

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

第 2 6 7 6 0 4 6 号

(45)発行日 平成9年(1997)11月12日

(24)登録日 平成9年(1997)7月25日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	14/04		H 0 4 B 14/04	Z

請求項の数 5

(全 7 頁)

(21)出願番号	特願平1-22169	(73)特許権者	999999999 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目19番2号
(22)出願日	平成1年(1989)1月30日	(73)特許権者	999999999 エヌ・ティ・ティ 移動通信網株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号
(65)公開番号	特開平2-202132	(72)発明者	守谷 健弘 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内
(43)公開日	平成2年(1990)8月10日	(72)発明者	須田 博人 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内
		(74)代理人	弁理士 草野 卓
		審査官	望月 章俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デジタル音声伝送方式

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力された音声信号を標準のPCM信号に符号化して、PCM伝送路に出力するPCM符号器と、入力された音声信号の圧縮符号を標準のPCM符号に復号して上記PCM伝送路へ出力する高能率復号器と、PCM伝送路より入力された標準のPCM符号を圧縮符号に符号化して出力する高能率符号器と、上記PCM伝送路より入力された標準のPCM符号を音声信号に復号して出力するPCM復号器とを備えるデジタル音声伝送方式において、上記高能率復号器よりの復号PCM符号を上記PCM伝送路のPCM伝送符号の上位ビットに埋め込むとともに、上記高能率復号器に入力された上記圧縮符号を上記PCM伝送符号の下位ビットに埋め込む手段と、を具備することを特徴とするデジタル音声伝送方式。

2

【請求項 2】上記PCM伝送路より入力された符号がPCM伝送符号の下位ビットに音声信号の圧縮符号が埋込まれていなければ上記入力信号の全ビットを上記高能率符号器で符号化して出力し、圧縮符号が埋込まれていれば上記入力信号から上記下位ビットを分離し、上記高能率符号器の出力とする符号分離手段と、を具備することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル音声伝送方式。

10

【請求項 3】PCM伝送符号の下位ビットに圧縮符号が含まれていることを、その圧縮符号に含まれる誤り訂正符号で識別する手段を有することを特徴とする請求項 2 記載のデジタル音声伝送方式。

【請求項 4】PCM伝送符号の下位ビットを圧縮符号とみなして復号し、対応するPCM伝送符号の上位側ビットによる波形と比較することで下位ビットに圧縮符号が含ま

れているか否かを判定する手段を有することを特徴とする請求項 2 記載のデジタル音声伝送方式。

【請求項 5】PCM 伝送符号の下位ビットに圧縮符号が含まれていることを示す符号を、回線を確立した直後または無音区間の間に、PCM 伝送符号として送出する手段を有することを特徴とする請求項 2 記載のデジタル音声伝送方式。

【発明の詳細な説明】

「産業上の利用分野」

この発明は音声の信号系列を少ない情報量でデジタル符号化する高能率情報圧縮音声符号化復号化装置と通常のデジタル伝送装置とを混在して接続するデジタル音声伝送方式に関するものである。

「従来の技術」

デジタル移動無線通信や音声蓄積サービスでは電波や記憶媒体の効率的利用を図るために、高能率情報圧縮音声符号化装置がよく用いられる。高能率情報圧縮音声符号化復号化装置によって情報圧縮されて符号化された音声信号を通常のデジタル回線を通して伝送するときには、通常の PCM 符号化に変換して伝送する。例えば、第 4 図に示すようにデジタル移動無線において移動機で高能率に情報圧縮された音声波形の符号は基地局で復号化され、各サンプル時点毎の波形を PCM 符号で表して伝送する。これは任意の相手の電話に対して通話を可能とするための必要条件である。ところが、相手もまたデジタル移動無線の場合にはもう一度、情報圧縮符号化を行う必要がある。すなわち、この場合には送り手の音声は高能率情報圧縮符号化復号化装置を 2 回経由して、受け手に届くことになる。一般に情報圧縮符号化では量子化雑音によって音声波形に歪が生じる。入力となる信号に雑音が少ない時にはこの歪が許容できるが、量子化雑音が付加された音声を入力とすると、大きな劣化を伴うことが多い。すなわち、情報圧縮符号化復号化を 2 回繰り返すことで音声品質は大きく劣化するという問題があった。

この発明の目的は音声伝送システムを経由した音声の品質に向上させるため、情報圧縮符号化復号化を 1 回にとどめ、かつ任意の相手と通話ができるデジタル音声伝送方式を提供することにある。

「課題を解決するための手段」

この発明のデジタル音声伝送方式は、入力された音声信号を標準の PCM 信号に符号化して、PCM 伝送路に出力する PCM 符号器と、

入力された音声信号の圧縮符号を標準の PCM 符号に復号して上記 PCM 伝送路へ出力する高能率復号器と、

PCM 伝送路より入力された標準の PCM 符号を圧縮符号に符号化して出力する高能率符号器と、

上記 PCM 伝送路より入力された標準の PCM 符号を音声信号に復号して出力する PCM 復号器とを備えるデジタル音声伝送方式において、

上記高能率復号器よりの復号 PCM 符号を上記 PCM 伝送路の PCM 伝送符号の上位ビットに埋め込むとともに、

上記高能率復号器に入力された上記圧縮符号を上記 PCM 伝送符号の下位ビットに埋め込む手段と、

上記 PCM 伝送路より入力された符号が PCM 伝送符号の下位ビットに音声信号の圧縮符号が埋込まれていなければ上記入力信号の全ビットを上記高能率符号器で符号化して出力とし、圧縮符号が埋込まれていれば上記入力信号から上記下位ビットを分離し、上記高能率符号器の出力とする符号分離手段と、を有する。

また PCM 伝送符号の下位ビットに圧縮符号が含まれていることを、その圧縮符号に含まれる誤り訂正符号で識別する手段を有する。

また PCM 伝送符号の下位ビットを圧縮符号とみなして復号し、対応する PCM 伝送符号の上位側ビットによる波形と比較することで下位ビットに圧縮符号が含まれているか否かを判定する手段を有する。

また PCM 伝送符号の下位ビットに圧縮符号が含まれていることを示す符号を、回線を確立した直後または無音区間の間に、PCM 伝送符号として送出する手段を有する。

「実施例」

第 1 図はこの発明の第 1 の実施例の音声伝送システムの構成を示す。ここでは PCM 伝送符号は 1 サンプル当たり 8 ビット、8kHz サンプルで 64kbit/s とし、高能率情報圧縮符号化は誤り訂正用の冗長ビットも含めて 8kbit/s とする。

まず A の音声を B に伝送するとする。A の音声は移動機の高能率符号器により高能率情報圧縮符号化され、その圧縮符号（高能率符号）は変調器を経て基地局に送られ、基地局では復調、復号化が行われる。この場合の復号化は高能率符号（圧縮符号）を標準の PCM 符号に変換することである。

この発明ではさらに符号統合部で復号化された PCM 符号の最下位ビットを高能率符号（圧縮符号）で置き換える。例えば高能率情報圧縮符号化で、20 ミリ秒を 1 フレームとして 160 ビットをまとめて処理する場合を第 2 図に示す。通常の復号器では 160 サンプルの音声波形の値に対応する各 8 ビットの PCM 符号が出力される。このうち、160 サンプルの値の各符号の最下位 1 ビットを高能率符号（圧縮符号）で置き換える。この場合の高能率情報圧縮符号化では同じ音声波形を記述するのに PCM の丁度 1/8 のビット数ですむので、最下位の 1 ビットだけで丁度表わされることになる。

さて、PCM 符号の受け取り先については通常の電話と、送り手と同じ高能率情報圧縮符号化復号化を行う移動電話との 2 つのケースを考える必要がある。まず通常の一般電話の場合には PCM 符号をそのままアナログ値として使う。この場合、最下位ビットに高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれているので、7 ビット PCM で符号化

した音声程度に量子化雑音が増加することになる。ただし、8ビットPCMと7ビットPCMの品質の差は僅かである。また高能率情報圧縮符号化復号化装置を経由することで6ビットPCM程度の品質になることからPCM符号の1ビットの損失は殆ど無視できる。

次に受け取り先が高能率情報圧縮符号化復号化を行う移動電話の場合には、下位ビットに埋め込まれた高能率符号（圧縮符号）を符号分離部で分離してそのまま変調して移動機に伝送する。ただし、受け取り先の基地局では受け取ったPCM符号が高能率情報圧縮符号化の符号が埋め込まれたものであるか、通常の電話からのPCM符号であることを識別する必要がある。すなわち、通常のPCM符号であれば高能率符号器を通して高能率符号（圧縮符号）を求めらなければならない。また高能率符号が埋め込まれたものであればより品質の劣化が累積せずにかつ少ない遅延で移動機に伝送できる。

下位ビットに高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれているかどうかを識別する方法としては、1) 誤り訂正符号を用いる方法、2) 最下位ビットを高能率符号（圧縮符号）と見なして復号化してPCM符号と比較する方法、3) 音声の無音区間または回線の確立した直後に特別な信号を付加する方法などが考えられる。

誤り訂正符号を用いる方法は、移動無線の伝送で生ずる符号誤りを訂正する目的の冗長符号をそのまま流用すればよい。すなわち、送り側の基地局の高能率符号の復号器で誤りを訂正し、次に符号器と同じようにその誤り訂正された高能率符号（圧縮符号）に誤り訂正の冗長ビットを付加してPCM符号の下位ビットに埋め込む。PCMの伝送路では殆ど誤りが生じないので、下位ビットの符号はそのまま受け取り側の基地局に届く。ここの符号分離部で分離した最下位ビット系列について誤り訂正の操作を行う。もし最下位ビットに高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれているならば、符号誤りがないと判定される。すなわち冗長ビットが符号ビットと正しく対応付けられていることになる。

もし、PCM符号が一般のアナログ信号を表現しただけの場合には符号ビットに相当する部分と冗長ビットに相当する最下位ビットには特別の関係はなく、殆どの場合、誤りが生じていると判定される。通常のPCM符号でも偶然に符号ビットと冗長ビットに相当する符号が誤り訂正の関係になることはあるが、この確率は非常に小さい。さらに複数フレーム連続して符号誤りがないと判定した場合には高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれていると判定すればこの誤りは実用上避けることができる。

第2の判定法の、最下位ビットを高能率符号（圧縮符号）とみなして復号化し、PCM符号化する方法では誤り訂正符号は必要としない。この方法では、もし、高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれている場合には復号化さ

れた音声とそのフレームのPCM符号で表わされる符号と最下位ビットを除いて一致するはずである。ただし、高能率情報圧縮符号化では現在のフレームより前のフレームの結果を内部状態として保持し、その結果に依存して現在のフレームの復号値が決まることが多く、現在のフレームだけでは必ずしも判定できないことがある。また、この方法でも通常のPCM符号系列の最下位ビットから復号した波形がPCM符号と一致する可能性は0ではないが、実用上ほとんど無視して差し支えない。

第3の判定法では音声の無音区間を検出して、その区間の符号または回線の確立した直後の符号に後続のPCM符号系列に高能率符号（圧縮符号）が埋め込まれているか否かを情報として書き込む。一連の通話では回線がつながったまま送り側の電話が通常の電話から、移動電話に変わることはないので、一回だけ確実に判定すればよい。

第3図はこの発明の第2の実施例を示すもので、音声蓄積用途に用いる場合である。この例は基本的に第1の実施例の移動機を記憶媒体に置き換えたものである。具体的には、Aの音声（メッセージ）記憶媒体から音声を読み出すときに、一般の電話で聞き取る場合と、さらに記憶方式が同一な別の記憶媒体Bに書き込む場合とを想定している。この後者の場合が移動機から移動機に音声を伝送する場合に対応する。この結果、第1の実施例と同様に、この発明により高能率情報圧縮符号化復号化を2回以上繰り返すことを避けることができ、品質の劣化を防ぐことができる。

「発明の効果」

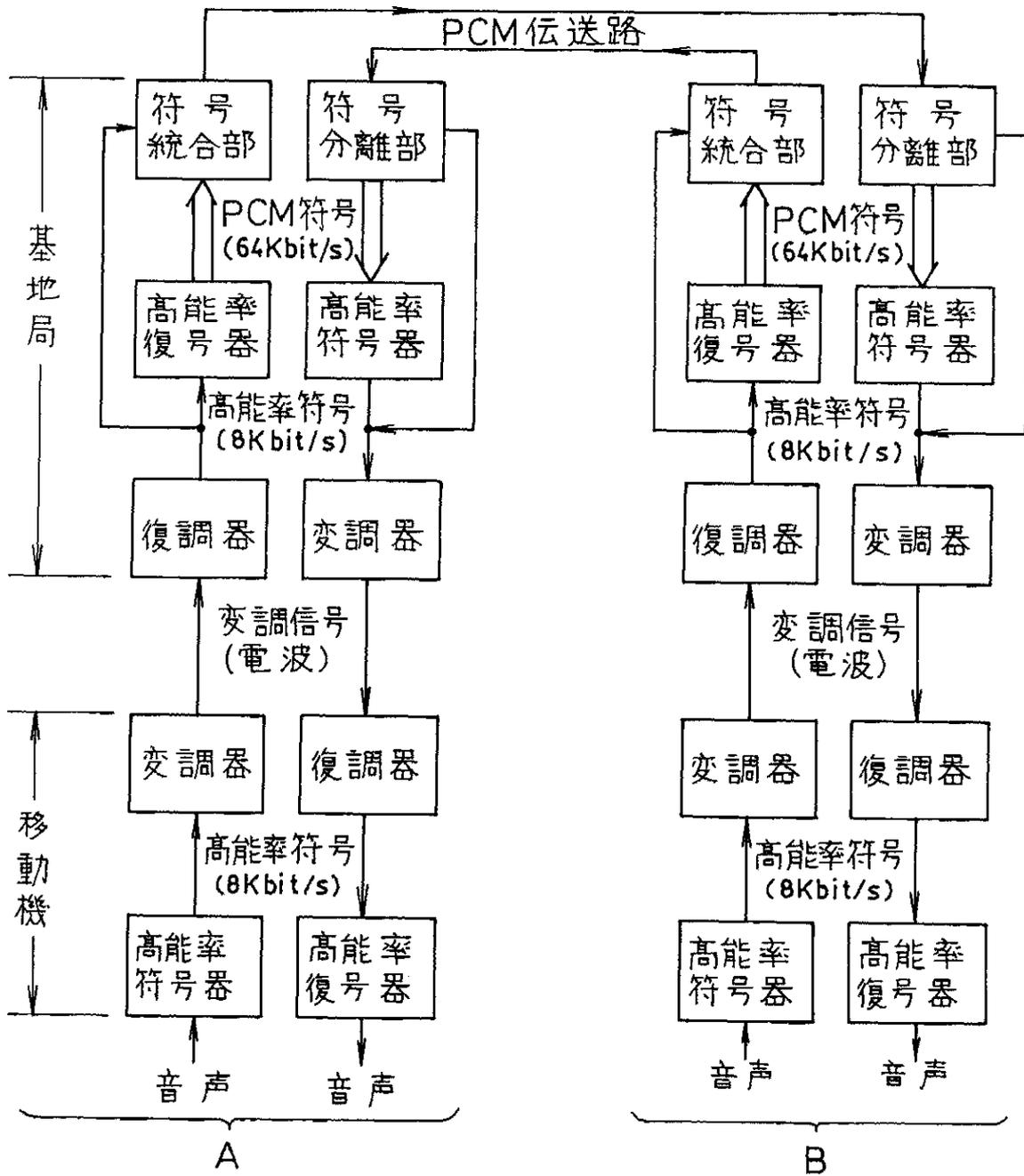
実施例で示したようにこの発明のデジタル音声伝送方式を用いると、高能率情報圧縮音声符号化を2重に適用する必要がなくなる。従って、例えばデジタル移動無線において、移動機と移動機で通話を行っても、高能率情報圧縮符号化装置に起因する歪の付加は1回ですむから、品質の劣化を少なくできる。また高能率情報圧縮符号化に起因する遅延時間の増加も抑えることができる。

また移動機から通常の電話（公衆電話、家庭用電話）への通話においてはPCM符号のビット数が減少することで僅かに品質が劣化する可能性があるが、もともと高能率情報圧縮音声符号化装置で生ずる歪による劣化より十分小さく、実用上の差はない。

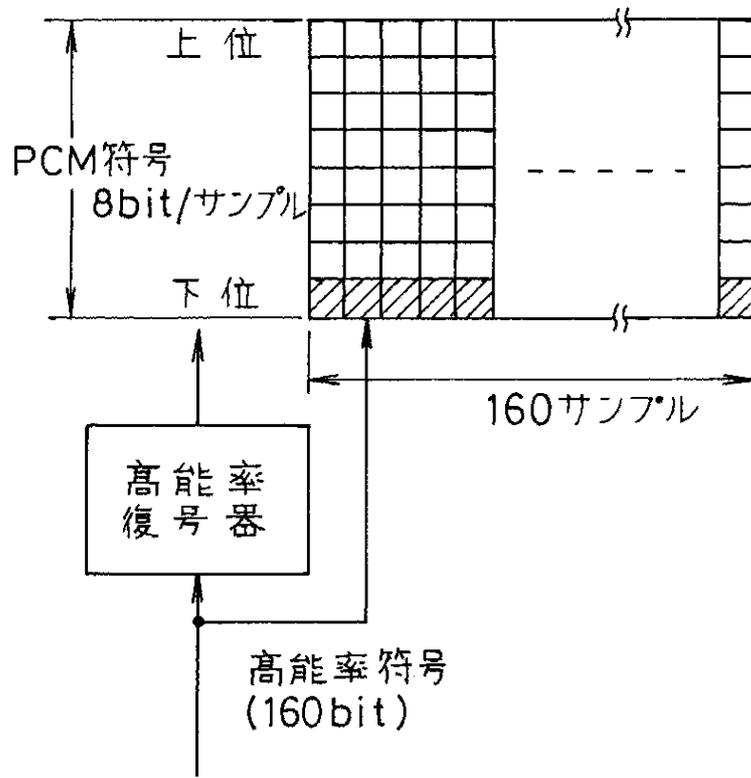
【図面の簡単な説明】

第1図はこの発明の第1の実施例の伝送システムの構成を示したブロック図、第2図はこの発明の第1の実施例の送り側の基地局の符号統合部の処理を示した図、第3図はこの発明を音声蓄積用途に用いる第2の実施例をブロック図、第4図は従来の伝送方式を示すブロック図である。

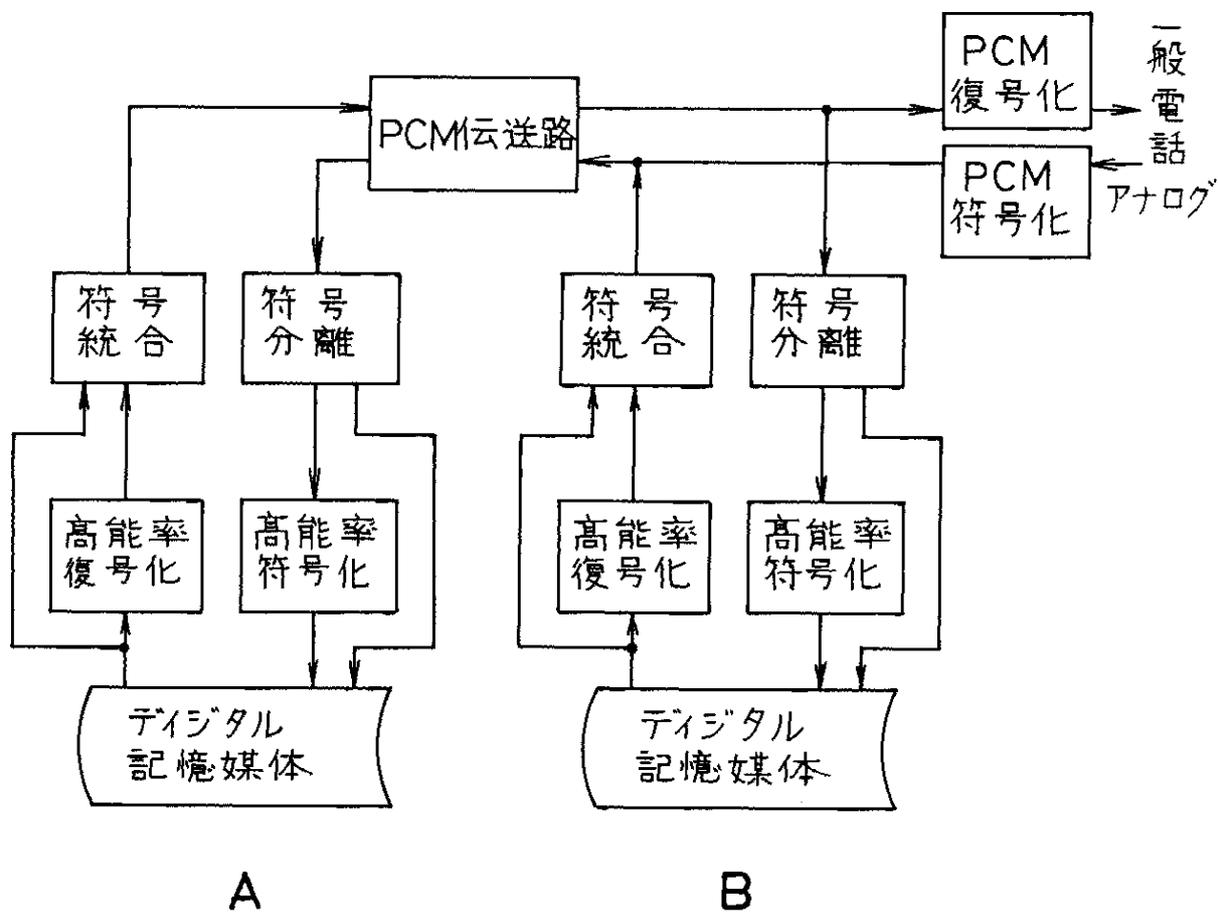
【第 1 圖】



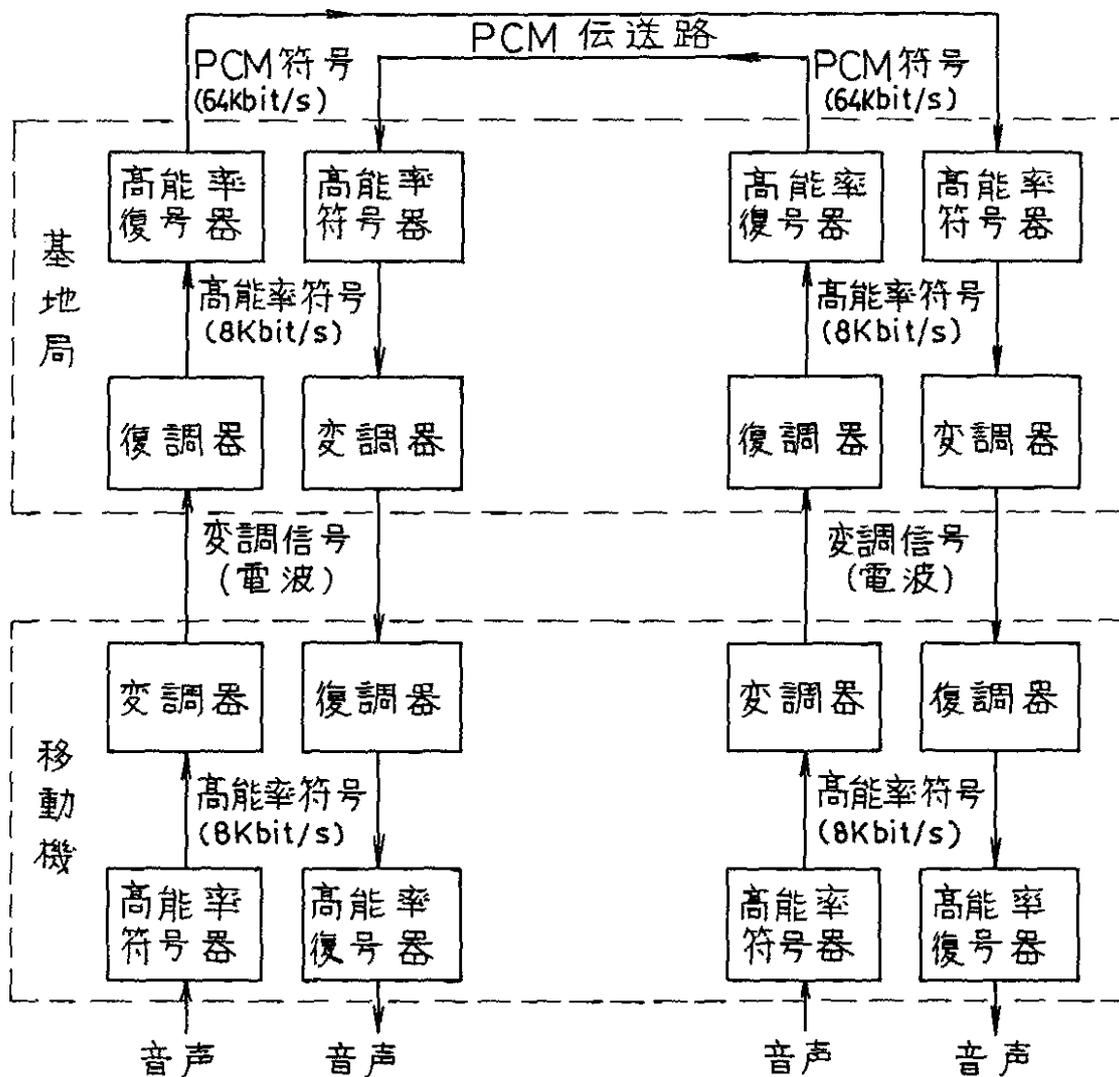
【第2図】



【第3図】



【第 4 図】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 昭53 - 72408 (J P , A)
- 特開 昭58 - 213559 (J P , A)
- 特開 昭58 - 165444 (J P , A)