前述したステップＦ５の処理を実行する。したがって、このステップＦ４の処理が行われることにより、図７（ｂ）に示すように、Ｘ時点で和音鍵域にてコード“Ｄマイナー”が押鍵された場合には、その時点で和音“Ｄマイナー”が発生し、Ｚ時点で和音鍵域にてコード“Ｅマイナー”が押鍵された場合には、その時点で和音“Ｅマイナー”が発生する。このとき、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅ－ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅ≧Ｍであって時間差が８分音符長以上であることから、和音が短時間内に連続することはなく、和音により形成されている演奏のリズムが乱されてしまうこともない。

【００３２】

他方、ステップＦ３での判別の結果、ｋｅｙ＿ｏｎとｎｏｔｅ２との時間差が８分音符長未満である場合には、押鍵タイミングでの和音発音を禁止する（ステップＦ６）。すなわち、図７（ｂ）に示すように、Ｙ時点で和音鍵域にて“Ｄマイナー”が押鍵されたとすると、このＹ時点は、和音基本パターンの８分音符長の和音と４分音符長の和音との間であることから、“ｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅ－ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅ”の値は、８分音符長（Ｍ）未満となり、この場合には、ステップＦ６の処理を行って、Ｙ時点の押鍵タイミングでの発音を禁止する。したがって、この押鍵タイミングでの和音の発生が禁止されることにより、短時間内に和音が連続することもなく、この和音が短時間内に連続することに起因して和音により形成されている伴奏のリズムが乱される不都合を回避することができる。そして、所定のリズムを保持しつつ自動伴奏が進行している状態において、ス

タート／ストップスイッチが操作されると、前述したステップＢ２で自動伴奏フラグＡＦが反転されることにより、ステップＦ１の判別がＮＯとなって、ステップＦ７に進む。このステップＦ７で、和音基本パターンの読み出しを停止するとともに消音処理を行い、これによりスピーカ９からの和音の発生が停止して、自動伴奏が停止する。

【００３３】

図１０及び図１１は、本発明の第３の実施の形態を示すものである。すなわち、前述した第１の実施の形態が、押鍵タイミングに応答したベース発音とその直後のベース発音との時間が所定未満である場合に、押鍵タイミングに応答したベース発音を禁止したのに対して、この実施の形態は、押鍵タイミングに応答したベース発音とその直前のベース発音との時間が所定未満である場合に、押鍵タイミングに応答したベース発音を禁止するようにしたものである。また、この実施の形態においては、第１の実施の形態で用いたｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅを用いることなく、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅ、ＡＦ、Ｍのみを用いる。

【００３４】

この実施の形態において、前記鍵盤処理（ステップＡ２）は、図１０に示すフローに従って行われるが、このフローにおいて、ステップＧ４を除くステップＧ１～Ｇ３、Ｇ５～Ｇ７処理は、前述した図５におけるステップＣ１～Ｃ３、Ｃ５～Ｃ７の処理と同様である。そして、唯一異なるステップＧ４では、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅのみの検出・更新を行う。

【００３５】

また、前記自動伴奏処理（ステップＡ４）は、図１１に示すフローに従って行われるが、このフローにおいて、ステップＨ１及びステップＨ４～Ｈ７は、前述した図６におけるステップＤ１、及びステップＤ４～Ｄ７の処理と同様である。すなわち、ステップＨ１での判別の結果、ＡＦ＝１であって、自動伴奏進行中の状態にあれば、この自動伴奏処理が実行される直前に実行された鍵盤処理におけるステップＧ４で、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅの検出・更新がなされたか否かを判別する。この検出及び更新が直前になされなかった場合、つまりこの自動伴奏処理が実行される直前にＡＦ＝１の状態で和音指定鍵域での押鍵がなされなかった場合には、ベース基本パターンの読出・発音処理を実行する（ステップＨ５）。

【００３６】

しかし、ステップＨ２での判別の結果、自動伴奏処理が実行される直前にＡＦ＝１の状態で和音指定鍵域で押鍵がなされ、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅが直前に更新されている場合には、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅの値がM以上であるか否かを判別する（ステップＨ３）。このステップＨ３の判別により、図２（ａ）におけるｎｏｔｅ１とｋｅｙ＿ｏｎとの時間差、あるいは同図（ｂ）におけるｋｅｙ＿ｏｎ′とｋｅｙ＿ｏｎとの時間差が８分音符長以上であるか否かが判別されることとなる。そして、この判別の結果、前記時間差が８分音符長以上である場合には、押鍵タイミングで、前述したステップＣ５で検出した最低音の１オクターブ下の音を発音させる（ステップＨ４）。したがって、このステップＨ４の処理が行われることにより、図１２（ａ）に示すように、Ｘ時点で和音鍵域にてコード“Ｄマイナー”が押鍵された場合には、（ｄ）に示すように、この時点でベース音“Ｄ”が発生し、Ｚ時点で和音鍵域にてコード“Ｅマイナー”が押鍵された場合には、この時点でベース音“Ｅ”が発生する。このとき、前記時間差が８分音符長以上であることから、ベース音が短時間内に連続することはなく、ベース音により形成されている演奏のリズムが乱されてしまうこともない。

【００３７】

他方、ステップＨ３での判別の結果、前記時間差が８分音符長未満である場合には、押鍵タイミングでのベース発音を禁止する（ステップＨ６）。すなわち、図１２（ａ）に示すように、Ｙ時点で和音鍵域にて“Ｄマイナー”が押鍵されたとすると、このＹ時点は、ベース基本パターンの８分音符長のベース音と４分音符長のベース音との間であることから、ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅの値は、８分音符長（Ｍ）未満となる。よって、この場合には

、ステップＨ６の処理を行って、Ｙ時点の押鍵タイミングでの発音を禁止する。したがって、このステップＨ６での処理により、従来においてはＹ時点での押鍵タイミングにより発生したベース音Ｑが、本実施の形態では発生しないこととなり、また、このベース音Ｑが発生しないことにより、ベース基本パターンの８ベース音Ｐと前記ベース音Ｑとが１６分音符長となることもなく、短時間内にベース音Ｐ，Ｑ，Ｒが連続することもない。よって、このベース音Ｐ，Ｑ，Ｒが短時間内に連続することに起因してベース音により形成されている伴奏のリズムが乱される不都合を回避して、所定のリズムを保持しつつ自動伴奏を行うことができる。

【００３８】

なお、実施の形態においては，Ｍの値として８分音符長に相当する時間を用いるようにしたが、これに限ることなく他の時間値を用いてもよく、また、自動演奏されるリズムに応じてＭの値を変更できるようにしてもよい。

【００３９】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、順次読み出される演奏情報に基づくタイミングで発音を指示するとともに、演奏操作子の操作に応答したタイミングで発音を指示し、この演奏操作子の操作に応答した発音指示タイミングに時間的に隣接する他の発音指示タイミングとの時間差が所定時間未満である場合には、演奏操作子の操作に応答したタイミングでの発音を禁止するようにした。よって、演奏操作子の操作により発生する楽音とこれに時間的に隣接する他の楽音との発生時間差が所定間隔以上短くなることを防止して、短時間内に複数の楽音が連続することを回避することができ、これにより自動演奏のリズムの乱れを防止することができる。

【００４０】

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を適用した電子鍵盤楽器のブロック図である。

【図２】ｋｅｙ＿ｏｎ＿ｔｉｍｅとｎｅｘｔ＿ｂａｓｓ＿ｔｉｍｅの内容を示す説明図である。

【図３】ゼネラルフローを示すフローチャートである。

【図４】スイッチ処理の内容を示すフローチャートである。

【図５】鍵盤処理の内容を示すフローチャートである。

【図６】自動伴奏処理の内容を示すフローチャートである。

【図７】第２の実施の形態における和音基本パターンとコード発音との関係を示す図である。

【図８】本発明の第２の実施の形態における鍵盤処理の内容を示すフローチャートである。

【図９】同実施の形態における自動伴奏処理の内容を示すフローチャートである。

【図１０】本発明の第３の実施の形態における鍵盤処理の内容を示すフローチャートである。

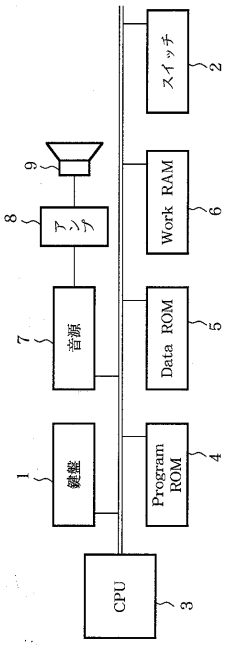
【図１１】同実施の形態における自動伴奏処理の内容を示すフローチャートである。他のベンドスイッチの構成を示す平面図である。

【図１２】押鍵コードとベース基本パターン、及び従来の本発明のベース発音との関係を示す図である。

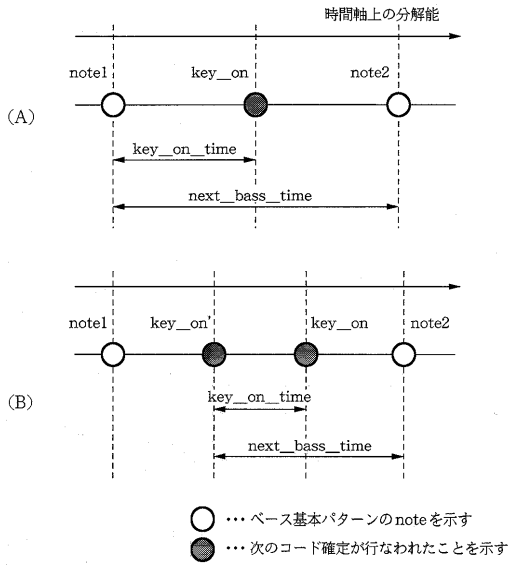
【符号の説明】

１　鍵盤
３　ＣＰＵ
５　データＲＯＭ
７　音源

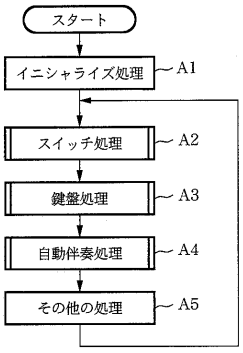
【図１】


スイッチ
2
Work RAM
6
Data ROM
5
Program ROM
4
CPU
3
鍵盤
1
音源
7
アンプ
8
9

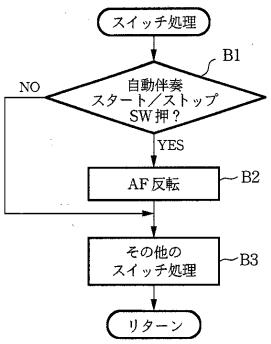
【図２】


時間軸上の分解能
(A)
note1
key__on
note2
key__on__time
next__bass__time
(B)
note1
key__on'
key__on
note2
key__on__time
next__bass__time
・・・ベース基本パターンのnoteを示す
・・・次のコード確定が行なわれたことを示す

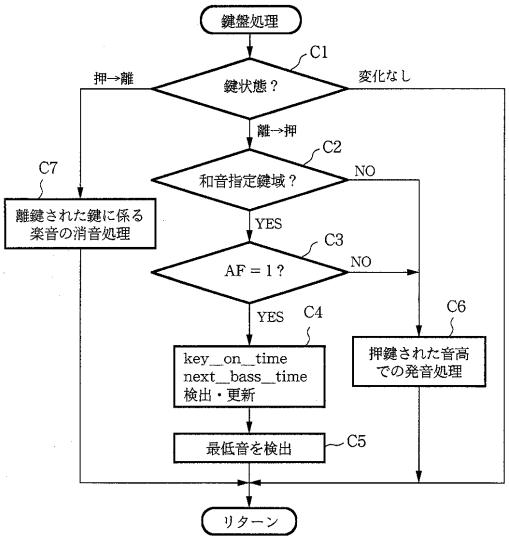
【図３】


スタート
イニシャライズ処理
A1
スイッチ処理
A2
鍵盤処理
A3
自動伴奏処理
A4
その他の処理
A5

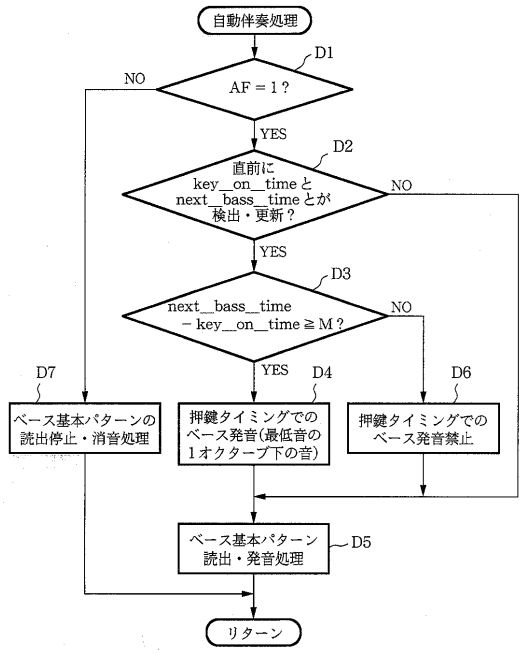
【図４】


スイッチ処理
自動伴奏
スタート／ストップ
SW押？
B1
NO
YES
AF反転
B2
その他の
スイッチ処理
B3
リターン

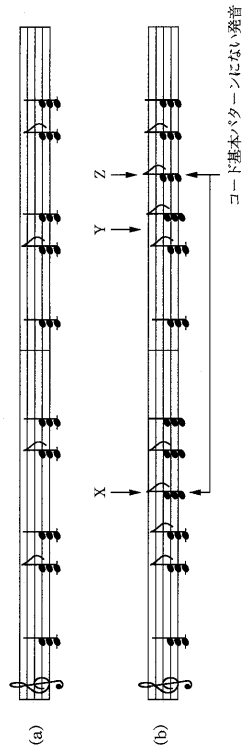
【図５】


鍵盤処理
鍵状態？
C1
押→離
変化なし
離→押
和音指定鍵域？
C2
NO
YES
C7
離鍵された鍵に係る
楽音の消音処理
AF＝1？
C3
NO
YES
C4
C6
key__on__time
next__bass__time
検出・更新
押鍵された音高
での発音処理
最低音を検出
C5
リターン

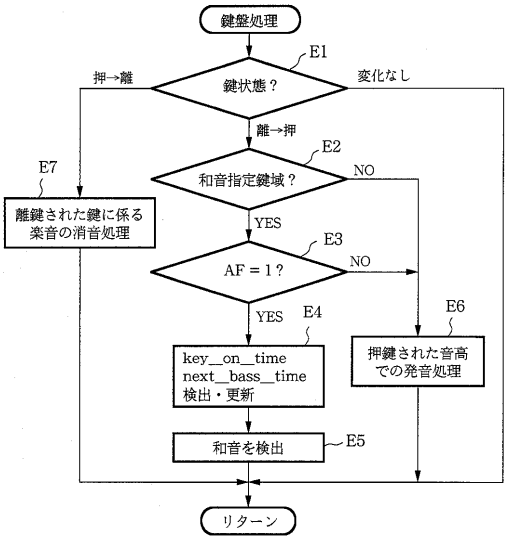
【図６】


自動伴奏処理
D1
AF＝1？
NO
YES
D2
直前に
key__on__time と
next__bass__time とが
検出・更新？
NO
YES
D3
next__bass__time
－key__on__time ≧ M？
NO
YES
D4
D6
D7
ベース基本パターンの
読出停止・消音処理
押鍵タイミングでの
ベース発音(最低音の
1オクターブ下の音)
押鍵タイミングでの
ベース発音禁止
ベース基本パターン
読出・発音処理
D5
リターン

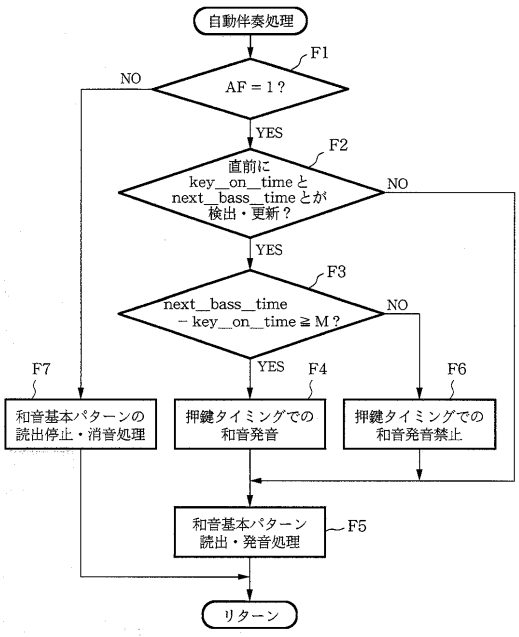
【図７】


コード基本パターンにない発音
Z
Y
X
(a)
(b)

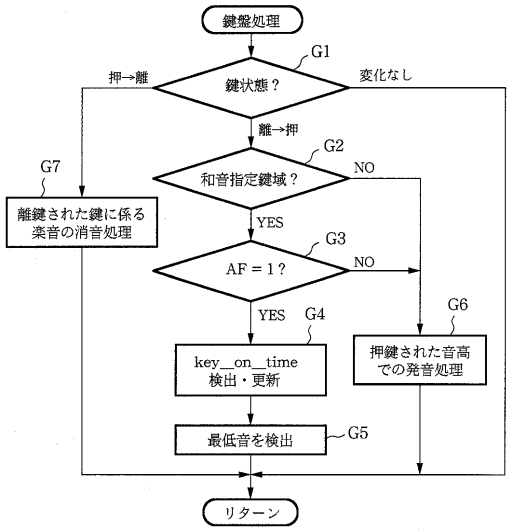
【図８】


鍵盤処理
E1
鍵状態？
押→離
変化なし
離→押
E2
和音指定鍵域？
NO
YES
E7
離鍵された鍵に係る
楽音の消音処理
E3
AF＝1？
NO
YES
E4
E6
key__on__time
next__bass__time
検出・更新
押鍵された音高
での発音処理
和音を検出
E5
リターン

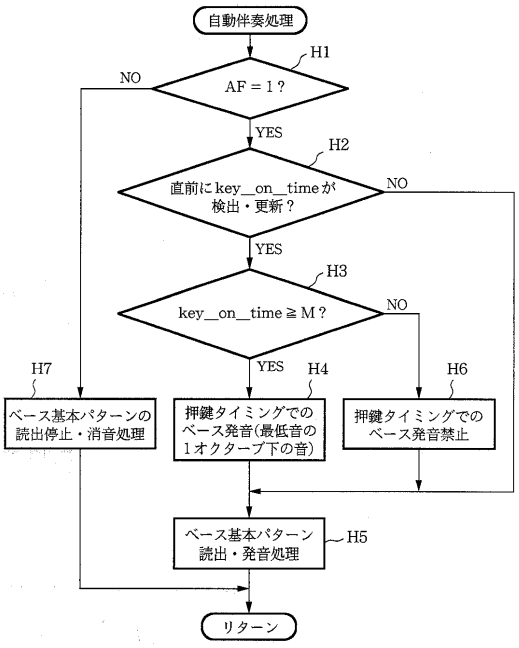
【図９】


自動伴奏処理
F1
AF＝1？
NO
YES
F2
直前に
key__on__time と
next__bass__time とが
検出・更新？
NO
YES
F3
next__bass__time
－key__on__time ≧ M？
NO
YES
F7
F4
F6
和音基本パターンの
読出停止・消音処理
押鍵タイミングでの
和音発音
押鍵タイミングでの
和音発音禁止
和音基本パターン
読出・発音処理
F5
リターン

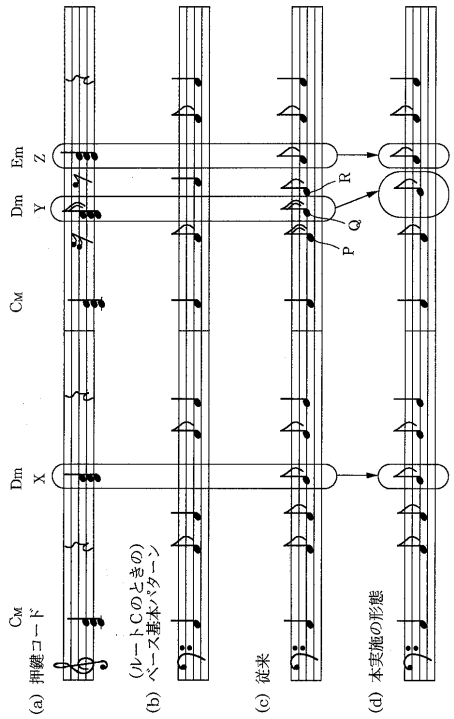
【図１０】


鍵盤処理
G1
鍵状態？
押→離
変化なし
離→押
G2
和音指定鍵域？
NO
YES
G7
離鍵された鍵に係る
楽音の消音処理
G3
AF = 1？
NO
YES
G4
key__on__time
検出・更新
G6
押鍵された音高
での発音処理
最低音を検出
G5
リターン

【図１１】


自動伴奏処理
H1
AF = 1？
NO
YES
H2
直前にkey__on__timeが
検出・更新？
NO
YES
H3
key__on__time ≧ M？
NO
YES
H7
H4
H6
ベース基本パターンの
読出停止・消音処理
押鍵タイミングでの
ベース発音(最低音の
1オクターブ下の音)
押鍵タイミングでの
ベース発音禁止
ベース基本パターン
読出・発音処理
H5
リターン

【図１２】


Em
Z
Dm
Y
CM
Dm
X
CM
R
Q
P
(a) 押鍵コード
(b) (ルートCのときの)
ベース基本パターン
(c) 従来
(d) 本実施の形態

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G10H 1/00 - 7/12