

(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2017-102181
(P2017-102181A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G10H	7/00	(2006.01)	G10H	7/00	511N	5D108	
G10K	15/04	(2006.01)	G10K	15/04	302D	5D378	
G10H	1/00	(2006.01)	G10H	1/00	102Z	5D478	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-233320 (P2015-233320)
(22) 出願日 平成27年11月30日 (2015.11.30)

(71) 出願人 00005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(74) 代理人 100157118
弁理士 南 義明
(72) 発明者 桂川 俊太郎
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
ブラザー工業株式会社内
Fターム(参考) 5D108 BD03 BF06 BG07
5D378 KK12 MM64 MM68 MM97 XX14
XX24
5D478 DF00 EB31 EB40 EB41 MM00

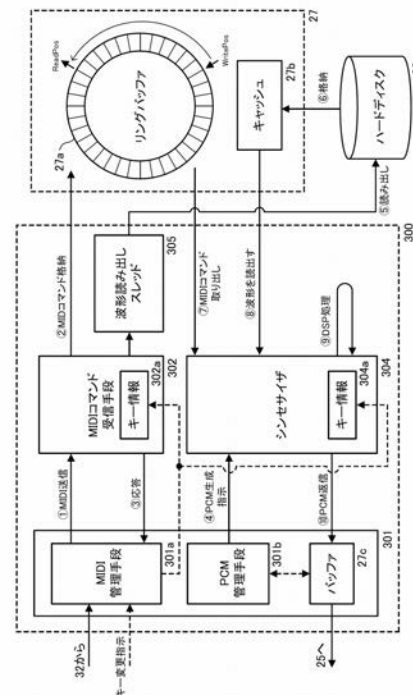
(54) 【発明の名称】 楽曲演奏装置及び楽曲演奏用プログラム

(57) 【要約】

【課題】ソフト音源を使用する楽曲演奏装置において、演奏を停止させることなくスムーズにキー変更を行うことを目的とする。

【解決手段】本発明に係る楽曲演奏装置は、演奏情報中のコマンドを先読みし、コマンドの音高に対応する波形情報を、第1記憶手段から第2記憶手段に読み出す波形読み出し処理と、入力手段からの入力に基づき、キー変更を受け付けるキー変更受付処理と、キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないコマンドについて、キー変更前に第2記憶手段に読み出した波形情報を使用し、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う演奏処理と、を実行することを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のコマンドで構成された演奏情報に基づいて演奏を行う楽曲演奏装置であって、演奏情報の演奏に使用する波形情報を記憶する第 1 記憶手段と、
 入力手段からの入力に基づき、キー変更を受け付けるキー変更受付処理と、
 演奏情報中のコマンドを先読みして一時記憶手段に格納し、前記キー変更受付処理でキー変更を受け付けた場合には、先読みしたコマンドにキー変更を反映して前記一時記憶手段に格納するコマンド先読み処理と、
 先読みしたコマンドの音高に対応する波形情報を、前記第 1 記憶手段から第 2 記憶手段に読み出す波形読み出し処理と、
 キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないコマンドについて、キー変更前に前記第 2 記憶手段に読み出した波形情報を使用し、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う演奏処理と、を実行可能とする制御手段と、を備えたことを特徴とする
 楽曲演奏装置。

10

【請求項 2】

前記演奏処理は、キー変更を受け付けた時点で既に先読みし、かつ、発音中の波形情報について、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う
 請求項 1 に記載の楽曲演奏装置。

20

【請求項 3】

前記波形読み出し処理は、キー変更の受付後、受け付けたキー変更が適用された音高に対応する波形情報を前記第 1 記憶手段から前記第 2 記憶手段に読み出す
 請求項 1 または請求項 2 に記載の楽曲演奏装置。

【請求項 4】

前記演奏処理は、キー変更の受付後に先読みし、まだ発音していないコマンドについて、前記第 2 記憶手段に読み出された、キー変更が適用された音高に対応する波形情報を使用して演奏を行う
 請求項 3 に記載の楽曲演奏装置。

【請求項 5】

複数のコマンドで構成された演奏情報に基づいて演奏を行う楽曲演奏用プログラムであって、
 入力手段からの入力に基づき、キー変更を受け付けるキー変更受付処理と、
 演奏情報中のコマンドを先読みして一時記憶手段に格納し、前記キー変更受付処理でキー変更を受け付けた場合には、先読みしたコマンドにキー変更を反映して前記一時記憶手段に格納するコマンド先読み処理と、
 先読みしたコマンドの音高に対応する波形情報を、第 1 記憶手段から第 2 記憶手段に読み出す波形読み出し処理と、
 キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないコマンドについて、キー変更前に前記第 2 記憶手段に読み出した波形情報を使用し、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う演奏処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とする
 楽曲演奏用プログラム。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、演奏情報を再生することで楽曲の演奏を行う楽曲演奏装置及び楽曲演奏用プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年パーソナルコンピュータは、CPU やメモリの性能が向上するとともに価格が下が

50

り広く普及している。これに伴ってパーソナルコンピュータで使用される各種ソフトウェアが多数開発され、機能および性能が向上している。ソフトウェア音源もその一つであり、CPUにより楽音を合成する技術およびその合成された楽音に効果を付与する技術が改良され、良質な楽音を形成できるようになっている。

【0003】

特許文献1には、ソフトウェア音源の処理負荷が大きかったことを課題として、CPUにかかる負荷が所定の値より大きい場合、CPUに代え代替音源で楽音を合成する楽音合成装置が開示されている。このような楽音合成装置を使用することで、CPUにかかる負荷が大きい場合であっても、代替音源を使用することで、楽音の発生開始の遅れや、楽音の合成の途切れといった不具合を解消することが可能となっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-283774号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現在、CPUの処理能力の向上、メモリの大容量化に伴い、パーソナルコンピュータなどの各種情報処理装置の能力は、ソフトウェア音源を十分に扱うことのできるまでになっている。従来、カラオケ装置では、ハードウェア音源を使用することが主流であったが、このような処理能力の向上により、ソフトウェア音源を搭載することが検討されている。ソフトウェア音源は、良質な楽音を提供できるため、顧客誘引の要素として音質が求められるカラオケ装置には好適な機能である。また、ソフトウェア音源は、ソフトウェアのバージョンを上げることで、バグの修正、機能の追加などに対応可能であるため、各種メンテナンスの面においても好適な機能といえる。

20

【0006】

ところで、従来のハードウェア音源では、音の形成に使用する波形情報を、ハードウェア音源内の専用ROMに記憶して使用する。ハードウェア音源を制御するCPUは、この専用ROMに直接アクセスして波形情報を読み出し、演奏を実行する。一方、ソフトウェア音源では、音の形成に使用する波形情報をハードディスク等、汎用の二次記憶手段に記憶して使用している。このような構成により、ソフトウェア音源では波形情報の追加、更新を容易に行うことが可能であり、良質な楽音を形成することが可能である。しかしながら、転送速度の遅いハードディスク等の二次記憶種では、CPUから直接アクセスして波形情報を読み出すことができない。よって、コマンドに対応する波形情報を、二次記憶手段からCPUが直接アクセス可能な一次記憶手段に事前に読み出ししておく必要がある。CPUは、コマンドを先読みし、コマンドに対応する波形情報を二次記憶手段から一次記憶手段に読み出しおき、コマンドに対応する波形情報を一次記憶手段から直接読み出すことで、楽曲の演奏を実行する。

30

【0007】

カラオケ装置の機能として、楽曲の音程を上下させるキー変更機能が知られている。歌唱するユーザは、キー変更機能を使用して自分の音域に合うようにキー変更することで歌唱し易くすることが可能である。歌唱に慣れたユーザであれば、楽曲の再生前に自己の音域に合うようにキー変更することが可能であるが、歌唱に不慣れなユーザの場合、歌いながら自己の音域に適切となるようにキー調整を行うことがある。上述したようにソフトウェア音源では、波形情報を一次記憶手段に事前に読み出して演奏に使用するため、キー変更前に読み出した波形情報は、キー変更後に必要な波形情報と異なる場合がある。したがって、キー変更を行った場合には、キー変更後に必要な波形情報を二次記憶手段から一時記憶手段に読み出すため、楽曲の演奏が一時的に停止することとなる。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明は、このような課題を解決することを目的とし、ソフトウェア音源を使用するカラオケ装置において、演奏中にキー変更を指示した場合にも、演奏を停止させることなく、スムーズなキー変更を行うため、以下の構成を採用する。

複数のコマンドで構成された演奏情報に基づいて演奏を行う楽曲演奏装置であって、演奏情報の演奏に使用する波形情報を記憶する第1記憶手段と、
入力手段からの入力に基づき、キー変更を受け付けるキー変更受付処理と、
演奏情報中のコマンドを先読みして一時記憶手段に格納し、前記キー変更受付処理でキー変更を受け付けた場合には、先読みしたコマンドにキー変更を反映して前記一時記憶手段に格納するコマンド先読み処理と、

先読みしたコマンドの音高に対応する波形情報を、前記第1記憶手段から第2記憶手段に読み出す波形読み出し処理と、

キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないコマンドについて、キー変更前に前記第2記憶手段に読み出した波形情報を使用し、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う演奏処理と、を実行可能とする制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

さらに本発明に係る楽曲演奏装置において、

前記演奏処理は、キー変更を受け付けた時点で既に先読みし、かつ、発音中の波形情報について、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う。

【0010】

さらに本発明に係る楽曲演奏装置において、

前記波形読み出し処理は、キー変更の受付後、受け付けたキー変更が適用された音高に対応する波形情報を前記第1記憶手段から前記第2記憶手段に読み出す。

【0011】

さらに本発明に係る楽曲演奏装置において、

前記演奏処理は、キー変更の受付後に先読みし、まだ発音していないコマンドについて、前記第2記憶手段に読み出された、キー変更が適用された音高に対応する波形情報を使用して演奏を行う。

【0012】

また本発明に係る楽曲演奏用プログラムは、

複数のコマンドで構成された演奏情報に基づいて演奏を行う楽曲演奏用プログラムであって、

入力手段からの入力に基づき、キー変更を受け付けるキー変更受付処理と、

演奏情報中のコマンドを先読みして一時記憶手段に格納し、前記キー変更受付処理でキー変更を受け付けた場合には、先読みしたコマンドにキー変更を反映して前記一時記憶手段に格納するコマンド先読み処理と、

先読みしたコマンドの音高に対応する波形情報を、第1記憶手段から第2記憶手段に読み出す波形読み出し処理と、

キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないコマンドについて、キー変更前に前記第2記憶手段に読み出した波形情報を使用し、当該波形情報がキー変更後の音高となるように音高変換して演奏を行う演奏処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、コマンドを先読みし、コマンドの音高に対応する波形情報を第2記憶手段に読み出す構成を採用する楽曲演奏装置、または、楽曲演奏プログラムにおいて、演奏中にキー変更が指示されても、演奏を停止させることなく、スムーズにキー変更を行うことが可能となる。

【0014】

さらに本発明に係る楽曲再生装置、または、楽曲再生用プログラムによれば、キー変更

10

20

30

40

50

指示されたときに発音中の波形情報についても、キー変更の対象とするため、違和感の無い演奏を行うことが可能となる。

【 0 0 1 5 】

さらに本発明に係る楽曲再生装置、または、楽曲再生用プログラムによれば、キー変更の受付後は、受け付けたキー変更が適用された音高に対応する波形情報が第 2 記憶手段に格納されるため、この波形情報を使用して演奏することで、自然な演奏に復帰させることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本実施形態のカラオケシステムの構成を示す図

10

【 図 2 】 本実施形態の楽曲情報のデータ構成を示す図

【 図 3 】 本実施形態のソフトウェア音源構成を示すブロック図

【 図 4 】 本実施形態の波形情報の分類例を示す図

【 図 5 】 本実施形態のシーケンス処理を示すフロー図

【 図 6 】 本実施形態のリングバッファ格納処理を説明するための模式図

【 図 7 】 本実施形態の P C M 生成処理を示すフロー図

【 図 8 】 波形情報に基づく P C M 情報形成を説明するための図

【 図 9 】 キー変更操作タイミングの違いによるキー変更例を説明するための図

【 図 1 0 】 キー変更操作タイミングの違いによるキー変更例を説明するための図

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本実施形態の楽曲演奏装置について、カラオケ装置 2 を例にとって説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係るカラオケシステムの構成を示す図である。本実施形態におけるカラオケシステムは、カラオケ装置 2 (コマダ) と、リモコン装置 1 を含んで構成されている。なお、図 1 に示す例では、1 台のカラオケ装置 2 に対して、リモコン装置 1 a とリモコン装置 1 b、2 台のリモコン装置 1 が使用されている例である。これらリモコン装置 1 a、1 b の構成は同一であるため、リモコン装置 1 として説明を行う。カラオケ装置 2 とリモコン装置 1 は、LAN 1 0 0 及びアクセスポイント 1 1 0 を利用してネットワークを形成するように接続されている。

【 0 0 1 8 】

30

カラオケボックスなどの店舗に設置されるカラオケ装置 2 は、楽曲情報を再生することで歌唱の伴奏を行う装置である。カラオケ装置 2 は、各構成を統括して制御するための CPU 3 0、各種プログラムを実行するにあたって必要となる情報を一時記憶するためのメモリ 2 7 を備えている。本実施形態のカラオケ装置 2 は、ハードウェア音源ではなく、CPU 3 0 上で動作するソフトウェア音源を使用して楽曲の演奏を行う形態となっている。CPU 3 0 は、ハードディスク 3 2 等の記憶手段に記憶されている波形を読み出して、PCM 情報を合成し、音響制御部 2 5 に出力する。音響制御部 2 5 では、合成された PCM 情報と、マイクロホン 4 4 a、4 4 b から入力される歌唱音声情報とを加算してスピーカ 4 2 に出力する。

【 0 0 1 9 】

40

カラオケ装置 2 は、ユーザからの各種入力を受け付ける操作部 2 1 を備える。カラオケ装置 2 は、操作部 2 1 からの入力を解釈して CPU 3 0 に伝達する操作処理部 2 2 を備える。また、カラオケ装置 2 は、各種情報を記憶する記憶部としてのハードディスク 3 2 (本発明の「第 1 記憶手段」に相当) を備える。カラオケ装置 2 は、LAN 1 0 0 に接続してネットワークに加入する通信手段としての LAN 通信部 2 4 を備えている。

【 0 0 2 0 】

また、カラオケ装置 2 は、モニタ 4 1 に対して歌詞映像、背景映像を表示させる映像再生手段を備える。この映像再生手段は、映像情報に基づいて映像を再生する映像再生部 2 9、再生する映像を一時的に蓄積するビデオ RAM 2 8、再生された映像に対する歌詞テロップの重畳、映像効果を付与する映像制御部 3 1 を備えて構成される。

50

【 0 0 2 1 】

さらに、このカラオケ装置 2 では、外部に接続されるモニタ 4 1 以外に、タッチパネルモニタ 3 3 に対して各種情報を表示することを可能としている。タッチパネルモニタ 3 3 は映像制御部 3 1 から入力された映像情報を表示する表示部 3 5 と、タッチ入力された位置を操作処理部 2 2 に出力するタッチパネル 3 4 が重畳されて構成されている。このタッチパネルモニタ 3 3 は、カラオケ装置 2 の操作部、あるいは、リモコン装置 1 のタッチパネルモニタ 1 1 などと同様、入力部として機能する。ユーザは、タッチパネルモニタ 3 3 にて楽曲を選択することで、直接、カラオケ装置 2 に予約をさせるなど、カラオケ装置 2 に対する各種操作を行うことが可能である。

【 0 0 2 2 】

このような構成にてカラオケ装置 2 は、各種処理を実行することとなるが、カラオケ装置 2 の主な機能として、楽曲予約処理、楽曲再生処理などを実行可能としている。楽曲予約処理は、ユーザからの指定に基づいて楽曲を指定、予約するための処理であってリモコン装置 1 と連携して実行される。ユーザの操作により、リモコン装置 1 などの入力部で指定された予約情報をメモリ 2 7 中の予約テーブルに登録する。楽曲再生処理は、予約された楽曲を再生させる処理であって、演奏処理と歌詞再生処理とが同期して実行される処理である。

【 0 0 2 3 】

演奏処理は、楽曲情報に含まれる演奏情報に基づいて演奏を行う処理である。本実施形態では、CPU 3 0、メモリ 2 7 等の制御手段を使用して演奏を行うソフトウェア音源の形態を採用している。なお、ソフトウェア音源に対し、波形合成の専用チップを使用するような形態の音源は、ハードウェア音源と呼ばれる。ソフトウェア音源としての制御手段で合成された PCM 情報は、音響制御部 2 5 で合成され、マイクロホン 4 4 a、4 4 b から入力される歌唱音声と一緒にスピーカ 4 2 から放音される。歌詞再生処理は、楽曲情報に含まれる歌詞情報をモニタ 4 1 に表示させることで歌唱補助を行う処理である。この歌詞再生処理で表示される歌詞に、背景映像を重畳させて表示させる背景映像表示処理を実行することとしてもよい。

【 0 0 2 4 】

一方、リモコン装置 1 は、歌唱する楽曲を選択する選曲処理を実行可能とし、予約情報などカラオケ装置 2 に対して各種指示を送信可能としている。また、リモコン装置 1 は、カラオケ装置 2 あるいはインターネット上に接続されたサーバ装置 5 から各種情報を受信し、ユーザに対して各種情報を提供することも可能である。本実施形態では、ユーザから各種指示を受け付けるユーザインターフェイスとして、操作部 1 7 と、タッチパネルモニタ 1 1 を備えている。タッチパネルモニタ 1 1 は、表示部 1 1 a とタッチパネル 1 1 b を有して構成され、表示部 1 1 a に各種インターフェイスを表示するとともに、ユーザからのタッチ入力を受付可能としている。

【 0 0 2 5 】

さらにリモコン装置 1 は、楽曲検索に必要とされるデータベース、各種プログラム、並びに、プログラム実行に伴って発生する各種情報を記憶する記憶部として、メモリ 1 4、そして、これら構成を統括して制御するためのリモコン側制御部を備えて構成される。リモコン側制御部には、CPU 1 5、タッチパネルモニタ 1 1 に対して表示する映像を形成する映像制御部 1 3、表示する映像情報を一時的に蓄えるビデオ RAM 1 2、タッチパネルモニタ 1 1 あるいは操作部 1 7 からの入力を解釈して CPU 1 5 に伝える操作処理部 1 8 が含まれている。

【 0 0 2 6 】

また、リモコン装置 1 は、無線 LAN 通信部 1 6 によって、アクセスポイント 1 1 0 と無線接続されることで、LAN 1 0 0 によって構成されるネットワークに接続される。なお、各リモコン装置 1 は、特定のカラオケ装置 2 に対して事前に対応付けされている。リモコン装置 1 から出力される各種命令は、対応付けされたカラオケ装置 2 にて受信される。

10

20

30

40

50

【0027】

このようなリモコン装置1の構成により、ユーザからの各種入力をタッチパネルモニタ11、あるいは、操作部17から受け付けるとともに、映像情報をタッチパネルモニタ11に表示することで、カラオケ装置2に対して楽曲予約などの各種指示を行うことが可能とされている。

【0028】

図2は、カラオケ装置2で使用する楽曲情報のデータ構成を示す図である。楽曲情報は、楽曲情報に関連する各種情報であるメタ情報と、演奏等、各種処理を実行する実情報を含んで構成される。メタ情報には、楽曲情報を識別するための楽曲識別情報(楽曲ID)、楽曲名、歌手名などの楽曲関連情報が含まれている。

10

【0029】

楽曲情報の実情報には、演奏情報、歌詞情報が含まれている。演奏情報は、MIDI規格に基づいて音源を制御する制御情報を含んで構成された、カラオケの伴奏音を演奏するための情報である。歌詞情報は、歌唱補助のため、演奏情報に同期して表示される情報であり、演奏に同期して表示された歌詞の色替えを行うように構成することも可能である。

【0030】

では、本実施形態のカラオケ装置2で使用するソフトウェア音源について、その構成、及び、演奏処理について説明する。図3は、本実施形態のソフトウェア音源構成を示すブロック図である。ソフトウェア音源は、図1で説明したカラオケ装置2中のCPU300、メモリ27等の制御手段、そして、ソフトウェア音源を実現するためのプログラムを使用して実現される。

20

【0031】

CPU300は、シーケンサ301、MIDIコマンド受信手段302、シンセサイザ304、波形読み出しスレッド305といった機能を受け持つ。シーケンサ301は、演奏情報を構成するMIDIコマンドをハードディスク32から読み出し、合成波形としてのPCM情報を音響制御部25に出力する機能を有する。MIDIコマンドに応じて生成されたPCM情報は、音響制御部25からスピーカ42へ出力することで演奏情報は演奏音となって楽曲情報が再生されることとなる。このシーケンサ301は、MIDIコマンドの入力を管理するMIDI管理手段301aと、PCM情報の出力を管理するPCM管理手段301b、PCM情報を蓄積するバッファ27cを有して構成される。なお、紙面の都合上、バッファ27cはCPU300内に位置しているが、メモリ27など、CPU300の外部に設けられた記憶手段を使用することが一般的である。バッファ27cは、蓄積しているPCM情報を、所定のサンプリングレートに従って、音響制御部25に出力する。PCM管理手段301bは、バッファ27c内のPCM情報の蓄積量を監視し、PCM情報が必要になった場合、シンセサイザ304にPCM生成指示を出力する(丸4)。

30

【0032】

MIDIコマンド受信手段302は、シーケンサ301から送信(丸1)されたMIDIコマンドを受信し、受信したMIDIコマンドをメモリ27内の一部領域を使用して形成されたリングバッファ27a(本発明の「一時記憶手段」に相当)に格納する格納処理を実行する(丸2)。なお、MIDIコマンド受信手段302は、MIDIコマンドを受信した場合、確認の意を有する応答信号をMIDI管理手段301aに返信する(丸3)。

40

【0033】

また、MIDIコマンド受信手段302は、リングバッファ27aに記憶させるMIDIコマンドが、ノートオンのような発音開始指示の場合、波形読み出しスレッド305に対し、発音に必要な波形情報を、二次記憶手段としてのハードディスク32(本発明の「第1記憶手段」)から、一次記憶手段としてのキャッシュ27b(本発明の「第2記憶手段」に相当)に読み出させる。CPU300は、直接アクセス可能なキャッシュ27bから、事前に記憶させた波形情報を読み出して、シンセサイザ304にてPCM情報を

50

生成することが可能となる。

【0034】

シンセサイザ304は、リングバッファ27aに記憶されたMIDIコマンドに記述されたイベントデータEVをデルタタイムDTに基づいて取り出し(丸7)、キャッシュ27bに蓄積した波形情報を読み出してPCM情報を合成し(丸8)、PCM情報を出力する(丸10)機能を有する。また、シンセサイザ304は、DSP機能を有しており、波形情報に対して各種音響効果を付与する(丸9)ことが可能である。

【0035】

カラオケ装置2では、歌唱者が歌い易いように自分の音域に合わせてキー変更することがよく知られている。本実施形態のカラオケ装置2も、歌唱者等のユーザの操作に応じて、キー変更を行うことが可能である。キー変更は、カラオケ装置2の操作部21やタッチパネルモニタ33、あるいは、リモコン装置1の操作部17やタッチパネルモニタ11等、各種入力手段を操作することで行われる。これら入力手段から入力されたキー変更指示は、シーケンサ301に伝達され、シーケンサ301はMIDIコマンドにキー変更を反映すると共に、MIDIコマンド受信手段302と、シンセサイザ304内にキー情報を格納する。

10

【0036】

シーケンサ301によるMIDIコマンドにキー変更の反映について、キー変更指示により、シーケンサ301のMIDI管理手段301aから、MIDIコマンド受信手段302(キー情報302a)にキー情報が格納される。そして、MIDIコマンド受信手段302は、シーケンサ301からMIDI送信されたMIDIコマンドをメモリ27内の一部領域を使用して形成されたリングバッファ27aに格納するときに、キー情報302aを用いて、キー情報を反映したMIDIコマンドを格納する(丸2)。

20

【0037】

図6は、本実施形態のリングバッファ27aにMIDIコマンドを格納する格納処理を説明するための模式図である。図6(A)は、楽曲情報再生直後のMIDIコマンド受信手段302と、リングバッファ27aの様子を模式的に示した図である。この例では、再生開始時、MIDIコマンド受信手段302は、キー変更指示を受け付けておらず、MIDIコマンド受信手段302内のキー情報は初期値(±0)に設定されている。この状態において、MIDIコマンド受信手段302がMIDIコマンドXを受信した場合、MIDIコマンド受信手段302は、リングバッファ27aの書き込み位置(Write Pos)にMIDIコマンドXをそのまま書き込む。図6(A)中、横線でハッチングされたリングバッファ27の領域は、MIDIコマンドXが書き込まれた箇所を示す。リングバッファ27aに書き込まれたMIDIコマンドXは、時間の経過に伴って読み出し位置(Read Pos)となったとき、シンセサイザ304に出力される。

30

【0038】

図6(B)は、図6(A)の後の状態であって、MIDIコマンド受信手段302が、キー変更指示を受けたときの処理を示している。キー変更指示は、どの程度、楽曲の音高を変更するかを示すキー情報(この例では、+)を含んで構成されている。MIDIコマンド受信手段302aは、キー変更指示を受信すると、内部の記憶手段にキー情報を書き込む。また、MIDIコマンド受信手段302は、リングバッファにキー変更フラグを書き込む。図6(B)中、横線でハッチングされたリングバッファ27の領域は、キー変更指示される前に書き込まれたMIDIコマンドである。また、黒色でハッチングされたリングバッファ27の領域は、キー変更フラグが書き込まれたことを示している。

40

【0039】

図6(C)は、図6(B)の状態の直後であって、キー変更指示を受信した直後にMIDIコマンドYを受信したときの処理を示している。本実施形態ではキー情報が変更された場合、キー情報を反映したMIDIコマンドをリングバッファ27aに書き込む。図6(C)の場合、MIDIコマンド受信手段302は、受信したMIDIコマンドYに対し、キー情報(+)を反映したMIDIコマンドY'を形成し、リングバッファ27aに

50

書き込む。なお、キー情報の反映対象となるMIDIコマンドは、演奏時の音高に関するコマンドを含むものが対象となる。図6(C)中、ドットでハッチングされたリングバッファ27aの領域は、キー情報が反映されたMIDIコマンドY'が書き込まれた領域を示している。

【0040】

図6(D)は、図6(C)の後の状態であって、MIDIコマンドYの受信後、いくつかのMIDIコマンドを受信し、MIDIコマンドZを受信したときの処理を示している。図6(C)の場合と同様、リングバッファ27aには、受信したMIDIコマンドZに対し、キー情報(+)を反映したMIDIコマンドZ'が書き込まれる。図6(D)中、横線でハッチングされたリングバッファ27の領域は、キー変更指示される前に書き込まれたMIDIコマンドである。また、黒色でハッチングされたリングバッファ27の領域は、キー変更フラグが書きこまれた領域である。また、キー変更指示後に書き込まれたMIDIコマンドであって、キー情報が反映されたMIDIコマンドが書き込まれた領域である。このように、本実施形態では、リングバッファ27a中、キー情報が反映されていないMIDIコマンドと、キー情報が反映済みのMIDIコマンドを記憶させている。両者はキー変更フラグによって分けられているため、リングバッファ27aの出力を受け取るシンセサイザ304は、キー変更フラグの読み出しに基づいて、どちらのMIDIコマンドであるかを判定することが可能である。

10

【0041】

また、MIDIコマンド受信手段302は、波形読み出しスレッド305に対して、格納したキー情報が反映されたMIDIコマンドに対応する波形情報をハードディスク32からキャッシュ27bに読み出させる。一方、シンセサイザ304は、格納したキー情報を使用して、リングバッファ27aから読み出したMIDIコマンドに対応するPCM情報を形成する。

20

【0042】

図4は、本実施形態の波形情報の分類例を示す図であって、音色「ピアノ1」についての波形情報の分類例を示す図である。MIDIコマンドで指定される音高は「0」から「127」であって、この例では「0」～「4」、「5」～「9」を所定の区切りとして扱い、各区切りには、「0」～「127」の大きさを割り当てたペロシティが割り当てられている。このペロシティに対応して波形情報が割り当てられている。波形読み出しスレッド305にて、波形情報を読み出す場合、この分類を参照し、MIDIコマンド中の音高、ペロシティに対応する波形情報が読み出される。例えば、音高「1」、ペロシティ「3」の場合、波形情報Bが読み出されることになる。また、各波形情報には、基準音高が割り当てられており、この例では、音高の区切り毎に基準音高が規定されている。音高中、斜線で示す箇所が基準音高に該当し、例えば、音高「0」～「4」の区切りについてみると、この区切り内に属する波形情報A～波形情報Cは、基準音高「2」が規定されている。また、音高「5」～「9」の区切りに対応する波形情報D～波形情報Fには、基準音高「7」が規定されている。

30

【0043】

この基準音高は、波形情報をシンセサイザ304でそのまま(音高変換することなく)PCM情報を形成したときの音高である。図8(A)には、PCM情報形成を説明するための図が記載されている。例えば、MIDIコマンド中の音高「1」、ペロシティ「3」の場合、波形情報Bを使用することになるが、波形情報Bの基準音高は「2」であるため、波形情報Bに対して「-1」の音高変換を行うことで、MIDIコマンドの音高「1」に対応したPCM情報を形成する。このように、1の波形情報を使用して複数の音高を形成できるため、使用する波形情報の数を少なくし、記憶容量の削減が図られている。なお、音高と波形情報を1対1の関係にすることも可能である。

40

【0044】

次に、本実施形態のカラオケ装置2で実行する楽曲再生処理について、その詳細を説明する。楽曲再生処理は、シーケンサ301で実行するシーケンス処理と、シンセサイザ3

50

04にて実行するPCM生成処理を含んで構成される。図5は、楽曲再生時のシーケンス処理を示すフロー図である。図1のカラオケシステムにおいて、リモコン装置1から送信された予約情報は、カラオケ装置2のメモリ27で管理する予約テーブルに順次記憶される。カラオケ装置2は、予約テーブルのチェックを行い(S101)、次に再生すべき再生の楽曲があると判定された場合(S102:Yes)、ハードディスク32から、予約情報中に規定された楽曲情報についてMIDIコマンドの読み出しを開始する(S103)。楽曲情報中の演奏情報に規定されるMIDIコマンドが、リングバッファ27aに読み出される。その際、波形読み出しスレッド305は、当該MIDIコマンドに対応する波形情報をハードディスク32からキャッシュ27bに読み出す。MIDIコマンドに対応する波形情報は、図4で説明した分類によって判定される。

10

【0045】

楽曲の再生開始後、ユーザからの操作入力に基づき、キー変更指示があった場合(S104:Yes)、シーケンサ301内のMIDI管理手段301aは、MIDIコマンド受信手段302とシンセサイザ304内のキー情報302a、304aを指示されたキー情報に書き換える。本実施形態では、キー情報302a、304aは、MIDIコマンド受信手段302、シンセサイザ304それぞれに記憶されるが、1つのキー情報の記憶領域(具体的にはメモリ)を用意し、MIDIコマンド受信手段302、シンセサイザ304それぞれが、共通のキー情報の記憶領域をアクセスしてもよい。以後、MIDIコマンド受信手段は、書き換えられたキー情報302aに基づいて、波形情報の読み出しを行い、シンセサイザ304は、書き換えられたキー情報304aに基づいてPCM情報の形成を行う。各処理の詳細については、後で詳しく説明を行う。

20

【0046】

シーケンサ301は、所定量(ここでは1tick分)のMIDIコマンドを読み出しの終了を判定し(S106)、読み出しが終了した場合(S106:Yes)には、シンセサイザ304に対してPCM情報の形成指示を出力する(S111、図1の丸4)。一方、読み出しが終了していない場合(S106:No)には、ハードディスク32からMIDIコマンドの読み出しを行う(S107)。そして、MIDIコマンドがノートオン、ノートオフ等、音高に関する指示の場合(S108:Yes)、MIDIコマンドにキー情報を反映させる(S109)。例えば、MIDIコマンド中の音高が「4」、キー情報が「+3」の場合、キー情報の反映されたMIDIコマンドの音高は「7」となる。キー情報の反映されたMIDIコマンドは、MIDIコマンド受信手段302に送信(S110)され、リングバッファ27aに書き込まれる。

30

【0047】

シーケンス処理では、S104~S111を、楽曲再生が終了する(S112:Yes)まで実行する。楽曲再生が終了した場合(S113:Yes)には、シーケンス処理の先頭に戻り、次に予約された楽曲に対する楽曲再生を開始する。

【0048】

図7には、本実施形態のPCM生成処理を示すフロー図が示されている。このPCM生成処理は、シンセサイザ304によって実行される処理であって、リングバッファ27aから読み出したMIDIコマンド(ノートオン時のキー情報)と、キャッシュ27bに事前に格納した波形情報と、現在のキー情報304aを使用して実行される。PCM生成処理では、まず、発音に必要なMIDIコマンド、キー情報、波形情報を示す発音情報の確認を行う(S120)。本実施形態では、確認対象となる発音情報のMIDIコマンドは、リングバッファ27aから読み出したMIDIコマンド、すなわち、これから発音開始するMIDIコマンドのみならず、現在、発音中のMIDIコマンドも対象としている。このように、現在、発音中のMIDIコマンドを確認の対象とすることで、発音中の楽音(PCM情報)に対してもキー変更を行い、違和感の無い楽音を形成することが可能となっている。

40

【0049】

S120の発音情報の確認では、これから発音開始するMIDIコマンド、そして、現

50

在、発音中の波形情報を用いたMIDIコマンドについて、キー変更が適切であるか否かを判定する(S121)。図6で説明したようにリングバッファ27aには、キー変更指示の後、キー情報が反映されていないMIDIコマンド(横線のハッチング領域)、すなわち、キー変更の受け付け時点で既に先読みし、かつ、まだ発音していないMIDIコマンドと、キー情報が反映されたMIDIコマンド(ドットのハッチング領域)が存在する。シンセサイザ304は、リングバッファ27aから出力されるキー変更フラグ(黒色のハッチング領域)に基づいて、キー情報が反映されたMIDIコマンドか、されていないMIDIコマンドかを判別することができる。キー情報が反映されている(あるいは、キー変更が発生していない)MIDIコマンドは、そのキー変更が適切である(S121: Yes)として、MIDIコマンドの音高をそのまま使用して波形情報からPCM情報を形成する。例えば、図8(A)で説明したように、MIDIコマンド中の音高「1」、ペロシティ「3」の場合、波形情報Bを使用することになるが、波形情報Bの基準音高は「2」であるため、波形情報Bに対して「-1」の音高変換を行うことで、MIDIコマンドの音高「1」に対応したPCM情報を形成する。この処理は、図4で説明した波形情報の分類を使用して行われる

10

【0050】

一方、キー変更が適切でない場合(S121: No)には、図4で説明した波形情報の分類とキー情報を使用して音高変換量の算出(S123)が行われる。これは、MIDIコマンドの音高と、キャッシュ27bに読み込んだ波形情報の関係が、キー変更が行われることで異なるために行われる処理である。図8(A)について、キー変更指示があった場合を考えてみる。この例では、MIDIコマンド中の音高「1」、ペロシティ「3」であり、キャッシュ27bには、波形情報Bが読み込まれている。波形情報Bの読み込み後、「+5」のキー変更指示を受けた場合、本来、図8(C)に示すように、音高「6(1+5)」、ペロシティ「3」に対応する波形情報Eを使用して、「-1」の音高変換をかけることで、楽音が形成される。しかしながら、この場合、キャッシュ27bに波形情報Eを新たに読み込む必要があり、波形情報Eが読み込まれるまでの期間、PCM情報の形成が停止する、すなわち、楽音の進行が停止することになる。

20

【0051】

本実施形態では、このような状況を避けるため、キー変更が行われた場合であっても、先に読み込んだ波形情報を使用してPCM情報を形成することとしている(S124)。図8(B)は、図8(A)と同じ状況で、「+5」のキー変更指示を受けた場合の例が示されている。図8(A)と同様、キー変更後の音高は「6」となるが、先に読み込んだ波形情報Bを使用し、波形情報Bの基準音高は「2」であるため、音高変換量は「+4」と算出される。波形情報Bを算出した音高変換量「+4」音高変換することで、キー変更後の音高「6」のPCM情報が形成される。キー変更指示が無い図8(C)の場合と比較して、音高変換量は大きくなるものの、楽音の進行を停止させることなくキー変更を行うことが可能となる。

30

【0052】

図9、図10は、キー変更操作タイミングの違いによるキー変更例を説明するための図である。何れもMIDIコマンドは、発音開始を示すノートオンと発音終了を示すノートオフとで規定され、キー変更前の初期値は、音高「4」、ペロシティ「127」、音色「ピアノ1」である。この場合、図4の波形情報の分類上、波形情報Cが対応することになる。図9(A)は、キー変更が行われない時の状況を示す図である。上にコマンドの先読み状況、下にPCM出力状況を示しており、右方向が時間の進行を示している。先読みしたMIDIコマンドは、リングバッファ27aに蓄積されることなどを理由として、PCM情報として出力されるまでに遅延を有することになる。破線はMIDIコマンドの対応関係を示している。図9(A)の場合、キー変更は行われていないため、MIDIコマンドの先読み時にキャッシュに読み込んだ波形情報Cを使用して、音高「4」のPCM情報が形成される。

40

【0053】

50

図9(B)は、MIDIコマンドの先読み後、PCM出力前にキー変更指示「+3」が行われた場合の例である。発音時の音高は「7」となり、本来であれば、波形情報Fを使用するところ、シンセサイザ304は、キャッシュ27bに読み込んだ波形情報Cをそのまま使用して、音高「7」、ペロシティ「127」のPCM情報を形成する。したがって、MIDIコマンドに先読み後にキー変更指示が行われた場合であっても、楽曲の進行を停止させることなく、楽曲の進行を継続しつつキー変更を実行することが可能となる。

【0054】

図10(C)は、MIDIコマンドの先読み後、PCM情報の出力期間中にキー変更指示「+3」が行われた場合の例である。キー変更が行われるまでの期間は、キャッシュ27bに読み込んだ波形情報Cを使用して、先読み時の音高「4」を有するPCM情報を形成する。キー変更が行われた後は、波形情報Cをそのまま使用して、キー変更後の音高「7」となるように音高変換してPCM情報を形成する。このように本実施形態では、発音中のPCM情報についても、波形情報を変更することなく、音高変換を行うことでキー変更に対処することで、楽曲の進行を継続しつつキー変更を実行することが可能である。

【0055】

図10(D)は、MIDIコマンドの先読み前にキー変更指示「+3」が行われた場合の例である。この場合、MIDIコマンド受信手段302は、キー変更指示に基づくキー情報が反映されたMIDIコマンドをリングバッファ27aに書き込む。また、波形読み出しスレッドは、キー情報が反映されたMIDIコマンドに対応する波形情報をハードディスク32からキャッシュ27bに読み込む。この場合、キー情報が反映されたMIDIコマンドは、音高「7」、ペロシティ「127」であるため、図4を参照し、波形情報Eがキャッシュ27bに読み込まれる。シンセサイザ304は、波形情報Eに基づいて、音高「7」、ペロシティ「127」のPCM情報を形成する。この場合、図4の波形情報の分類に従って選択された波形情報Eに基づいてPCM情報が形成されるため、良好な演奏を行うことが可能となる。

【0056】

なお、本実施形態では、リングバッファ27aにMIDIコマンドを格納する際、キー変更フラグを使用して、キー変更指定後にリングバッファ27aから読み出されるMIDIコマンドについてキー情報の反映の有無を判定しているが他の形態を採用することも可能である。例えば、シンセサイザ304側でリングバッファ27aの一時格納容量（あるいは一時記憶時間）を記憶しておくことで、リングバッファ27aから読み出されるMIDIコマンドについてキー情報の反映の有無を判定することも可能である。シンセサイザ304は、キー変更指示を受け付けた後、リングバッファ27aからリングバッファ27aの一時格納容量（あるいは一時記憶時間）に対応するMIDIコマンドが読み出されるまでは、キー情報が反映されていないMIDIコマンドと判定し、リングバッファ27aの一時格納容量に対応するMIDIコマンドが読み出された後は、キー情報が反映されたMIDIコマンドと判定することで、リングバッファ27aにおけるキー変更フラグを使用しなくてもPCM生成処理を適切に実行することが可能である。

【0057】

なお、本実施形態の楽曲演奏装置は、カラオケ装置2のみならず、電子楽器など他の装置に適用することが可能である。あるいは、パソコン、スマートフォンなどの携帯端末、ゲーム機などの各種コンピュータで実行可能な楽曲演奏用プログラムとして提供することも可能である。

【符号の説明】

【0058】

1(1a、1b)：リモコン装置	28：ビデオRAM
2：カラオケ装置	29：映像再生部
5：サーバ装置	30：CPU
11：タッチパネルモニタ	31：映像制御部
11a：表示部	32：ハードディスク

10

20

30

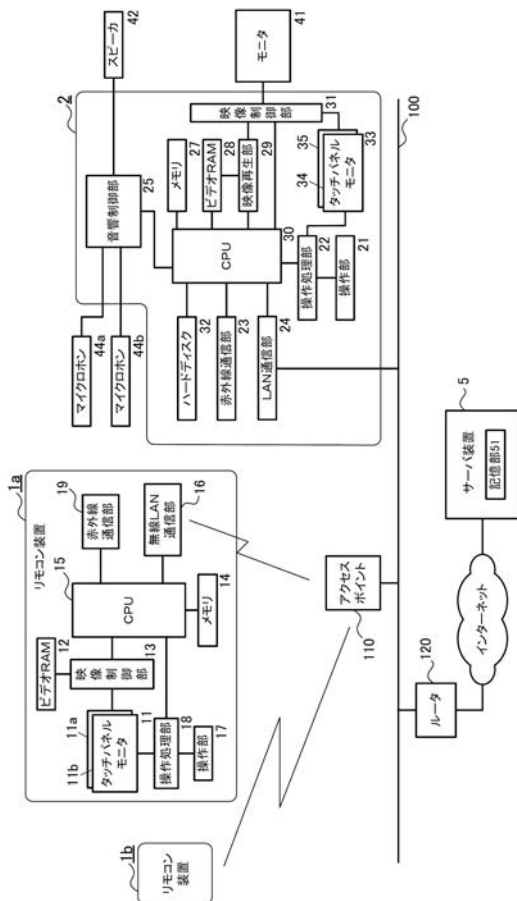
40

50

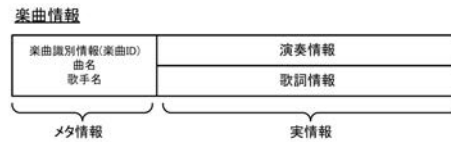
- 1 1 b : タッチパネル
- 1 2 : ビデオ R A M
- 1 3 : 映像制御部
- 1 4 : メモリ
- 1 5 : C P U
- 1 6 : 無線 L A N 通信部
- 1 7 : 操作部
- 1 8 : 操作処理部
- 2 1 : 操作部
- 2 2 : 操作処理部
- 2 4 : L A N 通信部
- 2 5 : 音響制御部
- 2 7 : メモリ
- 2 7 a : リングバッファ
- 2 7 b : キャッシュ
- 2 7 c : バッファ

- 3 3 : タッチパネルモニタ
- 3 4 : タッチパネル
- 3 5 : 表示部
- 4 1 : モニタ
- 4 2 : スピーカ
- 4 4 a、4 4 b : マイクロホン
- 1 1 0 : アクセスポイント
- 3 0 0 : C P U
- 3 0 1 : シーケンサ
- 3 0 1 a : M I D I 管理手段
- 3 0 1 b : P C M 管理手段
- 3 0 2 : M I D I コマンド受信手段
- 3 0 2 a : キー情報
- 3 0 4 : シンセサイザ
- 3 0 4 a : キー情報
- 3 0 5 : 波形読み出しスレッド

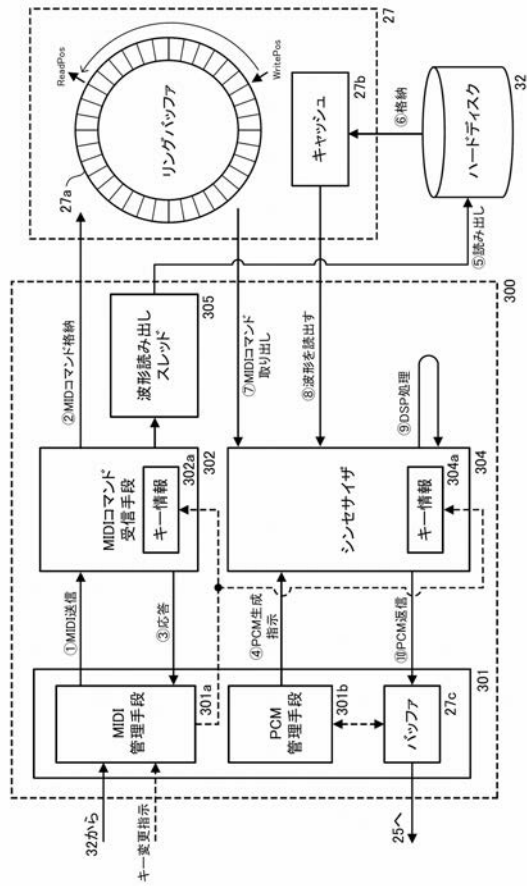
【 図 1 】



【 図 2 】

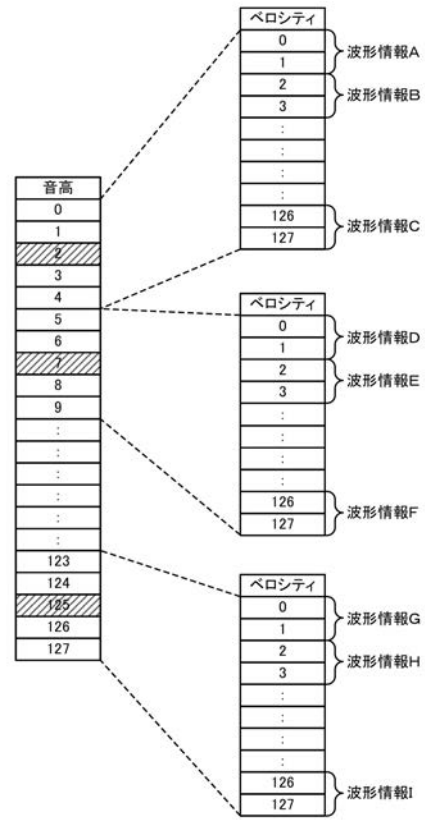


【 図 3 】

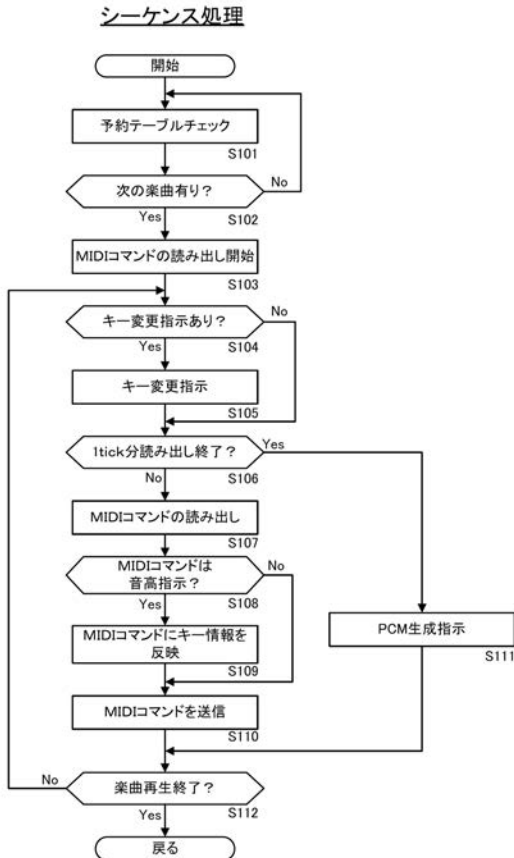


【 図 4 】

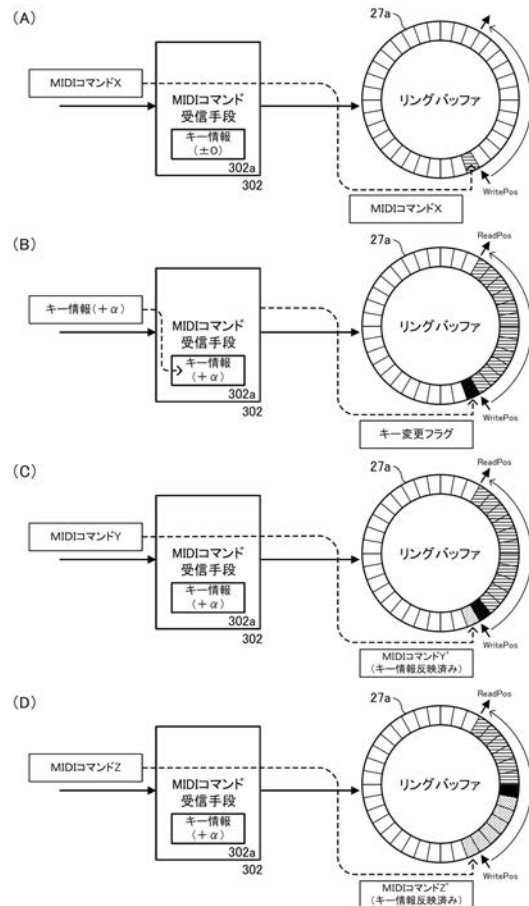
波形情報の分類 (例:ピアノ)



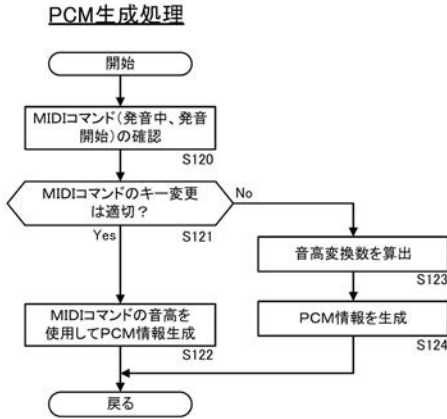
【 図 5 】



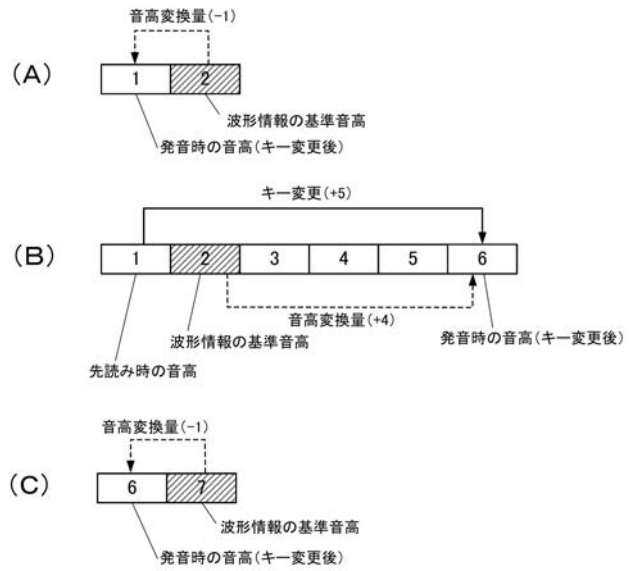
【 図 6 】



【 図 7 】

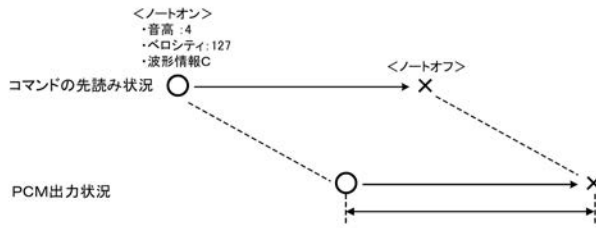


【 図 8 】

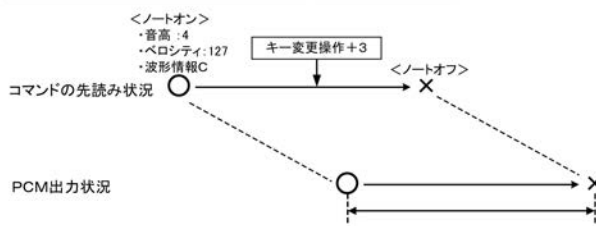


【 図 9 】

(A) 通常状態(キー変更無し)

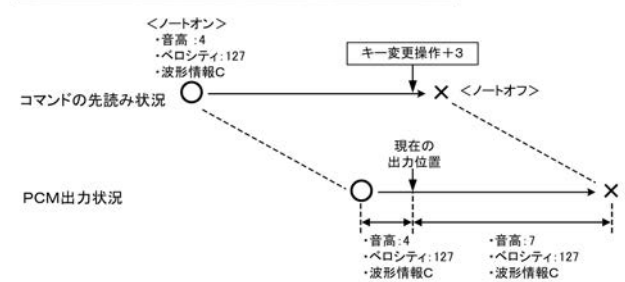


(B) MIDIコマンド先読み後、PCM出力前にキー変更



【 図 10 】

(C) MIDIコマンド先読み後、PCM出力中にキー変更



(D) MIDIコマンド先読み前にキー変更

