

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3982532号  
(P3982532)

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>G 1 O H</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 O H</b>	1/00 Z
<b>H O 4 M</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H O 4 M</b>	1/00 R

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-319473 (P2004-319473)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成16年11月2日(2004.11.2)		ヤマハ株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-156622 (P2001-156622)		静岡県浜松市中区中沢町10番1号
の分割		(74) 代理人	100102635
原出願日	平成13年5月25日(2001.5.25)		弁理士 浅見 保男
(65) 公開番号	特開2005-99833 (P2005-99833A)	(74) 代理人	100106459
(43) 公開日	平成17年4月14日(2005.4.14)		弁理士 高橋 英生
審査請求日	平成17年9月27日(2005.9.27)	(74) 代理人	100105500
			弁理士 武山 吉孝
		(74) 代理人	100103735
			弁理士 鈴木 隆盛
		(74) 代理人	100118821
			弁理士 祖父江 栄一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 楽音再生装置および携帯端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置全体を制御するシステム制御手段を有する装置内に配設され、楽音を再生する楽音再生装置において、

任意の数からなる音色パラメータ群を含む各種データを登録可能な汎用記憶手段と、

設定された音色パラメータに基づく楽音を再生する音源手段と、

入力データ幅に対して音色パラメータを前記音源手段に転送する出力データ幅が大きくされているキャッシュメモリと、

前記システム制御手段による命令に基づいて前記楽音再生装置を制御する音源制御手段とを備え、

前記汎用記憶手段は、音色パラメータの1チャンネル分のデータ幅より小さいデータ幅で前記キャッシュメモリに音色パラメータを出力するようにされ、

前記キャッシュメモリは、音色パラメータの少なくとも1チャンネル分を1回で前記音源手段に出力するようにされており、

前記音源手段に設定する音色を変更する際に、前記音源制御手段が変更する音色の音色パラメータを前記汎用記憶手段に記憶されている音色パラメータ群から読み出して、前記キャッシュメモリへ転送し、前記音源制御手段が前記音源手段に再生を指示した際に、該キャッシュメモリから前記音源手段へ前記音色パラメータが転送されるようにしたことを特徴とする楽音再生装置。

【請求項2】

前記音源制御手段は、前記音色パラメータに付与された所定のアドレスの先頭アドレスを指定することにより前記汎用記憶手段から前記音色パラメータを読み出すことを特徴とする請求項 1 記載の楽音再生装置。

【請求項 3】

前記音源手段は、所定のフォーマットに変換されたシーケンスデータに基づいて楽音を再生することを特徴とする請求項 1 記載の楽音再生装置。

【請求項 4】

前記汎用記憶手段は、第 1 の音源メモリと第 2 の音源メモリとを備え、前記音源制御手段は、前記システム制御手段による命令に含まれている先頭アドレスが前記第 1 の音源メモリ内にあるか、前記第 2 の音源メモリ内にあるかを判別し、前記第 1 の音源メモリ又は前記第 2 の音源メモリ内にある先頭アドレスに対応する音色パラメータを読み出すことを特徴とする請求項 1 記載の楽音再生装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 の音源メモリは R A M (Random AccessMemory) であり、前記第 2 の音源メモリは R O M (Read OnlyMemory) であることを特徴とする請求項 4 記載の楽音再生装置。

【請求項 6】

前記楽音再生装置は、外部からデータを受信可能とするデータ受信手段を有し、該データ受信手段により受信されたデータが前記汎用記憶手段に格納されることを特徴とする請求項 1 記載の楽音再生装置。

【請求項 7】

20

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の楽音再生装置が携帯端末装置内に配設されており、

前記システム制御手段は、前記携帯端末装置の機能処理をメイン処理として実行するようになされていることを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末装置に適用して好適な音色変更可能な楽音再生装置に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

従来の楽音再生装置の一例として、ハードウェアを用いて楽音を生成するようにした楽音再生装置がある。このような楽音再生装置においては、再生する楽音の音色を変更することができるようにされている。

この楽音再生装置の構成例を図 10 に示し、音色を変更する際の説明を以下に行う。図 10 において、C P U (Central Processing Unit) 110 は、M I D I (Musical Instrument Digital Interface) データや、S M A F (Synthetic Music Mobile Application Format) データ等のシーケンスデータを R A M (Random Access Memory) 111 から読み出して音源ハードウェア部 115 に供給している。音源ハードウェア部 115 は供給されたシーケンスデータを再生して楽音信号をスピーカ 134 に出力している。この音源ハードウェア部 115 は、音色パラメータ保存領域 130 と楽音を再生処理するデータ処理部 133 を備えている。音色パラメータ保存領域 130 は、R A M (Random Access Memory) に確保された領域やレジスタにより構成されている。

40

【0003】

このように構成された楽音再生装置において、再生される楽音の音色を変更する際には、C P U 110 が音色変更命令を音色パラメータ保存領域 130 に与えると共に、C P U 110 が R A M 111 から読み出した変更すべき音色パラメータを音色パラメータ保存領域 130 に書き込む。データ処理部 133 は楽音再生タイミングに達した際に、変更された音色パラメータを音色パラメータ保存領域 130 から読み出して、この音色パラメータを用いて変更された音色の楽音を再生する。なお、R A M 111 には多くのシーケンスデ

50

ータおよび音色パラメータ群を格納することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の楽音再生装置においては、音色を変更する際には上記したようにCPU110が変更すべき音色パラメータをRAM111から読み出して音源ハードウェア部115に転送していた。この場合、音源ハードウェア部115のデータバス幅は8ビット幅程度であることから、音色パラメータ保存領域130を構成しているRAMやレジスタも8ビット幅程度に制限されることになる。しかしながら、データ処理部133が、1チャンネルの音を再生処理する際に必要とされる1チャンネル分の音色パラメータは数十ビットもの多くのビット数となっている。従って、8ビット幅のRAMやレジスタでは1チャンネルの音を再生処理する際に必要とされる音色パラメータを、データ処理部133が8ビットずつ複数回に分けて読み出さなければならなかった。この結果、音色パラメータを音色パラメータ保存領域130から読み出してデータ処理部133にセットするのに処理時間がかかるという問題点が生じていた。

10

【0005】

データ処理部133にセットするのに処理時間がかかると音切れが生じるようになるため、これを解決するために、音色パラメータ保存領域130を構成しているRAMやレジスタの動作速度を上げることが考えられる。しかしながら、RAMやレジスタの動作速度を上げるとその消費電力が増加し、電池動作とされている携帯端末機に楽音再生装置が搭載されている場合には致命的な欠点となってしまうことになる。また、音色変更の度にCPU110がRAM111から変更すべき音色パラメータを音源ハードウェア部115に転送しなければならず、音源ハードウェア部115とCPU110とのデータ転送量が増加してしまうという問題点もあった。さらに、音色パラメータ保存領域130を専用のレジスタで構成すれば、任意の数のレジスタを同時に読み出すことはできるが、音色パラメータ保存領域130が音色パラメータ専用領域となってしまう音色パラメータ以外の8ビット幅の汎用のデータと共用するとメモリの使用効率が悪化するという問題点が生じる。さらにまた、音色パラメータ保存領域130をビット幅の大きいRAMで構成すれば、大きいビット幅の音色パラメータを1回で読み出すことはできるが、音色パラメータ保存領域130が音色パラメータ専用領域となってしまう音色パラメータ以外の8ビット幅の汎用のデータと共用すると、この場合もメモリの使用効率が悪化するという問題点が生じる。

20

30

【0006】

そこで、本発明は、音色パラメータを汎用記憶手段に格納するようにしても、音色変更処理に費やす時間を短くすることのできる楽音再生装置、および、このような楽音再生装置を備える携帯端末装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の楽音再生装置は、装置全体を制御するシステム制御手段を有する装置内に配設され、楽音を再生する楽音再生装置において、任意の数からなる音色パラメータ群を含む各種データを登録可能な汎用記憶手段と、設定された音色パラメータに基づく楽音を再生する音源手段と、入力データ幅に対して音色パラメータを前記音源手段に転送する出力データ幅が大きくされているキャッシュメモリと、前記システム制御手段による命令に基づいて前記楽音再生装置を制御する音源制御手段とを備え、前記汎用記憶手段は、音色パラメータの1チャンネル分のデータ幅より小さいデータ幅で前記キャッシュメモリに音色パラメータを出力するようにされ、前記キャッシュメモリは、音色パラメータの少なくとも1チャンネル分を1回で前記音源手段に出力するようにされており、前記音源手段に設定する音色を変更する際に、前記音源制御手段が変更する音色の音色パラメータを前記汎用記憶手段に記憶されている音色パラメータ群から読み出して、前記キャッシュメモリへ転送し、前記音源制御手段が前記音源手段に再生を指示した際

40

50

に、該キャッシュメモリから前記音源手段へ前記音色パラメータが転送されている。

【0008】

また、上記本発明の楽音再生装置において、前記音源制御手段は、前記音色パラメータに付与された所定のアドレスの先頭アドレスを指定することにより前記汎用記憶手段から前記音色パラメータを読み出されるようにしてもよい。

さらに、上記本発明の楽音再生装置において、前記音源手段は、所定のフォーマットに変換されたシーケンスデータに基づいて楽音を再生するようにしてもよい。

さらにまた、上記本発明の楽音再生装置において、前記汎用記憶手段は、第1の音源メモリと第2の音源メモリとを備え、前記音源制御手段は、前記システム制御手段による命令に含まれている先頭アドレスが前記第1の音源メモリ内にあるか、前記第2の音源メモリ内にあるかを判別し、前記第1の音源メモリ又は前記第2の音源メモリ内にある先頭アドレスに対応する音色パラメータを読み出すようにしてもよい。

さらにまた、上記本発明の楽音再生装置において、前記第1の音源メモリはRAM(Random AccessMemory)であり、前記第2の音源メモリはROM(Read OnlyMemory)であるようにしてもよい。

さらにまた、上記本発明の楽音再生装置において、前記楽音再生装置は、外部からデータを受信可能とするデータ受信手段を有し、該データ受信手段により受信されたデータが前記汎用記憶手段に格納されるようにしてもよい。

【0009】

次に、上記目的を達成することのできる本発明の携帯端末装置は、上記楽音再生装置を備える携帯端末装置であって、前記システム制御手段は、前記携帯端末装置の機能処理をメイン処理として実行するようになされている。

【発明の効果】

【0010】

このような本発明によれば、任意の数からなる音色パラメータ群を登録可能な汎用記憶手段と、出力データ幅が大きくされているキャッシュメモリとを備えているので、音色変更時には汎用記憶手段から読み出した変更指定された音色パラメータをキャッシュメモリに転送すればよい。この場合、汎用記憶手段には任意の数からなる音色パラメータ群が登録されていることから、音色変更の度にシステム制御部から汎用記憶手段に音色パラメータを転送する必要を極力なくすることができる。また、キャッシュメモリの出力ビット幅が大きくされていることから音色パラメータを音源手段に即座にセットすることができる。このように、汎用記憶手段に音色パラメータを格納しておいても、音色変更処理に費やす時間を短縮することができ、音色変更する際に音切れが生じることを防止することができる。

また、システム制御手段は汎用記憶手段における変更したい音色パラメータの先頭アドレスを送ることにより、音色変更処理が行われるので、システム制御手段と楽音再生装置とのデータ転送量を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の楽音再生装置を備える本発明の携帯端末装置を携帯電話機に適用した場合の実施の形態の構成例を図1に示す。

図1に示す携帯電話機1は、一般にリトラクタブルとされたアンテナ25を備えており、基地局2と無線回線により接続可能とされている。アンテナ25は変調・復調機能を有する通信部13に接続されている。中央処理装置(Central Processing Unit: CPU)10は、電話機能プログラムを実行することにより携帯電話機1の各部の動作を制御するシステム制御部であり、動作時の経過時間を示したり、特定の時間間隔でタイマ割込を発生するタイマを備えている。また、CPU10は着信時等の楽音再生時にシーケンスデータを所定量ずつ音源ハードウェア部15に転送している。RAM11は基地局2を介して接続したダウンロードセンター等からダウンロードされたシーケンスデータの格納エリア

10

20

30

40

50

や、CPU 10のワークエリア等が設定されるRAM (Random Access Memory) である。ROM 12はCPU 10が実行する送信や着信の各種電話機能プログラムや楽音再生関連処理等のプログラムや、プリセットされたシーケンスデータ等の各種データが格納されているROM (Read Only Memory) である。

【0012】

また、通信部13は、アンテナ25で受信された信号の復調を行うと共に、送信する信号を変調してアンテナ25に供給している。通信部13で復調された受話信号は、音声処理部(コーデック)14において復号され、マイク21から入力された通話信号は音声処理部14において圧縮符号化される。音声処理部14は、音声を高エネルギー圧縮符号化/復号化しており、例えばCELP (Code Excited LPC) 系やADPCM (適応差分PCM符号化) 方式のコーデックを備えている。音源ハードウェア部15は、音声処理部14からの受話信号を受話用スピーカ22から放音したり、シーケンスデータを再生することにより着信メロディ、保留音を生成して出力することができる。なお、着信メロディは着信用スピーカ23から放音され、保留音は受話信号とミキシングされて受話用スピーカ22から放音される。

【0013】

また、シーケンスデータのフォーマットは配信するに便利なMIDI (Musical Instrument Digital Interface) フォーマットやSMAF (Synthetic Music Mobile Application Format) とされており、音源ハードウェア部15がこれらのフォーマットのシーケンスデータを音源ハードウェア部15に内蔵されている音源コアに固有なフォーマットの制御データに変換して、再生するようにしている。また、CPU 10がシーケンスデータを音源ハードウェア部15に固有なフォーマットの制御データに変換してRAM 11に記憶しておき、再生時にRAM 11から読み出して音源ハードウェア部15に供給するようにしてもよい。音源ハードウェア部15には、任意の数からなる音色パラメータ群を登録する汎用RAM、大きな出力ビット幅とされているキャッシュメモリ、および、音源コアが設けられている。汎用RAMに登録する音色パラメータ群は、例えばGM音源規格の音色パラメータ群とされる。キャッシュメモリには、各チャンネルに指定された音色の音色パラメータが格納され、音源コアはキャッシュメモリから1回あるいは数回のわずかなアクセス回数により当該チャンネルにおける楽音を再生するのに必要な1チャンネル分の音色パラメータを読み出すことができるようにされている。

【0014】

さらに、インタフェース(I/F)16は、パーソナルコンピュータ等の外部機器20からシーケンスデータ等をダウンロードするためのインタフェースである。入力部17は携帯電話機1に備えられた「0」から「9」のダイヤルボタンや各種ボタンから構成される入力手段である。表示部18は電話機能のメニューや、ダイヤルボタン等のボタンの操作に応じた表示がされる表示器である。バイブレータ19は、着信時に着信音に代えて携帯電話機1の本体を振動させることにより、着信をユーザに知らせるバイブレータである。なお、各機能ブロックはバス24を介してデータ等の授受を行っている。

【0015】

次に、本発明の実施の形態にかかる携帯電話機1における楽音再生装置の構成を図2に示す。ただし、図2では、受話用スピーカ22、着信用スピーカ23をスピーカ34として構成を省略して示している。なお、図中のCPU 10と音源ハードウェア部15あるいはRAM 11とは図示されていないがバス24を介してデータの授受を行っている。

図2に示す本発明の楽音再生装置において、RAM 11にはシーケンスデータや種々の音色の音色パラメータが格納されている。このRAM 11に格納されている例えばGM音源規格の音色パラメータ群が、CPU 10の制御の基で音源ハードウェア部15の音源メモリ30に転送されて登録されている。音源メモリ30に音色パラメータ群を登録する際には、CPU 10は音色パラメータ送信命令aをRAM 11に与えて登録すべき音色パラメータ群における音色パラメータを順次読み出して、読み出した音色パラメータbが音源メモリ30へ供給される。同時にCPU 10は、音色パラメータライト命令(メモリへの

10

20

30

40

50

音色パラメータ登録) c を制御部 31 に与える。これを受けて制御部 31 は、音色パラメータ b を音源メモリ 30 に書き込むアドレスを生成して音色パラメータ書込命令 d を音源メモリ 30 に与える。これにより、RAM 11 から読み出された音色パラメータ a は音源メモリ 30 の所定の領域に書き込まれるようになる。なお、音源メモリ 30 に登録されている各音色パラメータの先頭アドレスが書き込まれた音色パラメータテーブルは CPU 10 が RAM 11 のワークエリアに保存している。

#### 【0016】

音源コア 33 で再生される楽音の音色を変更する際には、CPU 10 は制御部 31 に音色変更命令 c を与える。この音色変更命令 c を受けた制御部 31 は、指定された音色パラメータをキャッシュメモリ 32 へ送信する音色パラメータ送信命令 d を音源メモリ 30 へ与える。これにより、音源メモリ 30 は指定された音色パラメータを読み出して、読み出した音色パラメータ e をキャッシュメモリ 32 へ送信する。そして、図示していないが楽音再生時に音源コア 33 は制御部 31 から供給されたシーケンスデータを変換した音源コア 33 特有のフォーマットの制御データに基づいて、再生タイミングに達した際に音色パラメータリード要求 h をキャッシュメモリ 32 に与える。これを受けたキャッシュメモリ 32 は、読み出した音色パラメータ g を音源コア 33 に送る。この場合、キャッシュメモリ 32 の出力ビット幅は、例えば 1 チャンネル分の音色パラメータ g を 1 回で送れるビット幅とされており、即座に音色パラメータを音源コア 33 にセットすることができる。これにより、音源コア 33 は変更された音色パラメータを用いて変更された音色の楽音を再生して、再生データ i をスピーカ 34 に送り楽音を放音する。

#### 【0017】

次に、音色変更の動作をさらに詳細に図 3 ないし図 5 を参照しながら説明する。ただし、図 3 は音源ハードウェア部 15 における音源メモリ 30、制御部 31、キャッシュメモリ 32 の詳細構成を示す図であり、図 4 は音源メモリ 30 を構成している音源 RAM 30 a に登録された音色パラメータ群のデータ構成例を示す図であり、図 5 はキャッシュメモリ 32 を構成している音色キャッシュメモリ 32 a に格納された音色パラメータのデータ構成例を示す図である。

図 3 に示す構成において、CPU 10 からの音色パラメータライト命令 c は音源メモリアドレス生成回路 31 a に与えられ、登録される音色パラメータを書き込むアドレスが生成されて音源 RAM 30 a のアドレス入力端子に与えられる。音源 RAM 30 a は、入力ビット幅および出力ビット幅が例えば 8 ビットとされた汎用メモリとされている。CPU 10 からの音色パラメータライト命令 c が与えられる際には、CPU 10 から音色パラメータ送信命令 a が RAM 11 に与えられて登録すべき音色パラメータが読み出されて、その音色パラメータ b が音源 RAM 30 a のデータ入力端子に与えられている。そこで、音源メモリアドレス生成回路 31 a から順次与えられるアドレス位置に音色パラメータ b が逐次書き込まれる。この場合、任意の数からなる音色パラメータ群、例えば GM 音源規格の全ての音色パラメータを音源 RAM 30 a に書き込むことができる。なお、各音色パラメータを音源 RAM 30 a に書き込む先頭アドレスは、CPU 10 が音色パラメータライト命令 c において音源メモリアドレス生成回路 31 a に与えており、各音色パラメータの先頭アドレスを書き込んだ音色パラメータテーブルが RAM 11 に記憶される。

#### 【0018】

音源 RAM 30 a へ登録された音色パラメータ群のデータ構成は、例えば図 4 に示すようになる。すなわち、音源 RAM 30 a のビット幅は 8 ビットとされアドレス「1000h (h は 16 進数を示す)」ないしアドレス「100Fh」に音色パラメータ 1 が格納され、アドレス「1100h」ないしアドレス「110Fh」に音色パラメータ 2 が格納され、アドレス「2FFFh」ないしアドレス「2FFFFh」に音色パラメータ 3 が格納される。各音色パラメータは、例えばアドレスが連続する 16 行 × 8 ビットの領域に格納されるため、音源メモリアドレス生成回路 31 a からインクリメントされたアドレスが与えられる毎に多くても 8 ビットに区切られた音色パラメータが音源 RAM 30 a に書き込まれるようになる。このように、図 4 に示す例では 1 つの音色パラメータは 8 ビット以内に

10

20

30

40

50

区切られて16回に分けられて音源RAM30aに登録されるようになる。音源RAM30aに登録される音色パラメータは、音色パラメータ1～音色パラメータm(mは任意の整数)からなる音色パラメータ群とされる。図4に示す音色パラメータはFM音源用の音色パラメータとされており、各音色パラメータは、SR(サスティンレート)、ERB(リバースオン/オフ)、SUS(サスティンレベル)、RR(リリースレート)、DR(ディケイレート)、・・・、WS(波形選択)、FB(フィードバックレベル)等のパラメータから構成されている。

なお、音源ROM30bには予め所定の音色パラメータ群が格納されており、そのデータ構成は図4に示すデータ構成例と同様とされている。

【0019】

また、音色変更する際にCPU10から出力された音色変更命令cはレジスタアドレス生成回路31bに加わる。音色変更命令cにおける変更する音色パラメータの指定は、音源RAM30aの先頭アドレスと、そのチャンネル番号により行われる。そこで、レジスタアドレス生成回路31bにおいては、音色変更命令cにより指定された音色パラメータの先頭アドレスとチャンネル番号から、制御レジスタ31cにおけるボイスアドレスレジスタの該当するチャンネルのボイスアドレスを書き換える。このボイスアドレスレジスタは最大同時発音チャンネル数分のレジスタからなり、各スロットのレジスタには各スロット(チャンネル)に設定される音色パラメータの先頭アドレスがボイスアドレスとして書き込まれている。そして、いずれかのチャンネルにおけるボイスアドレスが変更されたことをVoice Adr変更検知回路31dが検知し、そのチャンネルに対応するスロット番号をキャッシュ転送待ちキューレジスタ31eに送る。このキャッシュ転送待ちキューレジスタ31eは、音色変更が一度に複数チャンネルにわたり行われる際に、音色パラメータを順次転送するためのスロット番号の待ち行列を作成するレジスタであり、FIFO(First In First Out)により構成されている。キャッシュ転送待ちキューレジスタ31eから出力された先頭のスロット番号は、スロット番号-ボイスアドレス変換回路31fに与えられて、制御レジスタ31cにおけるボイスアドレスレジスタが参照され、スロット番号がそのスロットのレジスタに書き込まれているボイスアドレスに変換される。このボイスアドレスは、上述したようにそのチャンネルに指定された音色パラメータの先頭アドレスであり、スロット番号-ボイスアドレス変換回路31fから先頭アドレスを含む音色パラメータ送信命令dが音源メモリアドレス生成回路31aに与えられる。

【0020】

音源メモリアドレス生成回路31aでは、音色パラメータ送信命令dに含まれている先頭アドレスが音源RAM30aのアドレス範囲か音源ROM30bのアドレス範囲かを判別して、該当する音源RAM30aあるいは音源ROM30bから指定された音色パラメータを読み出す。この場合、音源メモリアドレス生成回路31aは、例えば先頭アドレスを15回インクリメントして1チャンネル分の音色パラメータの全てを読み出している。読み出された指定された音色パラメータeは、セクタ30cを介して音色キャッシュメモリ32aのデータ入力端子に与えられる。また、キャッシュ転送待ちキューレジスタ31eから出力された先頭のスロット番号は、音色パラメータ受信命令fとしてキャッシュアドレス生成回路32bに与えられる。音色キャッシュメモリ32aは、最大同時発音チャンネル数分の音色パラメータを格納することができるようになっており、キャッシュアドレス生成回路32bは、スロット番号に対応するキャッシュアドレスを生成して音色キャッシュメモリ32aのアドレス入力端子に与える。これにより、音色キャッシュメモリ32aにおける指定されたスロット番号の音色パラメータがセクタ30cから送られた指定された音色パラメータeにより書き換えられるようになる。

【0021】

一方、シーケンスデータは制御レジスタ31cに与えられて音源コア33に特有のフォーマットに変換されて、制御データにおける各イベントの再生タイミングとなった際に制御レジスタ31cから音源コア33にセットされるようになる。これにより、音源コア33はシーケンスデータに基づく楽音を再生していくようになるが、この時に音源コア33

10

20

30

40

50

は再生するチャンネルに設定されている音色パラメータを音色キャッシュメモリ32aから貰うようにする。すなわち、音源コア33は再生タイミングとなった際に、そのチャンネルに対応するスロット番号を音色パラメータリード要求hとしてキャッシュアドレス生成回路32bに与える。これを受けたキャッシュアドレス生成回路32bは、そのスロット番号の音色パラメータが格納されている位置のキャッシュアドレスを生成して音色キャッシュメモリ32aに与える。これにより、そのスロット番号に設定されている音色パラメータが例えば1度で音源コア33に送られ、送られた音色パラメータを用いて音源コア33はそのチャンネルの楽音を再生する。

#### 【0022】

ここで、音色キャッシュメモリ32aに格納されている音色パラメータのデータ構成例を図5に示す。図5に示すように音色キャッシュメモリ32aの出力ビット幅はパラメータSRないしパラメータFBからなる1チャンネル分の音色パラメータを1行に収めることができる数十ビット幅とされている。そして、音源コア33の最大同時発音数分の行数を有している。すなわち、第1行目にはチャンネル1の音色パラメータが格納されており、第2行目にはチャンネル2の音色パラメータが格納されており、同様にして第N行目にはチャンネルNの音色パラメータが格納されている。このように広い出力ビット幅（例えば、60ビット幅程度）とされていることから、1チャンネル分の音色パラメータを1度で音源コア33に送ることができる。これにより、音源コア33に即座に音色パラメータを送ることができ、音切れすることなく楽音を再生することができるようになる。なお、Nは最大同時発音数-1となる。

#### 【0023】

また、音色変更される際には、指定された音色パラメータの音色キャッシュメモリ32aへの転送が完了するまで、キーオンをマスクして音色変更後の楽音を確実に再生するようにしている。このため、VoiceAdr変更検知回路31dが出力する音色変更されたチャンネルに対応するスロット番号の情報をキーオンマスク回路31gに与える。キーオンマスク回路31gは、受けたスロット番号に対応するチャンネルのキーオンをマスクするキーオンマスク信号を立ち上げて音源コア33に送る。これにより、音源コア33においてはそのチャンネルにおけるキーオンがマスクされて楽音の再生が一時停止される。そして、音色キャッシュメモリ32aへの転送が完了すると、転送完了フラグが立ち上がりキーオンマスク回路31gは元の状態にリセットされる。これにより、そのスロット番号に設定されている書き換えられた音色パラメータが音源コア33に送られ、送られた音色パラメータを用いて音源コア33はそのチャンネルの音色変更された楽音を確実に再生できるようになる。

#### 【0024】

なお、音源コア33がPCM音源とされている場合には、音源ROM30bおよび音源RAM30aに種々のサンプリング波形を格納することができる。そして、楽音再生時には、音源コア33から音源メモリアドレス生成回路31aに指定された音色の波形アドレスが与えられる。これを受けた音源メモリアドレス生成回路31aは、波形アドレスが音源RAM30aのアドレス範囲か音源ROM30bのアドレス範囲かを判別して、該当する音源RAM30aあるいは音源ROM30bから指定された波形データを読み出す。読み出された波形データは、セレクタ30cを介して音源コア33に与えられ、音源コア33はこの波形データを使用して指定された音色の楽音を再生する。

このように、音源RAM30aは音色パラメータのみではなく他のデータも記憶することのできる汎用メモリとされている。

#### 【0025】

次に、本発明にかかる楽音再生装置における音源ハードウェア部15で実行される再生処理のフローチャートを図6に示す。

楽音再生装置が適用されている携帯電話機において、着信を報知するメロディを楽音再生装置が再生するように設定されている場合は、着信があった際に楽音再生指示が行われて図6に示す再生処理がスタートされる。そして、ステップS1にて各種レジスタがリセ

10

20

30

40

50



ットあるいはデフォルト値とされる等の、音源ハードウェア部 15 を初期化する初期化処理が行われる。次いで、ステップ S 2 の音色パラメータのメモリ登録処理、ステップ S 3 の音色変更処理、ステップ S 4 の音データ処理が並列して行われる。このステップ 2 ないしステップ S 3 の処理は、シーケンスデータが終了、あるいは停止指示されるまで繰り返し実行され、これによりシーケンスデータを再生した楽音が出力されるようになる。

#### 【0026】

次に、ステップ 2 ないしステップ S 3 の処理について図 7 ないし図 9 を参照してその説明を行う。

図 7 に音色パラメータのメモリ登録処理フローチャートを示す。

楽音の再生開始が指示されて初期化処理が行われた後に、ユーザが入力部 17 のボタンを操作して音色パラメータのメモリ登録を選択すると、図 7 に示す音色パラメータのメモリ登録処理が開始される。すると、ステップ S 10 において CPU 10 からの登録要求があるか否かが判定される。ここで、CPU 10 から音色パラメータライト命令 c が音源ハードウェア部 15 に与えられていると共に、RAM 11 に音色パラメータ送信命令 a が与えられている場合は、YES と判定されてステップ S 11 に進み、ステップ S 11 にて RAM 11 から読み出された音色パラメータが音源メモリ 30 における音源 RAM 30 a に登録される。登録が終了すると音色パラメータのメモリ登録処理は終了してリターンされる。また、ステップ S 10 にて CPU 10 からの登録要求がないと判定された場合も音色パラメータのメモリ登録処理は終了してリターンされる。

#### 【0027】

次に、図 8 に音色変更処理のフローチャートを示す。

楽音の再生開始が指示されて初期化処理が行われた後に、シーケンスデータ中に埋め込まれた音色変更メッセージ等により音色変更処理が開始されると、ステップ S 20 にて CPU 10 から音色変更命令がきているか否かが判定される。ここで、CPU 10 が音源ハードウェア部 15 における制御部 31 に音色変更命令 c を与えている場合は YES と判定されて、ステップ S 21 およびステップ S 22 に進む。ステップ S 21 では音源 RAM 30 a あるいは音源 ROM 30 b から指定された音色パラメータが読み出されて音色キャッシュメモリ 32 a へ送信される。そして、ステップ S 21 と並列に処理されるステップ S 22 においては、送信された音色パラメータが音色キャッシュメモリ 32 a において受信され、指定されたチャンネルの音色パラメータが書き換えられる。ステップ S 21 およびステップ S 22 の処理が終了すると音色変更処理が終了してリターンされる。また、ステップ S 20 にて CPU 10 からの音色変更命令がきていないと判定された場合も音色変更処理が終了してリターンされる。

#### 【0028】

次に、図 9 に音データ処理のフローチャートを示す。

楽音の再生開始が指示されて音源ハードウェア部 15 の初期化処理が行われた後に、制御データにおける各イベントの再生タイミングとなった際に制御部 31 から音源コア 33 に制御データがセットされる。これにより、楽音を再生するタイミングとなったことになり音データ処理が開始される。そして、ステップ S 30 にて音源コア 33 にキーオンがセットされていてキーオン中か否かが判定される。ここで、キーオンがセットされている場合は YES と判定されてステップ 31 に進み、音源コア 33 は音色キャッシュメモリ 32 a から再生するチャンネルの音色パラメータを読み出す。次いで、ステップ S 32 にて読み出した音色パラメータおよびセットされた制御データに基づいて楽音を再生するデータ処理が行われる。そして、ステップ S 33 にて再生された楽音データが出力（発音）される。ステップ S 33 の処理が終了すると音データ処理が終了してリターンされる。また、ステップ S 30 にてキーオン中でないと判定された場合も音データ処理が終了してリターンされる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0029】

以上の説明では、音色キャッシュメモリ 32 a から 1 回のアクセスで 1 チャンネル分の

10

20

30

40

50

音色パラメータを音源コア 3 3 に送るようにしたが、出力ビット幅を若干狭くして数回のアクセスで 1 チャンネル分の音色パラメータを音源コア 3 3 に送るようにしてもよい。この場合においても、その処理時間による音切れの影響はほとんどない。

以上説明した本発明の楽音再生装置は、携帯端末装置である上記した携帯電話機のように適用されるものではなく、楽音を出力可能な携帯情報機器や、楽音を出力可能な携帯型パーソナルコンピュータ等に適用することができる。この際に、テキストや画像コンテンツに同期して音楽コンテンツデータを再生するようにしてもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

また、音源ハードウェア部 1 5 における音源コア 3 3 は、周波数変調方式の音源、すなわち F M 音源により構成することができる。F M 音源は、周波数変調によって生じる高調波を楽音の合成に利用したものであり、比較的簡単な回路で非調和音を含む高調波成分を持つ波形を発生することができる。F M 音源は、自然楽器の合成音から電子音まで幅広い楽音を発生することができる。F M 音源では、正弦波を等価的に発振するオペレータと称される発振器を用いており、例えば第 1 のオペレータと第 2 のオペレータとを縦続接続することにより F M 音源を構成することができる。また、オペレータにおける自らの出力をフィードバックして入力するようにしても F M 音源を構成することができる。

さらにまた、音源ハードウェア部 1 5 における音源コア 3 3 の音源方式は、F M 音源方式に限るものではなく、波形メモリ音源（P C M 音源、A D P C M 音源）方式、物理モデル音源方式等とすることができ、音源の構成としては D S P 等を用いたハードウェア音源とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明の楽音再生装置を備える本発明の携帯端末装置を携帯電話機に適用した場合の実施の形態の構成例を示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置の構成例を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置における音源ハードウェア部における音源メモリ、制御部、キャッシュメモリの詳細構成を示す図である。

【図 4】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置における音源 R A M に登録された音色パラメータのデータ構成例を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置における音色キャッシュメモリに格納された音色パラメータのデータ構成例を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置の音源ハードウェア部が実行する再生処理のフローチャートである。

【図 7】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置の音源ハードウェア部が実行する再生処理における音色パラメータのメモリ登録処理のフローチャートである。

【図 8】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置の音源ハードウェア部が実行する再生処理における音色変更処理のフローチャートである。

【図 9】本発明の実施の形態にかかる楽音再生装置の音源ハードウェア部が実行する再生処理における音データ処理のフローチャートである。

【図 1 0】従来の楽音再生装置の構成例を示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 3 2 】

1 携帯電話機、2 基地局、1 0 C P U、1 1 R A M、1 2 R O M、1 3 通信部、1 4 音声処理部、1 5 音源ハードウェア部、1 6 I / F、1 7 入力部、1 8 表示部、1 9 バイブレータ、2 0 外部機器、2 1 マイク、2 2 受話用スピーカ、2 3 着信用スピーカ、2 4 バス、2 5 アンテナ、3 0 音源メモリ、3 0 a 音源 R A M、3 0 b 音源 R O M、3 0 c セレクタ、3 1 制御部、3 1 a 音源メモリアドレス生成回路、3 1 b レジスタアドレス生成回路、3 1 c 制御レジスタ、3 1 d Voice Adr変更検知回路、3 1 e キャッシュ転送待ちキューレジスタ、3 1 f スロット番号 - ボイスアドレス変換回路、3 1 g キーオンマスク回路、3 2 キャッシュメ

10

20

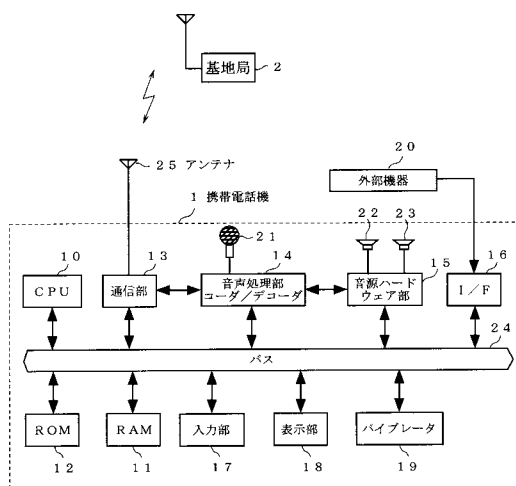
30

40

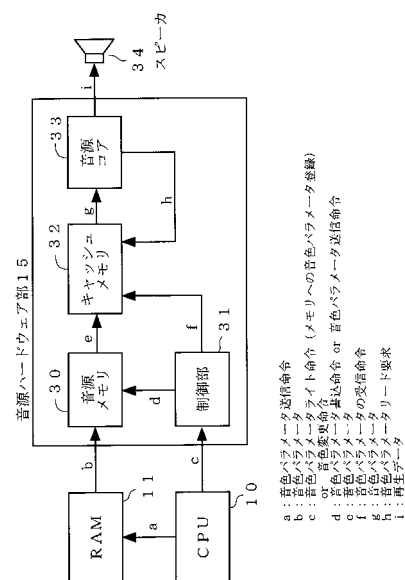
50

モリ、32a 音色キャッシュメモリ、32b キャッシュアドレス生成回路、33 音源コア、34 スピーカ、110 CPU、111 RAM、115 音源ハードウェア部、130 音色パラメータ保存領域、133 データ処理部、134 スピーカ

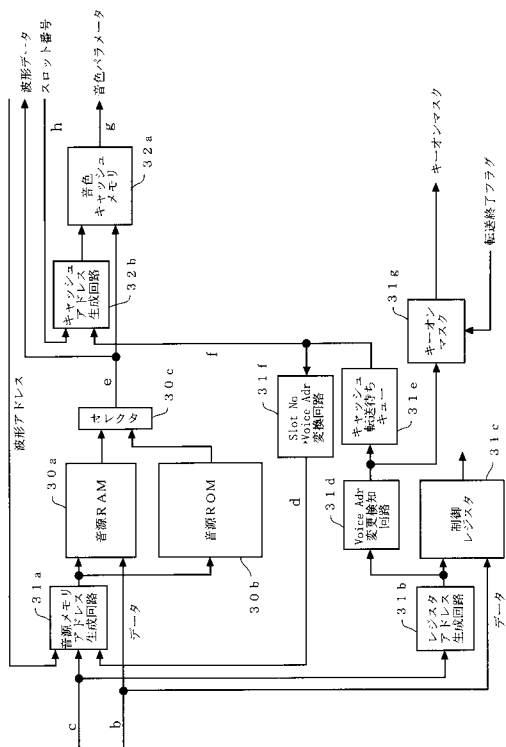
【図1】



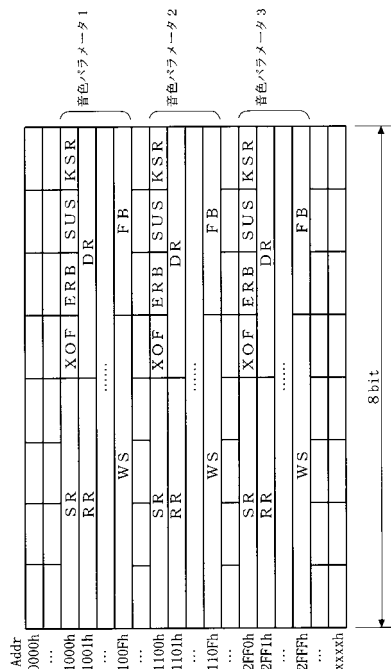
【図2】



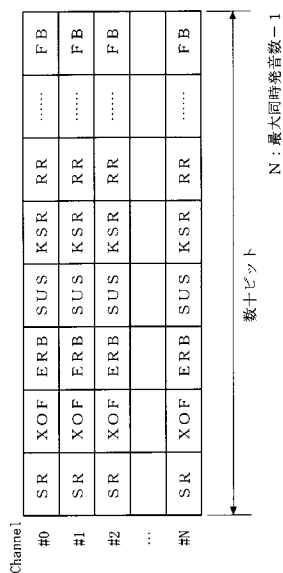
【 図 3 】



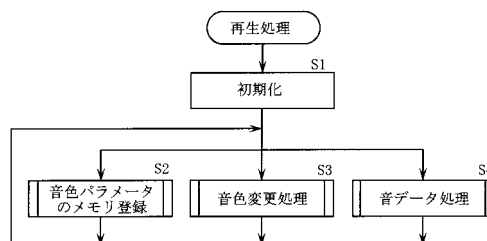
【 図 4 】



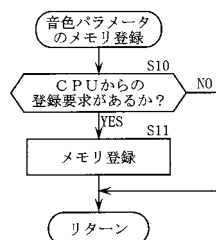
【 図 5 】



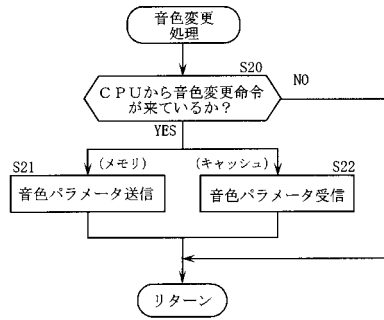
【 図 6 】



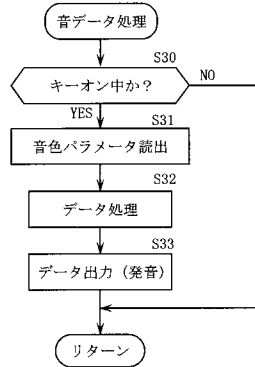
【圖 7】



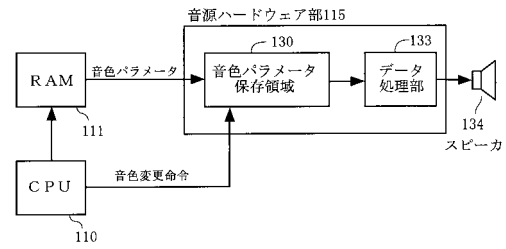
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 村木 保之  
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

審査官 小宮 慎司

(56)参考文献 特開2000-276172(JP,A)  
特開平10-124060(JP,A)  
特開2000-224269(JP,A)  
特開平04-039752(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G10H 1/00 - 7/12  
G06F 12/08  
H04M 1/00