

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年10月18日 (18.10.2007)

PCT

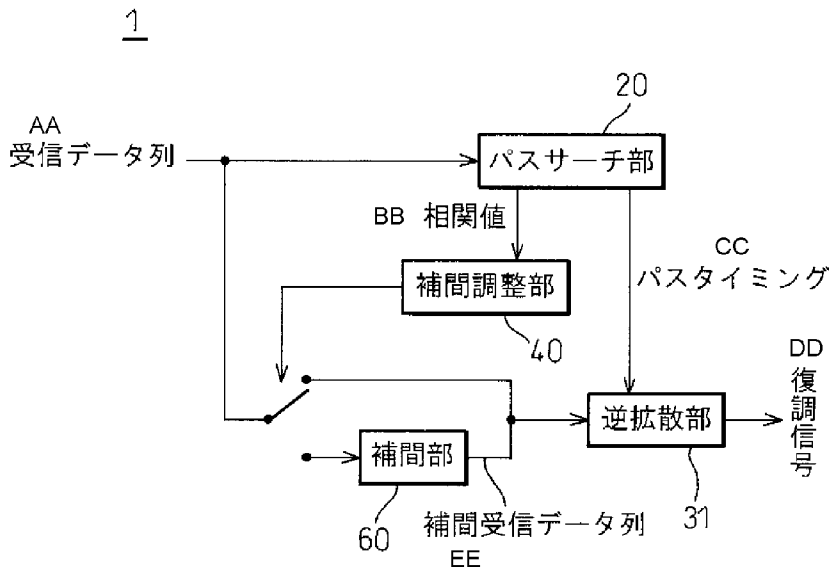
(10) 国際公開番号  
WO 2007/116488 A1

- (51) 国際特許分類: *H04B 1/707* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306897
- (22) 国際出願日: 2006年3月31日 (31.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 章 (ITO, Akira) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 清水 昌彦 (SHIMIZU, Masahiko) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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,

[続葉有]

(54) Title: CDMA RECEIVER AND CDMA RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: CDMA受信装置及びCDMA受信方法



(57) Abstract: A CDMA receiver (1) comprises a pass search section (20) for inputting a received data string to output pass timing which is sample timing at which the correlation value of the received data string and a reference code row reaches a peak and to output the correlation value at the sample timing adjacent to the pass timing as the correlation value of the adjacent timing, an interpolation adjusting section (40), and an inverse spreading section (30) for inversely spreading the output of the interpolation adjusting section (40) by the pass timing. The interpolation adjusting section (40) comprises an interpolation section (60) for generating an interpolation received data string is shifted from the received data string by a predetermined sample time which is less than one sample time. According to the result of the comparison between the correlation value at the pass timing and the correlation value of the adjacent timing, either the received data string or the interpolation received data string is outputted.

[続葉有]

WO 2007/116488 A1



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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約: CDMA受信装置1は、受信データ列を入力して受信データ列と参照符号列の相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタイミングを出力するとともにパスタイミングに隣接したサンプルタイミングにおける相関値を隣接タイミング相関値として出力するパスサーチ部20と、補間調整部40と、パスタイミングにより補間調整部40の出力を逆拡散する逆拡散部30と、を備え、補間調整部40は、受信データ列より1サンプル時間未満の時間である所定サンプル時間分時間をずらした補間受信データ列を生成する補間部60を有し、パスタイミングにおける相関値と隣接タイミング相関値との比較結果に基づき、受信データ列または補間受信データ列のいずれかを切り替えて出力する。

## 明 細 書

### CDMA受信装置及びCDMA受信方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、送信データ列を拡散符号列で拡散した信号を受信し、その受信信号を所定のサンプル速度の受信データ列でデジタル信号に変換した後に、拡散符号列と同一の符号列を用いて受信信号に逆拡散処理を施し、受信信号を復調するCDMA通信方式におけるCDMA受信装置及びCDMA受信方法に関する。特に本発明は、CDMA受信装置及びCDMA受信方法において受信データ列に逆拡散処理を行う逆拡散タイミングを最適化するための技術に関する。

#### 背景技術

[0002] 近年、移動体通信において、所定の周波数帯域における受信電界強度が落ち込んでも、その他の帯域から情報を復元できる直接拡散符号分割多元接続(DS-CDMA: Direct Sequence Code Division Multiple Access)技術が採用されている。

図1は、下記特許文献1に示された従来のCDMA受信部の概略構成図を示すブロック図である。

無線部12は、アンテナ11により受信した無線周波数の高周波信号を中間周波数のベースバンド信号へと周波数変換する。直交検波部13はベースバンド信号を直交検波し、同相成分(Iチャンネル成分)データと直交成分(Qチャンネル成分)データを出力する。ローパスフィルタ(LPF)14は直交検波部13の出力信号の帯域を制限し、AD変換部(ADC)15は、Iチャンネル成分信号及びQチャンネル成分信号をそれぞれ所定のサンプリング周波数、例えばチップレートでサンプリングして、デジタル形式の受信データ列に変換する。この受信データ列は必要に応じてオーバサンプリングされた後に、パスサーチ部20及び各フィンガー30a~30dへ入力する。

なお、以下の説明において、特に説明を行わずに「サンプリング速度」、「サンプリング周波数」及び「サンプリング周期」の用語を使用した場合には、パスサーチ部20へ入力される受信データ列のサンプリング速度、及びサンプリング周波数及びサンプリング周期を示す。

[0003] パスサーチ部20は、当該受信装置1に割り当てられた拡散符号を参照符号列として発生する参照符号列発生器21と、入力した受信データ列と参照符号列との所定タイミングの相関値の演算を行う相関演算部22と、相関電力値又は相関値の絶対値を算出する電力演算部23と、マルチパスの各パスそれぞれについてパスタイミングを決定するタイミング決定部24とを備えて構成される。このパスタイミングは、各フィンガー30a～30dにおける後述の逆拡散部31が、受信データ列の逆拡散処理のために受信データ列に逆拡散符号を乗ずるべき逆拡散タイミングを決定するために使用される。

[0004] Iチャンネル成分の参照符号列を $I_n$  ( $n=1, 2, \dots$ )とし、Qチャンネル成分の参照符号列を $Q_n$ とし、AD変換部15から出力されるIチャンネル成分の受信データ列を $a(tn)$ とし、AD変換部15から出力されるQチャンネル成分の受信データ列を $b(tn)$ とすれば、相関演算部22は次式(1)により相関値をサンプリング周期ごとに演算する。

[0005] [数1]

$$\sum_n \{ a(tn) \cdot I_n + j b(tn) \cdot Q_n \} \quad (n=1, 2, \dots) \quad (1)$$

[0006] また電力演算部23は、次式(2)により相関電力値をサンプリング周期ごとに演算する。

[0007] [数2]

$$\sum_n \{ [a(tn) \cdot I_n]^2 + [b(tn) \cdot Q_n]^2 \} \quad (n=1, 2, \dots) \quad (2)$$

[0008] 相関演算部22は、図2に示すマッチドフィルタMFで構成することが可能である。マッチドフィルタMFにおいて、シフトレジスタSFR( $S_0 \sim S_n$ )がAD変換部より出力する受信データ列をサンプリング周波数で順次シフトする一方で、参照符号レジスタRSF( $C_0 \sim C_n$ )は参照符号を保持する。

乗算器( $M_0 \sim M_n$ )は、シフトレジスタSFR( $S_0 \sim S_n$ )に順次シフトされる受信データ列と参照符号レジスタRSF( $C_0 \sim C_n$ )に保持される参照符号列の対応データを乗算し、加算器Aは各乗算器 $M_0 \sim M_n$ の出力を加算して出力する。

このマッチドフィルタMFによれば、1サンプリング周期で所定タイミングにおける受信データ列と参照符号列との間の相関値を演算でき、1サンプリング周期後の次のタイミングで1サンプリング周期だけ位相をずらした受信データ列と参照符号列との間の相関値を演算できる。以下同様にして、送信データの1ビット期間において順次1サンプリング周期ずつずらした場合の全相関値を演算する。このマッチドフィルタMFによれば、受信データ列と参照符号列の位相が一致した時点において相関値が大きくなる。

[0009] パスサーチ20にマルチパスの直接拡散信号(DS信号)が入力すると各パスの遅延時間(位相遅れ)に応じたタイミングで相関値が各々大きくなり、これらのタイミングにおいて各パスの受信電界強度に応じたピーク値を有する相関電力値が、電力演算部23からタイミング決定部24へと出力される。

相関電力値を入力したタイミング決定部24は、所定の閾値より大きなピーク値を検出して、マルチパスのそれぞれのパスについて、受信データ列に逆拡散符号列を乗ずるべき逆拡散タイミングを決定して、対応するフィンガー30a~30dに出力する。

[0010] 各パスに対応するフィンガー30a~30dは同一構成になっている。

逆拡散回路31は、AD変換部15から入力した受信コード列に対して、受信復調用の逆拡散符号列を、パスサーチ部20から指示されたパスタイミングで乗算することによって逆拡散処理を行う。また、同期検波部32はチャンネル推定を行うことにより検波信号からフェージングの影響を取り除く。各フィンガー30a~30dに検波された信号は、レイク部16によりレイク合成される。

[0011] 特許文献1:特開2003-198427号公報

特許文献2:特開2000-244367号公報

特許文献3:特許第3322246公報

特許文献4:特許第3443113公報

#### 発明の開示

[0012] 上述の通り、パスサーチ部20では逆拡散を行うパスタイミングを検出する。ここで、パスサーチ部20により検出される各タイミングは、受信データ列のサンプリング時刻に対応する離散的な時刻であり、到来した受信信号本来パスタイミングに対してタイ

ミング誤差を有する。このタイミング誤差の大きさは、最大でサンプリング周期の半分となる。

- [0013] 通常環境、すなわち他のセルからの電波の干渉やマルチパス干渉などがある環境では、このタイミング誤差による劣化量はそれほど大きくないが、受信品質が良く速いデータ転送速度が実現できる環境下では、このタイミング誤差が目立つことになる。

例えば、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access: 高速ダウンリンクパケットアクセス) 規格における受信品質測定 (SIR測定) において使用される受信品質の良否を示すCQI値が、最も高い受信品質を示す30程度の環境下で、AD変換部15がチップレートの4倍でオーバサンプリングしてアナログデジタル変換を行った場合を想定すると、パスサーチ部20で検出したパスタイミングが本来のパスタイミングと一致したときと半サンプリング周期ずれた場合とで5dB以上の違いが生じる。

- [0014] パスサーチ部20が検出するパスタイミングと、本来のパスタイミングとの間のタイミング誤差をできるだけ小さくする方法として、受信データ列をオーバサンプリングする倍率を増大する方法が考えられる。しかしながら、サンプリング速度の増大は回路規模の増大を伴い製品デザインに対する影響が大きいため、現在のW-CDMAシステムでは、チップレートの4倍が限度と考えられている。

またタイミング誤差をできるだけ小さくするために、遅延ロックループ (DLL: Delayed Locked loop) を用いて、パスサーチ部20によるパスタイミングをアナログ的に追従させる方式も考え得るがシステムが複雑になる。さらにAD変換部15のサンプルレートを増大するという手法も考えられるが、コストや消費電力が大きく増加する。

- [0015] 上記問題に鑑み本発明は、簡易な構成を用いて、パスサーチ部20が検出する離散的なパスタイミングと、実際の受信時刻に応じて定まる最適なパスタイミングとの間のタイミング誤差を低減することを目的とする。

- [0016] 本願発明者らは、最適なパスタイミングが離散的なサンプルタイミングとサンプルタイミングの間にある場合には、受信データ列と参照符号列との間の相関値が最も大きいパスタイミングにおける相関値と、このパスタイミングに隣接するサンプルタイミングにおける相関値と、の間の差が小さくなり、最適なパスタイミングがサンプルタイミング

に近い場合には、これらの相関値間の差が大きくなる事実に着目した。

- [0017] このため、本発明ではパスタイミングにおける相関値に加えて、その隣接するサンプルタイミングにおける相関値を算出し、これらの相関値間の比較結果に基づいて最適なパスタイミングがサンプルタイミング間にあるか否かを判断し、サンプルタイミング間にある場合には、受信データ列の補間値のデータ列に対して逆拡散処理を行うこととした。
- [0018] すなわち、本発明の第1形態に係るCDMA受信装置は、拡散符号列と同一の符号列を用いて受信信号に逆拡散処理を施すことによって受信信号を復調するCDMA受信装置であって、受信データ列を入力して受信データ列と参照符号列の相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタイミングを出力するとともにこのパスタイミングに隣接したサンプルタイミングにおける相関値を隣接タイミング相関値として出力するパスサーチ部と、補間調整部と、上記パスタイミングで補間調整部の出力を逆拡散する逆拡散部と、を備える。そしてこの補間調整部に、受信データ列より1サンプル時間未満の時間である所定サンプル時間分時間をずらした補間受信データ列を生成する補間部を設け、補間調整部は、パスタイミングにおける相関値と隣接タイミング相関値との比較結果に基づき、受信データ列または補間受信データ列のいずれかを切り替えて出力する。
- [0019] また、本発明の第2形態に係るCDMA受信方法は、拡散符号列と同一の符号列を用いて受信信号に逆拡散処理を施すことによって受信信号を復調するCDMA受信方法であって、受信データ列を入力して受信データ列と参照符号列の相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタイミングを出力するとともにこのパスタイミングに隣接したサンプルタイミングにおける相関値を隣接タイミング相関値として出力するパスサーチステップと、受信データ列より1サンプル時間未満の時間である所定サンプル時間分時間をずらした補間受信データ列を生成し上記パスタイミングにおける相関値と隣接タイミング相関値との比較結果に基づき受信データ列または補間受信データ列のいずれかを切り替えて出力する補間調整ステップと、補間調整ステップにより切り替えて出力されたデータ列を上記パスタイミングにより逆拡散する逆拡散ステップと、を有する。

[0020] 上記の受信データ列と補間受信データ列との間の切り替え制御は、パスサーチの際に検出したマルチパスに対応する複数のパスタイミングについてそれぞれ行ってもよく、これらパスタイミングのうち、少なくともパスタイミング相関値が最大となるパスタイミングについて行ってもよい。

なお、補間受信データ列及び元の受信データ列のうち逆拡散処理を施すべきデータ列として選択されたデータ列を、受信データ列としてフィードバックして、参照符号列との間の相関値を算出してパスタイミングを決定してもよい。

または、補間受信データ列及び元の受信データ列のうち逆拡散処理を施すべきデータ列として選択されたデータ列は逆拡散に用いて、パスタイミング決定は元のデータ列に基づいて行ってもよい。

[0021] 補間受信データ列は、デジタルフィルタを用いて受信データ列の各値の間の補間値を算出して生成することができる。このときデジタルフィルタのタップ係数を変更することにより、デジタルフィルタからの出力データ列を補間受信データ列及び受信データ列のうち何れかを切り替えて逆拡散を施してもよい。

[0022] 受信データ列をずらして補間受信データ列を生成した方向と反対の方向に、パスタイミングをずらして逆拡散部に出力することとしてもよい。このようにパスタイミングをずらすことにより、補間受信データ列を生成した方向と反対方向に1サンプル時間未満の時間分だけずらしたタイミングで、受信データ列に逆拡散処理を行うことが可能となる。

[0023] 本発明によって、簡易な構成を用いて、パスサーチ部20が検出する離散的なパスタイミングと、実際の受信時刻に応じて定まる最適なパスタイミングとの間のタイミング誤差が低減される。これによって精度の高いタイミングで、受信データ列に逆拡散符号列を乗ずることが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]従来のCDMA受信部の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示す相関演算部を構成するマッチドフィルタMFの構成例を示す図である。

[図3]本発明によるCDMA受信装置の基本構成を示すブロック図である。

[図4]本発明によるCDMA受信方法を説明するフローチャートである。

[図5A]本発明によるCDMA受信方法の説明図(その1)である。

[図5B]本発明によるCDMA受信方法の説明図(その2)である。

[図6]本発明の第1実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

[図7]図6に示す相関演算部の第1構成例を示すブロック図である。

[図8]図6に示す相関演算部の第2構成例を示すブロック図である。

[図9]図6に示すCDMA受信装置における逆拡散タイミングと最適パスタイミングとの差を示す図(その1)である。

[図10]図6に示すCDMA受信装置の受信品質が向上したことを示すシミュレーション結果のグラフである。

[図11A]本発明によるCDMA受信方法の説明図(その3)である。

[図11B]本発明によるCDMA受信方法の説明図(その4)である。

[図12]図6に示すCDMA受信装置における逆拡散タイミングと最適パスタイミングとの差を示す図(その1)である。

[図13]本発明の第2実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

[図14]本発明の第3実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

[図15]本発明の第4実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

[図16]本発明の第5実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

## 符号の説明

- [0025] 1 CDMA受信装置  
15 デジタルアナログ変換部  
20 パスサーチ部  
31 逆拡散部

40 補間調整部

60 補間部

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明の好適な実施例を説明する前に、本発明の基本原理を説明する。図3は本発明によるCDMA受信装置の基本構成を示すブロック図であり、図4は本発明によるCDMA受信方法を説明するフローチャートであり、図5A及び図5Bは本発明によるCDMA受信方法の説明図である。

図3に示すようにCDMA受信装置1は、受信信号のデジタルデータ列である受信データ列と前記拡散符号列に対応する参照符号列との間の相関値(又は相関電力値でもよい。以下同様)を算出してその相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタイミングを、前記逆拡散処理の逆拡散タイミングとして決定するパスサーチ部20と、パスサーチ部20から指示されたパスタイミングで受信復調用の逆拡散符号列を受信コード列に対して乗算することによって逆拡散処理を行う逆拡散回路31と、を備える。

ここで受信データは、前段で受信信号をデジタルアナログ変換したままのサンプリング周期のデータ列でもよく、またそれをオーバサンプリングして、オーバサンプリングした後のサンプリング周期を有するデータ列でもよい。またパスサーチに使用する受信信号は、例えば従来どおりCPICH(共通パイロット)信号としてよい。

[0027] ここで、パスサーチ部20は、逆拡散回路31へ出力したパスタイミングにおける相関値(パスタイミング相関値)と、このパスタイミングに隣接する隣接タイミングにおける相関値(隣接タイミング相関値)を補間調整部40へ出力する(図4のステップS1、S2)。ここでパスタイミングに隣接する隣接タイミングとは、例えば、パスタイミングがn番目のサンプルであった場合には、その1サンプル前のタイミングであるn-1番目のタイミング、及び/又は1サンプル後のタイミングであるn+1番目のタイミングとしてよい。

[0028] また、このパスタイミングに隣接するタイミングにおける相関値(及び相関電力値)は、パスタイミングにおける相関値の算出の際に乗算される受信データ列のサンプルと参照符号列のサンプルとの組合せを、前及び/又は後に1サンプルずつずらしたサンプル同士を乗算して算出した、相関値(及び相関電力値)としてよい。

例えば、受信データ列を $\{S(t) : t = \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, i-1, i, \dots\}$ と順次続くサンプルの列とし、参照符号列を $\{C_0, C_1, C_2, \dots, C_{n-1}, C_n\}$ とすることとし、このとき次式(3)にて算出される相関値 $CL(0)$ が所定の閾値よりも大きなピークとなり、サンプル $t=0$ がパスタイミングであると決定するとする。

[0029] [数3]

$$CL(0) = \sum_n \{S(n) \times C(n)\} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (3)$$

[0030] このとき、このパスタイミングに隣接する、1つ前及び後のタイミングにおけるそれぞれの相関値 $CL(-1)$ 及び $CL(1)$ は、次式(4)及び次式(5)により算出される相関値となる。

[0031] [数4]

$$CL(-1) = \sum_n \{S(n-1) \times C(n)\} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (4)$$

$$CL(1) = \sum_n \{S(n+1) \times C(n)\} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad (5)$$

[0032] 補間調整部40は、パスサーチ部20から入力したパスタイミング相関値と、隣接タイミング相関値との差を算出する(図4のステップS3)。このとき図5Aに示すように、パスタイミング相関値が十分に大きく隣接タイミングとの差が大きければ、パスサーチ部20が検出したパスタイミングが実際のパスタイミングに十分近いことが予定される。

反対に、図5Bに示すようにパスタイミング相関値が小さく、このために隣接タイミングとの差が小さければ、実際のパスタイミングはサンプルタイミング間に存在していると推測される。

[0033] そこで、CDMA受信装置1は、受信データ列の各サンプルタイミング間における補間値のデータ列である補間受信データ列を生成する補間部60を備える。このような補間部60は、デジタルフィルタ(補間フィルタ)により実現可能である。そして、補間調整部40は、パスタイミング相関値と隣接タイミング相関値との間の比較結果に従って、元の受信データ列及びこれを補間した補間受信データ列のいずれに対して逆拡散処理を施すかを選択し、これらデータ列を切り替えて逆拡散部31へ出力する(図4

のステップS4)。

[0034] 図3の構成では、例えば補間調整部40は、パスタイミング相関値と隣接タイミング相関値との間の差、または比(パスタイミング相関値/隣接タイミング相関値)が所定閾値以上となる場合には、補間が必要ないと判断し元の受信データ列を逆拡散部31へ出力する。反対に上記差又は比が所定閾値未満である場合には、実際のパスタイミングがサンプルタイミング間に存在すると判断して、補間部60が出力する補間受信データ列を逆拡散部31へ出力する。

[0035] 逆拡散部31に入力する補間受信データ列を、元の受信データ列に対して1サンプリング間隔未満だけ進めた補間受信データ列とするか遅らせた補間受信データ列とするかの選択、すなわちパスサーチ部20が検出した元のパスタイミングとその1つ前の隣接タイミングとの間の補間値、及び元のパスタイミングとその1つ後の隣接タイミングとの後の補間値のいずれを、新たなパスタイミングとするかの選択は、前後の隣接タイミングにおける相関値のうちいずれの相関値がパスタイミングの相関値に近いかにより決定することとしてよい。

[0036] 上述したCDMA受信装置及びCDMA受信方法によって、実際のパスタイミングが、受信信号をサンプリングしたサンプルタイミング間にある場合には、サンプルタイミング間を補完したデータ列に対して逆拡散を施すため、離散的なサンプルタイミングにおける受信信号のデータ列である受信データ列に逆拡散を施す場合に生じる、本来のパスタイミングとのタイミング誤差を低減することが可能となる。

[0037] 以下、添付する添付する図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図6は、本発明の第1実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示す従来のCDMA受信装置の各構成要素と同様の構成要素に対して、同じ参照符号を付す。また同様の機能については説明を省略する。

本実施例における相関演算部22では、それぞれ従来と各サンプルタイミングにおける受信データ列と参照符号列との間の相関値を算出するのに加えて、その1つ前のタイミングにおける相関値と1つ後のタイミングにおける相関値も併せて算出する。電力演算部23もまた各サンプルタイミングにおける相関電力値に加えて、その1つ前のタイミングにおける相関電力値と1つ後のタイミングにおける相関電力値も合わせ

て算出する。

[0038] 図7は、図6に示す相関演算部22の第1構成例を示すブロック図である。相関演算部22には、受信データ列を1サンプルタイミング遅らせる遅延素子D1と、この遅れた受信データ列をさらに1サンプルタイミング遅らせる遅延素子D2が設けられる。

そして、元の受信データ列、1サンプルタイミング遅れた受信データ列、及び2サンプルタイミング遅れた受信データ列に対して、同じ参照符号列との相関値を算出するマッチドフィルタMF1～MF3を備えて構成してよい。

このようにして、あるタイミングにおける相関値と、このタイミングより1サンプル前のタイミングにおける相関値と、1サンプル後のタイミングにおける相関値を同時に算出することが可能となる。

[0039] 図8は、図6に示す相関演算部の第2構成例を示すブロック図である。図2のマッチドフィルタと同様のマッチドフィルタの加算器Aの出力を1サンプルタイミング遅らせる遅延素子D1と、この遅れた出力をさらに1サンプルタイミング遅らせる遅延素子D2が設けられる。

加算器Aからは、参照符号列と受信データ列との間のタイミングを順次1サンプリング周期ずつずらした場合の相関値が出力されるので、遅延素子D1及びD2によって、あるタイミングにおける相関値と、このタイミングより1サンプル前のタイミングにおける相関値と、1サンプル後のタイミングにおける相関値を同時に出力することが可能となる。

[0040] 図6に戻り、タイミング決定部24は、当該タイミングの相関電力値及び前後タイミングにおける相関電力値のうち、当該タイミングの相関電力値が所定閾値よりも大きなピーク値となるタイミングをパスタイミングとして決定し、そのときの当該タイミングの相関電力値をパスタイミング相関電力値とし、前及び後のタイミングにおける相関電力値を、それぞれ前タイミング相関電力値及び後タイミング相関電力値とする。なお以下の説明において、これら前タイミング相関電力値及び後タイミング相関電力値を総称して「隣接タイミング相関電力値」と記すことがある。

そしてタイミング決定部24は、フィンガー30a～30dの逆拡散部にパスタイミングを出力するとともに、パスタイミング相関電力値、前タイミング相関電力値及び後タイミン

グ相関電力値を補完調整部40へ出力する。

- [0041] 補完調整部40は、受信データ列中の隣接するそれぞれのサンプルタイミングにおける信号値を補間して、各サンプルタイミングの中間の時刻における補間値、すなわち各サンプルタイミングから0.5サンプルずれた時刻における補間値を算出する前補間部62及び後補間部63とを備える。ここで前補間部62は受信データ列に対して0.5サンプル進んだ補間受信データ列を算出するために設けられ、後補間部62は受信データ列に対して0.5サンプル遅れた補間受信データ列を算出するために設けられる。

各補間部62及び63には、既知の補間フィルタのようなデジタルフィルタを使用してもよい。このとき受信データ列のオーバサンプル数が充分大きければ、デジタルフィルタのタップ数は小さくても良い。例えば2タップのデジタルフィルタを用いて、前後のタイミングの受信データを平均値をその間の時刻における補間としてもよい。

- [0042] 補完調整部40では、パスタイミング相関電力値と、前タイミング相関電力値及び後タイミング相関電力値との間を比較する。その比較結果に基づいてセレクタ61を制御して、元の受信データ列、元の受信データ列と比べて0.5サンプル進めた補間受信データ列、及び0.5サンプル遅らせた補間受信データ列のいずれを選択し、これらデータ列を切り替えてフィンガー30a~30dへ出力する。

- [0043] 例えば補完調整部40は、前タイミング及び後タイミング相関電力値のいずれかのうちの一方である前タイミング相関電力値と、パスタイミング相関電力値との間の差、または、その比(パスタイミング相関電力値/前タイミング相関電力値)が所定閾値Th1よりも小さくなったとき、前補間部62を介して0.5サンプル進めた補間受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

または、前タイミング及び後タイミング相関電力値のいずれかのうちの他方である後タイミング相関電力値と、パスタイミング相関電力値との間の差、または、その比(パスタイミング相関電力値/後タイミング相関電力値)が所定閾値Th1よりも小さくなったとき、後補間部63を介して0.5サンプル遅らせた補間受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

- [0044] そして、前タイミング及び後タイミング相関電力値のいずれについても、パスタイミン

グ相関電力値との間の差、またはその比(パスタミング相関電力値/前又は後タイミング相関電力値)が所定閾値Th1以上であるとき、元の受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

[0045] 閾値Th1は、実験、シミュレーションや理論値によって予め定めておく。ここで0.5サンプルだけずらした補間受信データ列は、受信信号を実際に受信した時刻に対応する最適なパスタミングとタイミング決定部24が決定した離散的なパスタミングとが、前後いずれかの方向に0.25~0.5サンプル分ずれているときに、元の受信データ列よりも、参照符号との間の相関が高くなり、パスタミングのずれが0.25サンプル分より小さい場合には、元の受信データ列の方が参照符号との間の相関は高い。

[0046] したがって、例えば、パスタミング相関電力値と隣接タイミング相関電力値との間の比較の際に、隣接タイミング相関電力値とパスタミング相関電力値との差と比較される閾値Th1を定める場合には、予め実験等により逆拡散を行うタイミングを最適なパスタミング(すなわち相関値が最大となるタイミング)から0.25サンプル分ずらせた相関値を算出し、これと最大相関値との差を閾値Th1として決定する。

また、隣接タイミング相関電力値とパスタミング相関電力値との比と比較される閾値Th1を定める場合には、逆拡散を行うタイミングを最適パスタミングから0.25サンプル分ずらせた相関値を算出し、これと最大相関値との比を閾値Th1として決定する。

[0047] このように閾値Th1を決定することによって、最適パスタミングとタイミング決定部24が決定したパスタミングとが、0.25~0.5サンプル分ずれているときに補間受信データ列に逆拡散が施されることになる。この様子を図9を参照して説明する。

図9では、横軸にタイミング決定部24が決定したパスタミングと最適なパスタミングとのタイミング差を示し、縦軸に逆拡散部31が入力データ列を逆拡散するタイミングと最適なパスタミングとのタイミング差を示している。

図示するように、最適なパスタミングとタイミング決定部24が決定したパスタミングとが、前方向に0~0.25サンプル分及び後方向に0~0.25サンプル分ずれた場合を除いた、ずれ量が0.25~0.75サンプル分である場合に、逆拡散部31に補間受信データ列が入力されることにより、逆拡散タイミングと最適パスタミングとの差が

0. 25サンプル分以下となり、補間なしの場合に比べて低減される。

[0048] このとき元の受信データ列と、0. 5サンプル進めた補間受信データ列、及び0. 5サンプル遅らせた補間受信データ列との間のいずれを選択して逆拡散部31に入力するか切替制御は、最大パス、すなわち受信強度が最も強いパスに関するパスタイミングにおける相関電力値と及びその隣接タイミング相関電力値だけについてのみ行ってもよい。これにより回路構成を小さくすることが可能となる。

そして、このように選択されたデータ列を、検出されたマルチパスの各パスについて逆拡散を行うフィンガー30a~30dの全てに入力してもよい。この場合には最大パスの以外のパスタイミングでは、補完されたタイミングが実際のパスタイミングから遠くなる可能性もある。最大パスについて逆拡散を行うフィンガーにのみ選択されたデータ列を用い、他のパスについては元の受信データ列に対して逆拡散を行うこととしてもよい。

[0049] 図10は、図6に示すCDMA受信装置の受信品質が向上したことを示すシミュレーション結果のグラフである。本グラフは、HSPDA方式におけるCQI用のSIR測定結果であり、静的な1つのパスについて、 $I_{or}/I_{oc}=30\text{dB}$ の受信状況において、受信データ列を4倍オーバーサンプルしたデータを用いて逆拡散した場合を想定している。図示するとおり、実際のパスタイミングがサンプルタイミング間にある場合におけるSIRが向上していることが分かる。

[0050] 前補間部62及び後補間部63が作成する補間受信データ列と元の受信データ列とのずれ量は、0. 5サンプル時間に限らず1サンプル時間よりも小さい他のサンプル時間(例えば0. 4サンプル時間)としてもよい。

また前補間部62及び後補間部63は、パスタイミング相関電力値と隣接タイミング相関電力値との間の比較結果に応じて、元受信データ列から0. 5サンプル時間及び0. 25サンプル時間といった複数の時間分だけ段階的にずらした補間受信データ列を生成できるように構成してもよい。

[0051] このとき、パスタイミング相関電力値と隣接タイミング相関電力値との間の比較の際に、隣接タイミング相関電力値とパスタイミング相関電力値との差や比と比較される閾値もまた、段階的に複数設定してもよい。

そして前補間部62及び後補間部63は、隣接タイミング相関電力値とパスタイミング相関電力値との間で比較したこれらの間の差や比が、段階的に設定された各閾値のいずれを超えるかにしたがって、段階的にタイミングをずらして補間受信データ列を生成することとしてよい。

[0052] 例えば前補間部62及び後補間部63が、元受信データ列からタイミングを0.5サンプル時間及び0.25サンプル時間の2段階にずらして補間受信データ列を生成する場合を考える。このとき、補完調整部40がパスタイミング相関電力値と隣接タイミング相関電力値との間で比較する際に使用する閾値もまた、閾値Th2及びTh3の2段階に複数設定する。

このような閾値Th2及びTh3は、例えば、上記説明したように逆拡散を行うタイミングを最適パスタイミングからそれぞれ0.125及び0.375サンプル分ずらせた相関値と、最大相関値とを実験などにより導出して、これらの差や比を求めることにより決定する。

[0053] このとき図11A及び図11Bに示すように、パスタイミング相関電力値と隣接タイミング相関電力値との差 $\Delta C$ は、最適パスタイミングから逆拡散を行うタイミングをからそれぞれ0.375サンプル時間だけずらせた場合よりも、0.125サンプル時間だけずらせた場合の方が大きい。したがって閾値Th2及びTh3の大小関係は、 $Th2 < Th3$ となる。

したがって補完調整部40は、隣接タイミング相関電力値とパスタイミング相関電力値との間の差、または、その比(パスタイミング相関電力値/隣接タイミング相関電力値)が所定閾値Th2以下となったとき、前補間部62や後補間部63を介して0.5サンプルだけ前方や後方にずらせた補間受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

[0054] また補完調整部40は、隣接タイミング相関電力値とパスタイミング相関電力値との間の差、または、その比が所定閾値Th2よりも大きくTh3以下のとき、前補間部62や後補間部63を介して0.25サンプルだけ前方や後方にずらせた補間受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

そして、隣接タイミング相関電力値とパスタイミング相関電力値との間の差、または

その比が所定閾値Th3以上であるとき、元の受信データ列をフィンガー30a~30dへ出力することとしてよい。

[0055] このように閾値Th2、Th3を決定することによって、最適パスタミングとタイミング決定部24が決定したパスタミングとが、0.125~0.375サンプル分ずれているときに0.25サンプルだけずれた補間受信データ列に逆拡散が施され、0.375~0.5サンプル分ずれているときに0.5サンプルだけずれた補間受信データ列に逆拡散が施されることになる。この様子を図12を参照して説明する。

[0056] 図12では、横軸にタイミング決定部24が決定したパスタミングと最適なパスタミングとのタイミング差を示し、縦軸に逆拡散部31が入力データ列を逆拡散するタイミングと最適なパスタミングとのタイミング差を示している。

1段階(0.5サンプル)のずれ量の補間受信データ列だけを使用した場合(図9を参照)と対比すると、2段階(0.25及び0.5サンプル)のずれ量の補間受信データ列を使用することによって、逆拡散タイミングと最適パスタミングとの差を0.125サンプル分以下に低減することが可能になり、逆拡散タイミングを最適パスタミングにより近づけることが可能となる。

また、閾値及び補間受信データ列のずらし量の段階数は、2段階に限られずさらに増やすことが可能である。段階数を増やすことによって逆拡散タイミングの補正精度をさらに上げることが可能となる。

[0057] 図13は、本発明の第2実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。本実施例では、パスサーチ部20が検出したマルチパスすべてのパスタミングについて、パスサーチ検出タイミングの前後の相関電力値を用いて、逆拡散処理を施すデータ列を、元の受信データ列と補間受信データ列との間で切り替える。

このため全てのフィンガー部30a~30dのそれぞれに対して、図6と同様の補間調整部40を設ける。そして補間調整部40による判定結果に従って、各パスごとに、逆拡散を施すデータ列を、元の受信データ列、その前後の補間受信データ列の間で切り替える。

なお、図においてタイミング決定部24から、各フィンガー部30a~30dにそれぞれ設けられた補間調整部40に至る信号線を省略して示しているが、各補間調整部40

は、図6を参照して上記説明した補間調整部40と同様に、タイミング決定部24から、パスタミング相関電力値、前タイミング相関電力値及び後タイミング相関電力値を受信する。

本実施例は、図6の実施例に比べて回路規模が大きくなるが、特性改善量は大きい。

[0058] 図14は、本発明の第3実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。本実施例では、補間調整部40による判定結果に従って、元の受信データ列及びその前後の補間受信データ列からセクタ61により選択されたデータ列を、パスサーチ部20へフィードバック入力し、このデータ列を用いてパスサーチを行う。本構成によって補間されたデータ列を用いてパスタミングを検出することが可能となり、参照符号列と間の相関値のピークを検出することを容易にする効果が期待できる。

[0059] 図15は、本発明の第4実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。本実施例では、受信データ列を濾過するデジタルフィルタ42を用いて、受信データ列から補間受信データ列を生成する。そして、デジタルフィルタ42のタップ係数を変更することによって、デジタルフィルタ42からフィンガー30a～30dへ出力するデータ列を、元の受信データ列、その前後にタイミングをずらせた補間受信データ列のいずれかから選択する。このためCDMA受信装置1は、補間調整部40による判定結果に従ってタップ係数を変更するタップ係数変更部41を備える。デジタルフィルタのタップ係数を変えることにより、タイミングを変える手法自体は既知である。なお、CDMA受信装置1では、受信帯域を制限するために予め帯域制限フィルタを実装する場合があります、この場合には予め実装された帯域制限フィルタを、本構成のデジタルフィルタ42として使用することによって、簡易に本発明を実現することができる。

[0060] 図16は、本発明の第5実施例によるCDMA受信装置の概略構成を示すブロック図である。

本構成では、逆拡散部31への入力データ列を前方にずらす場合には前補間部62のみによる補間を行うが、後方にずらす処理を行う場合には、前補間部62によって

逆拡散部31へ入力する受信データ列を1サンプル時間未満の所定時間だけ前方にずらすとともに、逆拡散タイミングを、パスサーチ部20が設定したタイミングよりも1サンプル遅らせる。

このために、CDMA受信装置1は、補間調整部40による判定結果に従って逆拡散部31へ入力するパスタイミングを変更するパスタイミング補正部43を備える。

[0061] 図6の構成では2つの補間部62及び63があるために、逆拡散部31による逆拡散タイミングは、パスサーチ部20によって検出された1つのパスタイミングに対して、前0.5サンプル及び後0.5サンプルの計1サンプル分だけ変動する可能性がある。

したがって、逆拡散タイミングがサンプルタイミング $t_1$ と $t_2$ の間の $(t_1+t_2)/2$ であった場合に、同じパスタイミングに対してパスサーチ部20から異なるサンプルタイミング $t_1$ 及び $t_2$ が入力されることが考えられるため、タイミングに係わる処理(例えば受信装置1が同じパスを継続した信号を受信しているか否かなど判断処理)が複雑化する。

[0062] 本実施例によれば、補間部による逆拡散タイミングの補正幅は0.5サンプルに低減されるので、同じパスタイミングに対して異なるサンプルタイミングが逆拡散部31に入力される可能性がなくなるのでタイミングに係わる処理を行うとき複雑性が減る。また、後補間部63を省略することができ回路規模面でも有利である。

なお、本実施例に代えて、0.5サンプル後ろにずらすための後補間部を備え、0.5サンプル前にずらす処理を行う場合には、後補間部によって逆拡散部31へ入力する受信データ列を0.5サンプル後にずらすとともに、パスタイミング補正部43を用いて、逆拡散タイミングを、パスサーチ部20が設定したタイミングよりも1サンプル早めてもよい。

[0063] また図13～図16に示した各実施例においても、前補間部62及び後補間部63は、図11及び図12を参照して説明したように、受信データ列からのずらし量を段階的に変更した補間受信データ列を生成してもよい。

[0064] 以上、説明のみを目的として選択した好適な実施例を参照しながら、本発明を説明したが、当業者には本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、これら実施例の様々な変形、省略、および逸脱を、行なうことが可能であることは明らかである。また、

クレームに使用される各用語は、明細書にて説明された実施例に記載された特定の意味に限定されるものではない。

#### 産業上の利用可能性

[0065] 本発明は、直接拡散符号分割多元接続方式のようなCDMA通信方式を利用するCDMA受信装置及びCDMA受信方法に利用可能である。特に本発明は、このようなCDMA受信装置及びCDMA受信方法において受信データ列に逆拡散処理を行う逆拡散タイミングを最適化するための技術に好適に履行可能である。

## 請求の範囲

- [1] 拡散符号列と同一の符号列を用いて受信信号に逆拡散処理を施すことによって受信信号を復調するCDMA受信装置において、
- 受信データ列を入力し、前記受信データ列と参照符号列の相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタイミングを出力するとともに、前記パスタイミングに隣接したサンプルタイミングにおける前記相関値を隣接タイミング相関値として出力するパスサーチ部と、
- 前記受信データ列より、1サンプル時間未満の時間である所定サンプル時間分、時間をずらした補間受信データ列を生成する補間部を有し、前記パスタイミングにおける相関値と前記隣接タイミング相関値との比較結果に基づき、前記受信データ列または前記補間受信データ列のいずれかを切り替えて出力する補間調整部と、
- 前記パスタイミングにより前記補間調整部の出力を逆拡散する逆拡散部と、
- を備えることを特徴とするCDMA受信装置。
- [2] 前記補間調整部が、前記受信データ列と前記補間受信データ列との間の切り替え制御を、前記パスサーチ部がマルチパスについて検出した複数のパスタイミングについてそれぞれ行うことを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [3] 前記補間調整部が、前記受信データ列と前記補間受信データ列との間の切り替え制御を、前記パスサーチ部がマルチパスについて検出した複数のパスタイミングのうち、少なくとも前記パスタイミング相関値が最大となるパスタイミングについて行うことを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [4] 前記補間調整部により切り替えて出力されたデータ列が前記パスサーチ部にフィードバックして入力され、
- 該パスサーチ部が、このフィードバック入力されたデータ列を前記受信データ列として用いて前記パスタイミングを決定することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [5] 前記パスサーチ部は、前記元の受信データ列について前記パスタイミングを決定することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [6] 前記補間部としてのデジタルフィルタを備えることを特徴とする請求項1に記載の

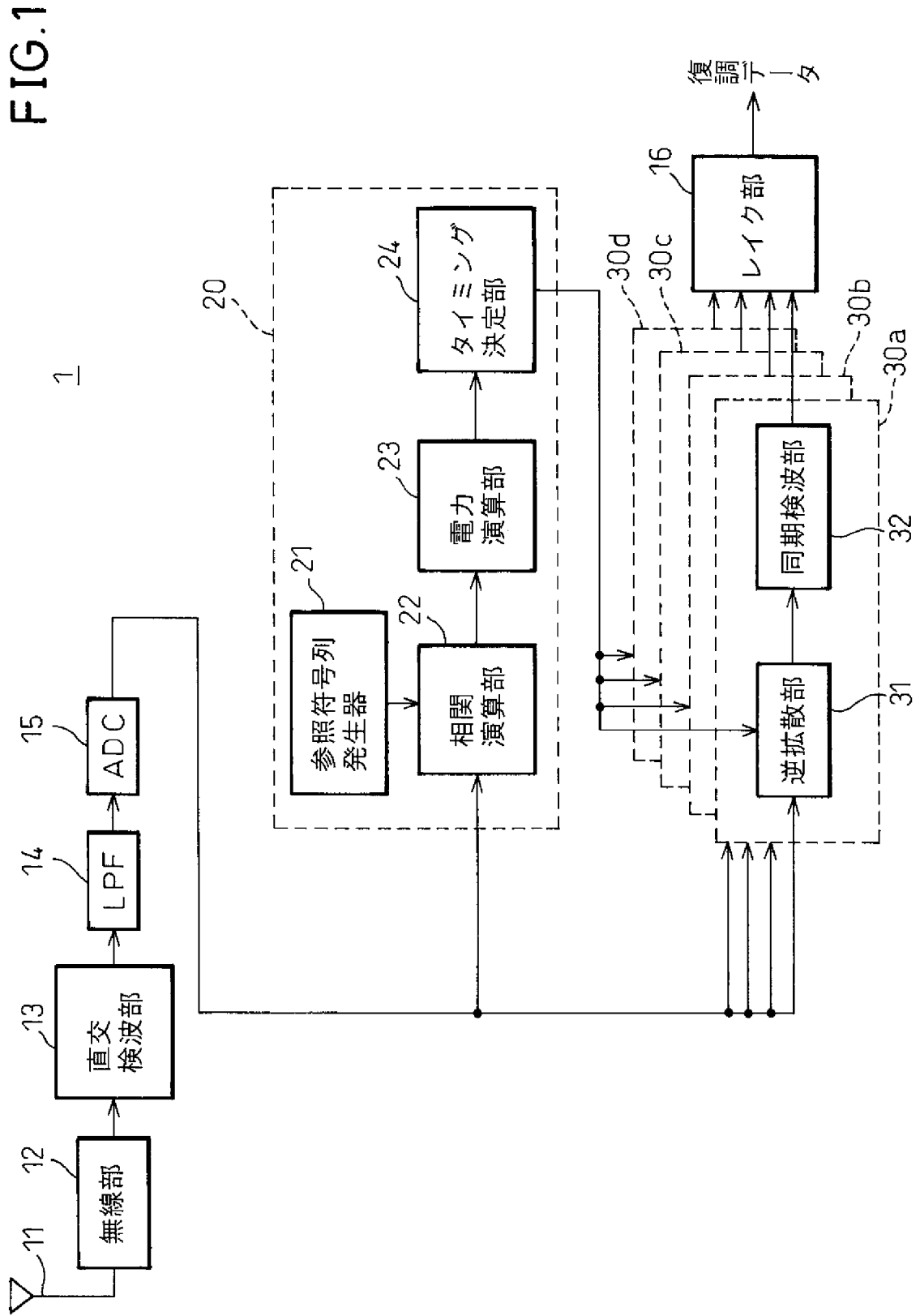
CDMA受信装置。

- [7] 前記補間部としてデジタルフィルタと、  
該デジタルフィルタのタップ係数を変更して前記受信データ列と前記補間受信データ列との間の切り替え制御を行うタップ係数変更部と、を備えることを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [8] 前記受信データ列をずらして前記補間受信データ列を生成した方向と反対の方向に、前記パスタミングをずらして前記逆拡散部に出力するパスタミング補正部を、さらに備えることを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。
- [9] 拡散符号列と同一の符号列を用いて受信信号に逆拡散処理を施すことによって受信信号を復調するCDMA受信方法において、  
受信データ列を入力し、前記受信データ列と参照符号列の相関値がピークとなるサンプルタイミングであるパスタミングを出力するとともに、前記パスタミングに隣接したサンプルタイミングにおける前記相関値を隣接タイミング相関値として出力するパスサーチステップと、  
前記受信データ列より、1サンプル時間未満の時間である所定サンプル時間分、時間をずらした補間受信データ列を生成し、前記パスタミングにおける相関値と前記隣接タイミング相関値との比較結果に基づき、前記受信データ列または前記補間受信データ列のいずれかを切り替えて出力する補間調整ステップと、  
該補間調整ステップにより切り替えて出力されたデータ列を、前記パスタミングにより逆拡散する逆拡散ステップと、  
を備えることを特徴とするCDMA受信方法。
- [10] 前記パスサーチステップにおいてマルチパスについて検出した複数のパスタミングについて、それぞれ前記補間調整ステップを実行することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。
- [11] 前記パスサーチステップにおいてマルチパスについて検出した複数のパスタミングのうち、少なくとも前記パスタミング相関値が最大となるパスタミングについて前記補間調整ステップを行うことを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。
- [12] 前記補間調整ステップにより切り替えて出力されたデータ列をフィードバックし、前

記パスサーチステップにおける前記受信データ列として用いて、前記パスタイミングを決定することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。

- [13] 前記元の受信データ列について前記パスタイミングを決定することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。
- [14] デジタルフィルタにより、前記受信データ列の各値の補間値を算出して前記補間受信データ列を生成することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。
- [15] デジタルフィルタにより、前記受信データ列の各値の補間値を算出して前記補間受信データ列を生成し、  
前記デジタルフィルタのタップ係数を変更することにより、前記受信データ列と前記補間受信データ列との間の切り替え制御を行う、  
ことを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信方法。
- [16] 前記受信データ列をずらして前記補間受信データ列を生成した方向と反対の方向に、前記パスタイミングをずらして前記逆拡散部処理を施すことを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信方法。

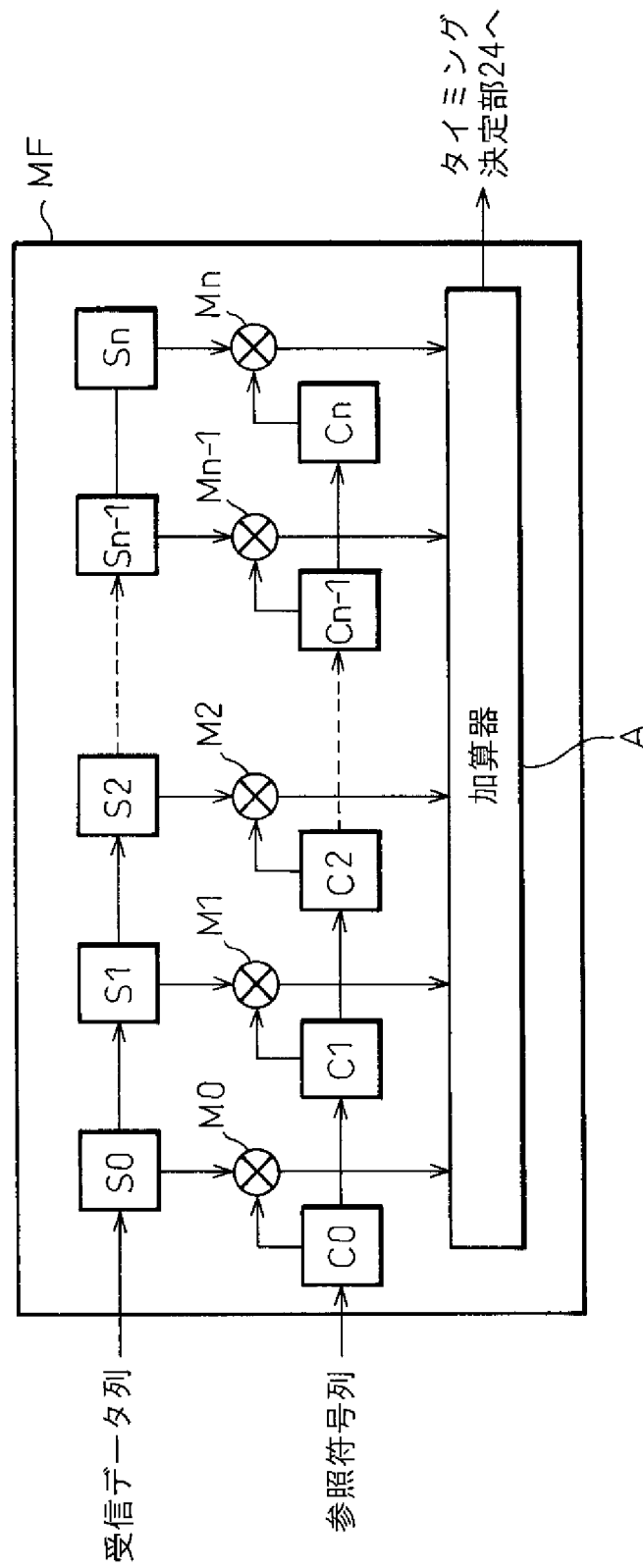
図1



[図2]

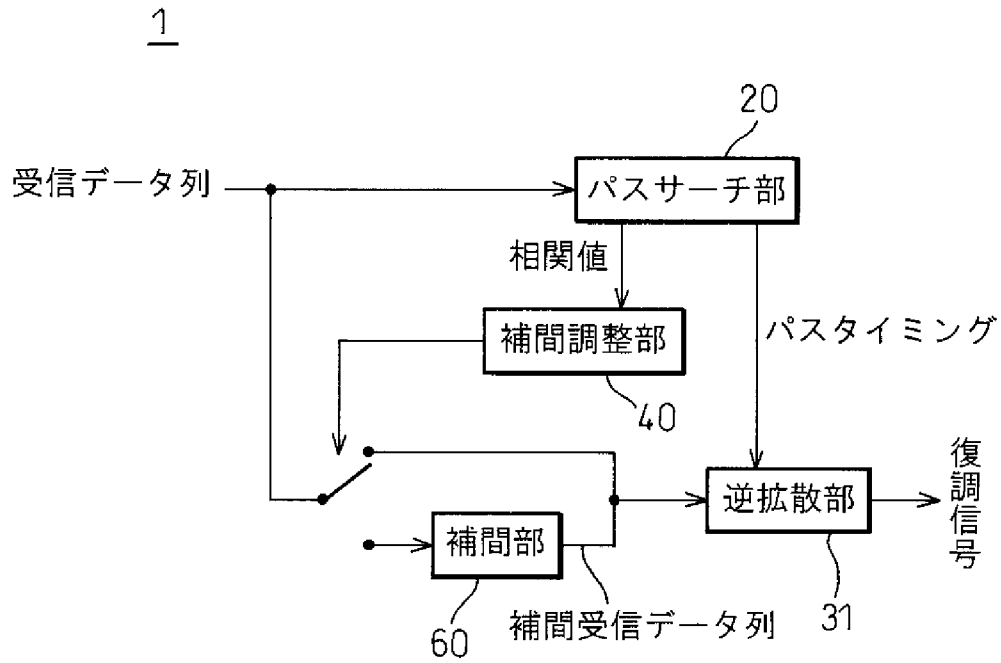
FIG.2

22



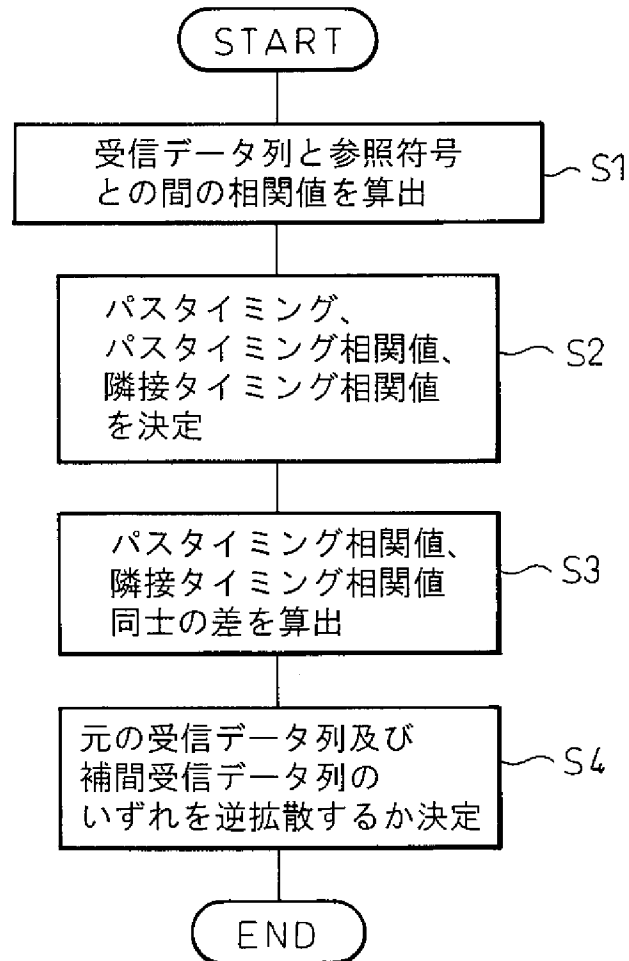
[図3]

FIG.3



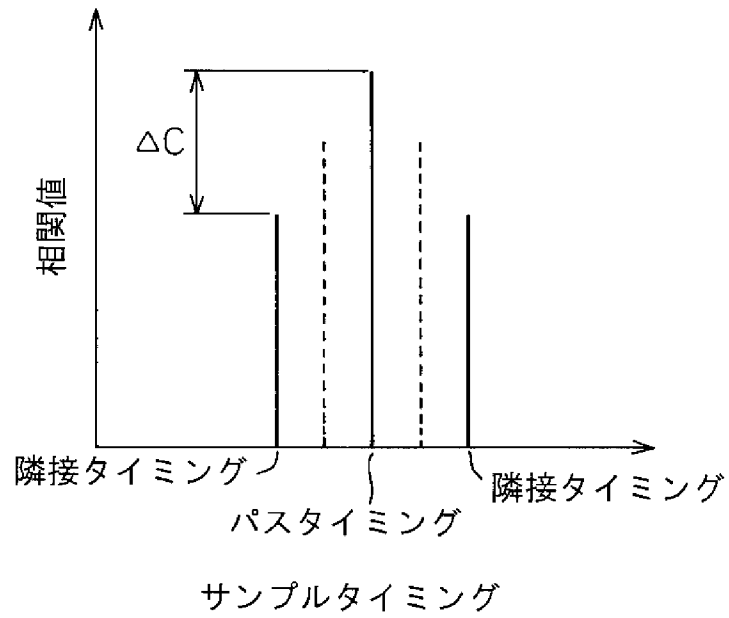
[図4]

FIG. 4



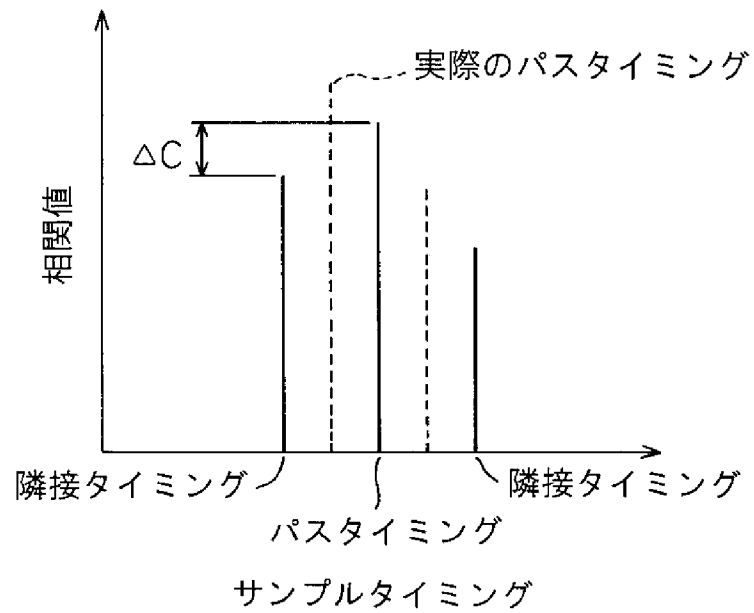
[図5A]

FIG.5A



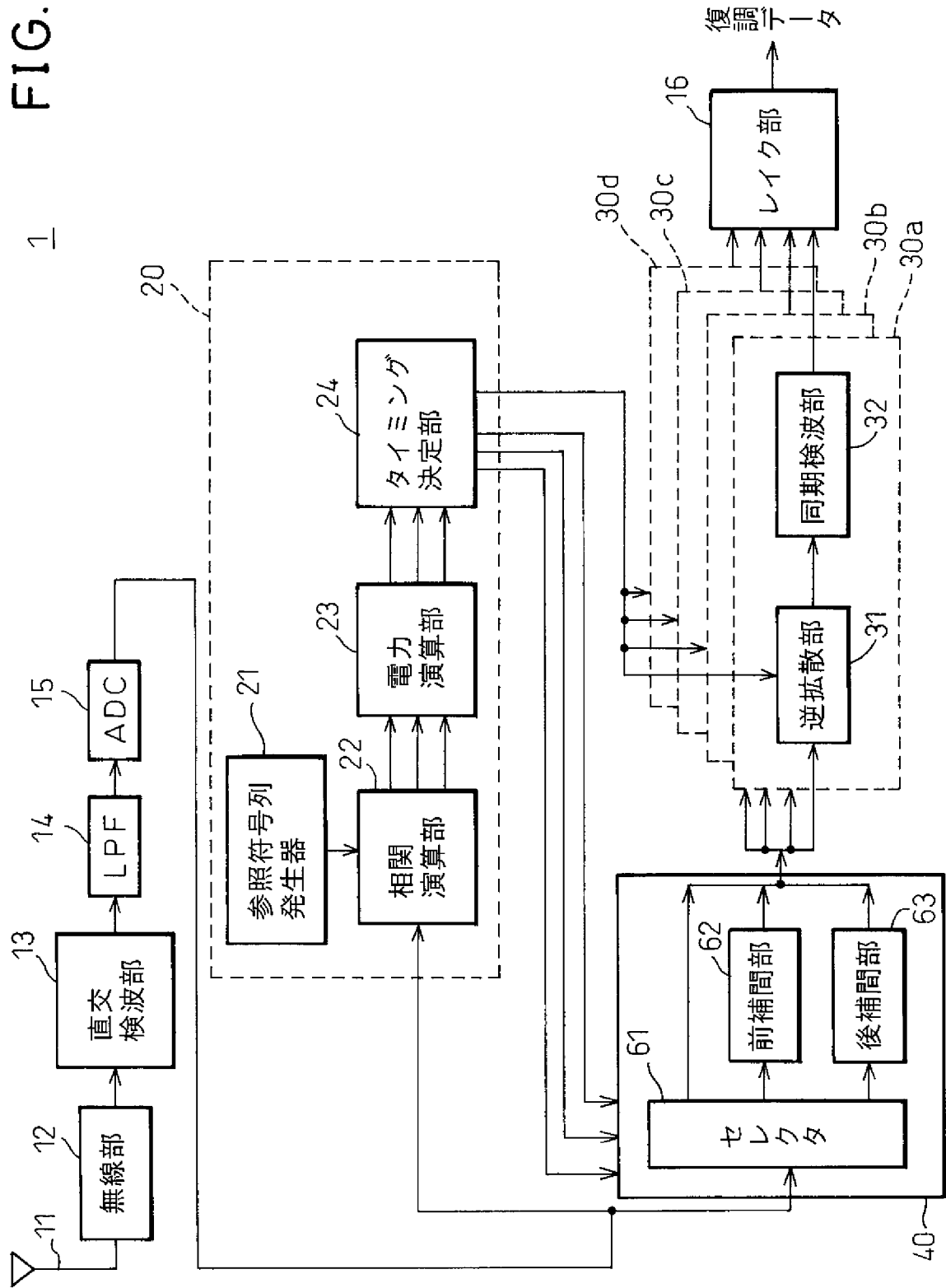
[図5B]

FIG.5B



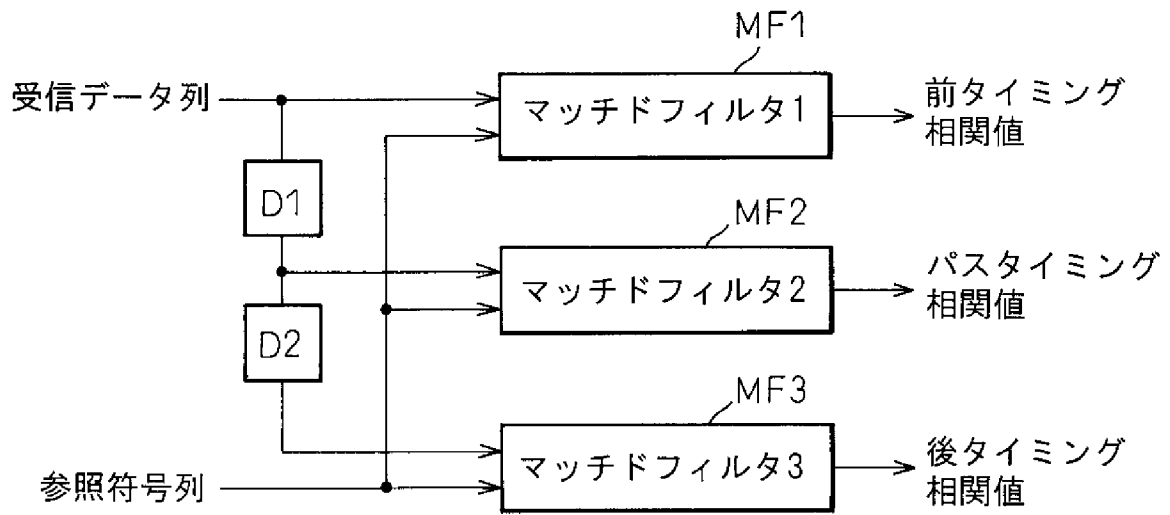
[図6]

FIG. 6



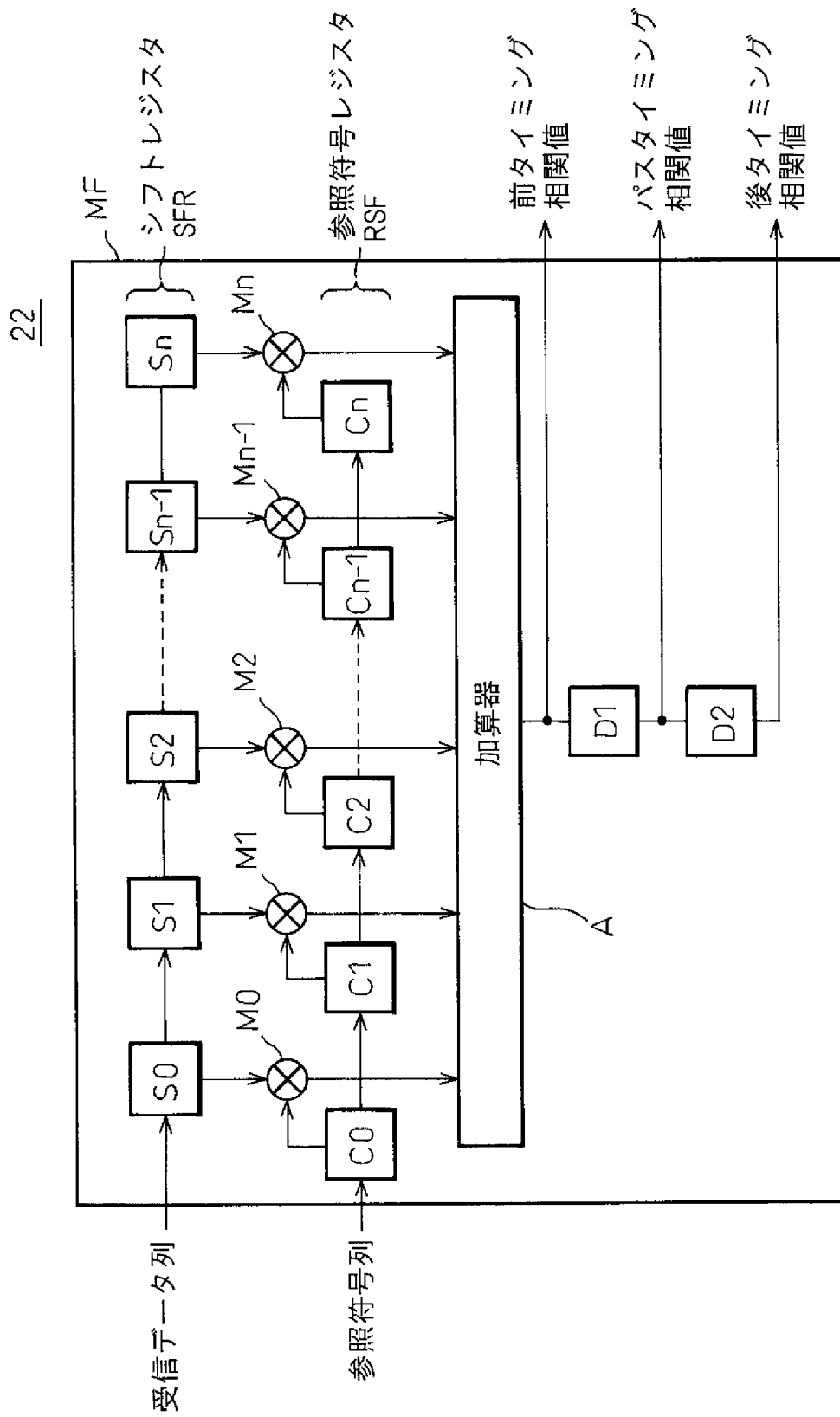
[図7]

FIG. 7

22

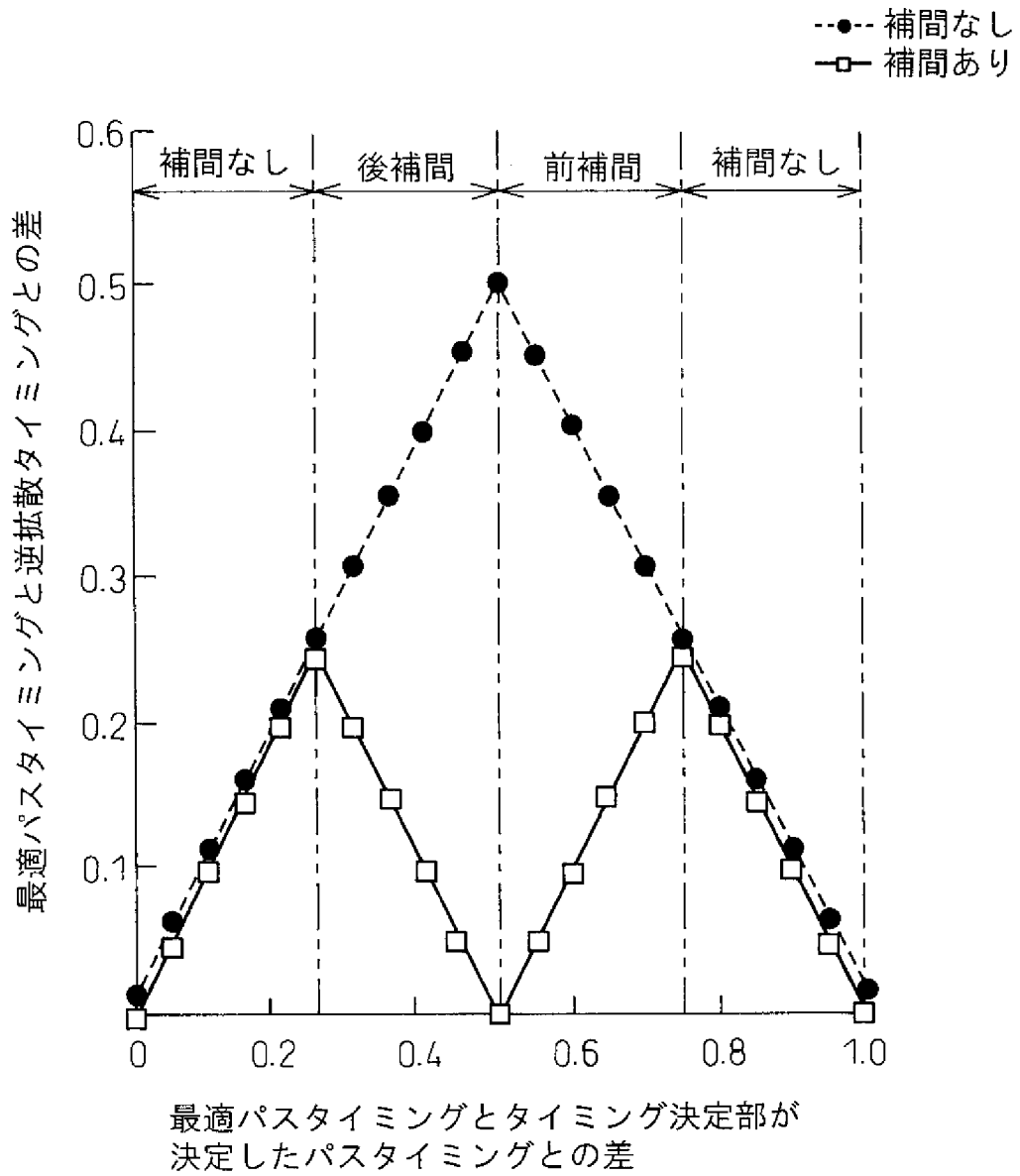
[図8]

FIG. 8



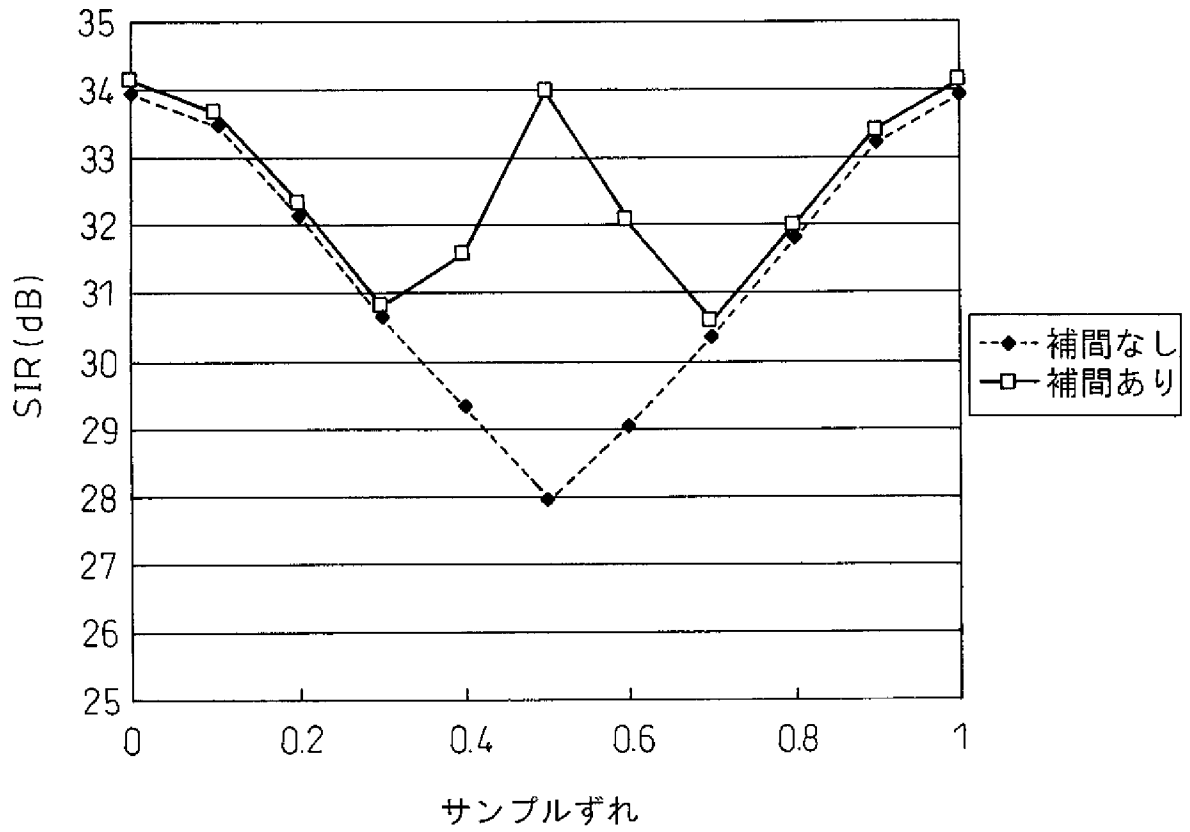
[図9]

FIG.9



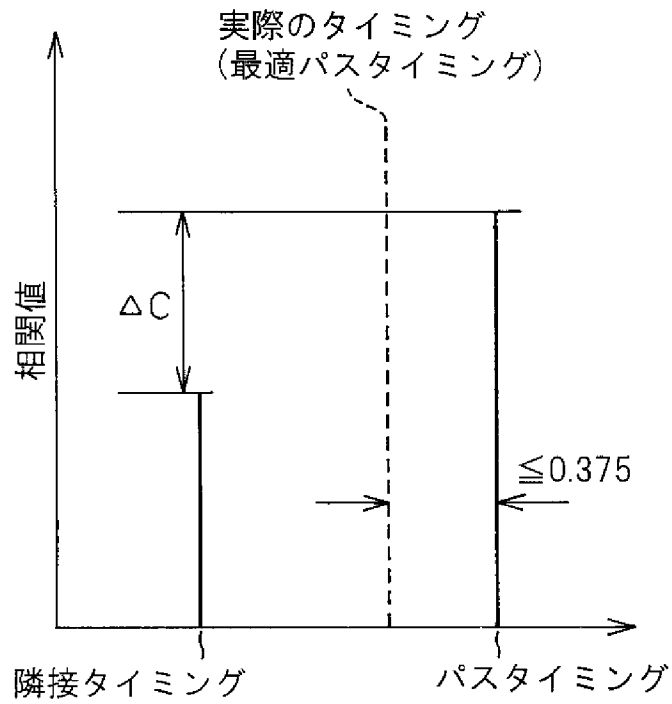
[図10]

FIG.10



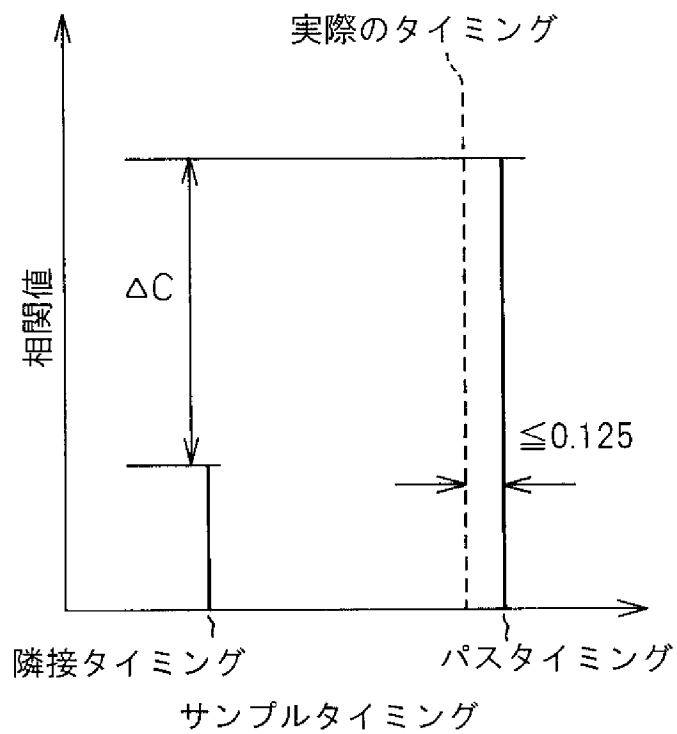
[図11A]

FIG.11A



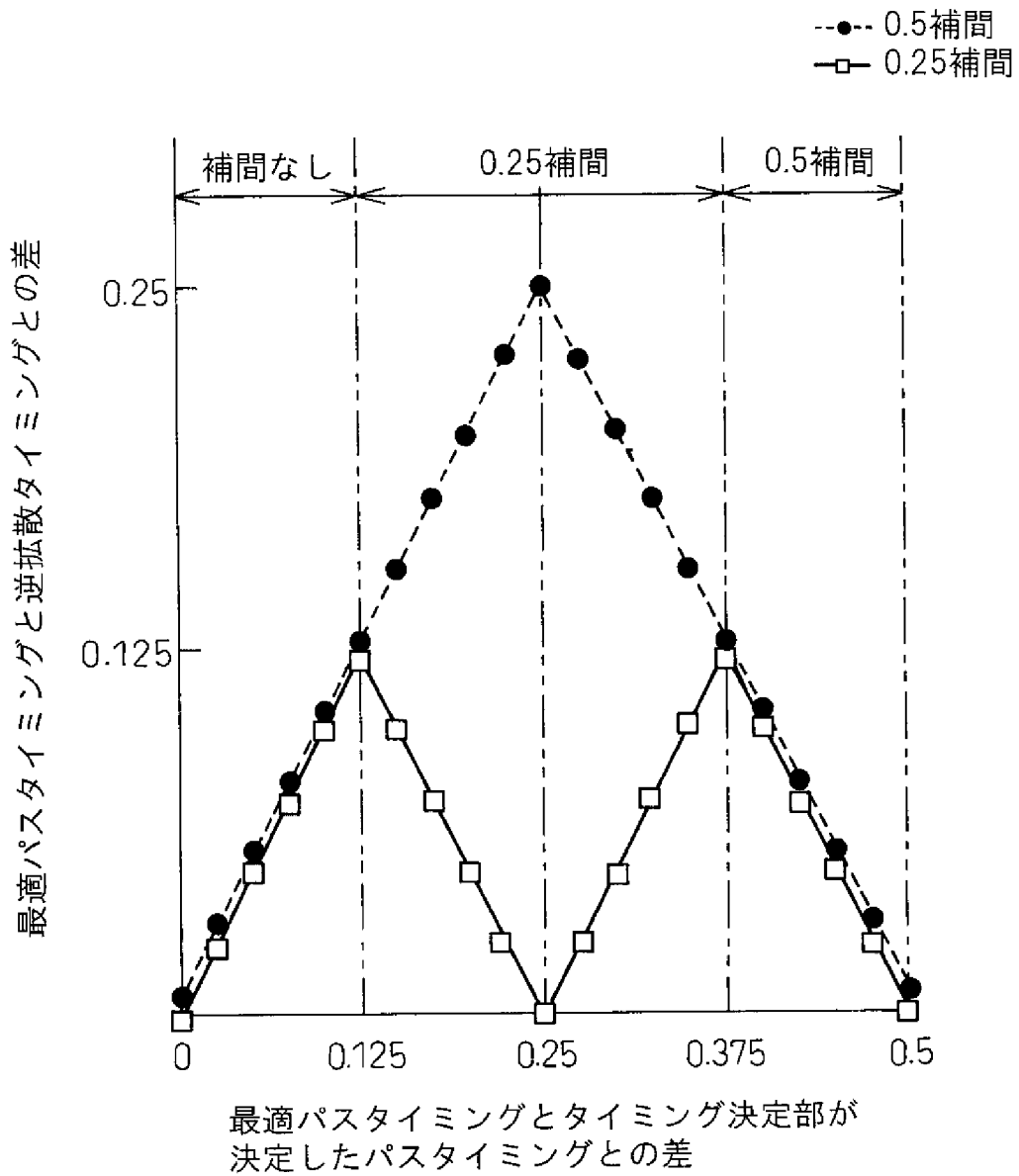
[図11B]

FIG.11B



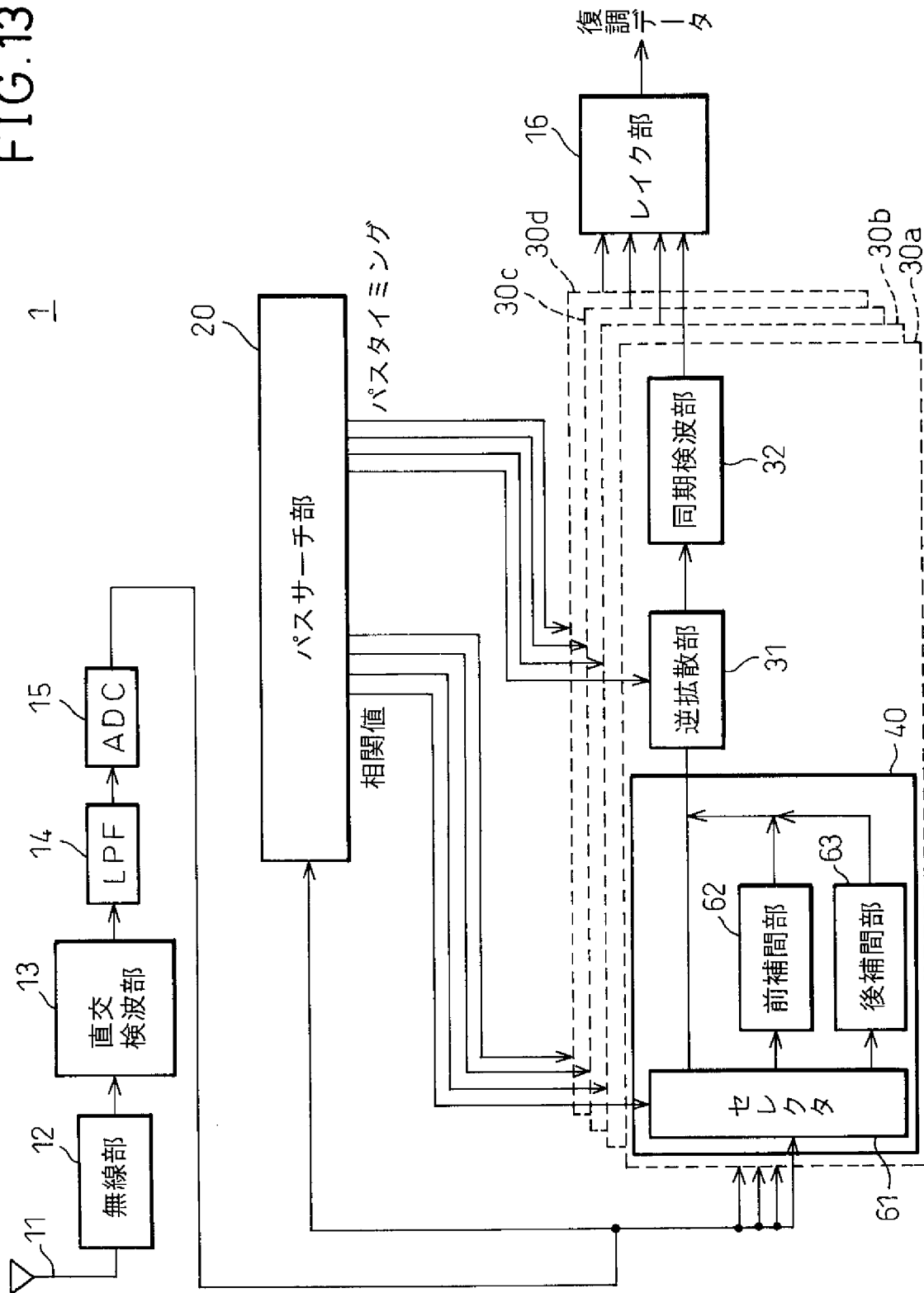
[図12]

FIG.12



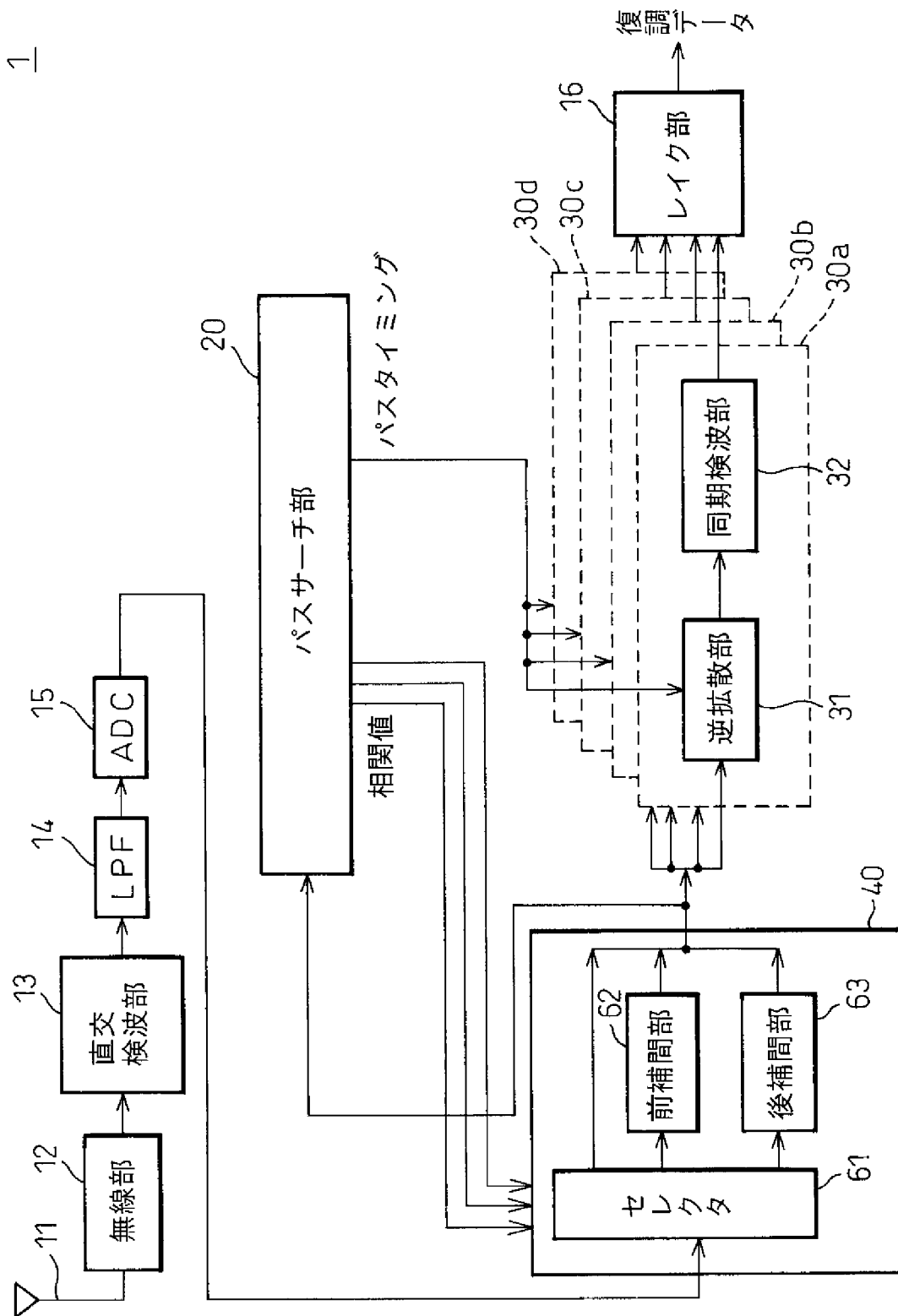
[図13]

FIG. 13



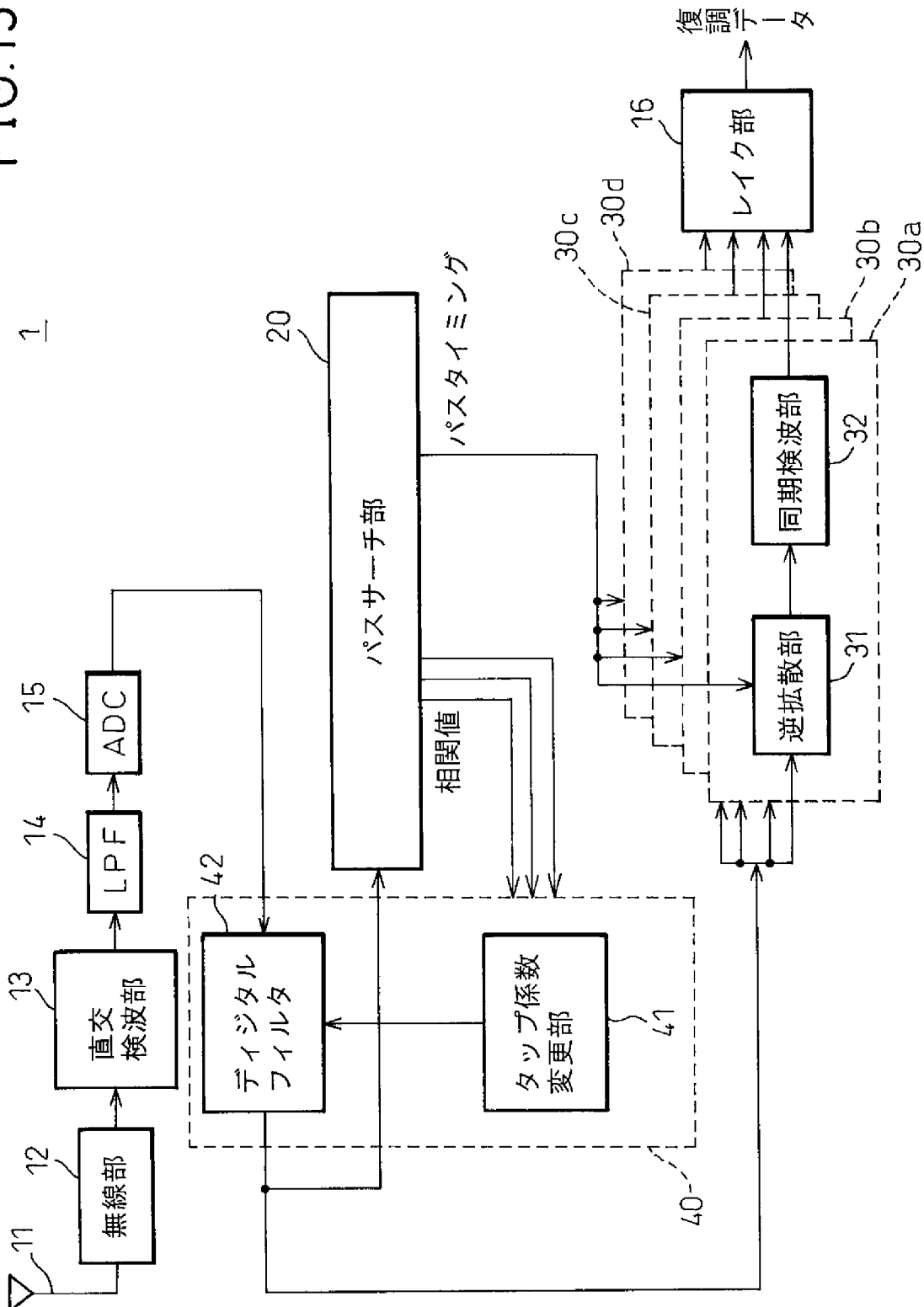
[図14]

FIG.14



[図15]

FIG.15





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2006/306897

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**H04B1/707**(2006.01)

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)  
**H04B1/707**(2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
A	JP 9-64857 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 07 March, 1997 (07.03.97), Par. Nos. [0028] to [0047]; Figs. 1, 4, 5 & US 5761211 A	1-16
A	JP 2001-16136 A (NEC Corp.), 19 January, 2001 (19.01.01), Par. Nos. [0020] to [0033]; Figs. 1 to 3 & US 6816542 B1 & EP 1065794 A2	1-16
A	JP 10-32523 A (NEC Corp.), 03 February, 1998 (03.02.98), Par. Nos. [0025] to [0039]; Figs. 1 to 3 & US 5982763 A & EP 820156 A2 & DE 69731916 T & CA 2210475 A & KR 254751 B	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 June, 2006 (14.06.06)	Date of mailing of the international search report 27 June, 2006 (27.06.06)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/306897

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 11-41141 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 February, 1999 (12.02.99), Par. Nos. [0078] to [0082]; Figs. 1, 23, 34 & US 6154487 A                      & EP 880238 A2 & CN 1205585 A                      & CA 2237469 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04B1/707(2006.01)

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. H04B1/707(2006.01)

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 1971-2006年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 請求の範囲の番号
A	JP 9-64857 A (沖電気工業株式会社) 1997.03.07, 段落【0028】 - 【0047】, 図 1,4,5 & US 5761211 A	1-16
A	JP 2001-16136 A (日本電気株式会社) 2001.01.19, 段落【0020】 - 【0033】, 図 1-3 & US 6816542 B1 & EP 1065794 A2	1-16
A	JP 10-32523 A (日本電気株式会社) 1998.02.03, 段落【0025】 - 【0039】, 図 1-3 & US 5982763 A & EP 820156 A2 & DE 69731916 T & CA 2210475 A & KR 254751 B	1-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。  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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14.06.2006	国際調査報告の発送日 27.06.2006
--------------------------	--------------------------

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) 高野 洋 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5K	3789
---	---	----	------

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 請求の範囲の番号
A	JP 11-41141 A (三菱電気株式会社) 1999.02.12, 段落【0078】 - 【0082】 , 図 1,23,34 & US 6154487 A & EP 880238 A2 & CN 1205585 A & CA 2237469 A	1-16