(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3594514号
(P3594514)
(45)発行日　平成16年12月2日(2004.12.2)　(24)登録日　平成16年9月10日(2004.9.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H03M 7/30	H03M	7/30	A
G10L 11/00	H04B	14/00	E
G10L 19/00	H04B	14/04	C
H04B 14/00	G10L	9/16	
H04B 14/04	G10L	9/18	J

請求項の数 13　(全 43 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11-198121
(22)出願日　平成11年7月12日(1999.7.12)
(65)公開番号　特開2001-28547(P2001-28547A)
(43)公開日　平成13年1月30日(2001.1.30)
審査請求日　平成14年3月19日(2002.3.19)

前置審査

(73)特許権者　395015319
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
東京都港区南青山二丁目６番２１号
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(74)代理人　100096518
弁理士　土屋　洋
(72)発明者　脇村　孝幸
東京都港区赤坂７丁目１番１号　株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

審査官　北村　智彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンコーダ、デコーダ、音声データ処理装置、音声データ処理システム、音声データ圧縮方法、音声データ伸張方法、音声データ処理方法及び記録媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段とを有することを特徴とするエンコーダ。
【請求項２】
請求項１記載のエンコーダにおいて、
前記圧縮処理手段は、
前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、
ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有することを特徴とするエンコーダ。
【請求項３】
データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッ

ファに格納する逆量子化処理手段と、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段とを有し、
前記圧縮済みデータは、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであることを特徴とするデコーダ。
【請求項４】
エンコーダとデコーダとを有する音声データ処理装置において、
前記エンコーダは、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする手段とを有し、
前記デコーダは、
圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段と、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段とを有することを特徴とする音声データ処理装置。
【請求項５】
主装置と、
端末とを有する音声データ処理システムにおいて、
前記主装置は、
記録媒体に記録された圧縮前データを読み出し、該読み出された圧縮前データを圧縮処理して圧縮済みデータとするエンコーダと、
前記記録媒体に記録され、かつ、前記端末を前記圧縮済みデータのデコーダとして機能させるためのプログラムを、前記主装置からの前記圧縮済みデータと共に前記端末に転送する手段を有し、

前記端末は、転送された前記プログラムと前記圧縮済みデータとを記憶するメモリと、
前記メモリに記憶されたプログラムを実行するＣＰＵとを有し、
前記エンコーダは、
前記圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段とを有し、
前記圧縮処理手段は、
前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、
ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有し、
前記プログラムは、
前記端末を、
データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、
として機能させるためのプログラムであることを特徴とする音声データ処理システム。

【請求項６】
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得るステップと、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得るステップと、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得るステップと、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理ステップとを有することを特徴とする音声データ圧縮方法。

【請求項７】
請求項６記載の音声データ圧縮方法において、
前記圧縮処理ステップは、
前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理ステップと、
ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化ステップとを有することを特徴とする音声データ圧縮方法。

【請求項８】
データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出しステップと、

読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理ステップと、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理ステップと、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出しステップと、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義ステップとを有し、
前記圧縮済みデータは、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであることを特徴とする音声データ伸張方法。

【請求項９】
音声データ圧縮処理ステップと音声データ伸張処理ステップとを有する音声データ処理方法において、
前記音声データ圧縮処理ステップは、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得るステップと、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得るステップと、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得るステップと、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとするステップとを有し、
前記音声データ伸張処理ステップは、
圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出しステップと、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理ステップと、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理ステップと、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出しステップと、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義ステップとを有することを特徴とする音声データ処理方法。

【請求項１０】
コンピュータを、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段、

前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段、
として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
【請求項１１】
請求項１０記載の記録媒体において、
前記圧縮処理手段は、
前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、
ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有することを特徴とする記録媒体。
【請求項１２】
コンピュータを、
データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段と、
第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、
として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
前記圧縮済みデータは、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであることを特徴とする記録媒体。
【請求項１３】
コンピュータを、
圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段、
前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段、
前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段、
前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする手段、
として機能させるためのプログラムと、
コンピュータを、
圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段、
読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段、

第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段、
第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段、
前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、
として機能させるためのプログラムとを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話、ＰＨＳ端末、携帯型ゲーム機、あるいはＰＤＡ（携帯型情報端末：Personal Digital Assistant）に用いて好適なエンコーダ、デコーダ、音声データ処理装置、音声データ処理システム、音声データ圧縮方法、音声データ伸張方法、音声データ処理方法及び記録媒体に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、音声符号化とは、音声データから冗長性を取り除くことにより、音声データを少ない情報量で取り扱えるようにするものである。この音声符号化は、音声のデジタル伝送（携帯電話やインターネットを通じての音声配信等）や音声データをＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ（デジタル・ビデオ・ディスク）やＭＤ（ミニ・ディスク）などの記録媒体に蓄積させる場合などに不可欠な技術である。

【０００３】

音声符号化は、効率よく音声データを符号化するために、音声の持つ性質、人間の聴覚の特性を利用するようにしている。

【０００４】

そして、この音声符号化には、非一様量子化、予測符号化、差分ＰＣＭや人間の聴覚・視覚特性を利用したサブバンド符号化、変換符号化など様々な方法がある。

【０００５】

例えば変換符号化は、時間信号を５～５０ｍｓの窓で切り出し、ＤＣＴやＤＦＴにより周波数領域に変換した上で、臨界帯域幅で対応するグループに分けて、マスキングを考慮して必要最小限の量子化ビット数で符号化する方法である。

【０００６】

具体的には、音声データに対して例えばＭＤＣＴ（変形離散コサイン変換）を行って周波数領域に変換し、一方で、音声データに対してＦＦＴ（高速フーリエ変換）を行い、該ＦＦＴされた信号から臨界帯域ごとのマスキングしきい値を決めて、前記ＭＤＣＴによって得られたデータの量子化を行い、その後、可変長符号化（ハフマン符号化等のエントロピー符号化）を行うようにしている。

【０００７】

復号化処理は、まず、可変長復号化と逆量子化が行われ、続いて、逆ＤＣＴ処理（ＩＤＣＴ処理）が行われて時間領域のデータ、即ち、音声データが復元される。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、携帯電話、ＰＨＳ端末、携帯型ゲーム機、あるいはＰＤＡなどの携帯型情報端末においては、小型軽量化の要請により、スピーカとして圧電タイプのものを使用したり、プログラムを動作させるためのメモリとして容量の小さい小型のメモリを使用するなど様々な工夫がなされている。

【０００９】

一方、上述した音声符号化を実現させるためのプログラム（便宜的に音声符号化プログラムと記す）は膨大なステップ数を有する。そのため、この音声符号化プログラムをそのまま上述のような携帯型情報端末に移植した場合、以下のような問題が生じるおそれがある。

【００１０】

（１）音声符号化プログラムを格納するための記憶容量を確保する必要がある。そのために、メモリを別途用意する必要性が大となる。

【００１１】

（２）プログラムを動作させるための記憶容量が少ないため、音声符号化プログラムを常駐させることができず、音声出力の要求のたびに、音声符号化プログラムを動作領域にストアして起動しなければならない。これは、処理スピードの遅延化につながり、音声の出力タイミングが遅くなるおそれがある。

【００１２】

（３）音声符号化プログラムのステップ数が多いため、頻繁にページング動作を行わなければならない。このため、処理時間が長くなり、誤動作も多くなるおそれがある。

【００１３】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有し、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができるエンコーダを提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有するデコーダを提供することにある。

また、本発明の他の目的は、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有する音声データ処理装置、音声データ処理システムを提供することにある。

【００１４】

また、本発明の他の目的は、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができ、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる簡素化された音声データ圧縮方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声データ伸張方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声データ処理方法を提供することにある。

【００１５】

また、本発明の他の目的は、コンピュータを、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができ、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる簡素化されたプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化されたプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化されたプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

【００１６】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るエンコーダは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段とを有することを特徴とする。

これにより、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有し、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる。
なお、前記圧縮処理手段は、前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有するようにしてもよい。
また、本発明に係るデコーダは、データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段と、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段とを有することを特徴とする。
これにより、第１及び第２の量子化用バッファ並びに第１及び第２の復元用バッファを使用するようにしているため、処理の途中でデータの干渉が生じるということがなく、迅速にかつ精度良く伸長処理を行うことができる。
前記圧縮済みデータは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであってもよい。

【００１７】

これにより、圧縮済みデータが伸長処理されて音声データに復元される。このとき、可変長符号化されていない圧縮済みデータを伸長する。

【００１８】

ここで、可変長符号化（エントロピー符号化）は、ハフマン符号化等が一般的であるが、この可変長符号化を用いた場合、復号化するための処理ステップ数が多くなり、伸長処理を行うプログラムの大容量化を引き起こすという問題がある。

【００１９】

本発明は、前記可変長符号化が省略された圧縮済みデータを伸長処理するため、復号化のための処理を行う必要がなく、その分、伸長処理手段の処理数（ステップ数）を大幅に減らすことができる。これは、記憶容量を増加させることなく、圧縮済みのデータを迅速に復元できることにつながる。

【００２０】

また、本発明に係る音声データ処理装置は、エンコーダとデコーダとを有する音声データ処理装置において、前記エンコーダは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする手段とを有し、前記デコーダは、圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段と、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済

みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段とを有することを特徴とする。

【００２１】

また、本発明に係る音声データ処理システムは、主装置と、端末とを有する音声データ処理システムにおいて、前記主装置は、記録媒体に記録された圧縮前データを読み出し、該読み出された圧縮前データを圧縮処理して圧縮済みデータとするエンコーダと、前記記録媒体に記録され、かつ、前記端末を前記圧縮済みデータのデコーダとして機能させるためのプログラムを、前記主装置からの前記圧縮済みデータと共に前記端末に転送する手段を有し、前記端末は、転送された前記プログラムと前記圧縮済みデータとを記憶するメモリと、前記メモリに記憶されたプログラムを実行するＣＰＵとを有し、前記エンコーダは、前記圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段と、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段と、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段と、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段とを有し、前記圧縮処理手段は、前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有し、前記プログラムは、前記端末を、データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、として機能させるためのプログラムであることを特徴とする。

【００２２】

また、本発明に係る音声データ圧縮方法は、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得るステップと、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得るステップと、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得るステップと、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理ステップとを有することを特徴とする。この場合、前記圧縮処理ステップは、前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理ステップと、ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化ステップとを有するようにしてもよい。

【００２３】

また、本発明に係る音声データ伸張方法は、データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出しステップと、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理ステップと、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して

音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理ステップと、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出しステップと、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義ステップとを有することを特徴とする。

【００２４】

この場合、前記圧縮済みデータは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであってもよい。

【００２５】

また、本発明に係る音声データ処理方法は、音声データ圧縮処理ステップと音声データ伸張処理ステップとを有する音声データ処理方法において、前記音声データ圧縮処理ステップは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得るステップと、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得るステップと、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得るステップと、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとするステップとを有し、前記音声データ伸張処理ステップは、圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出しステップと、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理ステップと、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理ステップと、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出しステップと、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義ステップとを有することを特徴とする。

【００２６】

また、本発明に係る記録媒体は、コンピュータを、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする圧縮処理手段、として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【００２７】

この場合、前記圧縮処理手段は、前記補正後の圧縮前データをＤＣＴ処理するＤＣＴ処理手段と、ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化手段とを有するようにしてもよい。

【００２８】

また、本発明に係る記録媒体は、コンピュータを、データバッファに格納された圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段と、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第

１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段と、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段と、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段と、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【００２９】

この場合、前記圧縮済みデータは、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータであってもよい。

【００３０】

また、本発明に係る記録媒体は、コンピュータを、圧縮前データにおける１サンプル単位の総計を演算してオリジナル総計値を得る手段、前記圧縮前データを一旦圧縮処理して得た圧縮済みデータを伸長して復元データを得る手段、前記復元データにおける１サンプル単位の総計を演算して復元総計値を得る手段、前記オリジナル総計値と前記復元総計値とを比較し、その比較結果に応じて前記圧縮前データを補正する処理が施された補正後の圧縮前データを可変長符号化を省略して圧縮処理したデータを圧縮済みデータとする手段、として機能させるためのプログラムと、コンピュータを、圧縮済みデータを１サンプル単位に読み出す第１のデータ読出し手段、読み出された１サンプル分の圧縮済みデータを逆量子化して逆量子化済みデータとし、該逆量子化済みデータを第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第１の逆量子化用バッファに格納する逆量子化処理手段、第１及び第２の逆量子化用バッファのうち、第２の逆量子化用バッファから逆量子化済みデータを読み出し、読み出された逆量子化済みデータをＩＤＣＴ処理して音声データとし、該音声データを第１及び第２の復元用バッファのうち、第１の復元用バッファに格納するＩＤＣＴ処理手段、第１及び第２の復元用バッファのうち、第２の復元用バッファから音声データを読み出す第２のデータ読出し手段、前記第２の復元用バッファから音声データが読み出された段階で、前記第１及び第２の逆量子化用バッファを順次入れ替え定義し、前記第１及び第２の復元用バッファを順次入れ替え定義するバッファ定義手段、として機能させるためのプログラムとを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【００４９】

【発明の実施の形態】

以下、携帯型のゲーム機としても使用できる本発明に係る携帯型情報端末と、本発明に係る音声データ処理方法を実現するソフトウエア並びに少なくとも該ソフトウエアが記録された記録媒体の実施の形態例を図１～図３７を参照しながら説明する。

【００５０】

本実施の形態に係る携帯型情報端末１８を説明する前に、この携帯型情報端末１８が接続されるエンタテインメントシステム３０について図１～図７を参照しながら説明する。

【００５１】

このエンタテインメントシステム３０は、基本的には、図１に示すように、携帯型情報端末１８の親機として機能するエンタテインメント装置３２と、該エンタテインメント装置３２に対して着脱自在とされる上述の携帯型情報端末１８と、前記エンタテインメント装置３２に対してコネクタ３８により着脱自在とされた操作装置（コントローラ）３４と、前記エンタテインメント装置３２からの映像・音声信号が供給されるテレビ受像機等の表

示装置であるモニタ（ディスプレイ）３６とから構成される。
【００５２】
エンタテインメント装置３２は、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ等の光ディスク４０等の大容量記憶媒体に記録されているプログラムを読み出して、使用者（例えば、ゲームプレイヤ等）からの指示に応じてゲーム等を実行するためのものである。なお、ゲームの実行とは、主として、操作装置３４からの入力をコネクタ３８を通じて受け、モニタ３６上における表示や音声を制御しながらゲームの進行を制御することをいう。
【００５３】
このエンタテインメント装置３２は、ほぼ扁平な直方体状の形状を有しており、その中央部にビデオゲーム等のアプリケーションプログラムやデータが記憶されこれらを供給するための光ディスク４０が装着されるディスク装着部４２と、現在実行中のプログラムを任意にリセットするためのリセットスイッチ４４と、光ディスク４０の装着を操作するためのディスク操作スイッチ４６と、電源スイッチ４８と、例えば、２つのスロット部５０、５２とを備えて構成されている。
【００５４】
なお、アプリケーションプログラムを供給するための記録媒体は光ディスク４０に限定されるものではなく、通信回線を介してアプリケーションプログラムが供給されるようにしてもよい。
【００５５】
スロット部５０、５２は、それぞれ上側のスロット部５０Ｂ、５２Ｂと下側のスロット部５０Ａ、５２Ａとを備えており、下側のスロット部５０Ａ、５２Ａには、それぞれ操作装置３４を接続することができ、上側のスロット部５０Ｂ、５２Ｂには、それぞれゲーム等の途中状態を示すフラグ等を記憶することの可能なメモリカード（図示せず）や該メモリカードとしても機能する携帯型情報端末１８を装着することができる。なお、スロット部５０（５０Ａ、５０Ｂ）、５２（５２Ａ、５２Ｂ）は、それぞれ誤挿入を回避するために非対称の形状とされている。
【００５６】
操作装置３４は、第１及び第２の操作部６０及び６２と、Ｌボタン６４Ｌ及びＲボタン６４Ｒと、スタートボタン６６、選択ボタン６８とを有し、更にアナログ操作が可能な第１及び第２の回転操作子７０及び７２と、これらの回転操作子７０及び７２の操作モードを選択するモード選択スイッチ７４と、選択された操作モードを表示するための表示部７６とを有している。
【００５７】
携帯型情報端末１８は、図１に示すように、蓋部材８０が開けられた状態でエンタテインメント装置３２に装着される。装着された状態でエンタテインメント装置３２からプログラムやデータがダウンロードされる。この意味でエンタテインメント装置３２は、ダウンロード装置と考えることもできる。
【００５８】
また、携帯型情報端末１８は、エンタテインメント装置３２から抜かれた状態において、換言すれば、スタンドアローン（単体）の状態において、内蔵された電池により動作可能であり、エンタテインメント装置３２を通じてダウンロードされたプログラム等の実行が可能である。
【００５９】
携帯型情報端末１８は、接続された複数の操作装置３４に対応する固有のメモリカードとして使用できるようになっている。例えば、２人の使用者（ゲームプレイヤ）がゲームを行う場合には、２つの携帯型情報端末１８に、各自のゲーム結果等をそれぞれ記録するという機能を有している。
【００６０】
そして、図２～図５に示すように、本実施の形態に係る携帯型情報端末１８は、ハウジング８２を有して構成され、イベント入力や各種選択等を行うための４つの方向ボタン８４

と決定ボタン８６を有してなる操作部８８と、液晶表示装置（ＬＣＤ）等からなる表示部９０と、赤外線等によって無線通信を行うための窓部９２とが設けられている。

【００６１】

ハウジング８２は、図３に示すように、上シェル８２ａと下シェル８２ｂからなり、図５に示すように、メモリ素子等を搭載した基板９４を収納している。このハウジング８２は、エンタテインメント装置３２のスロット部５０、５２に挿入され得るものであり、その一端側の側面には長方形状の窓が形成されたコネクタ部９６が設けられている。

【００６２】

窓部９２は、略半円形状に形成されたハウジング８２の他端部分に設けられている。表示部９０は、ハウジング８２の上面部において、この上面部の略半分の領域を占めて、窓部９２の近傍に位置して設けられている。

【００６３】

操作部８８は、ハウジング８２の上面部において、この上面部の略半分の領域を占めて、窓部９２の反対側となる部分に設けられている。図４に示すように、この操作部８８は、略四角形状に形成されハウジング８２に対して回動可能に支持されるとともに１または複数の方向ボタン８４と決定ボタン８６を有する蓋部材８０と、ハウジング８２上の該蓋部材８０によって開閉される位置に設けられたスイッチ押圧部９８、１００とから構成されている。

【００６４】

方向ボタン８４と決定ボタン８６は、蓋部材８０の上面側より下面側にわたってこの蓋部材８０を貫通して配設されている。そして、これら方向ボタン８４と決定ボタン８６は、蓋部材８０の上面部に対して出没する方向に移動可能とされて該蓋部材８０によって支持されている。

【００６５】

スイッチ押圧部９８、１００は、ハウジング８２の上面部に対して出没する方向に移動可能とされて該ハウジング８２に支持された押圧子を有している。この押圧子は、上方側より押圧されることにより、ハウジング８２内の基板９４上に配設された、例えばダイヤフラムスイッチのように押圧スイッチを押圧する。

【００６６】

これらスイッチ押圧部９８、１００は、蓋部材８０が閉蓋された状態において、方向ボタン８４と決定ボタン８６の位置に対応する箇所に設けられている。即ち、蓋部材８０が閉蓋された状態においては、方向ボタン８４と決定ボタン８６を上方側よりこの蓋部材８０の上面部に対して没入する方向に押圧操作すると、方向ボタン８４と決定ボタン８６は、対応するスイッチ押圧部９８、１００の押圧子を介して、ハウジング８２内の対応する押圧スイッチを押圧する。

【００６７】

コネクタ部９６の窓内には、図５に示すように、電源用及び信号用の端子１０２が基板９４上に配設されて臨んでいる。なお、コネクタ部９６の形状や寸法等は、エンタテインメント装置３２に用いられる通常のメモリカードと共通にされている。

【００６８】

次に、エンタテインメント装置３２と携帯型情報端末１８の回路構成について図６及び図７を参照しながら説明する。

【００６９】

まず、エンタテインメント装置３２は、図６に示すように、中央演算処理装置（ＣＰＵ：Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ　）１１０及びその周辺装置等からなる制御システム１１２と、図示していないフレームバッファを含み該フレームバッファに描画を行う画像処理装置（ＧＰＵ：Ｇｒａｐｈｉｃ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ　）等からなるグラフィックシステム１１４と、楽音・効果音等を発生する音声処理装置（ＳＰＵ：Ｓｏｕｎｄ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ　）等からなるサウンドシステム１１６と、アプリケーションプログラムやデータが記録されている光ディスク４０の読出

し制御を行う光ディスク制御部１１８と、操作装置３４と携帯型情報端末１８あるいは図示していないメモリカードに対してデータ等の入出力制御を行う通信制御部１２０と、これら各部が接続されたシステムバス１２２とを備えている。

【００７０】

この場合、エンタテインメント装置３２を構成するグラフィックシステム１１４とサウンドシステム１１６から出力される映像信号と音声信号とがモニタ３６に供給され、モニタ３６の画面に映像が表示されるとともに、モニタ３６のスピーカーから音声が出力される。

【００７１】

一方、携帯型情報端末１８は、図７に示すように、マイクロコンピュータ等により構成される制御部１３０を有し、該制御部１３０を構成するＣＰＵ１３２により、システムバス１３４を通じて当該携帯型情報端末１８のシステム全体が制御されるようになっている。

【００７２】

この制御部１３０のシステムバス１３４には、前記ＣＰＵ１３２のほかに、エンタテインメント装置３２との通信のやりとりを行うシリアル・パラレルインターフェース（ＳＰＩ）１３６や非同期データ転送用のインターフェースであるＵＡＲＴ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ａｓｙｎｃｈｒｏｎｏｕｓ Ｒｅｃｅｉｖｅｒ Ｔｒａｎｓｍｉｔｔｅｒ ）１３８が接続されている。

【００７３】

また、制御部１３０のシステムバス１３４には、ＣＰＵ１３２による処理に必要なデータや演算結果を一時的に格納しておくためのＳＲＡＭで構成されるワークメモリ１４０が接続されると共に、外部記憶装置としてのデータメモリ（データ記憶用メモリ）１４２が対応するメモリインターフェース１４４を介して接続されている。

【００７４】

制御部１３０のシステムバス１３４には、例えばフラッシュメモリにより構成されるＯＳＤ（Ｏｎ Ｓｃｒｅｅｎ Ｄｉｓｐｌａｙ ）機能を内蔵したＲＯＭ（ＯＳＤＲＯＭ）１４６が接続され、このＯＳＤＲＯＭ１４６には、カーネル等の制御プログラムが格納されている。また、システムバス１３４には、カレンダ・時計機能を有するリアルタイムクロック（ＲＴＣ）１４８も接続されている。

【００７５】

また、制御部１３０のシステムバス１３４には、操作部８８がスイッチインターフェース（ＳＷＩＦ）１５０を通じて接続されている。スイッチインターフェース１５０は割込み発生手段としても機能する。

【００７６】

更に、制御部１３０のシステムバス１３４には、バッテリ１５２から電源が供給されるようになっている。このため、携帯型情報端末１８がエンタテインメント装置３２とは独立した状態において、データメモリ１４２に記憶されているアプリケーションソフトウエアを実行することができる。なお、このデータメモリ１４２の内容は、携帯型情報端末１８の電源がオフ状態とされても、データメモリ１４２の不揮発性メモリ特性によってバックアップされている。

【００７７】

また、制御部１３０のシステムバス１３４には、画像処理手段であるＧＤＣ（Ｇｒａｐｈｉｃ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）１５４が接続され、システムバス１３４からのデジタル信号をアナログ信号に変換するＤＡＣ（ＤＡ変換器：Ｄｉｇｉｔａｌ ｔｏ Ａｎａｌｏｇ Ｃｏｎｖｅｒｔｅｒ ）１５６も接続されている。

【００７８】

そして、この携帯型情報端末１８は、外部機器に対してデータを入出力可能な２つの通信経路を有している。

【００７９】

第１の通信経路１６０は、赤外線発光ダイオード１６２及び赤外線受光ダイオード１６４

が一体的に取り付けられたＩｒＤＡ（Ｉｎｆｒａｒｅｄ　Ｄａｔａ　Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ　）に準拠したモジュールである赤外線インターフェース１６６と、非同期データ転送用のインターフェースである前記ＵＡＲＴ１３８とから構成される。赤外線による送受信は、赤外線インターフェース１６６により外部機器との入出力処理が行われた後、ＵＡＲＴ１３８により並列直列変換及び直列並列変換され、システムバス１３４に対する入出力処理が行われる。

【００８０】

第２の通信経路１７０は、物理的な接続に供されるコネクタ部（物理的なコネクタ）９６と、前記シリアル・パラレルインターフェース（ＳＰＩ）１３６とから構成される。上述したように、このコネクタ部９６は、図１に示すように、親機となるエンタテインメント装置３２のスロット部５０、５２に設けられた端末挿入部（上側のスロット部５０Ｂ、５２Ｂ）に装着され、エンタテインメント装置３２からの情報、例えばＣＤ－ＲＯＭ等の光ディスク４０から読み取られた情報（例えば、ゲーム用のアプリケーションソフトウエアを含む）のシリアルデータがコネクタ部９６を通じてＳＰＩ１３６に供給され、該ＳＰＩ１３６からシステムバス１３４に対してパラレルデータとして供給される。

【００８１】

携帯型情報端末１８上の表示部９０の画面に画像を表示する場合には、画像処理手段であるＧＤＣ１５４が、該ＧＤＣ１５４に接続されたフレームメモリ１８０とデータのやりとりを行いながら液晶表示装置のコントローラであるＬＣＤＣ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　）１８２を介して表示部９０の画面に画像を表示させる。

【００８２】

また、音声出力手段としてのスピーカ１８４から音声（楽音を含む）を出力する場合には、デジタル信号をアナログ信号に変換する前記ＤＡＣ１５６が、システムバス１３４からデータを受け取ってスピーカ１８４に出力させることで行われる。

【００８３】

次に、本実施の形態に係る音声データ処理方法を実現するソフトウエア（音声データ処理手段２００）について図８～図３７を参照しながら説明する。以下に説明するソフトウエアはあくまでも一例であり、本発明に係る音声データ処理方法を可能とするものであれば、種々のソフトウエアを適用することができる。

【００８４】

まず、本実施の形態に係る音声データ処理手段２００は、光ディスク４０に記録されており、エンタテインメント装置３２で動作するダウンロードプログラムによって携帯型情報端末１８にダウンロードされるようになっている。

【００８５】

そして、この音声データ処理手段２００は、図８に示すように、可変長符号化が省略された圧縮済みデータを伸長処理して音声データに復元する伸長処理手段２０２を有する。

【００８６】

また、この音声データ処理手段２００は、必要がある場合に、音声データを圧縮処理して圧縮済みデータとする圧縮処理手段２０４と、伸長処理手段２０２にて使用されるコサインテーブルを作成するコサインテーブル作成手段２０６を有する。これら圧縮処理手段２０４と、コサインテーブル作成手段２０６は、携帯型情報端末１８には転送されず、コサインテーブルが、圧縮済みデータと共に携帯型情報端末１８のデータメモリ１４２に転送されるようになっている。

【００８７】

圧縮済みデータは、例えば図９に示すように、光ディスク４０に記録された圧縮済みデータであって、携帯型情報端末１８の第２の通信経路１７０を通じてデータメモリ１４２に取り込まれるようになっている。この圧縮済みデータは、音声データがフォーマッタ２１０（光ディスク４０にデータを書き込むための装置）に組み込まれた圧縮処理手段２０４によって圧縮処理されたデータである。

【００８８】
即ち、図９に示すように、音声関係を主に説明すると、音声データは、フォーマッタ２１０上で動作する圧縮処理手段２０４にて圧縮処理され、圧縮済みデータとして、光ディスク４０に記録される。それと並行してフォーマッタ２１０上で動作するコサインテーブル作成手段２０６にてコサインテーブルが作成されて光ディスク４０に記録される。
【００８９】
もちろん、光ディスク４０には、フォーマッタ２１０を通じて、伸長処理手段２０２やその他のプログラム並びにデータが記録される。
【００９０】
そして、光ディスク４０に記録された伸長処理手段２０２、圧縮済みデータ、コサインテーブル並びにその他のプログラムやデータがエンタテインメント装置３２上で動作するダウンロードプログラム２１２を通じて携帯型情報端末１８に転送され、第２の通信経路１７０を介してデータメモリ１４２等に格納される。
【００９１】
一方、図１０に示すように、光ディスク４０に圧縮済みデータではなく、音声データ（ＰＣＭデータ）を記録させた場合は、音声データが音声データ処理手段２００に含まれる圧縮処理手段２０４を通じて圧縮処理され、圧縮済みデータとされた後に、携帯型情報端末１８の第２の通信経路１７０を通じてデータメモリ１４２に取り込まれる。
【００９２】
即ち、図１０に示すように、音声関係を主に説明すると、エンタテインメント装置３２上で動作する圧縮処理手段２０４にて圧縮処理され、圧縮済みデータとされる。それと並行してエンタテインメント装置３２上で動作するコサインテーブル作成手段２０６にてコサインテーブルが作成される。これら圧縮済みデータやコサインデータは、エンタテインメント装置３２上で動作するダウンロードプログラム２１２を通じて携帯型情報端末１８に転送される。
【００９３】
もちろん、光ディスク４０には、伸長処理手段２０２やその他のプログラム並びにデータが記録されている。これら伸長処理手段２０２並びにその他のプログラムやデータは、前記ダウンロードプログラム２１２を通じて携帯型情報端末１８に転送される。
【００９４】
ここで、圧縮処理手段２０４について図１１を参照しながら説明する。この圧縮処理手段２０４は、図１１に示すように、圧縮すべき音声データを順次取り込む音声データ取込み手段２２０と、圧縮処理の完了を判別する処理完了判別手段２２２と、取り込まれた音声データのデータ長からサンプル数Ｃを決定するサンプル数決定手段２２４と、取り込まれた音声データに対してＤＣＴ（離散コサイン変換）処理を行って時間領域の音声データを周波数領域のデータに変換するＤＣＴ処理手段２２６と、ＤＣＴ処理後のデータを量子化する量子化処理手段２２８とを有する。
【００９５】
量子化処理手段２２８は、ＤＣＴ処理後のデータについて周波数毎の最大値を求めて周波数単位に最大値が配列された量子化テーブルを作成する量子化テーブル作成手段２３０と、前記ＤＣＴ処理後のデータについて周波数単位に量子化テーブルの最大値で除算して量子化済みデータとする量子化演算処理手段２３２とを有する。
【００９６】
次に、圧縮処理手段２０４の処理動作について図１２～図２０のフローチャートを参照しながら説明する。
【００９７】
まず、図１２のステップＳ１において、音声データの検索に用いられるインデックスレジスタｍに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｍを初期化する。
【００９８】
次に、ステップＳ２において、音声データ取込み手段２２０を通じて、ｍ番目の音声デー

タを取り込む。

【００９９】

次に、ステップＳ３において、処理完了判別手段２２２を通じて、全ての音声データに対する圧縮処理が終了したか否かの判別が行われる。この判別は、取り込まれた音声データがＥＯＤ、即ち、エンド・オブ・データであるか否かで行われる。

【０１００】

圧縮処理が完了していない場合は、次のステップＳ４に進み、サンプル数決定手段２２４を通じて、前記取り込まれた音声データのデータ長に基づいて今回の音声データのサンプル数Ｃを割り出す。

【０１０１】

次に、ステップＳ５において、ＤＣＴ処理手段２２６での処理に入り、今回の音声データに対してＤＣＴ処理を行う。

【０１０２】

このＤＣＴ処理は、以下の演算式（１）に基づいて行われる。

【０１０３】

【数１】

$$F_k(i) = \sqrt{\frac{2}{A}} C(i) \sum_{j=0}^{A-1} X_k(j) \cos\left[\frac{(2j+1)i\pi}{2A}\right] \qquad \cdots\cdots(1)$$

但し $C(i) \begin{cases} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} & i = 0 \\ = 1 & i \neq 0 \end{cases}$

【０１０４】

ここで、ＤＣＴ処理手段２２６での処理動作について図１３及び図１４を参照しながら説明する。このＤＣＴ処理手段２２６では、ＰＣＭデータファイルとＤＣＴデータファイルが使用される。

【０１０５】

ＰＣＭデータファイルの内訳は、図１５に示すように、所定数のブロックで１つのサンプルが構成され、各ブロックには、それぞれ音声データ（ＰＣＭデータ）が格納される。この実施の形態では、１サンプルのブロック数Ａは８としている。

【０１０６】

ＤＣＴデータファイルの内訳は、図１６に示すように、所定数のレコードで１つのサンプルが構成され、各レコードには、それぞれＤＣＴ処理された後のデータが格納される。この実施の形態では、１サンプルのレコード数Ｂは８としている。

【０１０７】

そして、このＤＣＴ処理手段２２６は、まず、図１３のステップＳ１０１において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。

【０１０８】

次に、ステップＳ１０２において、ＤＣＴデータファイルのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。

【０１０９】

次に、ステップＳ１０３において、累算用レジスタＲ３に初期値「０」を格納して、該累算用レジスタＲ３を初期化する。

【０１１０】

次に、ステップＳ１０４～ステップＳ１０６において、演算式（１）のＣ（ｉ）を求める。即ち、ステップＳ１０４において、インデックスレジスタｉの値が判別され、ｉ＝０の

場合に、次のステップＳ１０５において、レジスタＲ０に１／√２を格納し、ｉが０以外の場合は、ステップＳ１０６において、レジスタＲ０に１を格納する。

【０１１１】

次に、ステップＳ１０７において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０１１２】

次に、ステップＳ１０８において、ＰＣＭデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロックからＰＣＭデータを読み出してレジスタＲ１に格納する。

【０１１３】

次に、ステップＳ１０９において、演算式（１）の

ｃｏｓ［（２×ｊ＋１）×ｉ×π／（２×Ａ）］

を計算し、その結果をレジスタＲ２に格納する。

【０１１４】

次に、ステップＳ１１０において、レジスタＲ１に格納された今回のＰＣＭデータとレジスタＲ２に格納された上述のｃｏｓ項の演算結果とを乗算し、その結果を累算用レジスタＲ３に累算する。

【０１１５】

次に、ステップＳ１１１において、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、ステップＳ１１２において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｊの値がブロック数Ａ以上であるかどうかで行われる。

【０１１６】

１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳ１０８に戻り、次のブロックについてのＰＣＭデータに対する演算が行われ、前記処理が終了していれば、図１４のステップＳ１１３に進み、ｋ番目のサンプルにおける前記演算式（１）を計算する。即ち、累算用レジスタＲ３の値とレジスタＲ０の値と√（２／Ａ）を乗算し、その結果をレジスタＲ４に格納する。

【０１１７】

そして、ステップＳ１１４において、前記レジスタＲ４内のＤＣＴ値をＤＣＴデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｉ）レコード目に格納する。

【０１１８】

次に、ステップＳ１１５において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、次のステップＳ１１６において、ｋ番目のサンプルにおける全ての周波数領域について演算が完了したか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｉの値が周波数領域のレコード数Ｂ以上であるかどうかで行われる。

【０１１９】

全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ１０３に戻り、次の周波数領域についての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、次のステップＳ１１７に進み、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、ステップＳ１１８において、全てのサンプルについて演算が完了したか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｋの値がサンプル数Ｃ以上であるかどうかで行われる。

【０１２０】

全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳ１０１に戻り、次のサンプルについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、次のステップＳ１１９に進み、ＤＣＴデータファイルのｋサンプル目にデータの終了を示すＥＯＤコードを格納し、このＤＣＴ処理手段２２６での処理が終了する。

【０１２１】

図１２のメインルーチンに戻り、次のステップＳ６において、量子化テーブル作成手段２３０での処理に入る。

【０１２２】

ここで、量子化テーブル作成手段２３０での処理動作について図１７及び図１８を参照しながら説明する。この量子化テーブル作成手段２３０では、量子化テーブルが使用される。この量子化テーブルの内訳は、図１９に示すように、周波数領域のレコード数Ｂに対応した数分のレコードを有し、各レコードには、対応する周波数領域におけるＤＣＴ演算値の最大値が格納される。

【０１２３】

そして、この量子化テーブル作成手段２３０は、まず、図１７のステップＳ２０１において、ＤＣＴデータファイルのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。

【０１２４】

次に、ステップＳ２０２において、ＤＣＴデータファイルのｉレコードからＤＣＴ演算値を読み出して、それぞれ最大値用レジスタｎＭａｘと最小値用レジスタｎＭｉｎに格納する。

【０１２５】

次に、ステップＳ２０３において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに「１」を格納した後、次のステップＳ２０４において、ＤＣＴデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｉ）レコードからＤＣＴ演算値を読み出して、レジスタＲ０に格納する。

【０１２６】

次に、レジスタＲ０に格納されたＤＣＴ演算値が最小値であるか否かが判別される。この判別は、レジスタＲ０内のＤＣＴ演算値が最小値用レジスタｎＭｉｎに格納された値よりも小さいかどうかで行われる。前記ＤＣＴ演算値が小さければ、ステップＳ２０６に進み、レジスタＲ０内のＤＣＴ演算値を最小値用レジスタｎＭｉｎに格納する。

【０１２７】

次に、ステップＳ２０７において、レジスタＲ０に格納されたＤＣＴ演算値が最大値であるか否かが判別される。この判別は、レジスタＲ０内のＤＣＴ演算値が最大値用レジスタｎＭａｘに格納された値よりも大きいかどうかで行われる。前記ＤＣＴ演算値が大きければ、ステップＳ２０８に進み、レジスタＲ０内のＤＣＴ演算値を最大値用レジスタｎＭａｘに格納する。

【０１２８】

次に、ステップＳ２０９において、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、次のステップＳ２１０に進み、ｉ番目の周波数領域について全てのサンプルに対する処理が完了したか否かが判別される。

【０１２９】

前記処理が完了していなければ、前記ステップＳ２０４に進み、次のサンプルについてのＤＣＴ演算値の最小値と最大値を求め、前記処理が完了した段階で、図１８のステップＳ２１１に進む。

【０１３０】

このステップＳ２１１においては、求めた最大値（最大値用レジスタｎＭａｘ内の値）の絶対値が、求めた最小値（最小値用レジスタｎＭｉｎ内の値）の絶対値よりも大きいか否かが判別される。

【０１３１】

最大値用レジスタ内の値の絶対値が、最小値用レジスタｎＭｉｎ内の値の絶対値よりも大きければ、次のステップＳ２１２に進み、最大値用レジスタｎＭａｘ内の値の絶対値をレジスタＲ１に格納する。一方、最大値用レジスタｎＭａｘ内の値の絶対値が、最小値用レジスタｎＭｉｎ内の値の絶対値よりも小さければ、ステップＳ２１３に進み、最小値用レジスタｎＭｉｎ内の値の絶対値をレジスタＲ１に格納する。

【０１３２】

次に、ステップＳ２１４において、レジスタＲ１に格納された最大値を所定数Ｄで除算して、所定のビット数で扱えるようなデータとし、該データをレジスタＲ１に格納する。例えば、前記最大値を１６（＝Ｄ）で除算して例えば４ビットのデータとする。

【０１３３】
次に、ステップＳ２１５において、レジスタＲ１内の最大値を量子化テーブルのｉレコード目に格納する。
【０１３４】
次に、ステップＳ２１６において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、次のステップＳ２１７において、全ての周波数領域について演算が完了したか否かが判別される。
【０１３５】
全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ２０２に戻り、次の周波数領域についての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、この量子化テーブル作成手段２３０での処理が終了する。
【０１３６】
そして、図１２のメインルーチンに戻り、次のステップＳ７において、量子化演算処理手段２３２での処理に入る。
【０１３７】
ここで、量子化演算処理手段２３２での処理動作について図２０を参照しながら説明する。
【０１３８】
まず、図２０のステップＳ３０１において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。
【０１３９】
次に、ステップＳ３０２において、ＤＣＴデータファイルのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。
【０１４０】
次に、ステップＳ３０３において、ＤＣＴデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｉ）レコードからＤＣＴ演算値を読み出して、レジスタＲ０に格納する。更に、ステップＳ３０４において、量子化テーブルのｉレコードから当該周波数領域における最大値を読み出して、レジスタＲ１に格納する。
【０１４１】
次に、ステップＳ３０５において、今回のＤＣＴ演算値を量子化する。具体的には、レジスタＲ０内のＤＣＴ演算値をレジスタＲ１内の最大値で除算し、その結果をレジスタＲ０に格納する。
【０１４２】
次に、ステップＳ３０６において、レジスタＲ０内の量子化値をＤＣＴデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｉ）レコード目に格納する。
【０１４３】
次に、ステップＳ３０７において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、次のステップＳ３０８において、全ての周波数領域について演算が完了したか否かが判別される。
【０１４４】
全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ３０３に戻り、次の周波数領域についての量子化演算が行われ、前記処理が終了した段階で、次のステップＳ３０９に進み、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、ステップＳ３１０において、全てのサンプルについて演算が完了したか否かが判別される。
【０１４５】
全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳ３０２に戻り、次のサンプルについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、この量子化演算処理手段２３２での処理が終了する。
【０１４６】

そして、図１２のメインルーチンに戻り、次のステップＳ８において、インデックスレジスタｍの値を＋１更新した後、前記ステップＳ２に戻り、次の音声データが取り込まれ、その取り込まれた音声データに対してＤＣＴ処理と量子化処理が行われる。

【０１４７】

次に、ステップＳ３において、取り込まれた音声データがＥＯＤであって、全ての音声データに対する圧縮処理が終了したと判別された段階で、この圧縮処理手段２０４での処理動作が終了する。

【０１４８】

上述の圧縮処理が行われて、数種の音声データが圧縮済みデータとして光ディスクに記録されることになる。この圧縮済みデータは、携帯型情報端末１８における第２の通信経路１７０を通じて携帯型情報端末１８のデータメモリ１４２に格納される。

【０１４９】

あるいは、光ディスク４０に記録された音声データが、音声データ処理手段２００における圧縮処理手段２０４を通じて圧縮済みデータとされ、携帯型情報端末１８のデータメモリ１４２に格納される。

【０１５０】

また、光ディスク４０には、後述する伸長処理のために使用されるコサインテーブルが記録され、該コサインテーブルは、携帯型情報端末１８の第２の通信経路１７０を通じて携帯型情報端末１８のデータメモリ１４２に格納されるようになっている。

【０１５１】

伸長処理は、以下の演算式（２）に基づいて行われる。

【０１５２】

【数２】

$$X_k(j)=\sqrt{\frac{2}{A}}C(i)F_k(i)\cos\left[\frac{(2j+1)i\pi}{2A}\right]$$

$$\text{但し } C(i)\begin{cases}=\dfrac{1}{\sqrt{2}} & i=0\\ =1 & i\neq 0\end{cases} \qquad \cdots\cdots(2)$$

【０１５３】

前記コサインテーブルは、音声データ処理手段２００に含まれるコサインテーブル作成手段２０６を通じて作成される。

【０１５４】

ここで、コサインテーブル作成手段２０６の処理動作を図２１を参照しながら説明する。

【０１５５】

このコサインテーブル作成手段２０６は、図２１のステップＳ４０１において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０１５６】

次に、ステップＳ４０２において、ＤＣＴデータファイルのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。

【０１５７】

次に、ステップＳ４０３～ステップＳ４０５において、演算式（２）のＣ（ｉ）を求める。即ち、ステップＳ４０３において、インデックスレジスタｉの値が判別され、ｉ＝０の場合に、次のステップＳ４０４において、レジスタＲ０に１／√２を格納し、ｉが０以外の場合は、ステップＳ４０５において、レジスタＲ０に１を格納する。

【０１５８】

次に、ステップＳ４０６において、演算式（２）の
ｃｏｓ［（２×ｊ＋１）×ｉ×π／（２×Ａ）］
を計算し、その結果をレジスタＲ１に格納する。
【０１５９】
次に、ステップＳ４０７において、レジスタＲ０の値とレジスタＲ１に格納された上述のｃｏｓ項の演算結果とを乗算し、その結果をレジスタＲ２に格納する。
【０１６０】
次に、ステップＳ４０８において、レジスタＲ２内のコサインデータをコサインテーブルの（ｊ×Ａ＋ｉ）レコード目に格納する。
【０１６１】
次に、ステップＳ４０９において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、ステップＳ４１０において、全ての周波数領域について演算が完了したか否かが判別される。
【０１６２】
全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ４０３に戻り、次の周波数領域についてのコサイン演算が行われ、前記処理が終了した段階で、次のステップＳ４１１に進み、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、ステップＳ４１２において、全てのブロックについて演算が完了したか否かが判別される。
【０１６３】
全てのブロックについて処理が完了していなければ、前記ステップＳ４０２に戻り、次のブロックについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、このコサインテーブル作成手段２０６での処理が終了する。
【０１６４】
次に、携帯型情報端末１８上で動作する伸長処理手段２０２について図２２～図２９Ｂを参照しながら説明する。
【０１６５】
この伸長処理手段２０２は、図２２に示すように、２つのバッファＢｕｆ１及びＢｕｆ２のうち、現在の逆量子化用バッファとして使用するバッファを定義し、２つのバッファＢｕｆ１１及びＢｕｆ１２のうち、現在の復元用バッファとして使用するバッファを定義するバッファ定義手段２４０と、ＤＣＴデータバッファからサンプル単位に量子化値を読み出すサンプル読出し手段２４２と、伸長処理の完了を判別する処理完了判別手段２４４と、読み出された量子化値に対して逆量子化する逆量子化処理手段２４６と、逆量子化後のデータに対してＩＤＣＴ（逆離散コサイン変換）処理を行って周波数領域のデータを時間領域の音声データに復元するＩＤＣＴ処理手段２４８と、復元された音声データから高周波成分を除去するローパスフィルタ処理手段２５０と、復元された１サンプル分の音声データを順次ＤＡＣ１５６に出力してスピーカ１８４から音声出力させる音声データ出力手段２５２とを有する。
【０１６６】
次に、伸長処理手段２０２の処理動作について図２３～図２９Ｂを参照しながら説明する。
【０１６７】
まず、図２３のステップＳ５０１において、バッファ定義手段２４０を通じて、現在の逆量子化用バッファとしてＢｕｆ１を定義し、現在の復元用バッファとしてＢｕｆ１１を定義する。
【０１６８】
次に、ステップＳ５０２において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。
【０１６９】
次に、ステップＳ５０３において、サンプル読出し手段２４２を通じて、ＤＣＴデータファイルのｋ番目のサンプルから１サンプル分の量子化値を読み出して、今回の逆量子化用バッファに書き込む。

【０１７０】
次に、ステップＳ５０４において、処理完了判別手段２４４を通じて、全ての量子化値に対する伸長処理が終了したか否かの判別が行われる。この判別は、取り込まれた量子化値がＥＯＤ、即ち、エンド・オブ・データであるか否かで行われる。
【０１７１】
伸長処理が完了していない場合は、次のステップＳ５０５に進み、逆量子化処理手段２４６での処理に入る。
【０１７２】
ここで、逆量子化処理手段２４６での処理動作について図２４を参照しながら説明する。
【０１７３】
まず、図２４のステップＳ６０１において、逆量子化用バッファのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。
【０１７４】
次に、ステップＳ６０２において、逆量子化用バッファのｉレコードから量子化値を読み出してレジスタＲ０に格納し、次いで、ステップＳ６０３において、量子化テーブルのｉレコードから最大値を読み出してレジスタＲ１に格納する。
【０１７５】
次に、ステップＳ６０４において、逆量子化演算を行う。具体的には、レジスタＲ０内の量子化値とレジスタＲ１内の最大値とを乗算して、逆量子化値を求めてレジスタＲ２に格納する。
【０１７６】
次に、ステップＳ６０５において、レジスタＲ２内の逆量子化値を逆量子化用バッファのｉレコード目に格納する。
【０１７７】
次に、ステップＳ６０６において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、次のステップＳ６０７において、ｋ番目のサンプルにおける全ての周波数領域についての逆量子化演算が完了したか否かが判別される。
【０１７８】
全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ６０２に戻り、次の周波数領域についての逆量子化演算が行われ、前記処理が終了した段階で、この逆量子化処理手段２４６での処理動作が終了する。
【０１７９】
図２３のメインルーチンに戻り、次のステップＳ５０６において、ＩＤＣＴ処理手段２４８での処理に入る。
【０１８０】
ここで、ＩＤＣＴ処理手段２４８での処理動作について図２５を参照しながら説明する。
【０１８１】
まず、図２５のステップＳ７０１において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。
【０１８２】
次に、ステップＳ７０２において、逆量子化用バッファのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。
【０１８３】
次に、ステップＳ７０３において、累算用レジスタＲ２に初期値「０」を格納して、該累算用レジスタＲ２を初期化する。
【０１８４】
次に、ステップＳ７０４において、逆量子化用バッファのｉレコードから逆量子化値を読み出してレジスタＲ０に格納し、次いで、ステップＳ７０５において、コサインテーブル

の（ｊ×Ａ＋ｉ）レコードからコサインデータを読み出してレジスタＲ１に格納する。

【０１８５】

次に、ステップＳ７０６において、ＩＤＣＴのための演算を行う。具体的には、レジスタＲ０内の逆量子化値とレジスタＲ１内のコサインデータと√（２／Ａ）を乗算し、その結果を累算用レジスタＲ２に累算する。

【０１８６】

次に、ステップＳ７０７において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、ステップＳ７０８において、ｋ番目のサンプルにおける全ての周波数領域についてＩＤＣＴ演算が完了したか否かが判別される。

【０１８７】

全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳ７０４に戻り、次の周波数領域についてのＩＤＣＴ演算が行われ、前記処理が終了した段階で、ローパスフィルタ処理手段２５０での処理に入る。

【０１８８】

このローパスフィルタ処理は、いくつかの手法が考えられるが、ここでは、代表的に２つの手法を説明する。

【０１８９】

第１の手法は、例えば図２６に示すように、まず、ステップＳ８０１において、累算用レジスタＲ２内の値が０ｘ８０００Ｌよりも小さい場合、ステップＳ８０２に進み、０ｘ８０００Ｌからレジスタ Ｒ２内の値を減算し、該減算値をレジスタＲ２に格納する。ここで、０ｘ８０００Ｌは、１６進「８０００」の倍長データを示す。

【０１９０】

一方、レジスタＲ２内の値が０ｘ８０００Ｌ以上の場合、ステップＳ８０３に進み、０ｘ１００００Ｌからレジスタ Ｒ２内の値を減算し、更にこの減算値に０ｘ７Ｆ００Ｌを加算し、この演算値をレジスタＲ２に格納する。

【０１９１】

この第１の手法を用いることにより、図２７Ａに示すように、レジスタＲ２の値が０ｘ１００Ｌから０ｘ７Ｆ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、図２７Ｂに示すように、０ｘ７Ｆ００Ｌから０ｘ１００Ｌに変化することになる。また、レジスタＲ２の値が０ｘ８０００Ｌから０ｘＦＦ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、０ｘＦＦ００Ｌから０ｘ８０００Ｌに変化する。

【０１９２】

従って、レジスタＲ２の値が例えば０ｘ１００Ｌから０ｘＦＦ００Ｌに急激に増加した場合、即ち、高周波成分があった場合、ローパスフィルタ後の値の変化は、０ｘ７Ｆ００Ｌから０ｘ８０００Ｌへの非常に小さい変化となり、高周波成分が除去されることがわかる。

【０１９３】

第２の手法は、例えば図２８に示すように、まず、ステップＳ８１１において、累算用レジスタＲ２内の値が０ｘ８０００Ｌよりも小さい場合、ステップＳ８１２に進み、０ｘ８０００Ｌからレジスタ Ｒ２内の値を減算し、該減算値をレジスタＲ２に格納する。

【０１９４】

次に、ステップＳ８１３において、累算用レジスタＲ２内の値が０ｘＣ０００Ｌよりも大きい場合、ステップＳ８１４に進み、０ｘ１００００Ｌからレジスタ Ｒ２内の値を減算し、更に減算値に０ｘ７Ｆ００Ｌを加算し、この演算値をレジスタＲ２に格納する。

【０１９５】

この第２の手法を用いることにより、図２９Ａに示すように、レジスタＲ２の値が０ｘ１００Ｌから０ｘ３Ｆ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、図２９Ｂに示すように、０ｘ７Ｆ００Ｌから０ｘ４０００Ｌに変化し、レジスタＲ２の値が０ｘ４０００Ｌから０ｘ７Ｆ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、０ｘ４０００Ｌから０ｘ７Ｆ００Ｌに変化することになる。

【０１９６】
また、レジスタＲ２の値が０ｘ８０００Ｌから０ｘＢＦ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、０ｘ８０００Ｌから０ｘＢＦ００Ｌに変化し、レジスタＲ２の値が０ｘＣ０００Ｌから０ｘＦＦ００Ｌに増加すると、ローパスフィルタ後の値は、０ｘＣ０００Ｌから０ｘ８０００Ｌに変化する。
【０１９７】
従って、レジスタＲ２の値が例えば０ｘ１００Ｌ乃至０ｘ３Ｆ００Ｌの範囲から０ｘＣ０００Ｌ乃至０ｘＦＦ００Ｌの範囲に急激に変化した場合、即ち、高周波成分があった場合、ローパスフィルタ後の値の変化は、０ｘ４０００Ｌから０ｘＣ０００Ｌへの小さい変化幅となり、高周波成分が除去されることがわかる。
【０１９８】
図２５のＩＤＣＴ処理手段２４８での処理に戻り、次のステップＳ７１０において、レジスタＲ２内のＩＤＣＴ演算値を復元用バッファのｊブロック目に格納する。
【０１９９】
次に、ステップＳ７１１において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳ７０２に戻り、次のブロックについてのＩＤＣＴ演算が行われ、前記処理が終了していれば、このＩＤＣＴ処理手段２４８での処理が終了する。
【０２００】
図２３のメインルーチンに戻り、次のステップＳ５０７において、音声データ出力手段２５２を通じて、復元用バッファに格納されている１サンプル分の音声データをＤＡＣ１５６に出力する。ＤＡＣ１５６は、供給された音声データを順次アナログの音声信号に変換して後段のスピーカ１８４に出力し、スピーカ１８４からは、１サンプル分の音声が出力されることになる。
【０２０１】
上述の音声データの出力が行われている間に、ステップＳ５０８において、バッファ定義手段２４０を通じて、逆量子化用バッファと復元用バッファが定義し直される。即ち、現在の逆量子化用バッファとして、例えばＢｕｆ１が定義されていれば、Ｂｕｆ２に定義し直され、現在の復元用バッファとして、例えばＢｕｆ１１が定義されていれば、Ｂｕｆ１２に定義し直される。もちろん、その逆の場合も定義し直される。
【０２０２】
次に、ステップＳ５０９において、インデックスレジスタｋの値が＋１更新された後、前記ステップＳ５０３に戻り、ＤＣＴデータファイルから次のサンプルの量子化値が読み出され、この読み出された量子化値に対して逆量子化処理とＩＤＣＴ処理が行われる。
【０２０３】
そして、ステップＳ５０４において、読み出された量子化値がＥＯＤであって、全ての量子化値に対する伸長処理が終了したと判別された段階で、この伸長処理手段２０２での処理動作が終了する。
【０２０４】
このように、本実施の形態に係る携帯型情報端末１８においては、各種データが記憶されるデータメモリ１４２と、該データメモリ１４２に格納され、可変長符号化が省略された圧縮済みデータを伸長処理して音声データに復元する伸長処理手段２０２と、復元された音声データを音声に変換して出力するスピーカ１８４と、少なくとも前記音声データの読出し及び書込みが順次切り換えられて、少なくとも伸長処理手段２０２を通じてアクセスが行われる複数のデータバッファ（逆量子化用バッファについてＢｕｆ１とＢｕｆ２、復元用バッファについてＢｕｆ１１とＢｕｆ１２）とを有する。
【０２０５】
これにより、伸長処理手段２０２を通じて、圧縮済みデータが伸長処理されて音声データに復元されるが、このとき、可変長符号化されていない圧縮済みデータを伸長するため、復号化のための処理を行う必要がなく、その分、伸長処理手段２０２の処理数（ステップ

数）を減らすことができる。これは、記憶容量を増加させることなく、圧縮済みのデータを迅速に復元できることにつながる。

【０２０６】

特に、本実施の形態では、複数のデータバッファを使用するようにしているため、処理の途中でデータの干渉が生じるということがなく、迅速にかつ精度良く伸長処理を行うことができる。

【０２０７】

そして、少なくともスピーカ１８４の性能に合わせて予め設定された処理可能数に基づくデータ数を１サンプルとしたとき、伸長処理手段２０２において、圧縮済みデータを１サンプル単位に処理するようにしたので、携帯型情報端末１８のスペックに応じた伸長処理を行うことができ、音声の出力タイミングが画像表示等と食い違うなどの不都合を防止することができる。

【０２０８】

また、ＩＤＣＴ処理手段２４８におけるＩＤＣＴのための演算は、予め作成されたコサインテーブルを使用して行うようにしている。このため、ＩＤＣＴのための演算を簡略化することができ、伸長処理を更に高速で行うことができる。

【０２０９】

また、ＩＤＣＴ処理手段２４８に、ＩＤＣＴ処理済みのデータに対して論理的にローパスフィルタをかけて高周波成分を低減するローパスフィルタ処理手段２５０を設けるようにしているため、伸長処理にて扱うデータ量や計算量を削減することができる。

【０２１０】

ところで、音声データを圧縮済みデータにする際に、ノイズ軽減処理を行うことが好ましい。このノイズ軽減処理は、オリジナルの音声データ（圧縮前データ）のサンプル単位の総計（オリジナル総計値）と、オリジナルの音声データを一旦圧縮し、その後、伸長処理にて復元した後における復元音声データのサンプル単位の総計（復元総計値）とを比較し、復元総計値がオリジナル総計値の７％以上の誤差がある場合に、オリジナルの音声データに補正を施して、復元後に発生するノイズを軽減するものである。

【０２１１】

具体的に、このノイズ軽減処理について図３０～図３７のフローチャートを参照しながら説明する。

【０２１２】

このノイズ軽減処理は、まず、図３０のステップＳ９０１において、コサインテーブル作成手段２０６での処理に入り、後述するＩＤＣＴ処理（ステップＳ９１２参照）のためのコサインテーブルを作成する。この処理は、図２１に示すルーチンと同じ処理を行うため、ここではその説明を省略する。

【０２１３】

次に、ステップＳ９０２において、音声データの検索に用いられるインデックスレジスタｍに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｍを初期化する。

【０２１４】

次に、ステップＳ９０３において、ｍ番目の音声データを取り込み、次のステップＳ９０４において、全ての音声データに対するノイズ軽減処理が終了したか否かの判別が行われる。この判別は、取り込まれた音声データがＥＯＤ、即ち、エンド・オブ・データであるか否かで行われる。

【０２１５】

ノイズ軽減処理が完了していない場合は、次のステップＳ９０５に進み、前記取り込まれた音声データのデータ長に基づいて今回の音声データのサンプル数Ｃを割り出す。

【０２１６】

次に、ステップＳ９０６において、ノイズ軽減処理の更新レジスタＴｒｙに初期値「０」を格納して、該更新レジスタＴｒｙを初期化する。

【０２１７】

次に、ステップＳ９０７においてＤＣＴ処理、ステップＳ９０８において量子化テーブル作成処理、そして、ステップＳ９０９において、量子化演算処理に入る。これらＤＣＴ処理、量子化テーブル作成処理及び量子化演算処理は、図１３及び図１４に示すＤＣＴ処理手段２２６での処理動作、図１７及び図１８に示す量子化テーブル作成手段２３０での処理動作、図２０に示す量子化演算処理手段２３２での処理動作と同じであるため、これらの説明は省略する。

【０２１８】

次に、ステップＳ９１０において、オリジナル総計処理に入る。このオリジナル総計処理は、まず、図３２のステップＳＡ０１において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。

【０２１９】

次に、ステップＳＡ０２において、総計用レジスタＲ０に初期値を格納し、続いて、ステップＳＡ０３において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０２２０】

次に、ステップＳＡ０４において、ＰＣＭデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロックからＰＣＭデータを読み出してレジスタＲ１に格納し、次いで、ステップＳＡ０５において、レジスタＲ１内のＰＣＭデータを総計用レジスタＲ０に累算する。

【０２２１】

次に、ステップＳＡ０６において、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、次のステップＳＡ０７において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。

【０２２２】

１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳＡ０４に戻り、次のブロックのＰＣＭデータを累算する処理が行われ、前記処理が終了していれば、次のステップＳＡ０８に進み、総計用レジスタＲ０内のオリジナル総計値をオリジナル総計ファイルのｋレコード目に格納する。

【０２２３】

次に、ステップＳＡ０９において、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、次のステップＳＡ１０において、全てのサンプルについて演算が完了したか否かが判別される。

【０２２４】

全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳＡ０２に戻り、次のサンプルについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、このオリジナル総計処理が終了する。

【０２２５】

図３０のメインルーチンに戻り、次のステップＳ９１１において、逆量子化処理に入る。この逆量子化処理は、図２４に示す逆量子化処理手段２４６での処理動作と同じであるため、その説明を省略する。

【０２２６】

次に、ステップＳ９１２において、ＩＤＣＴ処理に入る。このＩＤＣＴ処理は、まず、図３３のステップＳＢ０１において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。

【０２２７】

次に、ステップＳＢ０２において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０２２８】

次に、ステップＳＢ０３において、累算用レジスタＲ２に初期値「０」を格納して、該累算用レジスタＲ２を初期化する。

【０２２９】

次に、ステップＳＢ０４において、ＤＣＴデータファイルのレコード検索に用いられるインデックスレジスタｉに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｉを初期化する。

【０２３０】

次に、ステップＳＢ０５において、ＤＣＴデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｉ）レコードから逆量子化値を読み出してレジスタＲ０に格納し、次いで、ステップＳＢ０６において、コサインテーブルの（ｊ×Ａ＋ｉ）レコードからコサインデータを読み出してレジスタＲ１に格納する。

【０２３１】

次に、ステップＳＢ０７において、ＩＤＣＴのための演算を行う。具体的には、レジスタＲ０内の逆量子化値とレジスタＲ１内のコサインデータと√（２／Ａ）を乗算し、その結果を累算用レジスタＲ２に累算する。

【０２３２】

次に、ステップＳＢ０８において、インデックスレジスタｉの値を＋１更新した後、ステップＳＢ０９において、ｋ番目のサンプルにおける全ての周波数領域についてＩＤＣＴ演算が完了したか否かが判別される。

【０２３３】

全ての周波数領域について処理が完了していなければ、前記ステップＳＢ０５に戻り、次の周波数領域についてのＩＤＣＴ演算が行われ、前記処理が終了した段階で、次のステップＳＢ１０に進み、累算用レジスタＲ２内のＩＤＣＴ演算値を結果ファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロック目に格納する。

【０２３４】

次に、ステップＳＢ１１において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。

【０２３５】

１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳＢ０３に戻り、次のブロックについてのＩＤＣＴ演算が行われ、前記処理が終了していれば、次のステップＳＢ１３に進み、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、ステップＳＢ１４において、全てのサンプルについて演算が完了したか否かが判別される。

【０２３６】

全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳＢ０２に戻り、次のサンプルについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、このＩＤＣＴ処理が終了する。

【０２３７】

図３０のメインルーチンに戻り、次のステップＳ９１３において、復元総計処理に入る。この復元総計処理は、まず、図３４のステップＳＣ０１において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。

【０２３８】

次に、ステップＳＣ０２において、総計用レジスタＲ０に初期値「０」を格納し、次いで、ステップＳＣ０３において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０２３９】

次に、ステップＳＣ０４において、結果ファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロックから復元された音声データを読み出してレジスタＲ１に格納し、次いで、ステップＳＣ０５において、レジスタＲ１内の音声データを総計用レジスタＲ０に累算する。

【０２４０】

次に、ステップＳＣ０６において、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、次のステップＳＣ０７において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｊの値がブロック数Ａ以上で

あるかどうかで行われる。
【０２４１】
１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳＣ０４に戻り、次のブロックの復元された音声データを累算する処理が行われ、前記処理が終了していれば、次のステップＳＣ０８に進み、総計用レジスタＲ０内の復元総計値を復元総計ファイルのｋレコード目に格納する。
【０２４２】
次に、ステップＳＣ０９において、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、次のステップＳＣ１０において、全てのサンプルについて演算が完了したか否かが判別される。
【０２４３】
全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳＣ０２に戻り、次のサンプルについての演算が行われ、前記処理が終了した段階で、この復元総計処理が終了する。
【０２４４】
図３１のメインルーチンに戻り、次のステップＳ９１４において、サンプルの更新に用いられるインデックスレジスタｋに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｋを初期化する。
【０２４５】
次に、ステップＳ９１５において、誤差が少ないサンプルの個数を数えるためのインデックスレジスタｎに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｎを初期化する。
【０２４６】
次に、ステップＳ９１６において、第１のデータ補正回数を示すインデックスレジスタｎＦ１と、第２のデータ補正回数を示すインデックスレジスタｎＦ２にそれぞれ初期値「０」を格納して、各インデックスレジスタｎＦ１及びｎＦ２を初期化する。
【０２４７】
次に、ステップＳ９１７において、総計差分処理に入る。この総計差分処理は、まず、図３５のステップＳＤ０１において、オリジナル総計ファイルのｋレコードからオリジナル総計値を読み出してレジスタＲ０に格納する。
【０２４８】
次に、ステップＳＤ０２において、復元総計ファイルのｋレコードから復元総計値を読み出してレジスタＲ１に格納する。
【０２４９】
次に、ステップＳＤ０３において、総計差分演算を行う。具体的には、レジスタＲ０内のオリジナル総計値からレジスタＲ１内の復元総計値を減算し、該減算値をレジスタＲ２に格納する。
【０２５０】
次に、ステップＳＤ０４において、オリジナル総計値の７％の値を求め、該値をレジスタＲ０に格納する。このステップＳＤ０４での処理が終了した段階で、この総計差分処理が終了する。
【０２５１】
図３１のメインルーチンに戻り、次のステップＳ９１８において、レジスタＲ２内の差分値の絶対値が、レジスタＲ０に格納されたオリジナル総計値の７％以上であるか否かが判別される。
【０２５２】
前記差分値の絶対値がオリジナル総計値の７％以上であれば、誤差が大きいとして次のステップＳ９１９に進み、今度は、レジスタＲ２内の差分値が負であるか否かが判別される。
【０２５３】
負であれば、次のステップＳ９２０に進み、第１のデータ補正処理に入り、この第１のデ

ータ補正処理において、当該サンプルにおける各ブロックのＰＣＭデータを０．９８倍するという補正処理を行う。その後、ステップＳ９２１において、第１のデータ補正回数を示すインデックスレジスタｎＦ１の値を＋１更新する。

【０２５４】

ここで、第１のデータ補正処理について説明する。まず、図３６のステップＳＥ０１において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０２５５】

次に、ステップＳＥ０２において、ＰＣＭデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロックからＰＣＭデータを読み出してレジスタＲ３に格納し、次いで、ステップＳＥ０３において、レジスタＲ３内のＰＣＭデータに０．９８を乗算して、当該ＰＣＭデータを補正する。

【０２５６】

次に、ステップＳＥ０４において、レジスタＲ３内の補正値が所定値より大きい、例えば２５５より大きい場合は、ステップＳＥ０５において、補正値を２５５にして、ＰＣＭデータのレンジを所定の範囲に収めるようにする。これは、データ量の削減及び計算量の削減につながる。

【０２５７】

次に、ステップＳＥ０６において、レジスタＲ３内の補正値をＰＣＭデータファイルの元のブロック目（（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロック目）に格納する。

【０２５８】

次に、ステップＳＥ０７において、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、次のステップＳＥ０８において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｊの値がブロック数Ａ以上であるかどうかで行われる。

【０２５９】

１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳＥ０２に戻り、次のブロックのＰＣＭデータを補正する処理が行われ、前記処理が終了していれば、この第１のデータ補正処理が終了する。

【０２６０】

図３１のメインルーチンに戻り、前記ステップＳ９１９において、総計差分値が正であれば、ステップＳ９２２に進み、第２のデータ補正処理に入る。この第２のデータ補正処理においては、当該サンプルにおける各ブロックのＰＣＭデータを１．０２倍するという補正処理を行う。その後、ステップＳ９２３において、第２のデータ補正回数を示すインデックスレジスタｎＦ２の値を＋１更新する。

【０２６１】

ここで、第２のデータ補正処理について説明する。まず、図３７のステップＳＦ０１において、ブロックの検索に用いられるインデックスレジスタｊに初期値「０」を格納して、該インデックスレジスタｊを初期化する。

【０２６２】

次に、ステップＳＦ０２において、ＰＣＭデータファイルの（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロックからＰＣＭデータを読み出してレジスタＲ３に格納し、次いで、ステップＳＦ０３において、レジスタＲ３内のＰＣＭデータに１．０２を乗算して、当該ＰＣＭデータを補正する。

【０２６３】

次に、ステップＳＦ０４において、レジスタＲ３内の補正値が所定値より大きい、例えば２５５より大きい場合は、ステップＳＦ０５において、補正値を２５５にして、ＰＣＭデータのレンジを所定の範囲に収めるようにする。

【０２６４】

次に、ステップＳＦ０６において、レジスタＲ３内の補正値をＰＣＭデータファイルの元のブロック目（（ｋ×Ａ＋ｊ）ブロック目）に格納する。

【０２６５】

次に、ステップＳＦ０７において、インデックスレジスタｊの値を＋１更新した後、次のステップＳＦ０８において、１つのサンプル（ｋ番目のサンプル）について処理が完了したか否かが判別される。

【０２６６】

１つのサンプルについて処理が終了していなければ、前記ステップＳＦ０２に戻り、次のブロックのＰＣＭデータを補正する処理が行われ、前記処理が終了していれば、この第２のデータ補正処理が終了する。

【０２６７】

図３１のメインルーチンに戻り、次のステップＳ９２４において、第１のデータ補正処理が所定回数以上行われたか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｎＦ１の値が所定数Ｅ（例えば８）以上であるかどうかで行われる。

【０２６８】

インデックスレジスタｎＦ１の値が所定数未満である場合は、次のステップＳ９２５において、今度は、第２のデータ補正処理が所定回数以上行われたか否かが判別される。この判別は、インデックスレジスタｎＦ２の値が所定数Ｅ（例えば８）以上であるかどうかで行われる。

【０２６９】

インデックスレジスタｎＦ２の値が所定数未満である場合は、前記ステップＳ９１７に戻り、補正後のＰＣＭデータに基づく総計差分の演算が行われ、オリジナル総計と復元総計との誤差が検出され、その誤差に応じた処理が行われる。

【０２７０】

一方、前記ステップＳ９１８において総計差分値が７％の誤差範囲内に入っている場合は、ステップＳ９２６に進み、インデックスレジスタｎの値を＋１更新する。

【０２７１】

そして、インデックスレジスタｎＦ１の値あるいはｎＦ２の値が所定数以上となった段階、又はステップＳ９２６での処理が終了した段階で、次のステップＳ９２７に進み、インデックスレジスタｋの値を＋１更新した後、次のステップＳ９２８において、全てのサンプルについて誤差の検出と、検出された誤差に基づく処理が完了したか否かが判別される。

【０２７２】

全てのサンプルについて処理が完了していなければ、前記ステップＳ９１６に戻り、次のサンプルについての処理が行われ、全てのサンプルについての処理が終了した段階で、次のステップＳ９２９に進み、全てのサンプルについて誤差が小さいか否かが判別される。

【０２７３】

全てのサンプルのうち、１つ以上のサンプルが誤差が大きいと判別された場合は、次のステップＳ９３０に進み、再試行のための更新レジスタＴｒｙの値を＋１更新する。

【０２７４】

次に、ステップＳ９３１において、所定回数の試行（誤差検出と検出された誤差に基づく処理）においても、７％以上の誤差のあるサンプルが存在するか否かが判別される。この判別は、更新レジスタＴｒｙの値が所定回数Ｆ（例えば１６回）以上であるかどうかで行われる。

【０２７５】

試行が所定回数に達していない場合は、図３０のステップＳ９０７に戻り、補正後のＰＣＭデータによる圧縮処理、伸長処理並びに誤差検出及び検出された誤差に基づく処理（データ補正処理等）が行われる。

【０２７６】

一方、前記ステップＳ９２９において、インデックスレジスタｎの値が今回のサンプル以上であると判別された場合、あるいは更新レジスタＴｒｙの値が所定回数以上であると判別された場合は、次のステップＳ９３２に進み、インデックスレジスタｍの値を＋１更新した後、図３０のステップＳ９０３に戻り、次の音声データに対して同様のノイズ軽減処

理が行われる。
【０２７７】
そして、ステップＳ９０４において、全ての音声データに対するノイズ軽減処理が終了したと判別された場合は、このノイズ軽減処理が終了する。
【０２７８】
このように、音声データから圧縮済みデータを作成する際に、ノイズ軽減処理を施すことにより、携帯型情報端末１８において、圧縮済みデータを伸長処理して実際に音声として出力したとき、ノイズの発生が少なくなり、携帯型情報端末１８における音声出力の高品質化を図ることができる。
【０２７９】
なお、この発明に係るエンコーダ、デコーダ、音声データ処理装置、音声データ処理システム、音声データ圧縮方法、音声データ伸張方法、音声データ処理方法及び記録媒体は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。
【０２８０】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明に係るエンコーダによれば、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有し、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる。
また、本発明に係るデコーダによれば、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有するデコーダを提供することができる。
また、本発明に係る音声データ処理装置及び音声データ処理システムによれば、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる簡素化された音声符号化プログラムを有する音声データ処理装置及び音声データ処理システムを提供することができる。
【０２８１】
また、本発明に係る音声データ圧縮方法によれば、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができ、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる。
また、本発明に係る音声データ伸張方法によれば、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる。
また、本発明に係る音声データ処理方法によれば、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる。
【０２８２】
また、本発明に係る記録媒体によれば、音声データの圧縮処理を迅速に行うことができ、かつ、ノイズ軽減処理が施された圧縮済みデータを得ることができる。
また、本発明に係る記録媒体によれば、圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる。
また、本発明に係る記録媒体によれば、音声データの圧縮処理並びに圧縮後の音声データの伸張処理を迅速に行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本実施の形態に係る携帯型情報端末が接続されるエンタテインメントシステムを示す構成図である。
【図２】本実施の形態に係る携帯型情報端末を示す平面図である。
【図３】本実施の形態に係る携帯型情報端末を示す斜視図である。
【図４】本実施の形態に係る携帯型情報端末の蓋部材を開けた状態を示す斜視図である。
【図５】本実施の形態に係る携帯型情報端末の蓋部材を開けた状態を示す正面図である。
【図６】エンタテインメント装置の回路構成を示すブロック図である。
【図７】本実施の形態に係る携帯型情報端末の回路構成を示すブロック図である。
【図８】本実施の形態に係る音声データ処理手段を示す構成図である。
【図９】光ディスクに記録された圧縮済みデータを各種プログラムやデータと共に携帯型

情報端末に転送する例を示す説明図である。
【図１０】光ディスクに記録された音声データを圧縮処理手段にて圧縮処理し、その圧縮済みデータを各種プログラムやデータと共に携帯型情報端末に転送する例を示す説明図である。
【図１１】圧縮処理手段の構成を示す機能ブロック図である。
【図１２】圧縮処理手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図１３】ＤＣＴ処理手段での処理動作を示すフローチャート（その１）である。
【図１４】ＤＣＴ処理手段での処理動作を示すフローチャート（その２）である。
【図１５】ＰＣＭデータファイルの内訳を示す説明図である。
【図１６】ＤＣＴデータファイルの内訳を示す説明図である。
【図１７】量子化テーブル作成手段での処理動作を示すフローチャート（その１）である。
【図１８】量子化テーブル作成手段での処理動作を示すフローチャート（その２）である。
【図１９】量子化テーブルの内訳を示す説明図である。
【図２０】量子化演算処理手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図２１】コサインテーブル作成手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図２２】伸長処理手段の構成を示す機能ブロック図である。
【図２３】伸長処理手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図２４】逆量子化処理手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図２５】ＩＤＣＴ処理手段での処理動作を示すフローチャートである。
【図２６】ローパスフィルタ処理手段での処理動作の第１の具体例を示すフローチャートである。
【図２７】図２７ＡはＩＤＣＴ処理によって復元された音声データの変化形態の一例を示す説明図であり、図２７Ｂは図２７Ａでの音声データの変化形態に対応するローパスフィルタ処理（第１の具体例）後の音声データの変化形態を示す説明図である。
【図２８】ローパスフィルタ処理手段での処理動作の第２の具体例を示すフローチャートである。
【図２９】図２９ＡはＩＤＣＴ処理によって復元された音声データの変化形態の一例を示す説明図であり、図２９Ｂは図２９Ａでの音声データの変化形態に対応するローパスフィルタ処理（第２の具体例）後の音声データの変化形態を示す説明図である。
【図３０】ノイズ軽減処理を示すフローチャート（その１）である。
【図３１】ノイズ軽減処理を示すフローチャート（その２）である。
【図３２】オリジナル総計処理を示すフローチャートである。
【図３３】ノイズ軽減処理におけるＩＤＣＴ処理を示すフローチャートである。
【図３４】復元総計処理を示すフローチャートである。
【図３５】総計差分処理を示すフローチャートである。
【図３６】第１のデータ補正処理を示すフローチャートである。
【図３７】第２のデータ補正処理を示すフローチャートである。
【符号の説明】
１８…携帯型情報端末
３０…エンタテインメントシステム　３２…エンタテインメント装置
３４…操作装置　３６…モニタ
４０…光ディスク　１４２…データメモリ
１７０…第２の通信経路　１８４…スピーカ
２００…音声データ処理手段　２０２…伸長処理手段
２０４…圧縮処理手段　２０６…コサインテーブル作成手段
２２６…ＤＣＴ処理手段　２２８…量子化処理手段
２３０…量子化テーブル作成手段　２３２…量子化演算処理手段

【図１】

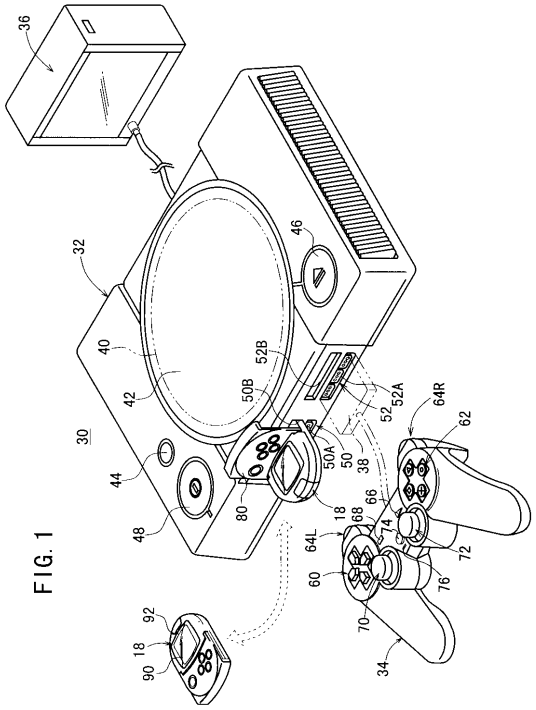
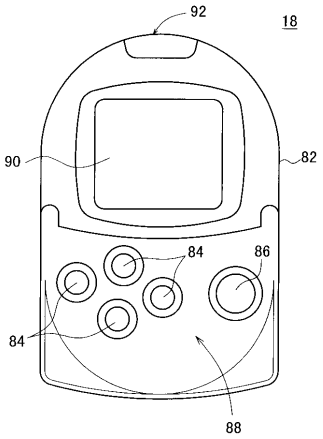


FIG. 1

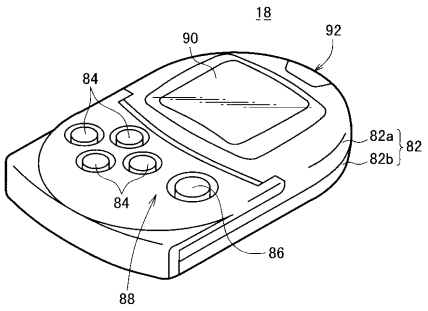
【図２】

FIG. 2



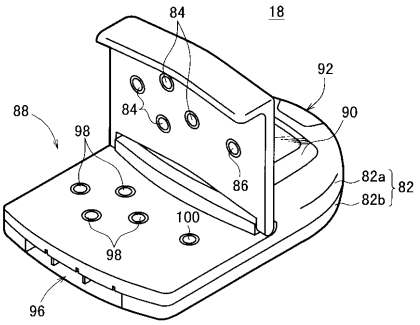
【図３】

FIG. 3



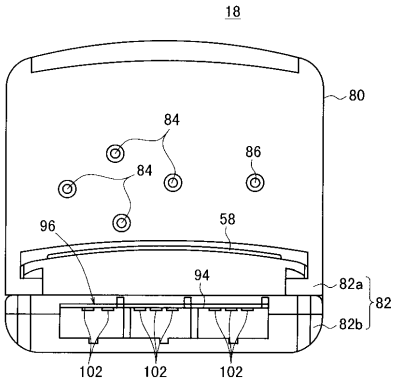
【図４】

FIG. 4



【図５】

FIG. 5



【図６】

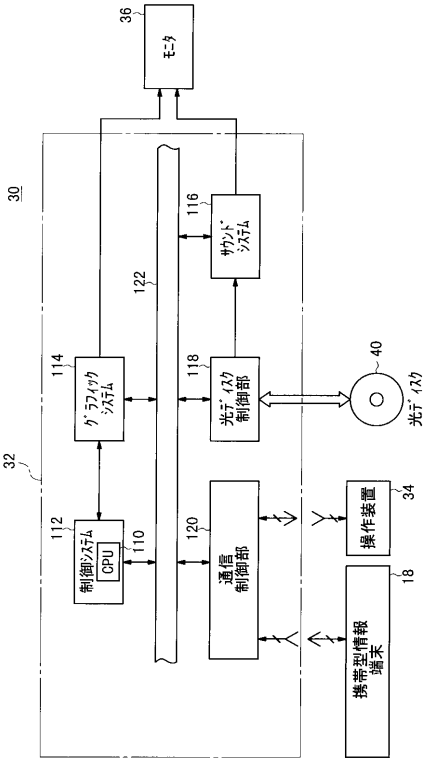


FIG. 6

【図７】

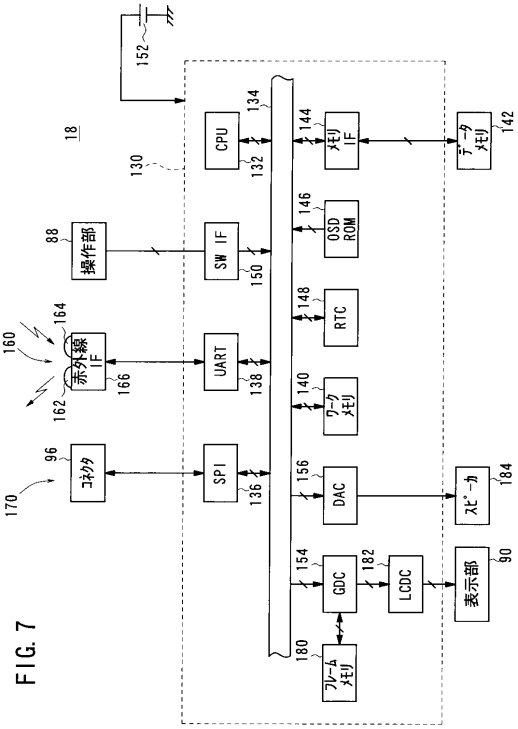
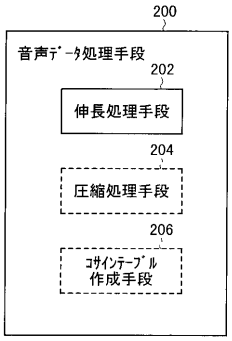


FIG. 7

【図８】

FIG. 8



【図９】

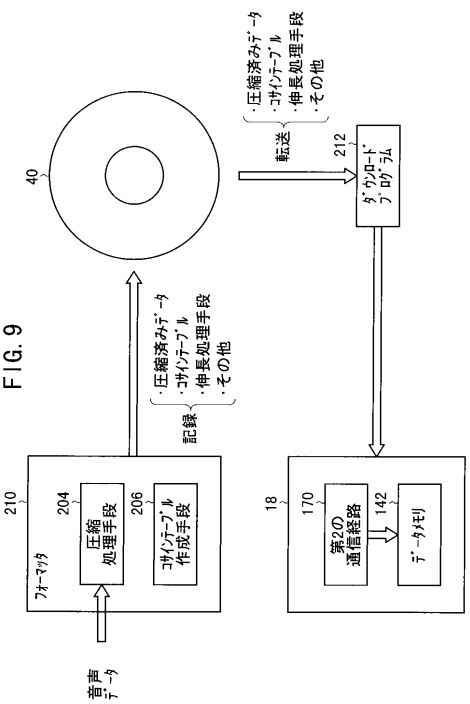
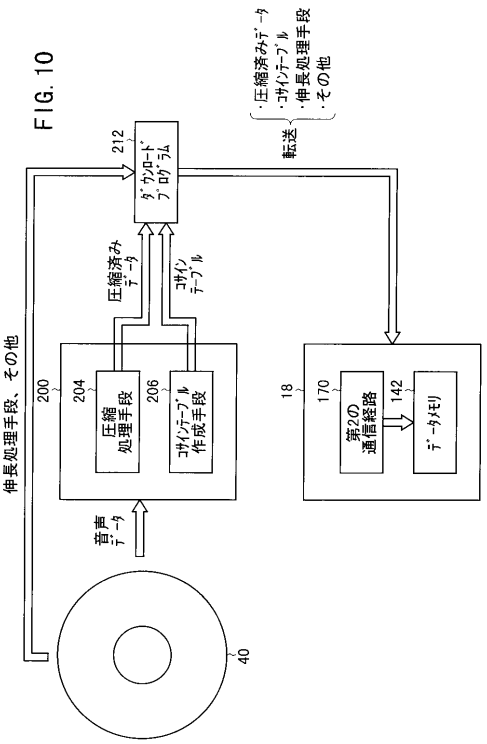


FIG. 9

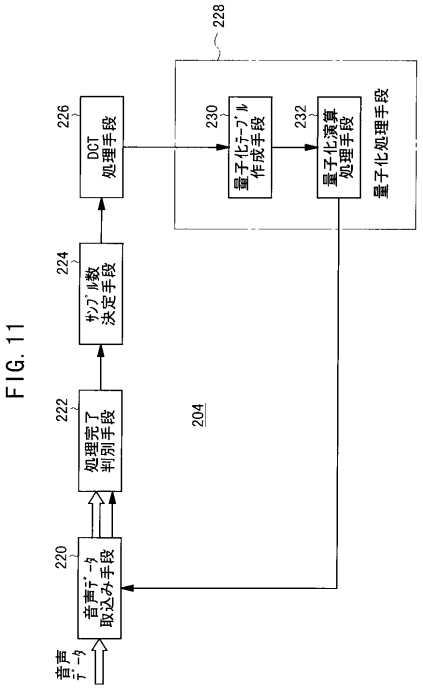
【図１０】

FIG. 10



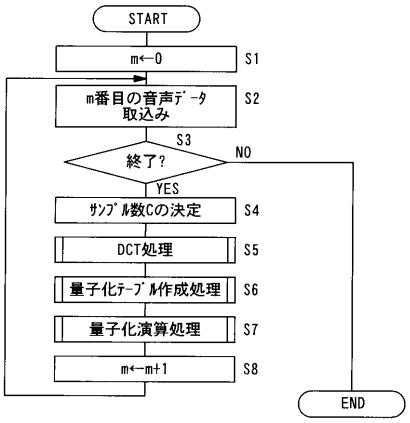
【図１１】

FIG. 11



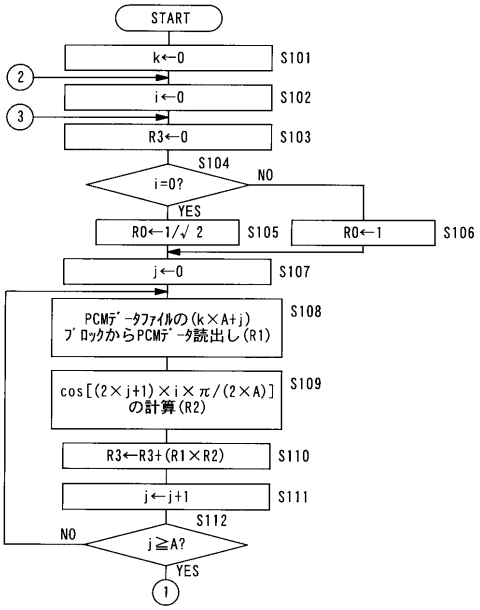
【図１２】

FIG. 12



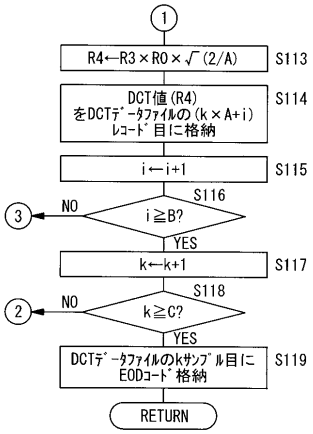
【図１３】

FIG. 13



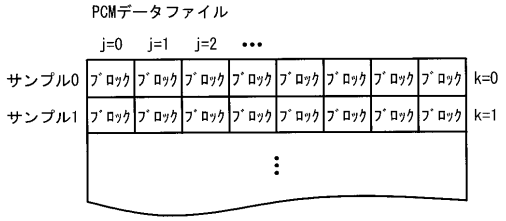
【図１４】

FIG. 14



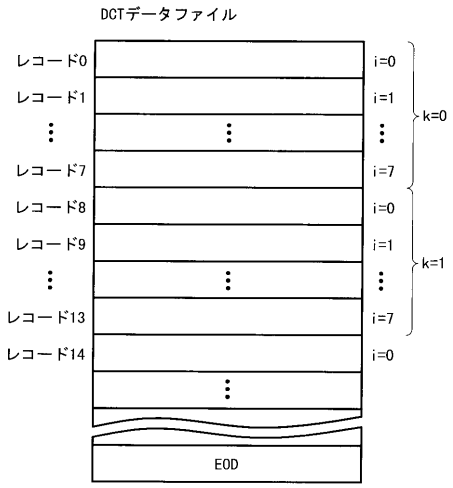
【図１５】

FIG. 15



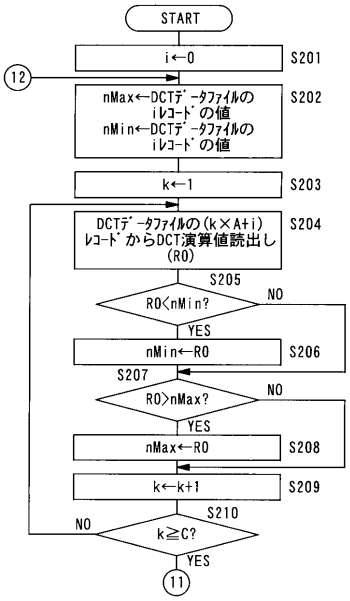
【図１６】

FIG. 16



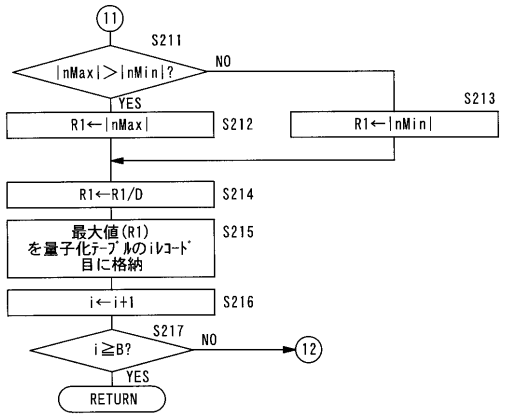
【図１７】

FIG. 17



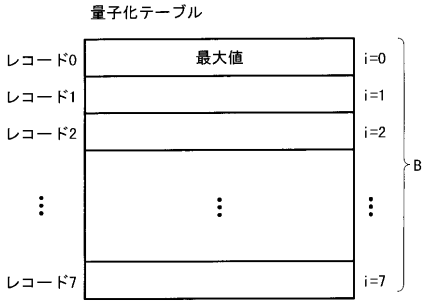
【図１８】

FIG. 18



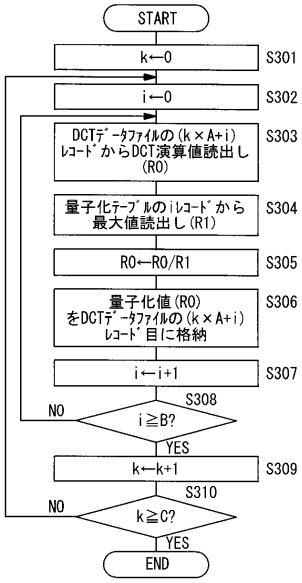
【図１９】

FIG. 19



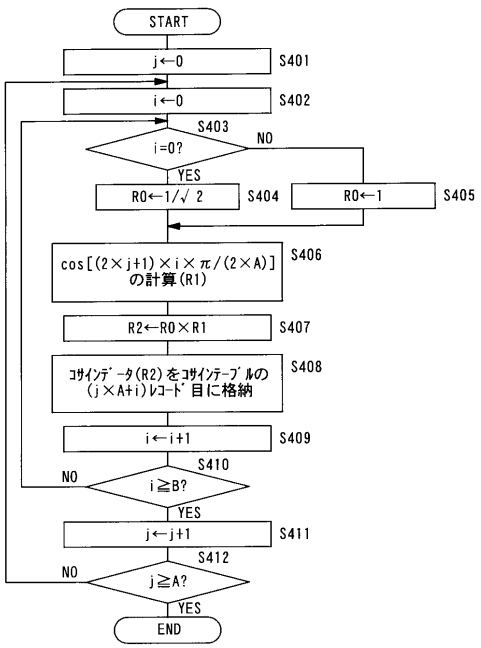
【図２０】

FIG. 20



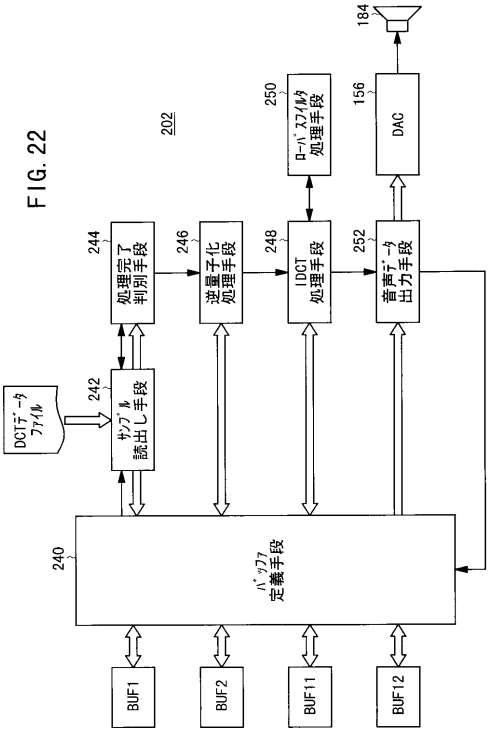
【図２１】

FIG. 21



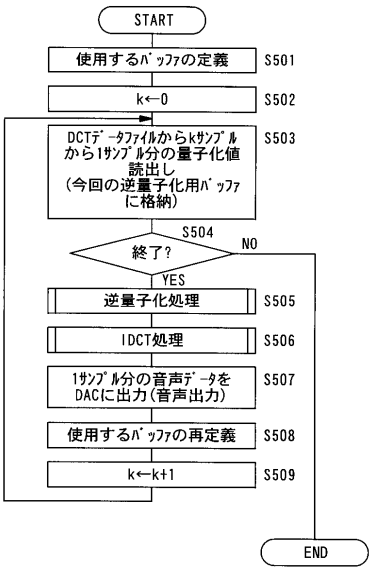
【図２２】

FIG. 22



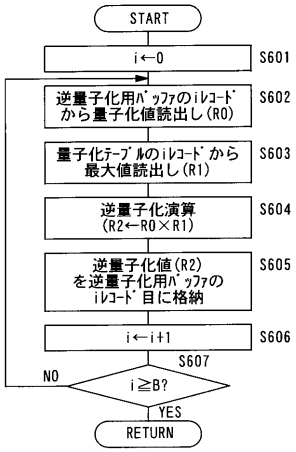
【図２３】

FIG. 23



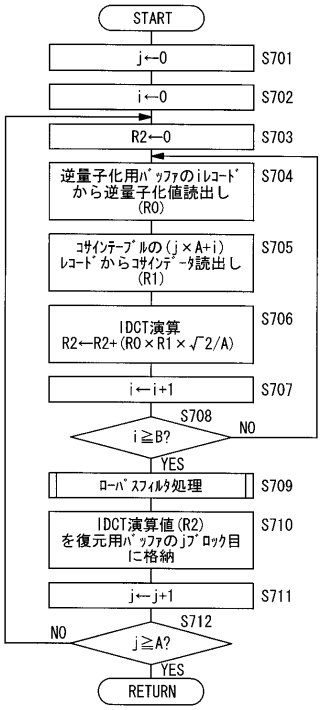
【図２４】

FIG. 24



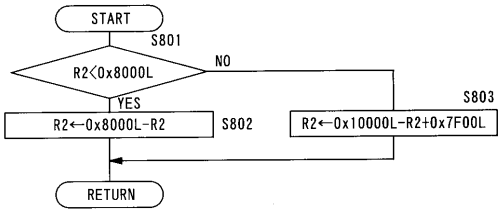
【図２５】

FIG. 25



【図２６】

FIG. 26



【図２７】

FIG. 27A

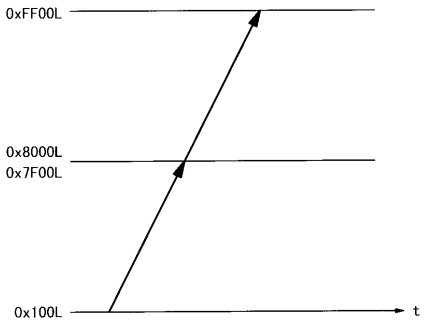
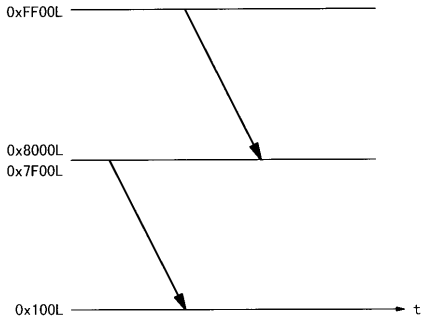
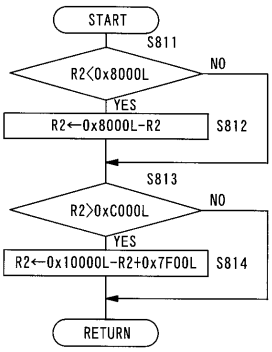


FIG. 27B



【図２８】

FIG. 28



【図２９】

FIG. 29A

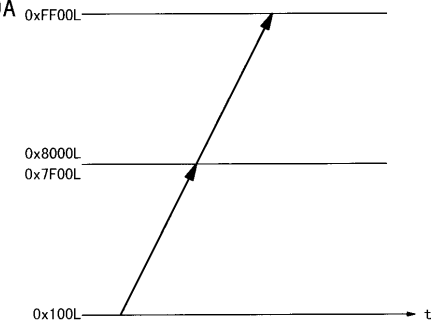
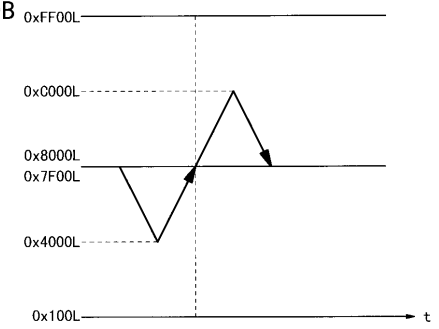
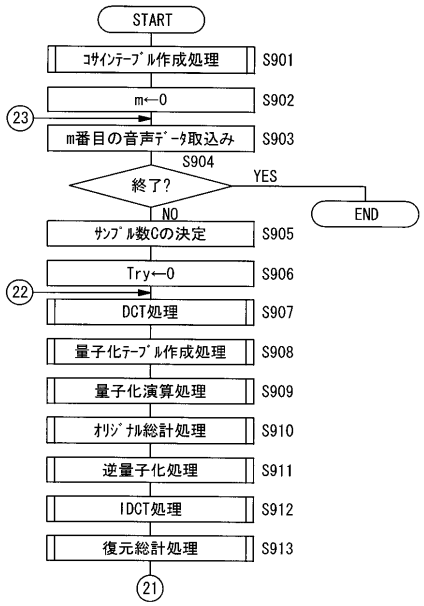


FIG. 29B



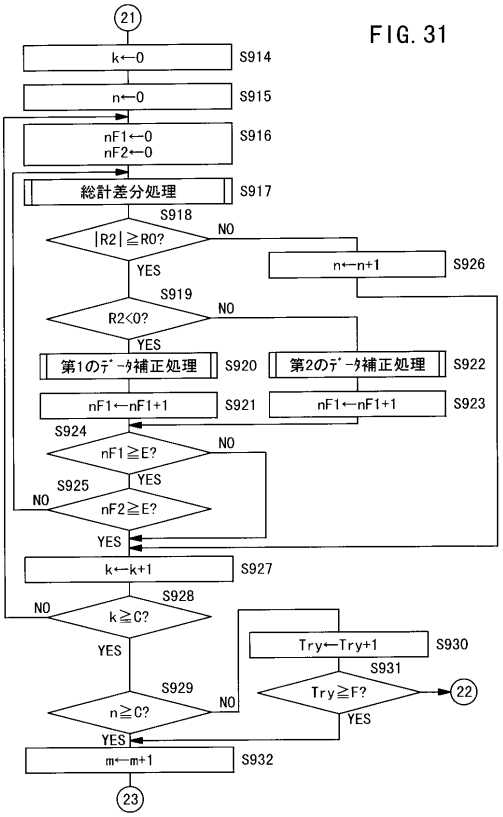
【図３０】

FIG. 30



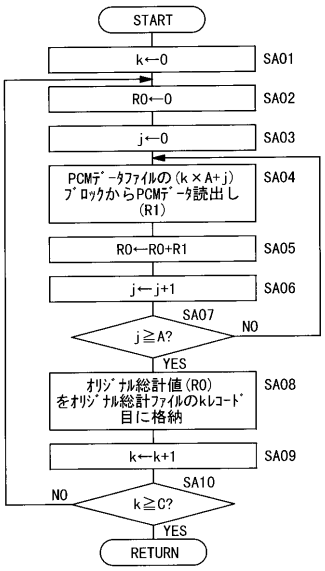
【図３１】

FIG. 31



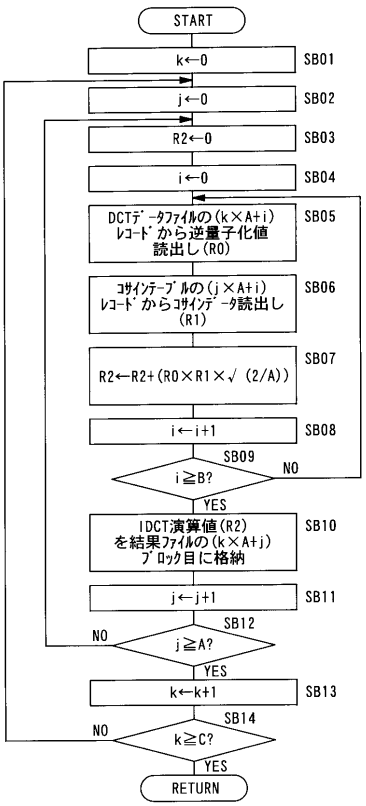
【図３２】

FIG. 32



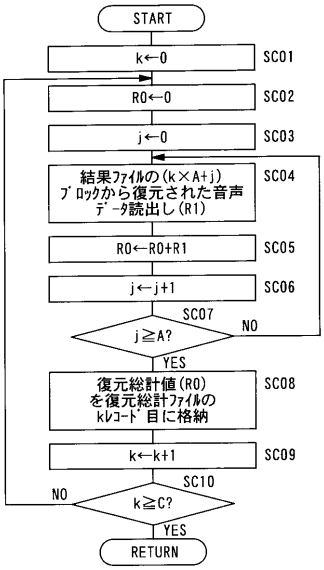
【図３３】

FIG. 33



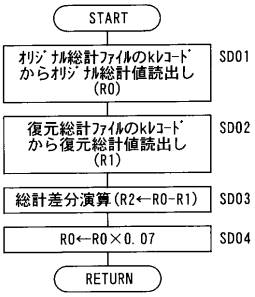
【図３４】

FIG. 34



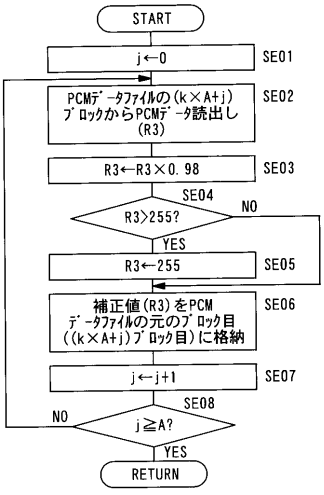
【図３５】

FIG. 35



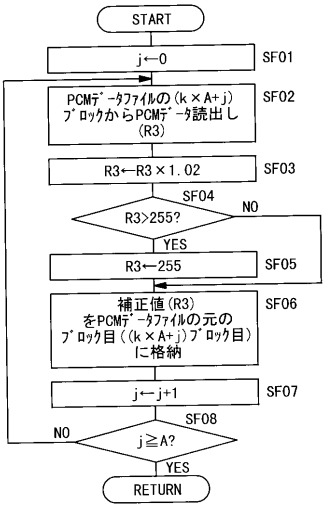
【図３６】

FIG. 36



【図３７】

FIG. 37



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7] F I
G１０L 9/18 M

(56)参考文献 特開平１１－０９８０２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５３１５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０８４０２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H03M3/00-11/00G10L 11/00
G10L 19/00
H04B 14/00