

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/074200 A1

- (51) 国際特許分類:
G10L 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071542
- (22) 国際出願日: 2009年12月25日(25.12.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-333060 2008年12月26日(26.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人九州工業大学 (Kyushu Institute of Technology) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 寧 (SATO Yasushi) [JP/JP]; 〒8080196 福岡県北九州市若松区ひびきの2-4 国立大学法人九州工業大学 大学院 生命体工学研究科 内 Fukuoka (JP). 龍 敦子 (RYU Atsuko) [JP/JP]; 〒8080196 福岡県北九州市若松区ひびきの2-4 国立大学法人九州工業大学 大学院 生命体工学研究科 内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人信友国際特許事務所 (Shin-yu International Patent Firm); 〒1510073 東京都渋谷区笹塚1-6-4-8 笹塚サウスビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

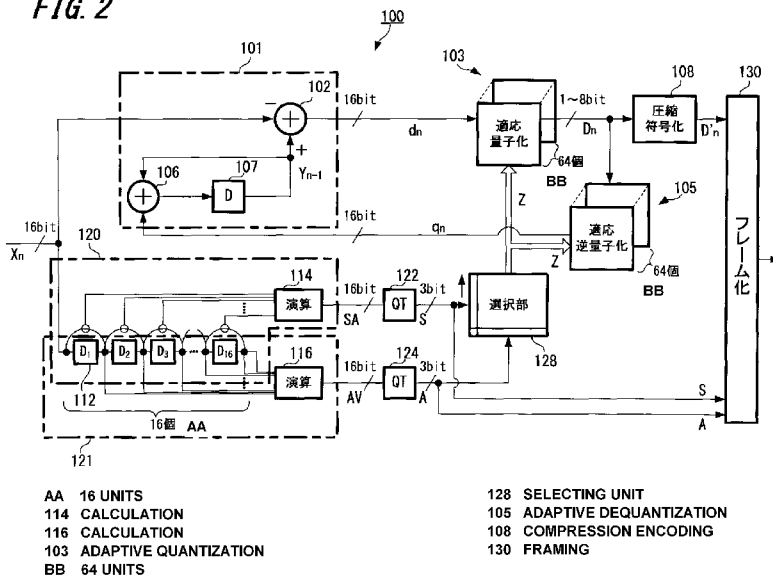
[続葉有]

(54) Title: ADAPTIVE DIFFERENTIAL PULSE CODE MODULATION ENCODING APPARATUS AND DECODING APPARATUS

(54) 発明の名称: 適応差分パルス符号変調の符号化装置及び復号化装置

[図2]

FIG. 2



(57) Abstract: Provided are an ADPCM encoding apparatus and an ADPCM decoding apparatus wherein the compressibility can be enhanced and the degradation of sound quality can be prevented. Signals corresponding to the short-period and long-period changes of a sound signal are detected and an adaptive quantization characteristic is varied based on a combination of those two detected signals, thereby performing an appropriate quantization. In the ADPCM encoding apparatus (100), a subtracter (102) is used to calculate a differential value (d_n) between a 16-bit input signal (X_n) and a decoded signal (Y_{n-1}) of one sample before. Then, an adaptive quantizing unit (103) is used to adaptively quantize and convert the 16-bit differential value (d_n) to length-variable ADPCM values (D_n) of one to eight bits. Then, a compression encoding unit (108) is used to compression encode the ADPCM values (D_n) to generate signals (D'_n), which are then framed and outputted by use of a framing unit (130). In the ADPCM decoding apparatus,

the framed input signals are decoded by performing the reverse of the foregoing processings.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/074200 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

圧縮率を高めるとともに、音質の劣化を防ぐことのできるADPCM符号化装置及びADPCM復号化装置を提供する。音信号の短周期変化及び長周期変化に対応する信号を検出し、その両信号の組み合わせに基づいて適応量子化特性を変化させることにより、最適な量子化を行う。ADPCM符号化装置100では、16ビットの入力信号 X_n と、1サンプル前の復号信号 Y_{n-1} との差分値 d_n を減算器102で算出する。次いで、適応量子化部103で16ビットの差分値 d_n を適応量子化して1~8ビットの可変長のADPCM値 D_n に変換する。次いで、ADPCM値 D_n を圧縮符号化部108で圧縮符号化して信号 D'_n を生成し、その信号 D'_n をフレーム化部130でフレーム化して出力する。また、ADPCM復号化装置では、フレーム化された入力信号を、上述した処理の逆処理を行って復号する。

明 細 書

発明の名称：

適応差分パルス符号変調の符号化装置及び復号化装置

技術分野

[0001] 本願発明は、適応差分パルス符号変調の符号化装置及び復号化装置に関するものであり、特に、データが適応差分パルス符号変調により十分に圧縮されても、優れた再生音響特性が得られる符号化装置及び復号化装置に関するものである。

背景技術

[0002] ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) は、サンプリングされ且つデジタル符号化された音のPCM (Pulse Code Modulation) 信号に対して、1サンプル前 (インデックス: $n-1$) のサンプリング値と現在 (インデックス: n) のサンプリング値との差分値 d_n を、その値に応じた量子化の幅 Δ_n を用いて (適応化して) 符号化する技術である。この技術を用いることにより、PCM信号を効率よく圧縮することができる。

[0003] 従来のADPCM符号化装置及びADPCM復号化装置を、それぞれ図1A及び1Bを用いて説明する。図1Aに示すADPCM符号化装置では、入力されたアナログの音信号を、A/D変換器1でサンプリングしてデジタル値 X_n に変換する。次いで、そのデジタル値 X_n をADPCM方式により符号化し、その符号化された値 D_n をメモリ8に格納する。

[0004] 一方、図1Bに示すADPCM復号化装置では、符号化された信号 D_n をメモリ8から読み出す。次いで、その符号化された信号 D_n をADPCM方式により復号化 (再生) し、その復号化した値 Y_n をD/A変換器13でアナログの音信号に戻して出力する (特許文献1参照)。

[0005] 上述したADPCM方式を用いることにより、例えば、符号付16ビットのPCM符号を、符号付4ビットの圧縮されたADPCM符号に変換することができる。

[0006] 次に、図 1 A 及び 1 B にそれぞれ示す ADPCM 符号化装置及び ADPCM 復号化装置の動作について、詳しく説明する。

[0007] 図 1 A に示す ADPCM 符号化装置では、まず、現在の音信号のデジタル値 X_n と、復号化器 5、加算器 6 及び遅延器 7 を介して得られる 1 サンプル前の復号化した信号値 Y_{n-1} との差分値 d_n を加算器（減算器）2 で求める。

$$d_n = X_n - Y_{n-1}$$

[0008] 次に、符号化器 3 は、適応量子化部 4 から入力される適応量子化率 Δ_n （適応量子化特性）を用いて、加算器 2 で求められた差分値 d_n を、量子化した値 D_n （ADPCM 値）に変換する。この際の量子化処理では、例えば、差分値 d_n を適応量子化率 Δ_n で除算し、その除算した値を整数化する。

$$\Delta_n = \Delta_{n-1} \cdot M(D_{n-1})$$

$$D_n = [d_n / \Delta_n]$$

なお、適応量子化率 Δ_n の上記式中の M は、ADPCM 値 D_{n-1} を変数とする関数であり、信号波形の統計的性質に基づいて決定される。その一例は、例えば非特許文献 1 及び 2 等に示されている。 M の値は、量子化した値のレベルの絶対値が小さいときには $M < 1$ となり、大きいときには $M > 1$ となる。また、ADPCM 値 D_n の上記式中の右辺 $[d_n / \Delta_n]$ は、 d_n / Δ_n を越えない最大の整数を表す。

[0009] そして、符号化器 3 で算出された ADPCM 値 D_n は、メモリ 8 に格納される。上述のような処理を繰り返し行うことにより、アナログの入力信号（音信号）がデジタル変換されて、ADPCM 信号となり、その ADPCM 信号がメモリに格納される。

[0010] なお、復号化器 5、加算器 6 及び遅延器 7 を介して得られる現時点から 1 サンプル前の復号化した値 Y_{n-1} は、以下のようにして求める。

[0011] まず、1 サンプル前の音信号のデジタル値 X_{n-1} の ADPCM 値 D_{n-1} を、復号化器 5 において、適応量子化率 Δ_{n-1} を用いて復号し、変化量 q_{n-1} に変換する。

$$q_{n-1} = (D_{n-1} + 0.5) \cdot \Delta_{n-1}$$

[0012] 次に、復号化器 5 から出力された変化量 q_{n-1} と、遅延器 7 から出力されたさらに 1 サンプル前の復号化したデジタル値 Y_{n-2} とを加算器 6 で加算する。これにより、復号化した値 Y_{n-1} が算出される。

$$Y_{n-1} = Y_{n-2} + q_{n-1}$$

[0013] 上述のようにして得られた復号化した値 Y_{n-1} が遅延器 7 で遅延され、該遅延された復号化した値 Y_{n-1} が加算器 2 に入力される。そして、加算器 2 により、遅延された復号化した値 Y_{n-1} と、現時点の音信号のデジタル値 X_n との差分値 d_n が得られる。図 1 A に示す ADPCM 符号化装置では、上述の処理が繰り返されて、ADPCM 方式の符号化処理が行われる。

[0014] 次に、図 1 B に示す ADPCM 復号化装置 (ADPCM 復号器) の動作を以下に説明する。まず、ADPCM 復号化装置では、復号化器 10 において、メモリ 8 から読み出した音信号のデジタル値 X_n の ADPCM 値 D_n を、適応量子化部 9 から入力される適応量子化率 Δ_n を用いて復号し、変化量 q_n を算出する。なお、適応量子化率 Δ_n は、ADPCM 符号化装置と同様に、デジタル値 X_{n-1} の ADPCM 値 D_{n-1} の関数であり、信号波形の統計的性質に基づいて決定される。

$$\Delta_n = \Delta_{n-1} \cdot M(D_{n-1})$$

$$q_n = (D_n + 0.5) \cdot \Delta_n$$

[0015] そして、復号化器 10 で算出した変化量 q_n と、遅延器 12 から出力される 1 サンプル前の復号化した値 Y_{n-1} とを加算器 11 で加算して、復号化した値 Y_n を得る。

$$Y_n = Y_{n-1} + q_n$$

[0016] 上述のような処理を繰り返すことにより、メモリ 8 から ADPCM 値 D_n が読み出され、それに対応する復号化した値 Y_n が求められる。そして、求められた復号化した値 Y_n が D/A 変換器 13 でアナログの音信号に変換され、その音信号が出力される。

[0017] なお、上述した ADPCM 符号化装置及び ADPCM 復号化装置の処理動作では、ADPCM 値を、メモリ (記憶装置や記録装置) を介して入出力す

る例を説明したが、ADPCM値を、例えば、送信機及び受信機に対する入出力信号とすることもできる。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献1：特開2008-46405号公報

非特許文献

[0019] 非特許文献1：<http://www.oki.com/jp/rd/ss/adpcm.html>，「ADPCM音声符号化技術」

非特許文献2：植松智彦，「文書データ圧縮アルゴリズム入門」，CQ出版社，1994年10月15日出版

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0020] 上述のように、従来、音の質をなるべく落とすことなく、データ量を圧縮するための技術としてADPCMが使用されている。

[0021] 本発明は、圧縮率を従来のADPCMよりさらに高めるとともに、音の質の劣化を防ぐことができるADPCM符号化装置及びADPCM復号化装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0022] 上記目的を達成するために、本発明のADPCM符号化装置は、サンプリングされたPCM信号を入力して、ADPCM信号を得るADPCM符号化装置であって、入力された前記PCM信号の所定時刻の信号値と、該信号値の1サンプル前の復号信号値との差分値を求める加算部と、前記PCM信号の短周期の変化を表す第1信号を検出する高周波計測部と、前記PCM信号の長周期の変化を表す第2信号を検出する低周波計測部と、前記第1信号及び前記第2信号に基づいて、前記差分値に対する適応量子化特性を変化させて、前記差分値をADPCM値に変換する適応量子化部と、前記ADPCM値を適応逆量子化して、前記復号信号値を得る適応逆量子化部とを備える。

- [0023] 本発明のADPCM符号化装置では、前記適応量子化部は、前記第1信号及び前記第2信号に基づいて、前記適応量子化特性を変化させるための関数を選択し、該選択された関数を用いて前記差分値を量子化してもよい。
- [0024] 本発明のADPCM符号化装置では、前記適応量子化部は、前記第1信号及び前記第2信号の組み合わせに基づいて、記適応量子化特性を変化させるための前記関数を選択してもよい。
- [0025] 本発明のADPCM符号化装置では、前記適応量子化部は、前記選択した関数により所定の演算が施された前記差分値を上書きする複数のレジスタからなる量子化部を有し、該複数のレジスタのうち、一部のレジスタが0値で固定されており、前記0値に固定されたレジスタに対応するビットを削除して前記差分値を量子化してもよい。
- [0026] 本発明のADPCM符号化装置では、前記高周波計測部は、直列接続された複数の遅延回路と、該複数の遅延回路のそれぞれの入力値及び出力値の差の絶対値を全て加算する第1演算器とを有し、前記低周波計測部は、前記直列接続された遅延回路と、前記複数の遅延回路のそれぞれの出力を全て加算し、該加算した値を前記遅延回路の個数で除算する第2演算器とを有し、前記直列接続された複数の遅延回路が、前記高周波計測部及び前記低周波計測部で共有されていてもよい。
- [0027] 本発明のADPCM符号化装置では、さらに、前記高周波計測部及び低周波計測部の出力側にそれぞれ接続され、前記第1信号及び前記第2信号の値をそれぞれ量子化する第1及び第2量子化部を備え、前記適応量子化部は、前記第1及び第2量子化部からそれぞれ出力される量子化された前記第1信号及び前記第2信号の値に基づいて、前記差分値に対する前記適応量子化特性を変化させてもよい。
- [0028] 本発明のADPCM符号化装置では、さらに、前記適応量子化部から出力される前記ADPCM信号を圧縮符号化する圧縮符号化部を備えていてもよい。
- [0029] 本発明のADPCM符号化装置では、さらに、前記ADPCM信号又は前

記圧縮符号化したADPCM信号をフレーム化するフレーム化部を備えていてもよい。

[0030] 本発明のADPCM符号化装置では、前記フレーム化部は、一定期間分の前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信号、及び、前記一定期間分における前記第1及び第2信号に対応する信号をフレーム化してもよい。

[0031] また、上記目的を達成するために、本発明のADPCM復号化装置は、ADPCM信号を入力して、PCM信号を得るADPCM復号化装置であって、入力される前記ADPCM信号を得る際に用いた適応量子化特性の変化を特定するための信号に基づいて、前記ADPCM信号の所定時刻の信号値に対する適応逆量子化特性を変化させて、前記信号値を差分値に変換する適応逆量子化部と、前記差分値と、1サンプル前の復号信号値とを加算して前記所定時刻の復号信号値を得る加算部とを備える。

[0032] 本発明のADPCM復号化装置では、さらに、入力される前記ADPCM信号が圧縮符号化されたADPCM信号であり、該圧縮符号化されたADPCM信号を復号し、該復号したADPCM信号を前記適応逆量子化部に出力する圧縮復号化部を備えていてもよい。

[0033] 本発明のADPCM復号化装置では、さらに、入力される前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信号が、一定期間分の前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信号、及び、前記一定期間分における前記適応量子化特性の変化を特定するための信号をフレーム化した信号であり、該フレーム化された信号をデフレーム化するデフレーム化部を備え、前記デフレーム化部は、前記一定期間分の前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信号を読み出すとともに、前記一定期間分の前記適応量子化特性の変化を特定するための前記信号を読み出してもよい。

発明の効果

[0034] 上述の本発明のADPCM符号化装置及び復号化装置を用いることで、圧縮率の向上及び良質の再生音響を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1] 図 1 A 及び 1 B は、それぞれ従来の A D P C M 符号化装置及び A D P C M 復号化装置の構成を示す図である。

[図2] 図 2 は、本発明の一実施形態に係る A D P C M 符号化装置の概略構成を示す図である。

[図3] 図 3 は、高周波計測部及び低周波計測部の構成を詳細に示す図である。

[図4] 図 4 A ~ 4 D は、高周波計測部及び低周波計測部で得られる信号と実際の音響信号の波形との関係を示す図である。

[図5] 図 5 A は、適応量子化部で用いる関数を示す図であり、図 5 B は、量子化部から出力される音信号の短周期及び低周期の変化に対応する信号と、図 5 A 中の関数を選択する際の選択信号との関係を示す図である。

[図6] 図 6 は、適応量子化部の構成及びその動作を説明するための図である。

[図7] 図 7 は、A D P C M 符号化装置から出力されるフレーム化されたデータの概略構成を示す図である。

[図8] 図 8 は、本発明の一実施形態に係る A D P C M 復号化装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0036] 本発明の A D P C M 符号化装置では、音信号の P C M 信号の短周期変化（周波数）と長周期変化（傾き）とを検出し、その両者の組み合わせで適応量子化率（適応量子化特性）を変化させることにより、P C M 信号に対して最適な量子化を行う。そして、本発明の A D P C M 復号化装置では、本発明の A D P C M 符号化装置で用いた P C M 信号の短周期変化と長周期変化との組み合わせに応じて、量子化された信号を復号する。

[0037] 上述の量子化手法を用いると、音の情報量の少ない領域では量子化率を上げ、音の情報量の多い領域では量子化率を下げるができる。この結果、本発明では、ビット長が可変のデジタル信号（量子化された符号）を得ることができる。さらに、本発明では、ビット長が可変の符号を扱うことのできる、例えばハフマン符号化法等の可逆性を有するデータ圧縮技術を用いて、

得られたデジタル信号を圧縮する。これらの技術を用いることで、データの圧縮率を向上させることができ且つ良質の再生音響を得ることができる。

[0038] 本発明の具体的な一構成例を、図2～図8に示す実施形態で説明するが、本発明はこれに限定されない。

[0039] 図2は、本発明の一実施形態に係るADPCM符号化装置の概略構成図である。図3は、音信号の短周期変化（周波数）に対応する信号を検出する高周波計測部、及び、音信号の長周期変化（傾き）に対応する信号を検出する低周波計測部の構成図である。図4A～4Dは、高周波計測部及び低周波計測部から出力される信号と実際の音響信号の波形との関係を示す図である。図5Aは、適応量子化の際に用いる適応量子化率を得るための関数を示す図であり、図5Bは、高周波計測部及び低周波計測部から出力される信号と、図5A中の関数を選択する際に用いる選択信号との対応関係を示す図である。図6は、図2中に示す適応量子化部103の構成及びその動作を説明するための図である。図7は、ADPCM符号化装置から出力されるフレーム化されたデータの構成図である。図8は、本発明の一実施形態に係るADPCM復号化装置の実施形態の概略構成図である。

[0040] <ADPCM符号化装置の概要>

まず、図2を用いて、本発明の一実施形態に係るADPCM符号化装置100の構成及び動作を説明する。

[0041] (1) ADPCM符号化装置の構成

ADPCM符号化装置100は、予測器101と、適応量子化部103と、適応逆量子化部105と、圧縮符号化部108と、高周波計測部120と、低周波計測部121と、2つの量子化部122及び124（第1及び2量子化部）と、選択部128と、フレーム化部130とを備える。各部の構成及び機能は次の通りである。

[0042] 予測器101は、減算器102（加算部）と、加算器106と、遅延回路107とで構成される。減算器102の「-」入力端子は、音信号のPCM信号 X_n の入力端子に接続され、「+」入力端子は遅延回路107の出力端子

に接続される。また、加算器 106 の 2 つの入力端子は、それぞれ遅延回路 107 の出力端子及び適応逆量子化部 105 の出力端子に接続される。

[0043] 予測器 101 は、入力される音信号の PCM 信号 X_n と、遅延回路 107 から出力される 1 サンプル前の復号された値 Y_{n-1} との差分値 d_n を減算器 102 で算出する。そして、予測器 101 は、算出した差分値 d_n を適応量子化部 103 に出力する。なお、1 サンプル前の復号された値 Y_{n-1} は、1 サンプル前の差分値 d_{n-1} に対応する適応量子化された値 D_{n-1} を適応逆量子化部 105 で逆量子化した値 q_{n-1} と、遅延回路 107 から出力された 2 サンプル前の復号された値 Y_{n-2} とを、加算器 106 で加算することにより算出される。

[0044] 適応量子化部 103 は、選択部 128 から入力される選択信号 Z に基づいて所定の適応量子化率を得るための関数を選択し、その選択した関数を用いて、入力された差分値 d_n を量子化（符号化）する。そして、適応量子化部 103 は、適応量子化した値 D_n （ADPCM 値）を圧縮符号化部 108 及び適応逆量子化部 105 に出力する。なお、この際、適応量子化部 103 は、例えば 1～8 ビットの可変長の ADPCM 値 D_n を出力する。適応量子化部 103 のより詳細な構成及び動作は後で詳述する。

[0045] 適応逆量子化部 105 は、適応量子化部 103 から入力された ADPCM 値 D_n を逆量子化して、その逆量子化した値 q_n を予測器 101 内の加算器 106 に出力する。なお、適応逆量子化部 105 の構成及び動作は、後述する ADPCM 復号化装置（図 8）の構成及び動作と同様であるので、その説明は後で詳述する。

[0046] 圧縮符号化部 108 は、適応量子化部 103 から入力された ADPCM 値 D_n を圧縮符号化し、その圧縮符号化した信号 D'_n をフレーム化部 130 に出力する。なお、圧縮符号化部 108 で用いる圧縮符号化の手法としては、可変長の入力信号に対しても適用可能な、例えばハフマン符号化法を用いることができる。ハフマン符号化法や、他の可変長圧縮符号化の技術については、従来、よく知られており、例えば上述の非特許文献 2 等に記載されている。

- [0047] 高周波計測部 120 は、入力された音信号の PCM 信号 X_n の短周期変化（周波数）を検出し、その検出結果に対応する信号 SA（第 1 信号）を量子化部 122 に出力する。一方、低周波計測部 121 は、入力された音信号の PCM 信号 X_n の長周期変化（傾き）を検出し、その検出結果に対応する信号 AV（第 2 信号）を量子化部 124 に出力する。なお、高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 のより詳細な構成及び動作は、後で詳述する。
- [0048] 量子化部 122 は、高周波計測部 120 から入力された音信号の短周期変化に対応する信号 SA の値を量子化し、その量子化した値 S を選択部 128 及びフレーム化部 130 に出力する。また、量子化部 124 は、低周波計測部 121 から入力された音信号の長周期変化に対応する信号 AV の値を量子化し、その量子化した値 A を選択部 128 及びフレーム化部 130 に出力する。
- [0049] なお、量子化部 122 及び 124 における量子化手法は線形であってもよいし、対数的に量子化してもよい。また、量子化部 122 及び 124 からそれぞれ出力される信号 S 及び信号 A は、後述するように、選択部 128 から適応量子化部 103 に出力される選択信号 Z を選択するための信号となる。
- [0050] 選択部 128 は、適応量子化部 103 で差分値 d_n を量子化（符号化）する際に用いる関数の選択信号 Z を、2 つの量子化部 122 及び 124 からそれぞれ入力された信号 S 及び A（音信号の短周期変化及び長周期変化に対応する信号）に基づいて選択する。そして、選択部 128 は、得られた選択信号 Z を適応量子化部 103 及び適応逆量子化部 105 に出力する。
- [0051] フレーム化部 130 は、圧縮符号化部 108 から入力される圧縮符号化された信号 D'_n 、量子化部 122 から入力される音信号の短周期変化に対応する信号 S、及び、量子化部 124 から入力される音信号の長周期変化に対応する信号 A を、所定の期間毎にフレーム化する。なお、フレーム化部 130 のより具体的な構成及び動作は、後で詳述する。
- [0052] (2) ADPCM 符号化装置の動作
- 次に、本実施形態の ADPCM 符号化装置 100 における符号化処理の一

連の動作を説明する。なお、ここでは、図2に示すように、サンプリングされた16ビットPCM信号 X_n が入力される例を説明する。

- [0053] まず、ADPCM符号化装置100にPCM信号 X_n が入力されると、予測器101（減算器102）は、PCM信号 X_n と、予測器101内の遅延回路107から出力される1サンプル前の復号した値 Y_{n-1} との差分値 d_n （16ビット）を算出する。次いで、予測器101（減算器102）は、算出した16ビットの差分値 d_n を適応量子化部103に出力する。
- [0054] 次いで、適応量子化部103は、選択部128から入力された選択信号Zに基づいて、適応量子化に用いる関数を選択し、適応量子化率（適応量子化特性）を変化させる。そして、適応量子化部103は、選択された関数を用いて、入力された差分値 d_n を量子化して、ADPCM値 D_n に変換する。
- [0055] ただし、この際、適応量子化部103では、16ビットの差分値 d_n を例えば1～8ビットの可変長のADPCM値 D_n に変換する。そして、適応量子化部103は、ADPCM値 D_n を、圧縮符号化部108及び適応逆量子化部105に出力する。適応量子化部103では、このようにして、差分値 d_n を最適に適応量子化して、適応量子化された可変長のADPCM値 D_n を出力する。
- [0056] 次いで、圧縮符号化部108は、適応量子化部103から入力されたADPCM値 D_n を圧縮符号化し、その圧縮符号化した信号 D'_n をフレーム化部130に出力する。また、この際、2つの量子化部122及び124は、それぞれ音信号の短周期変化に対応する信号S及び長周期変化に対応する信号Aをフレーム化部130に出力する。上述した処理は、入力されるサンプリングされたPCM信号 X_n に同期して行われる。
- [0057] 次いで、フレーム化部130は、一定数（一定期間分）の圧縮符号化された信号 D'_n を、フレーム化して（一つのデータにまとめて）出力する。なお、この際、後述するように、フレーム化されたデータセットには、2つの量子化部122及び124から入力された信号S及び信号Aも含ませる。また、フレーム化部130から出力されたデータは、例えば、図1に示す従来例

のように、メモリに記憶してもよいし、送信機を用いて対応するADPCM復号化装置の受信機に送信してもよい。

[0058] 本実施形態では、上述のようにして、入力された音信号のPCM信号 X_n に対して適応量子化及び圧縮符号化の処理を施す。

[0059] <高周波計測部及び低周波計測部の構成及び動作>

次に、図3を参照しながら、高周波計測部120及び低周波計測部121の構成及び動作について、詳細に説明する。

[0060] 高周波計測部120は、図3に示すように、直列接続された16個の遅延回路112 ($D_1 \sim D_{16}$)と、各遅延回路112の入出力差の絶対値を総和する演算器114 (第1演算器)とを備える。演算器114は、各遅延回路112の入出力差の絶対値を算出する絶対値算出部113と、絶対値算出部113で算出された16個の遅延回路112の入出力差の絶対値を総和する加算器115とで構成される。

[0061] 上述のような構成の高周波計測部120に、短周期信号すなわち高周波信号が入力されると (PCM信号 X_n に高周波信号の成分が含まれている場合)、各遅延回路112の入力値と出力値との差分値 (入出力差) が大きくなる。それゆえ、この場合には、演算器114で算出される16個の遅延回路112の入出力差の絶対値を総和した値、すなわち、出力信号SAの値は大きな値になる。

[0062] 逆に、高周波計測部120に、長周期信号すなわち低周波信号を入力すると (PCM信号 X_n に高周波信号の成分が含まれない場合)、各遅延回路112の入出力間の差分値は小さくなる。この場合、演算器114から出力される信号SAの値も小さくなる。

[0063] すなわち、本実施形態の高周波計測部120に、高周波信号が入力されると、高周波計測部120の出力信号SAの値が大きくなり、低周波信号が入力されると、出力信号SAが小さくなる。なお、本実施形態では、高周波計測部120から出力される信号SAの値は正の値である。

[0064] 低周波計測部121は、直列接続された16個の遅延回路112と、演算

器 116（第 2 演算器）とを備える。なお、本実施形態では、図 3 に示すように、16 個の遅延回路 112 は、高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 で共有される。なお、本発明はこれに限定されず、高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 に対して、それぞれ別個に複数の遅延回路を設けてもよい。また、本実施形態では、遅延回路 112 の数を 16 個としているが、本発明はこれに限定されず、PCM 信号 X_n の短周期変化及び長周期変化を検出できる数であれば、遅延回路 112 の数を任意に設定することができる。

- [0065] 演算器 116 は、16 個の遅延回路 112 のそれぞれから出力される信号を累算加算する累積部 117 と、累積部 117 からの出力値を遅延回路 112 の数（= 16）で除算する除算部 118 と、該除算した値の絶対値を算出する絶対値算出部 119 とで構成される。演算器 116 をこのような構成にすることにより、演算器 116 では、PCM 信号 X_n の一定時間の平均値を求めることができる。なお、本実施形態では、低周波計測部 121 から出力される信号 AV の値は正の値である。
- [0066] 上記構成の低周波計測部 121 において、除算部 118 の出力値は、16 個の遅延回路 112 から出力される 16 の出力値の平均値となる。すなわち、絶対値算出部 119 から出力される信号 AV は、16 個の遅延回路 112 から出力される複数の出力値の平均値を正の値に変換したものとなる。
- [0067] それゆえ、上記構成の低周波計測部 121 に、長周期（低周波）で且つ大きな振幅を有する信号が入力されると、各遅延回路 112 から出力される信号値は、略一様で且つ大きな値となるため、その平均値（出力信号 AV）は大きな値になる。逆に、低周波計測部 121 に、短周期（高周波）で且つ大きな振幅を有する信号が入力されると、16 個の遅延回路 112 から出力される 16 の信号値には、正の値と負の値とが混ざった状態となる。この場合、各遅延回路 112 から出力される信号値の平均値（出力信号 AV）は小さな値になる。
- [0068] すなわち、本実施形態の低周波計測部 121 に、低周波信号が入力される

と、低周波計測部 121 から出力される信号 AV の値が大きくなり、高周波信号が入力されると信号 AV の値が小さくなる。

[0069] 上述のようにして高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 からそれぞれ出力された信号 SA 及び AV の値（16 ビット）は、図 2 に示すように、それぞれ量子化部 122 及び 124 に入力される。量子化部 122 は、入力された 16 ビットの信号 SA の値を 3 ビットに量子化して、その量子化された信号 S を選択部 128 に出力する。一方、量子化部 124 は、入力された 16 ビットの信号 AV の値を 3 ビットに量子化して、その量子化された信号 A を選択部 128 に出力する。

[0070] そして、上述のように、本実施形態の ADPCM 符号化装置 100 では、2 つの量子化部 122 及び 124 からそれぞれ出力された信号 S 及び A の値を組み合わせて、PCM 信号 X_n の適応量子化時に用いる関数を選択する。すなわち、本実施形態では、実質的には、高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 からそれぞれ出力される信号 SA 及び AV の値、すなわち、PCM 信号 X_n の短周期変化と長周期変化とを組み合わせて、PCM 信号 X_n の適応量子化を行うことになる。

[0071] <音信号の短周期変化及び長周期変化と適応量子化との関係>

ここで、高周波計測部 120 及び低周波計測部 121 でそれぞれ算出された信号 SA 及び AV の値と、適応量子化特性との関係を、図面を参照しながら説明する。

[0072] まず、図 4A ~ 4D に、高周波計測部 120 からの出力信号 SA の値及び低周波計測部 121 からの出力信号 AV の値と、実際の音信号の波形との関係を示す。

[0073] 出力信号 SA の値が小さく（0 付近の値）、出力信号 AV の値も小さい（0 付近の値）場合には、PCM 信号 X_n の短期的変化及び長期的変化はともに小さい。それゆえ、この場合には、実際の音信号の波形は、図 4A に示すように、振幅値が 0 付近の波形となり、波形の振幅変化も小さい。

[0074] 出力信号 SA の値が大きく、出力信号 AV の値が小さい（0 付近の値）場

合には、PCM信号 X_n の短期的変化が大きくなるので、実際の音信号の波形は、図4Bに示すように、ランダム波形となる。

[0075] また、出力信号SAの値が小さく（0付近の値）、出力信号AVの値が大きい場合には、PCM信号 X_n の短期的変化が小さく且つ長期的変化が大きくなる。それゆえ、この場合には、実際の音信号の波形は、図4Cに示すように、ゆっくりと振幅変動する波形となる。

[0076] さらに、出力信号SAの値が大きく、出力信号AVの値も大きい場合には、実際の音信号の波形は、図4Dに示すように、ゆっくりと振幅変動する波形に、ランダムに振幅変動する波形が重畳したものとなる。

[0077] 本実施形態では、上述した短周期変化（信号SA）及び長周期変化（信号AV）と、実際の音信号の波形との関係とを考慮して、適応量子化部103で差分値 d_n を適応量子化する際に用いる関数を決定する。なお、実際には、以下に説明するように、信号SA及び信号AVをそれぞれ量子化部122及び124で量子化した信号S及びAに基づいて、適応量子化部103で差分値 d_n を適応量子化する際に用いる関数を決定する。

[0078] 本実施形態の適応量子化部103では、図5Aに示すように、入力信号 x の値（横軸）に対して出力信号 y の値（縦軸）が変化する64個の関数を用意する。なお、図5Aに示す64個の関数は、いずれも、入力信号 x の値に対する出力信号 y の値の変化が原点に対して対称であり、正及び負の値の入力信号 x に対してそれぞれ正及び負の値の出力信号 y を出力する。

[0079] また、図5A中の「Z」は、信号S（音信号の短周期変化に対応する信号）及び信号A（音信号の長周期変化に対応する信号）で決まる関数の選択信号の値（0～63）である。そして、選択信号Zの値と、適応量子化部103で選択される関数とが一対一に対応している。

[0080] 例えば、図5A中の選択信号 $Z=0$ に対応する関数は、入力信号 x の絶対値が小さい場合、0付近の値であり且つ入力信号 x の値の変化に対する出力信号 y の変動量が小さい関数となる。また、選択信号 $Z=0$ に対応する関数では、入力信号 x の絶対値が大きくなると、入力信号 x の絶対値の変化に対

する出力信号 y の絶対値の変動量も大きくなる。

[0081] また、図 5 A 中の選択信号 $Z = 63$ に対応する関数は、選択信号 $Z = 0$ に対応する関数とは逆に、入力信号 x の絶対値が小さい場合、入力信号 x の絶対値の変化に対して出力信号 y の絶対値の変動量が大きくなる。また、選択信号 $Z = 63$ に対応する関数では、入力信号 x の絶対値が大きくなると、入力信号 x の絶対値の変化に対して、出力信号 y の絶対値の変動量は小さくなる。

[0082] さらに、図 5 A 中の選択信号 $Z = 32$ に対応する関数は、選択信号 $Z = 0$ に対応する関数と選択信号 $Z = 63$ に対応する関数との中間の関数であり、この関数では、入力信号 x に対する出力信号 y の変化は直線的となり、入力信号 x の値と出力信号 y の値とは同じ値になる。

[0083] 図 5 B に示すテーブルは、量子化部 122 及び 124 からそれぞれ出力される 3 ビットの信号 S の値 (0~7) 及び信号 A の値 (0~7) と、その両者の組み合わせにより選択される選択信号 Z の値 (0~64) との関係を示す表である。このテーブルデータは、選択部 128 に記憶され、選択部 128 が、入力された信号 S 及び A に基づいて選択信号 Z を選択して出力する際に用いられる。

[0084] 例えば、信号 S 及び A の組み合わせ $[S, A] = [3, 1]$ の場合には、選択信号 Z の値は「24」となり、適応量子化部 103 では、選択信号 $Z = 24$ に対応する関数が用いられる。なお、図 5 B のテーブルに示す選択信号 Z の選択例では、図 5 A に示す選択信号 $Z = 0 \sim 63$ のうち、選択信号 $Z = 4 \sim 60$ を選択する例を示すが、本発明はこれに限定されず、別の選択例を適用することも可能である。

[0085] 図 5 B に示す選択信号 Z の選択例では、信号 A の値が一定の場合、PCM 信号 (音信号) の短周期変化に対応する信号 S の値が大きくなると、選択信号 Z のより小さな値の関数が選択される。この場合、選択された関数では、入力信号 x の絶対値が大きい領域で関数の傾きが大きくなるので、入力信号 x の絶対値が大きい領域において拡張された出力信号 y が得られる。

- [0086] 一方、図5Bに示す選択信号Zの選択例において、信号Sの値が一定の場合、PCM信号（音信号）の長周期変化に対応する信号Aの値が大きくなると、選択信号Zのより大きな値の関数が選択される。この場合、選択された関数では、入力信号xの絶対値が小さい領域で関数の傾きが大きくなるので、入力信号xの絶対値が小さい領域において拡張された出力信号yが得られる。
- [0087] また、図5Bに示す選択信号Zの選択例において、信号S及び信号Aの値が同じである場合には、選択信号Z=32の関数、すなわち、入力信号xの値と出力信号yの値とが同じになる関数が選択される。
- [0088] <適応量子化部>
- 次に、適応量子化部103のより詳細な構成を、図6を用いて説明する。適応量子化部103は、図6に示すように、関数演算部103-1と、量子化部103-2とを備える。
- [0089] 関数演算部103-1は、選択部128から入力される選択信号Zの値に対応する関数を用いて、予測器101から入力された差分値 d_n (d_n^1 : $N=0\sim 15$)に対して所定の演算を施す。そして、関数演算部103-1は、演算した差分値 d_n^2 を量子化部103-2に出力する。
- [0090] 量子化部103-2は、関数演算部103-1から入力される所定の演算が施された差分値 d_n^2 を量子化する。そして、量子化された差分値 d_n^3 ($K=0\sim 7$)が圧縮符号化部108に出力する。
- [0091] 次に、適応量子化部103における適応量子化処理の内容をより具体的に説明する。ここでは、予測器101から入力された差分値 d_n が16ビットのデータ列 ($d_0^1\sim d_{15}^1$)である例を説明する。
- [0092] まず、関数演算部103-1は、選択信号Zに基づいて選択された関数を用いて、予測器101から入力された16ビットの差分値 d_n (d_n^1 : $N=0\sim 15$)に対して所定の演算処理を施す。そして、関数演算部103-1は、演算して得られた16ビットの差分値 d_n^2 を量子化部103-2に出力する。

- [0093] 次いで、量子化部103-2は、入力された16ビットの差分値 d_n^2 を、例えば下位8インデックス分のビット情報を「0」に固定した16ビットレジスタに上書きする。次いで、量子化部103-2は、その上書きされた16ビットの情報のうち、「0」に固定された下位8インデックス分のビット情報を取り去る。そして、量子化部103-2は、残りの上位8インデックス分のビット情報($d_0^3 \sim d_7^3$)を圧縮符号化部108に出力する。ただし、この際、全てのビット情報が「0」の場合、量子化部103-2は、1ビットの「0」を出力する。
- [0094] 適応量子化部103では、上述のようにして、予測器101から入力された16ビットの差分値 d_n を量子化して、1~8ビットの可変長のADPCM値 D_n を出力する。そして、この後、適応量子化部103から出力されたADPCM値 D_n は、圧縮符号化部108で圧縮符号化され、その圧縮符号化された信号 D'_n がフレーム化部130に出力される。
- [0095] 上述した適応量子化部103における量子化処理は、ADPCM符号化装置100に入力されるサンプリングされたPCM信号 X_n のサンプリング周期に同期して行われる。また、圧縮符号化部108における圧縮符号化処理もPCM信号 X_n のサンプリング周期に同期して行われ、圧縮符号化されたADPCM値 D'_n は、サンプリングされたPCM信号 X_n 毎に出力される。
- [0096] <フレーム化部>
- 次に、フレーム化部130における具体的な処理を、図7を用いて説明する。本実施形態では、上述のように、適応量子化され且つ圧縮符号化された信号 D'_n は、フレーム化部130において、一定期間毎にまとめて(フレーム化して)出力される。図7に示す例では、30秒の音響信号が入力され、且つ、圧縮符号化された信号 D'_n を100m秒毎にフレーム化して出力する例を説明する。
- [0097] 30秒の音響信号が入力された場合には、図7に示すように、圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を含む100m秒分のフレームデータ150が300個出力される。

- [0098] 各フレームデータ150は、ヘッダ部151と、S信号部152及びA信号部153と、信号部154とで構成される。なお、ヘッダ部151には、25個の1が連続して記憶される。また、信号部154には、100m秒分の入力信号に対する圧縮符号化されたADPCM値 D'_n （サンプリング周波数が44.1kHzのときは4410個の信号）が記憶される。
- [0099] さらに、S信号部152及びA信号部153には、100m秒間のADPCM値 D'_n を得る際に適用された関数を指定するための信号S及び信号A（各3ビット）の情報がそれぞれ記憶される。本実施形態では、ADPCM値 D'_n をフレーム化して出力する場合、フレーム化される信号の個数分に対応する期間（図7に示す例では100m秒）は、同じ関数を用いて入力信号を変換（適応量子化）するものとする。すなわち、適応量子化部103で用いる関数は、フレーム化される信号の個数毎（フレーム毎）に更新される。このようにして、多数の圧縮符号化されたADPCM値 D'_n をフレーム化することにより、圧縮符号化されたADPCM値 D'_n 毎に、関数を選択するための情報を出力する必要がなくなる。
- [0100] 本実施形態では、フレーム化部130において、100m秒毎に圧縮符号化されたADPCM値 D'_n をフレーム化する場合を説明したが、フレーム化の期間（フレーム化するADPCM値の数）は、これに限られるものではない。
- [0101] <ADPCM復号化装置>
- 次に、本発明の一実施形態に係るADPCM復号化装置200の構成及び動作を、図8を用いて説明する。
- [0102] (1) ADPCM復号化装置の構成
- ADPCM復号化装置200は、デフレーム化部202と、圧縮復号化部230と、適応逆量子化部240と、加算回路252と、遅延回路254と、2つのレジスタ212及び214と、選択部220とを備える。
- [0103] デフレーム化部202は、入力されたフレームデータのヘッド部の情報を読み出してフレームを認識する。また、デフレーム化部202は、フレーム

内のS信号部及びA信号部の情報を読み出す。さらに、デフレーム化部202は、フレーム内の信号部に記憶された圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を読み出す。

[0104] 圧縮復号化部230は、入力された圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を復号する。また、適応逆量子化部240は、圧縮復号化部230で復号されたADPCM値 D_n を逆量子化して、ADPCM値 D_n に対応する差分値 q_n に変換する。

[0105] 加算回路252は、適応逆量子化部240から入力される差分値 q_n と、遅延回路254から入力される1サンプル前の復号信号値 Y_{n-1} とを加算して、差分値 q_n に対応する復号信号値 Y_n を算出する。

[0106] 2つのレジスタ212及び214は、入力された信号S及びAの情報を選択部220に出力するとともに、1フレーム(100m秒)間、その情報を保持する。そして、選択部220は、入力された信号S及びAの情報に基づいて、適応逆量子化部240で使用する関数を選択するための選択信号を算出する。

[0107] (2) ADPCM復号化装置の動作

次に、本実施形態のADPCM復号化装置200における復号化処理の一連の動作を説明する。まず、ADPCM復号化装置200にフレーム化され且つ圧縮符号化されたADPCM値 D'_n が入力されると、デフレーム化部202は、ヘッド部の情報を読み出してフレームを認識する。

[0108] 次いで、デフレーム化部202は、3ビットのS信号部及びA信号部の情報、並びに、1~8ビットの圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を読み出す。そして、デフレーム化部202は、読み出したS信号部及びA信号部の3ビット情報をレジスタ212及び214を介して選択部220に出力する。また、それと同時に、デフレーム化部202は、読み出した圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を圧縮復号化部230に出力する。

[0109] 次いで、選択部220は、入力された信号S及びAの情報に基づいて、適応逆量子化部240で使用する関数を決定する選択信号Zを算出し、その選

択信号Zを適応逆量子化部240に出力する。なお、適応逆量子化部240で用いる関数は、ADPCM符号化装置で符号化に用いた関数の逆関数である。

[0110] また、圧縮復号化部230は、圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を復号して、ADPCM値 D_n を生成し、その生成信号を適応逆量子化部240に出力する。

[0111] 次に、適応逆量子化部240は、復号されたADPCM値 D_n を、ADPCM値 D_n を符号化する際に用いた関数の逆関数を用いて、対応する差分値 q_n を生成する。次に、適応逆量子化部240は、生成した差分値 q_n を加算回路252に出力する。なお、適応逆量子化部240内の構成及びその動作は、図6で説明した適応量子化部103と逆の動作を行う構成であるので、ここでは説明を省略する。

[0112] そして、加算回路252は、復号された差分値 q_n と、遅延回路254から入力される1サンプル前の復号した信号値 Y_{n-1} とを加算して、PCM符号 Y_n を算出し、そのPCM符号 Y_n を出力する。

[0113] 本実施形態のADPCM復号化装置200では、上述のようにして、フレーム化され且つ圧縮符号化されたADPCM値 D'_n を復号して、PCM符号 Y_n を得る。

[0114] <他の実施形態>

上記実施形態では、ADPCM値 D_n を圧縮符号化した後にフレーム化処理を行っているが、本発明はこれに限定されない。例えば、適応量子化を行う際、本実施形態のように可変長のADPCM値 D_n を出力するのではなく、固定長のADPCM値 D_n を出力するように構成すれば、ADPCM値 D_n を直接フレーム化することができる。

[0115] また、必ずしも出力信号をフレーム化処理する必要はなく、ADPCM適応符号化装置からADPCM適応復号化装置に対して、適応量子化時に用いる関数を選択するためのデータ（選択信号Z）を同期して送ってもよい。

符号の説明

[0116] 100…ADPCM符号化装置、101…予測器、102…減算器、103…適応量子化部、105, 240…適応逆量子化部、106, 252…加算器、107, 112, 254…遅延回路、108…圧縮符号化部、114, 116…演算器、120…高周波計測部、121…低周波計測部、122, 124…量子化部、128, 220…選択部、130…フレーム化部、200…ADPCM復号化装置、202…デフレーム化部、212, 214…レジスタ、230…圧縮復号化部

請求の範囲

- [請求項1] サンプルングされたPCM信号を入力して、ADPCM信号を得るADPCM符号化装置であって、
- 入力された前記PCM信号の所定時刻の信号値と、該信号値の1サンプル前の復号信号値との差分値を求める加算部と、
- 前記PCM信号の短周期の変化を表す第1信号を検出する高周波計測部と、
- 前記PCM信号の長周期の変化を表す第2信号を検出する低周波計測部と、
- 前記第1信号及び前記第2信号に基づいて、前記差分値に対する適応量子化特性を変化させて、前記差分値をADPCM値に変換する適応量子化部と、
- 前記ADPCM値を適応逆量子化して、前記復号信号値を得る適応逆量子化部と
- を備えるADPCM符号化装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のADPCM符号化装置において、
- 前記適応量子化部は、前記第1信号及び前記第2信号に基づいて、前記適応量子化特性を変化させるための関数を選択し、該選択された関数を用いて前記差分値を量子化することを特徴とするADPCM符号化装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のADPCM符号化装置において、
- 前記適応量子化部は、前記第1信号及び前記第2信号の組み合わせに基づいて、前記適応量子化特性を変化させるための前記関数を選択することを特徴とするADPCM符号化装置。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載のADPCM符号化装置において、
- 前記適応量子化部は、前記選択した関数により所定の演算が施された前記差分値を上書きする複数のレジスタからなる量子化部を有し、

該複数のレジスタのうち、一部のレジスタが0値で固定されており、前記0値に固定されたレジスタに対応するビットを削除して前記差分値を量子化する

ことを特徴とするADPCM符号化装置。

[請求項5]

請求項1～4のいずれかに記載のADPCM符号化装置において、前記高周波計測部は、直列接続された複数の遅延回路と、該複数の遅延回路のそれぞれの入力値及び出力値の差の絶対値を全て加算する第1演算器とを有し、

前記低周波計測部は、前記直列接続された遅延回路と、前記複数の遅延回路のそれぞれの出力を全て加算し、該加算した値を前記遅延回路の個数で除算する第2演算器とを有し、

前記直列接続された複数の遅延回路が、前記高周波計測部及び前記低周波計測部で共有されている

ことを特徴とするADPCM符号化装置。

[請求項6]

請求項5に記載のADPCM符号化装置において、

さらに、前記高周波計測部及び低周波計測部の出力側にそれぞれ接続され、前記第1信号及び前記第2信号の値をそれぞれ量子化する第1及び第2量子化部を備え、

前記適応量子化部は、前記第1及び第2量子化部からそれぞれ出力される量子化された前記第1信号及び前記第2信号の値に基づいて、前記差分値に対する前記適応量子化特性を変化させる

ことを特徴とするADPCM符号化装置。

[請求項7]

請求項1～6のいずれかに記載のADPCM符号化装置において、

さらに、前記適応量子化部から出力される前記ADPCM信号を圧縮符号化する圧縮符号化部を備える

ADPCM符号化装置。

[請求項8]

請求項1～7のいずれかに記載のADPCM符号化装置において、

さらに、前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信

号をフレーム化するフレーム化部を備える

A D P C M符号化装置。

[請求項9]

請求項8に記載のA D P C M符号化装置において、

前記フレーム化部は、一定期間分の前記A D P C M信号又は前記圧縮符号化したA D P C M信号、及び、前記一定期間分における前記第1及び第2信号に対応する信号をフレーム化する

ことを特徴とするA D P C M符号化装置。

[請求項10]

A D P C M信号を入力して、P C M信号を得るA D P C M復号化装置であって、

入力される前記A D P C M信号を得る際に用いた適応量子化特性の変化を特定するための信号に基づいて、前記A D P C M信号の所定時刻の信号値に対する適応逆量子化特性を変化させて、前記信号値を差分値に変換する適応逆量子化部と、

前記差分値と、1サンプル前の復号信号値とを加算して前記所定時刻の復号信号値を得る加算部と

を備えるA D P C M復号化装置。

[請求項11]

請求項10に記載したA D P C M復号化装置であって、

さらに、入力される前記A D P C M信号が圧縮符号化されたA D P C M信号であり、該圧縮符号化されたA D P C M信号を復号し、該復号したA D P C M信号を前記適応逆量子化部へ出力する圧縮復号化部を備える

A D P C M復号化装置。

[請求項12]

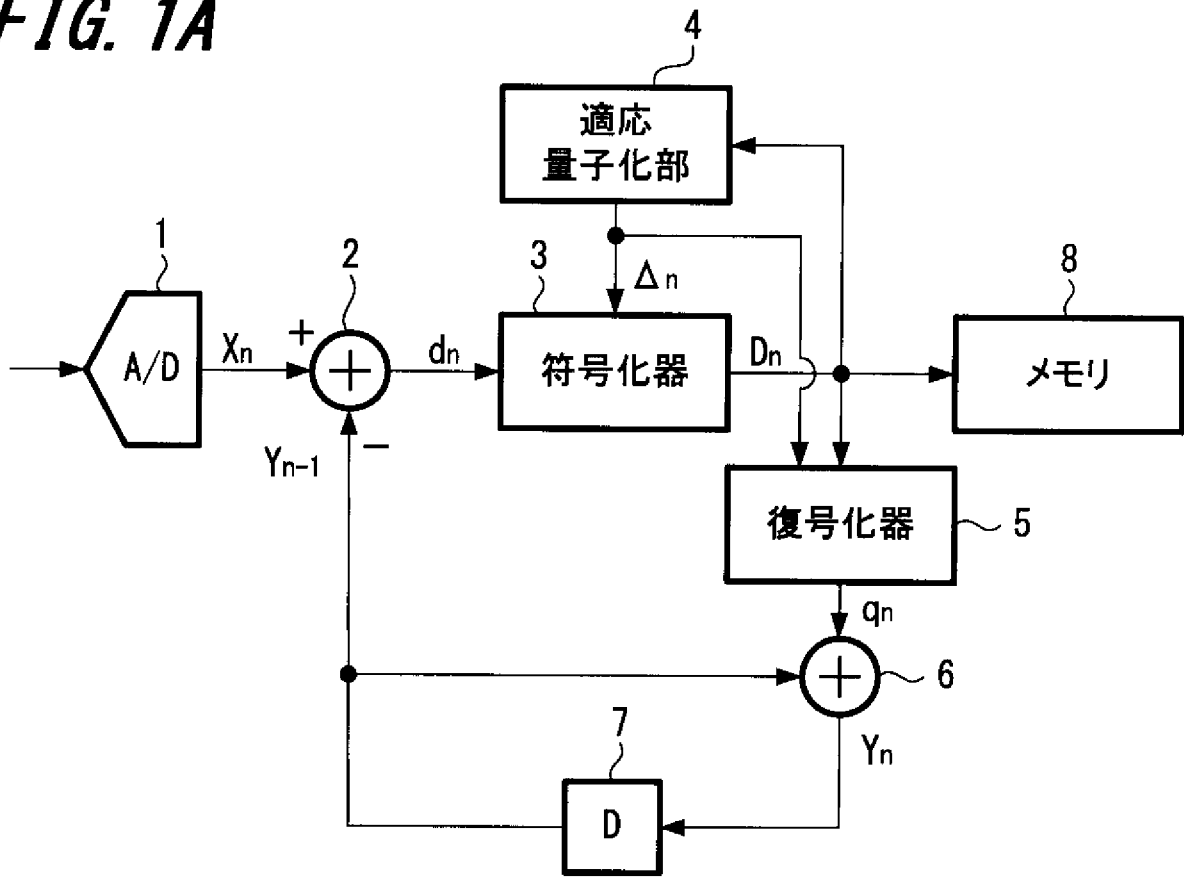
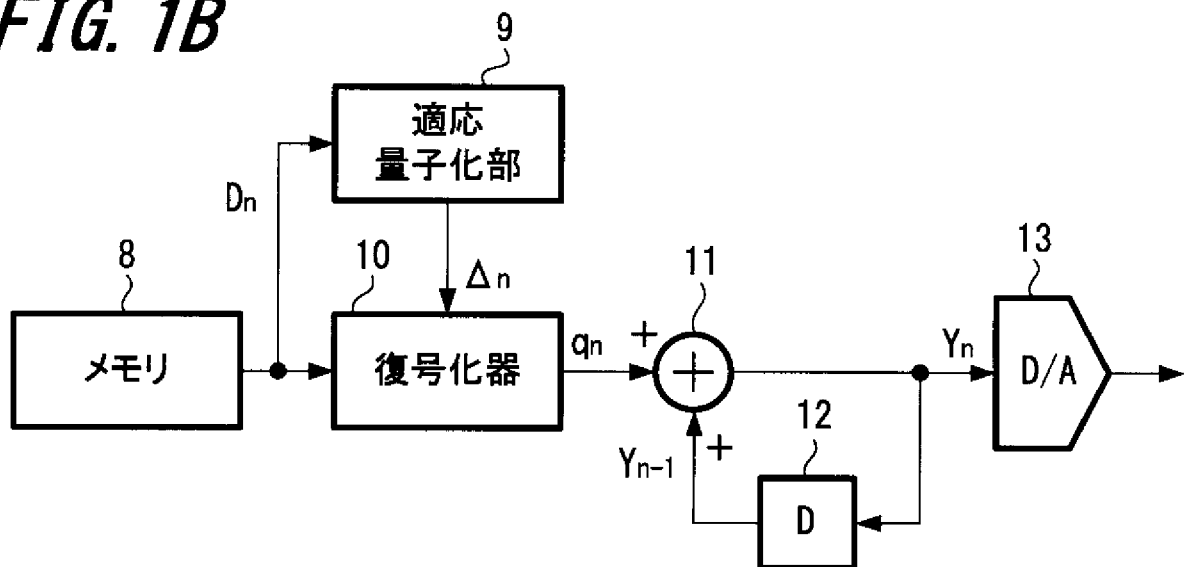
請求項10又は11に記載のA D P C M復号化装置であって、

さらに、入力される前記A D P C M信号又は前記圧縮符号化したA D P C M信号が、一定期間分の前記A D P C M信号又は前記圧縮符号化したA D P C M信号、及び、前記一定期間分における前記適応量子化特性の変化を特定するための信号をフレーム化した信号であり、該フレーム化された信号をデフレーム化するデフレーム化部を備え、

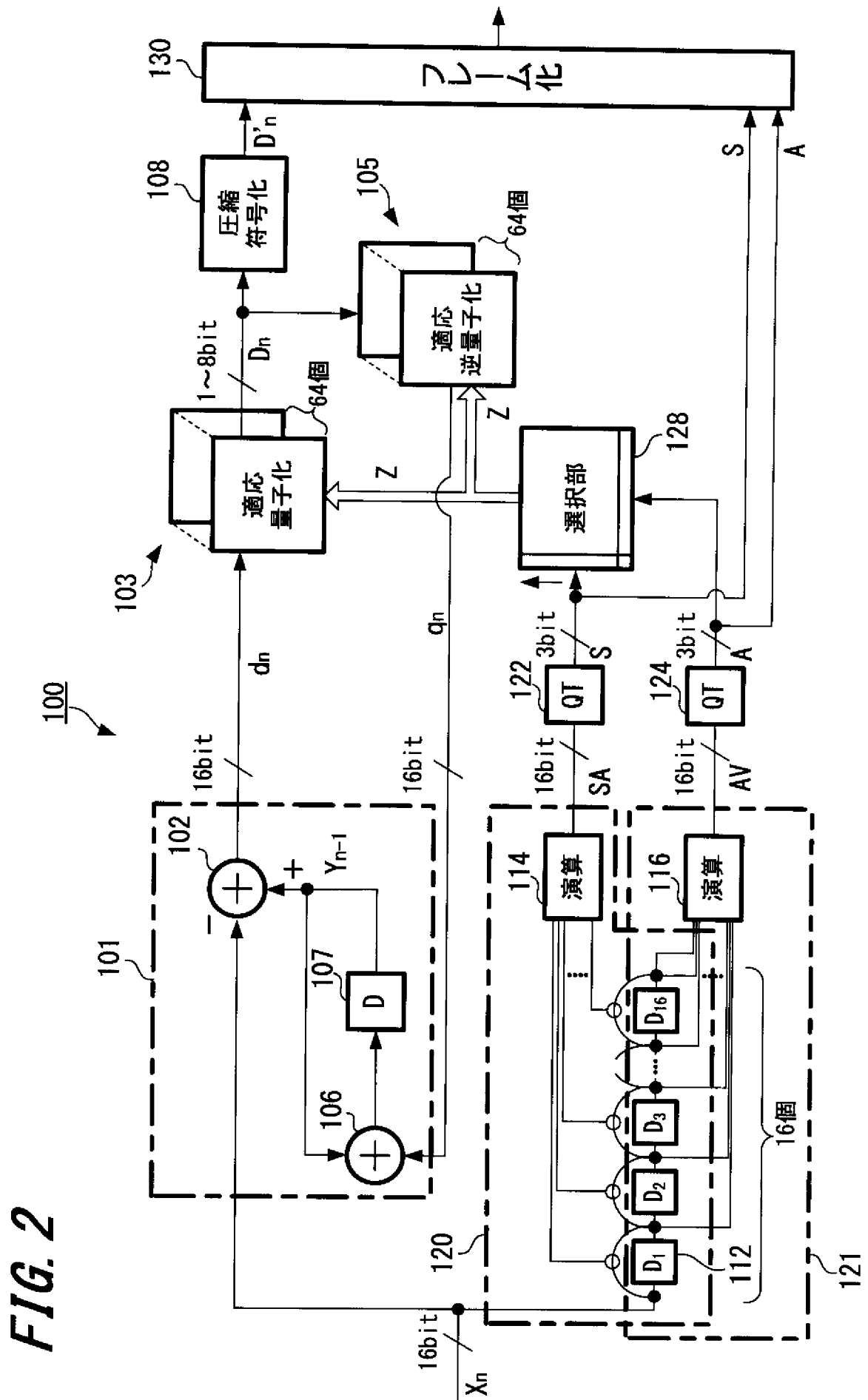
前記デフレーム化部は、前記一定期間分の前記ADPCM信号又は前記圧縮符号化したADPCM信号を読み出すとともに、前記一定期間分の前記適応量子化特性の変化を特定するための前記信号を読み出す

ことを特徴とするADPCM復号化装置。

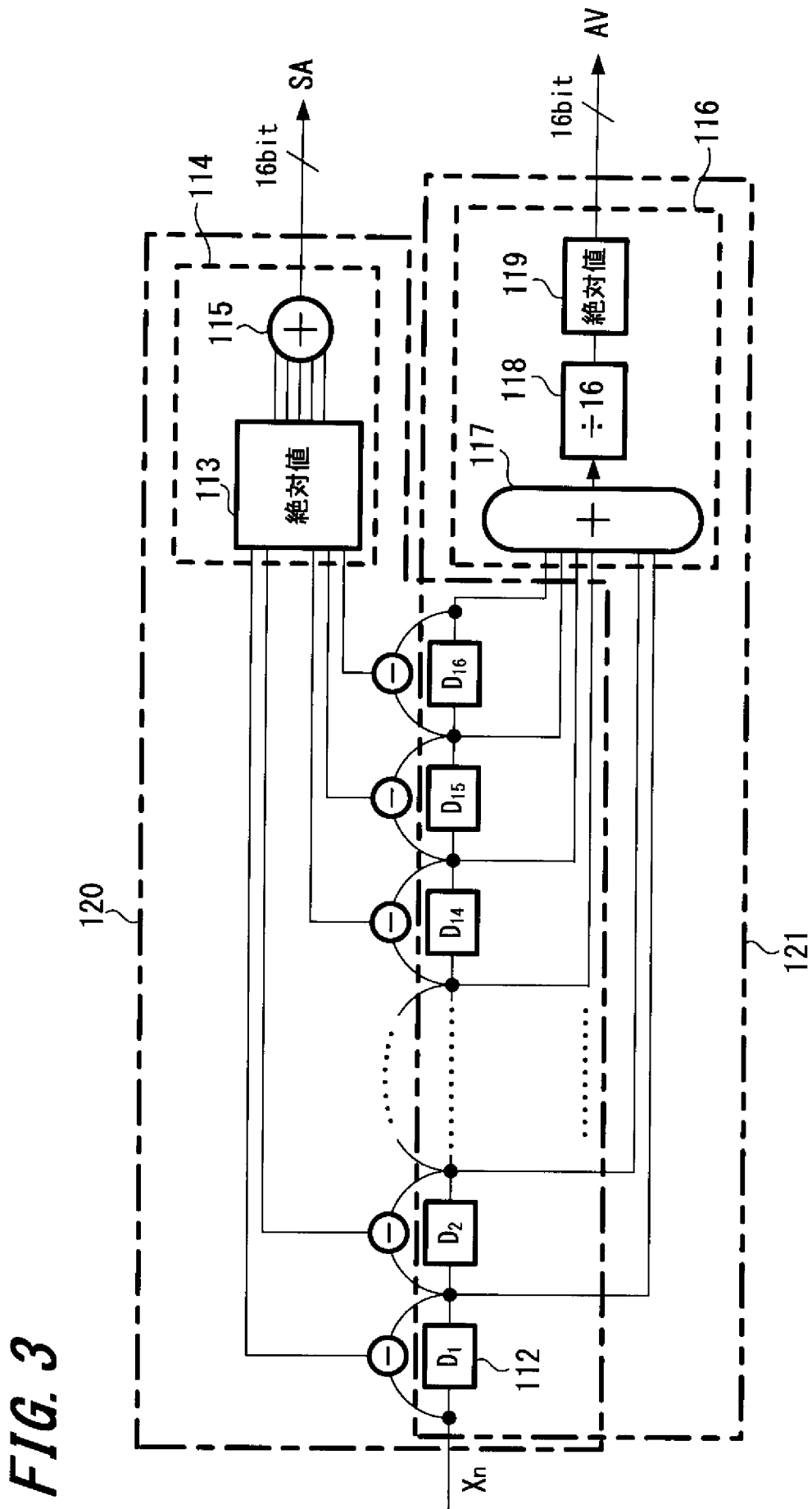
[図1]

FIG. 1A**FIG. 1B**

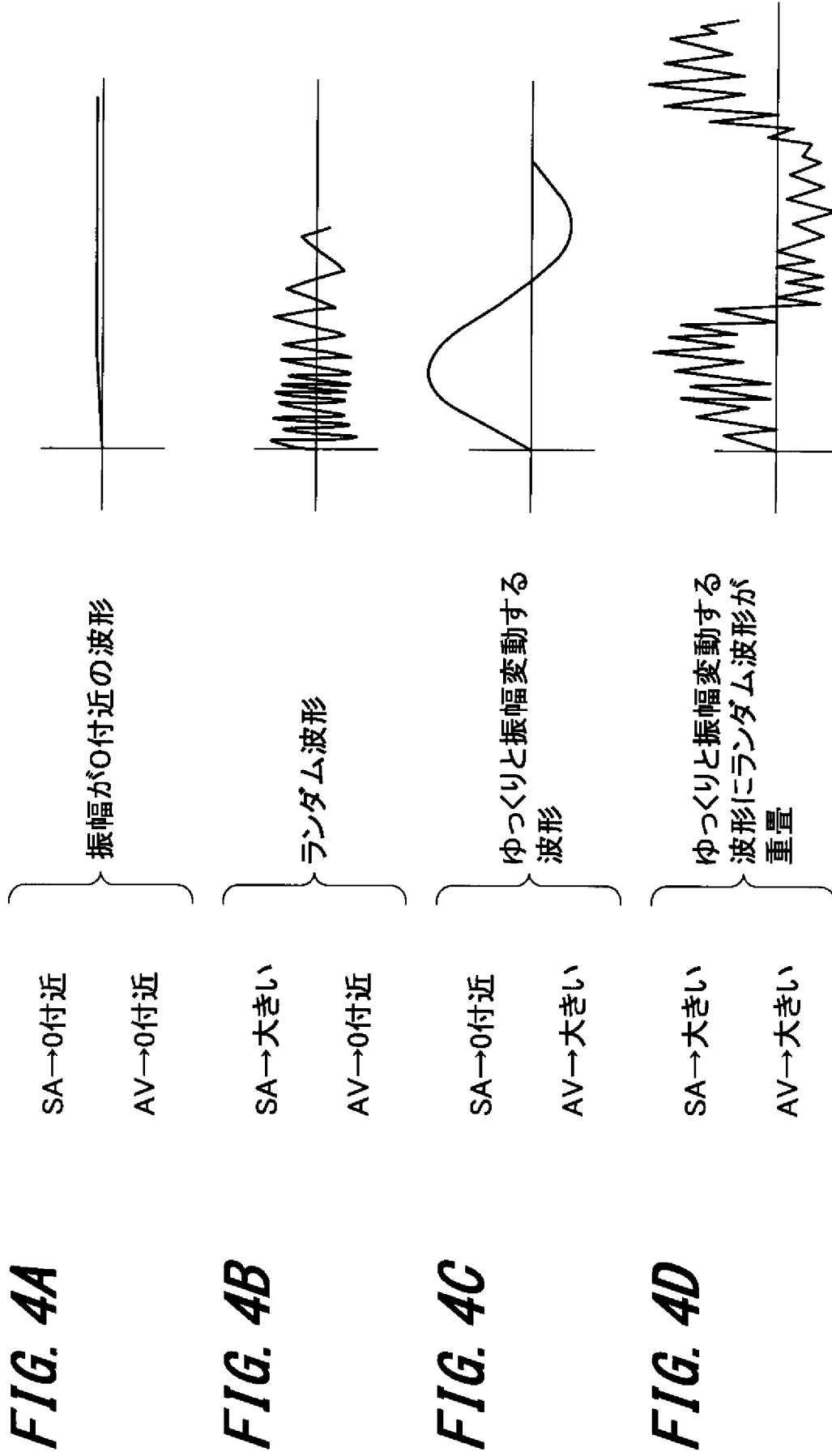
[図2]



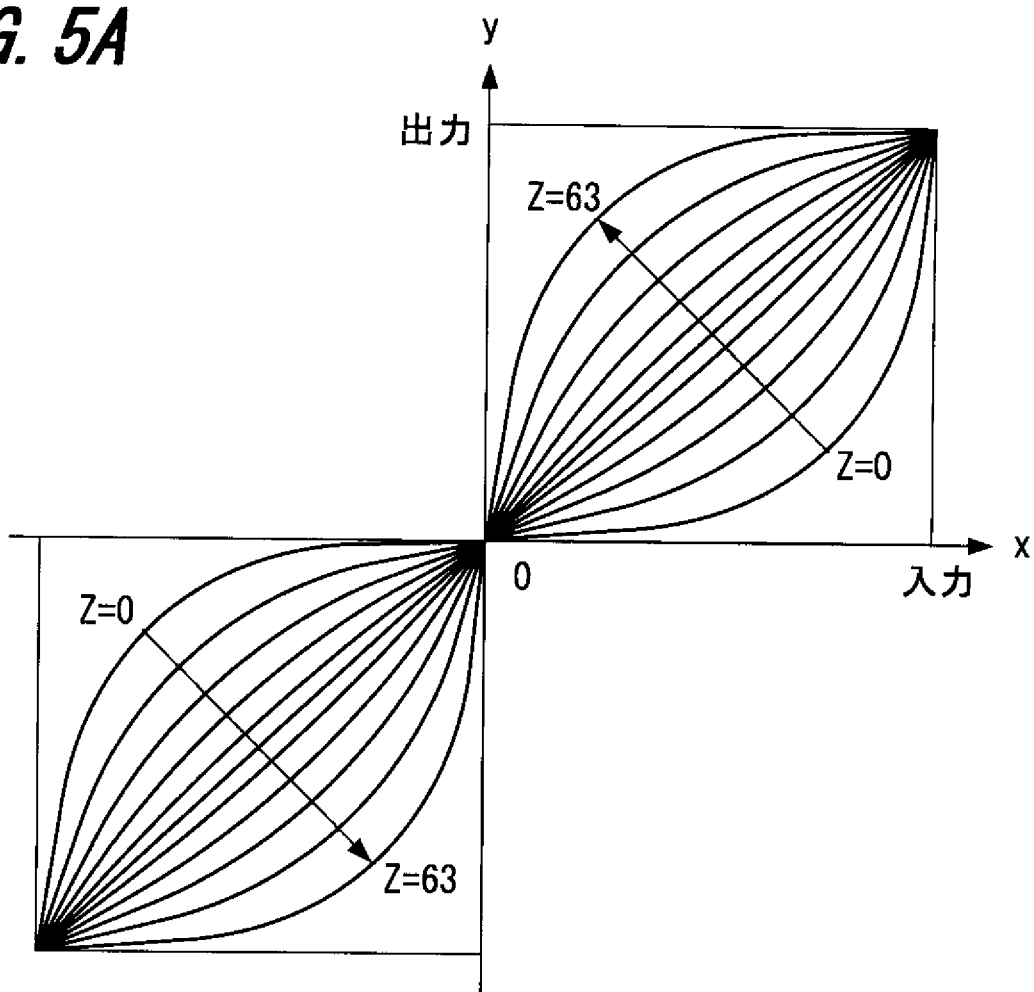
[図3]



[図4]

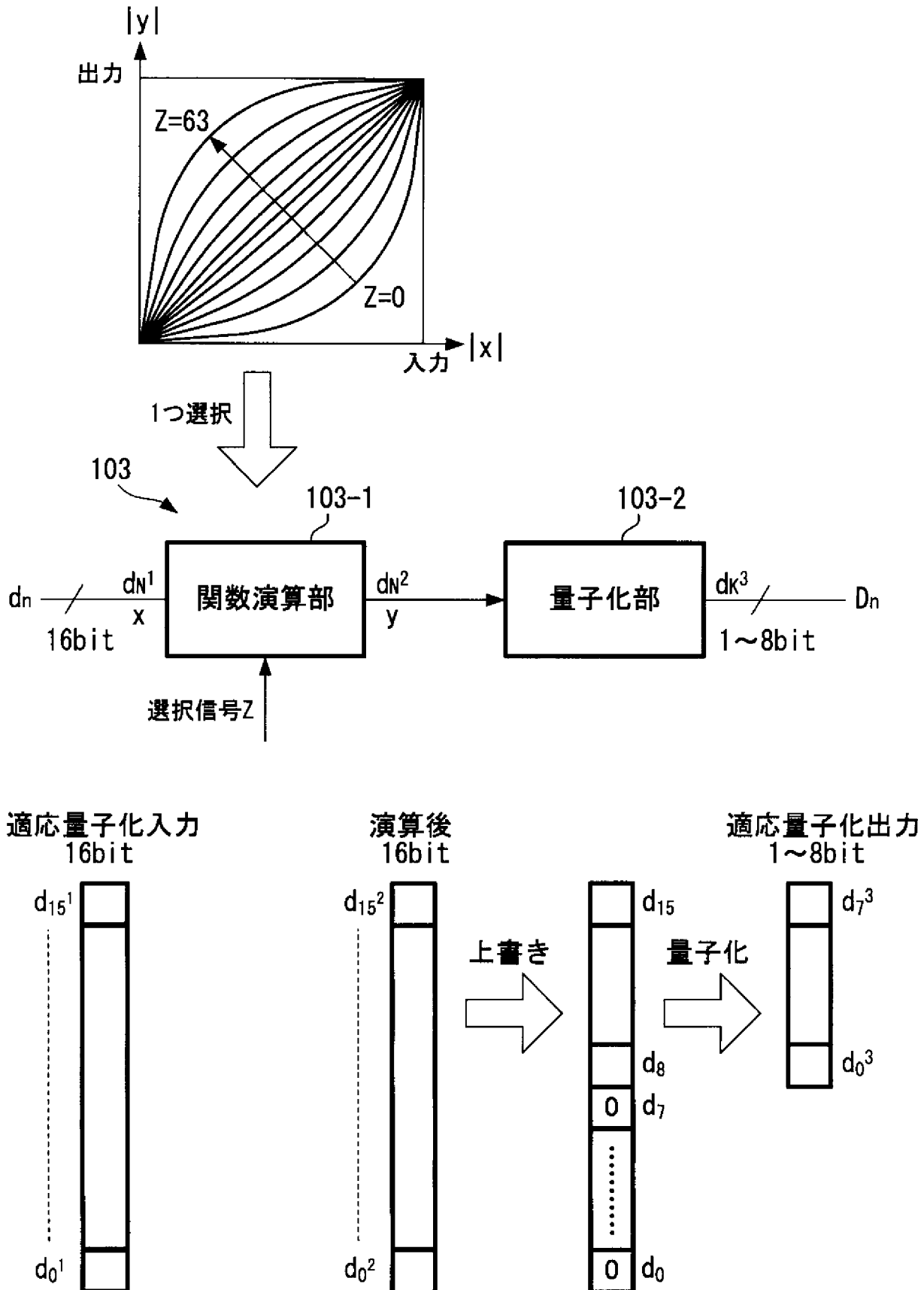


[図5]

FIG. 5A**FIG. 5B**

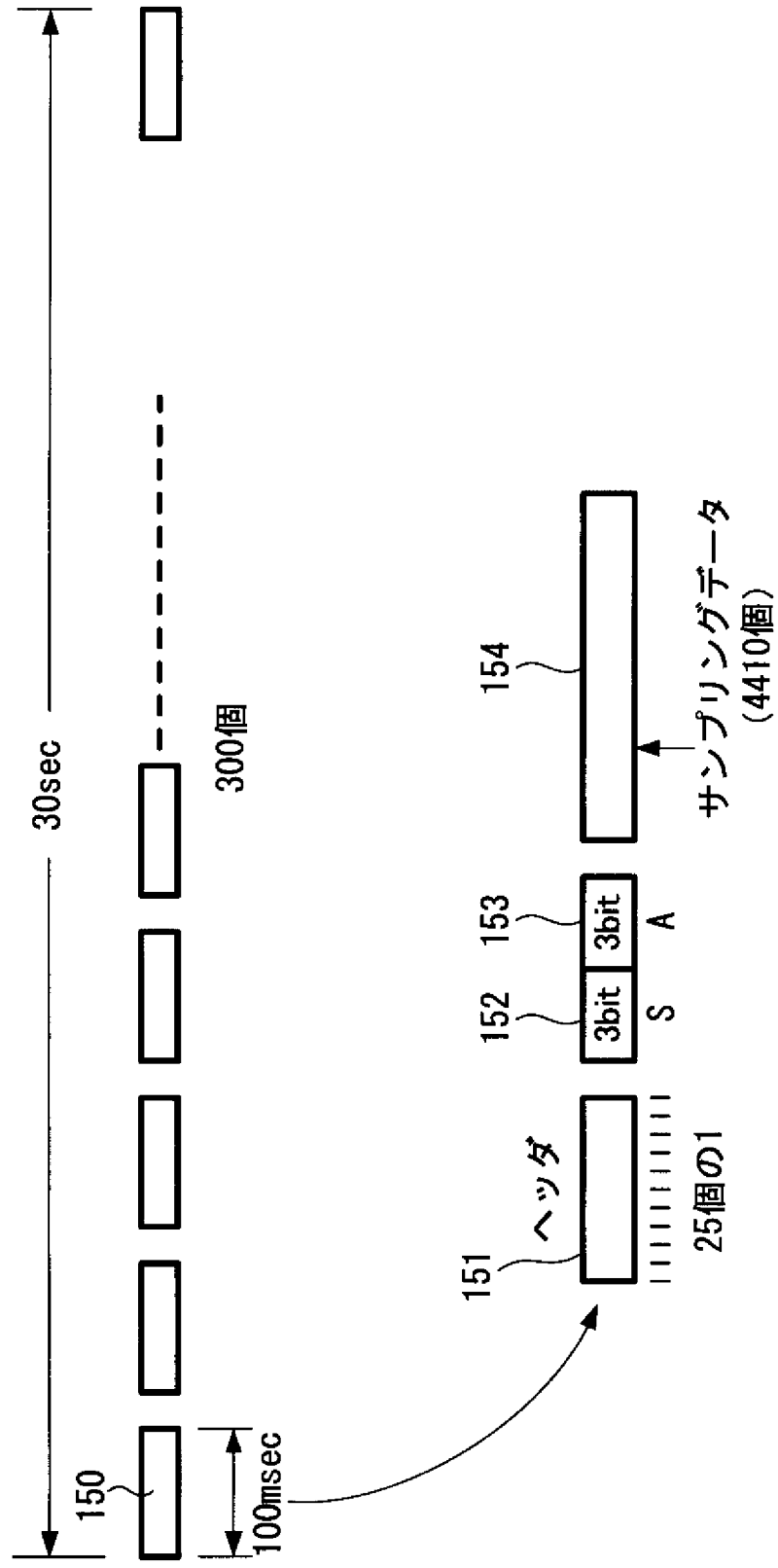
		z							
	7	4	8	12	16	20	24	28	32
	6	8	12	16	20	24	28	32	36
	5	12	16	20	24	28	32	36	40
	4	16	20	24	28	32	36	40	44
	3	20	24	28	32	36	40	44	48
	2	24	28	32	36	40	44	48	52
	1	28	32	36	40	44	48	52	56
	0	32	36	40	44	48	52	56	60
S A	0	1	2	3	4	5	6	7	

[図6]

FIG. 6

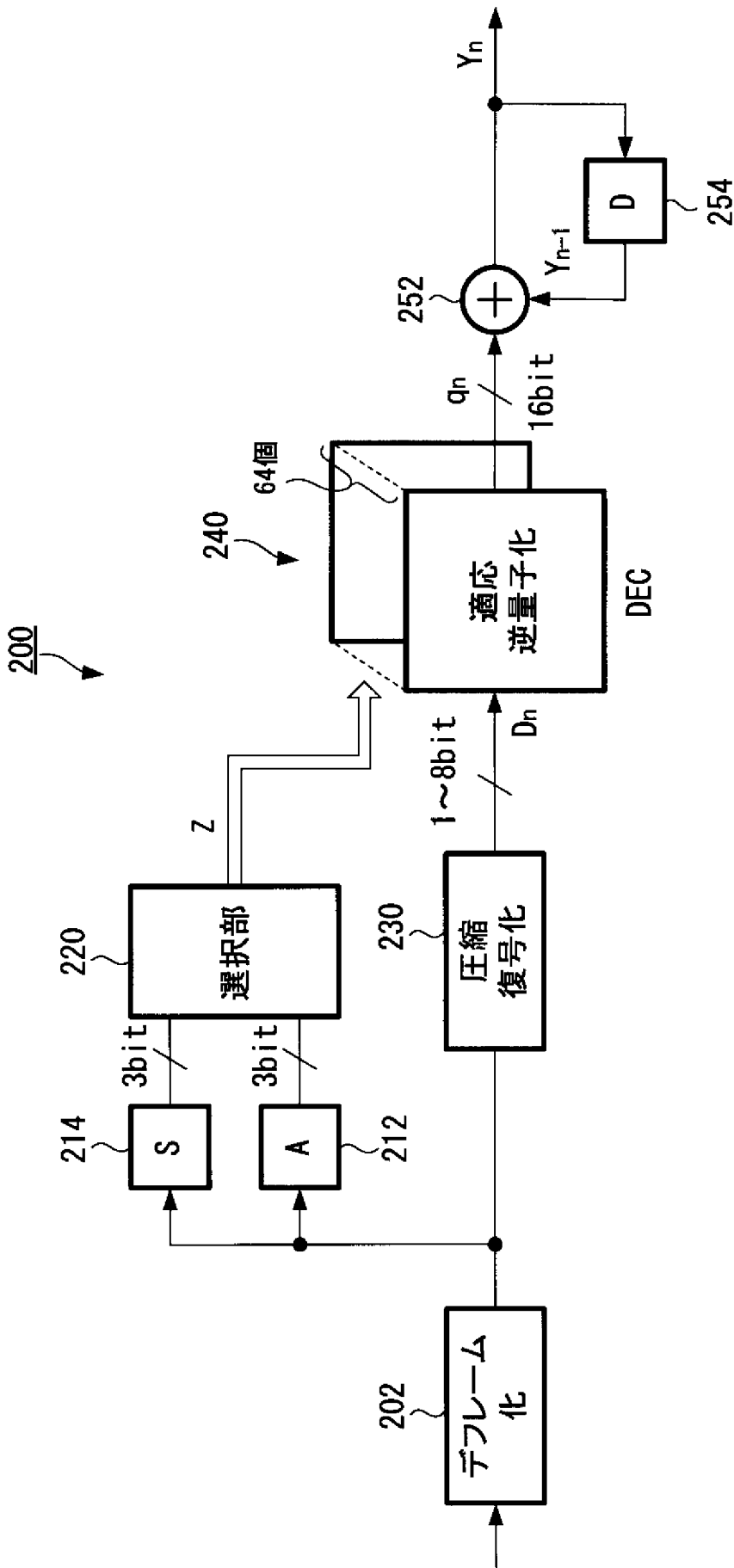
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G10L19/00 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G10L19/00-19/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 62-30434 A (Fujitsu Ltd.), 09 February 1987 (09.02.1987), examples; fig. 1, 2 & US 4788692 A & EP 206273 A2 & DE 3686674 A & DE 3686674 T & CA 1288867 A	1, 7-12 2-6
A	JP 10-233696 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 September 1998 (02.09.1998), entire text; all drawings & US 6366881 B1 & WO 1998/037636 A1 & CA 2282278 A	1-12
A	JP 63-187738 A (Fujitsu Ltd.), 03 August 1988 (03.08.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 February, 2010 (25.02.10)		Date of mailing of the international search report 09 March, 2010 (09.03.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-321782 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 December 1996 (03.12.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 11-355147 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), entire text; all drawings & US 6212495 B1	1-12
A	JP 63-18727 A (Toshiba Corp., Toshiba Maikon Enjiniaringu Kabushiki Kaisha), 26 January 1988 (26.01.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G10L19/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G10L19/00-19/14		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 62-30434 A (富士通株式会社) 1987.02.09, 実施例、第1、2図 & US 4788692 A & EP 206273 A2 & DE 3686674 A & DE 3686674 T & CA 1288867 A	1,7-12 2-6
A	JP 10-233696 A (三洋電機株式会社) 1998.09.02, 全文、全図 & US 6366881 B1 & WO 1998/037636 A1 & CA 2282278 A	1-12
A	JP 63-187738 A (富士通株式会社) 1988.08.03, 全文、全図 (ファ ミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 25.02.2010	国際調査報告の発送日 09.03.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 毛利 太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	5Z 3990

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 8-321782 A (三洋電機株式会社) 1996. 12. 03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 11-355147 A (沖電気工業株式会社) 1999. 12. 24, 全文、全図 & US 6212495 B1	1-12
A	JP 63-18727 A (株式会社東芝、東芝マイコンエンジニアリング株式会社) 1988. 01. 26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12