

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-167077

(P2008-167077A)

(43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H03G 3/30 (2006.01)	H03G 3/30 C	5J100
H03G 3/20 (2006.01)	H03G 3/20 Z	5K022
H04B 1/707 (2006.01)	H04J 13/00 D	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-353362 (P2006-353362)
 (22) 出願日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(71) 出願人 000001122
 株式会社日立国際電気
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100084870
 弁理士 田中 香樹
 (74) 代理人 100079289
 弁理士 平木 道人
 (74) 代理人 100119688
 弁理士 田邊 壽二
 (72) 発明者 那須 健二
 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日
 立国際電気内
 Fターム(参考) 5J100 JA01 KA05 LA00 QA01 SA01
 5K022 EE02 EE14 EE31

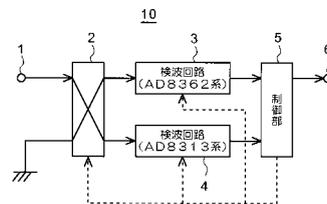
(54) 【発明の名称】 CDMA変調波の検波回路

(57) 【要約】

【課題】 パースト信号波である場合も、連続信号波相当の電力値とされた検波電圧を得るCDMA変調波の検波回路を提供することにある。

【解決手段】 制御部は、検波回路4から出力された検波電圧値に対して、両検波回路から出力される検波電圧値が同値となるような補正が行われ、検波回路3から出力される検波電圧値と検波回路4から出力される検波電圧値の補正値との差分の電圧値を算出し、差分の電圧値を判定することによって連続信号波とパースト信号波との識別が行われ、検波回路3から出力される検波電圧値によって、変調波の入力レベル値が算出され、入力レベル値、検波電圧値および識別の結果により制御電圧を算出し、制御電圧が出力され、補正が、ソフトウェアによる信号処理によって行われ、または、変調波分配器および両検波回路に対してレベル調整値のハードウェア指令が出力されるように構成された。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

連続信号波またはパースト信号波をキャリアとする変調波が入力とされ、該変調波を検波し、制御電圧として出力とする C D M A 変調波の検波回路であって、

前記 C D M A 変調波の検波回路は、入力された前記変調波を 2 分配して分配出力する変調波分配器と、該分配出力の一方が入力とされ、検波を行う第 1 の検波回路と、前記分配出力の他方が入力され、前記第 1 の検波回路と特性の異なる検波を行う第 2 の検波回路と、該第 1、第 2 の検波回路から出力される検波電圧値を入力とし、該検波電圧値の信号処理を行って前記制御電圧を出力とする制御部と、を備え、

前記制御部では、前記第 2 の検波回路から出力された検波電圧値に対して、前記第 1、第 2 の検波回路から出力される検波電圧値が同値となるような補正が行われ、

前記第 1 の検波回路から出力される検波電圧値と前記第 2 の検波回路から出力される検波電圧値の補正值との差分の電圧値を算出し、該差分の電圧値を判定することによって前記連続信号波と前記パースト信号波との識別が行われ、キャリアのレベルに応じた前記制御電圧が出力されるようにした C D M A 変調波の検波回路。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピーク成分が高く、パーストする信号のレベル制御に関し、特に連続信号波とパースト信号波が存在する変調波の検波回路に関する。

【背景技術】**【0002】**

B T S (Base Transceiver Station Equipment ; 無線基地局装置) の送信増幅器の送信出力レベルを自動制御するような制御システムにおいては、被制御システムから送出される送出信号 (キャリア) が連続信号波とパースト信号波が存在する変調波であるような場合、連続信号波が平均電力値として測定された値と、パースト信号波の電力値が平均電力値として測定された値とでは、同一ピーク電力値であっても、後者の平均電力値のほうが低く測定される。その差は、パースト信号波のオン、オフの時間比率によって変わる。

【0003】

変調された信号波を検波して、その検波電圧によって、電力の自動制御を行える検波回路に用いる検波素子として、集積回路 (A D 8 3 6 2 検波器 ; A N A L O G D E V I C E S 社製の検波用の集積回路) があった。(例えば、非特許文献 1 参照)

【0004】

この場合、パースト信号波と連続信号波の両方の検波が可能であるが、パースト信号波の検波では、低めの検波電圧が出力されるので、パースト信号波のレベルの真値 (r m s 値) を把握しづらいものであった。

【0005】

C D M A (Code Division Multiple Access ; 符号分割多元接続) 方式を用いた C D M A 2 0 0 0 システムの送信変調波の場合、変調波自体のピーク成分のレベルが、より高いこともあり、即ち、変調波は、時間軸上で波形の振幅が大きく現れるときと小さく現れるときがあり、特に大きなピークが現れることもあり、パースト信号のオン時の波形において、更なる、ピーク値が存在する。このような波形のピーク値が大きく変化するようなパースト信号波の場合は、その測定差は顕著になる。

【0006】

従って、上記のようにパースト信号波の上にピークファクタの大きな波形と小さな波形が生じるような信号波形の出力レベルの自動レベル (利得) 制御の際、入力された信号波形を検波して制御電圧を得るのであるが、従来用いられてきた検波回路における検波されたレベル値 (測定値) では、実際のピーク電力のレベル値に相当する値を示さず、両者間で乖離してしまう。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

そのため、電力に応じて増幅素子のバイアスを変化させて被制御システムの自動利得制御を行うような場合、パースト信号波と連続信号波の両者の相関がとれた自動利得制御を行うことができず、仮に、連続信号波のレベルを基準にした自動利得制御を行えば、パースト信号波になったときには、増幅器の増幅能力不足が起き、増幅された送信波に歪みが発生する。一方、パースト信号波を基準にした自動利得制御を行えば、連続信号波になったときには、増幅器の効率の悪化を招く。

【 0 0 0 8 】

従来は、信号が連続波であるか或いはパースト波であるかを検出されたことを前提に、これを温度制御に用いる装置の提案がされている。(例えば、特許文献1 参照)

10

【特許文献1】特開2004-40280号公報(図1)

【非特許文献1】アナログ・デバイセズ株式会社カタログ(A D 8 3 6 2、A D 8 3 1 3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

従来技術の検波素子にA D 8 3 6 2を単独に用いた検波回路では、任意のレベルの連続信号波を検波したときの検波電圧と、連続信号波のレベルで設定された検波回路において、パーストされたE V - D O変調波の検波電圧とでは、両者の検波電圧間には差が生ずる。これでは、連続信号波の検波電圧となるレベルとの区別が付かないこと、およびこれによる被制御システム(例えば増幅器)の動作効率の悪化を招く問題があった。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決し、B T Sのキャリア発生部などシステム側からのキャリア種別情報を制御情報として得られずとも、増幅器などの被制御システムに入力された信号を基にして、入力されたキャリアが連続信号波であるのか、パースト信号波であるのかを判定でき、特に、パーストオン時におけるピークレベル変動の大きなパースト信号波である場合でも、連続信号波相当の電力値とされた検波電圧が測定値として得られるC D M A変調波の検波回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

30

この目的を達成するために、本発明のC D M A変調波の検波回路は、連続信号波またはパースト信号波をキャリアとする変調波が入力とされ、該変調波を検波し、制御電圧として出力とするC D M A変調波の検波回路であって、

前記C D M A変調波の検波回路は、入力された前記変調波を2分配して分配出力する変調波分配器と、該分配出力の一方が入力とされ、検波を行う第1の検波回路と、前記分配出力の他方が入力され、前記第1の検波回路と特性の異なる検波を行う第2の検波回路と、該第1、第2の検波回路から出力される検波電圧値を入力とし、該検波電圧値の信号処理を行って前記制御電圧を出力とする制御部と、を備え、

前記制御部では、前記第2の検波回路から出力された検波電圧値に対して、前記第1、第2の検波回路から出力される検波電圧値が同値となるような補正が行われ、

40

前記第1の検波回路から出力される検波電圧値と前記第2の検波回路から出力される検波電圧値の補正值との差分の電圧値を算出し、該差分の電圧値を判定することによって前記連続信号波と前記パースト信号波との識別が行われ、キャリアのレベルに応じた前記制御電圧が出力されるようにした。

【 0 0 1 2 】

更に、前記制御部では、前記第1の検波回路から出力される検波電圧値によって、前記変調波の入力レベル値が算出され、

該入力レベル値、前記検波電圧値および前記識別の結果により前記制御電圧を算出し、該制御電圧が出力され、

前記補正が、ソフトウェアによる前記信号処理によって行われ、または、前記変調波分配

50

器および第 1、第 2 の検波回路に対してレベル調整値のハードウェア指令が出力されるように構成した。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、BTSなどのシステム側からのキャリア情報が得られなくても、現在、入力された動作中の(送信)信号を基にして、その信号が、連続信号波であるのか、パースト信号波であるのかを判定することが可能となる。

【0014】

更に、入力されているパースト信号波の設定電力を真値として算出することが可能となり、連続信号波、パースト信号波のいずれにおける場合も、キャリアの真値レベルによる送信増幅器などの被制御システムの自動(利得)制御が精度よく、効率的に行え、連続信号波およびパースト信号波ともに所定の電力に制御できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の技術がシステムへ適用された概念図を図3に示す。これは、被制御システム20の制御に適用されたブロック図であり、システム出力の信号をカプラで結合し、これを本発明のCDMA変調波の検波回路10に入力し、検波して、その出力によって被制御システム20(例として送信増幅器)の(送信増幅)信号レベル(増幅利得)が制御される。

【0016】

信号の電力を制御したい被制御システムであれば、送信増幅器、受信増幅器またはその他の機器であってもよい。

【0017】

図4にAD8362を用いた検波回路3のブロック図を示す。これは、AD8362を単独に用いたレベル検波回路の例である。この回路に、CDMA2000、即ち、初期規格である1X(スロットの概念がない方式;連続信号波)あるいは、スロット概念を取り入れたCDMA2000の新規格であるEV-DO(Evolution Data Only;スロットに信号が存在する時と存在しないときがある;パースト信号波)が入力された場合、それぞれの変調波の入力レベル対出力電圧(検波電圧)は、いずれも、リニア特性として動作する。

【0018】

図5にAD8362を用いた検波回路3の特性図を示す。これは、検波素子にAD8362を単独に用いたレベル検波回路の特性図の例である。このようリニア特性では、任意のレベル(dBm)の連続信号波を検波したときの検波電圧a(V)と、連続信号波のレベルで設定された検波回路において、パーストされたEV-DO変調波の場合、検波電圧はb(V)となり、両者の間には、 $a(V) - b(V) = c(V)$ の差が生ずる。これでは、連続信号波の検波電圧がb(V)となるレベル(dBm)との区別が付かないことになる。

【0019】

図6にAD8362素子の機能ブロック図を示す。これは、説明を省略するが、検波素子AD8362の内部回路の機能ブロックである。

【0020】

次に、図7にAD8313を用いた検波回路4のブロック図を示す。これは、AD8313(ANALOG DEVICES社製の検波用の集積回路)を単独に用いたレベル検波回路の例である。この検波用の集積回路(AD8313検波器)を用いた場合は、これ単独では、基本的にパースト信号波の検波動作が行えない。

【0021】

図8にAD8313を用いた検波回路4の特性図を示す。このAD8313を用いた検波回路においては、EV-DO(パースト信号波)が入力された場合、特性図に示されるように、かなりの高いレベルに達しないとリニア特性としての検波電圧が出力されず、パ

10

20

30

40

50

ースト信号波のレベル検波回路としての単独での適用はできない。図9にAD8313素子の機能ブロック図を示す。これは、説明を省略するが、検波素子AD8313の内部回路の機能ブロックである。

【0022】

図1は、本発明の実施形態を示す、検波回路3（実施例として集積回路AD8362適用）と検波回路4（実施例として集積回路AD8313適用）によって、検波回路が二重化されたCDMA変調波の検波回路のブロック図であり、次に説明する。

【0023】

変調波入力端子1には、連続信号波またはパースト信号波の波形を有する変調波（キャリア）が入力される。このシステム出力としての変調波を以降に説明する回路で検波し、その最終出力としての制御電圧が出力される。

10

【0024】

変調波分配器2は、入力された変調波を2分配して分配出力とする。それぞれの分配出力は、検波回路3、4へ供給される。変調波入力端子1に入力されたレベルに対し、分配損失として3dB低い値となる。この値は、制御部の信号処理の段階で検波電圧および制御電圧の演算の際に考慮される。

【0025】

検波回路3（検波素子AD8362系）は、検波を並列に行う、主要な、かつ、第1とする検波回路であり、変調波分配器2の分配出力の一方が入力とされる。

【0026】

検波回路4（検波素子AD8313系）は、検波回路3と並列に検波を行う、補完的な、第2とする検波回路であり、変調波分配器2の分配出力の他方が入力とされる。

20

【0027】

検波回路3および検波回路4は、検出された検波電圧を制御部5に送出する。

【0028】

制御部5は、検波回路3（AD8362系）とこれと特性の異なる検波特性を有する検波回路4（AD8313系）とから出力されるそれぞれの検波電圧値を入力として、次に説明するような、それぞれの検波電圧値の信号処理を行って制御電圧を出力とする。

【0029】

制御部5の動作は、検波回路4（AD8313系）から出力された検波電圧値に対して、検波回路3、検波回路4の検波回路から出力される検波電圧値が同値となるような補正、即ち、この補正動作は、電力測定の基本となる連続信号波の検波電圧を、二つの検波回路間で同値となるように設定するためである。

30

【0030】

このような補正動作により、連続信号波を検波した場合は、検波回路3および検波回路4のそれぞれの検波電圧値は一致する。ところが、パースト信号波を検波した場合は、補正動作後の値においても、2つの検波回路の補正された検波電圧値には、依然として食い違いが生じている。この食い違いの検出により、入力された変調波（キャリア）がパースト信号波であると判定される。

【0031】

一方、パースト信号波が入力された場合、補正しない側の検波回路3のパースト信号波の検波電圧は、連続信号波と同じ入力レベルではあるが、連続信号波の検波電圧との間にc(V)の差がある。このため、逆に考えればc(V)に相当する入力レベルの差である(dBm)をパースト信号波の入力レベルに加えたものが、パースト信号波の変調波であるキャリアの設定レベルとして用いられれば、真値を示す連続信号波に比較対応することになる。(図5参照)

40

【0032】

以下、順に次のような信号処理が行われる。

【0033】

検波回路3から出力される検波電圧値と検波回路4から出力される検波電圧値の補正値

50

との差分の電圧値を算出する。

【0034】

次に、得られた差分の電圧値を判定することによって連続信号波とバースト信号波との識別が行われる。

【0035】

次に、検波回路3から出力される検波電圧値によって、変調波の入力レベル値が算出される。

【0036】

次に、入力レベル値、検波電圧値および識別の結果により制御電圧を算出し、この制御電圧が出力される。

【0037】

補正を行う信号処理は、制御部5に内蔵されたソフトウェアによる前記信号処理によって行われてもよく、又は、ソフトウェアに代え、変調波分配器および検波回路3, 4に対してレベル調整値を、制御部5から出力される指令(図1波線で示す回路)によって行うハードウェア構成としてもよい。又は、ハードウェアにより補正をかける場合は、制御部5から出力される指令(図1波線で示す回路)により変調波分配器2(例;カプラ素子)の結合度を変更する。

【0038】

このように、ハードウェアにより補正を行う手段として、制御部5の指令により検波回路3または、および検波回路4の検波特性を変更する回路方式としてもよい。

【0039】

制御電圧出力端子6は、被制御システムの制御入力に接続され、制御電圧を出力とする端子である。

【0040】

図2に本発明の変調波(キャリア)の入力レベルと検波電圧値の関連表を示し、実施例を説明する。

【0041】

検波回路3および検波回路4に入力される入力レベル(m)は、-40(dBm)~0(dBm)とする。検波回路3(AD8362系)によるCDMA2000変調波(連続信号波)の検波電圧値(n)が入力レベル値に対応して1.0(V)~3.0(V)を得る。(図5参照)

【0042】

同様に検波回路4(AD8313系)によるCDMA2000変調波(連続信号波)の検波電圧値(p)が入力レベル値に対応して2.0(V)~4.0(V)を得る。(図7参照)

【0043】

この検波回路4(AD8313系)の検波電圧値に対して、制御部5に有する信号処理のソフトウェアにより、各入力レベル値に対応する検波電圧値の違いを補正する動作が行われる。

【0044】

本例では各入力レベル値に対応した検波電圧値2.0(V)~4.0(V)のそれぞれの値に「-1.0(V)」を加える補正が行われて、その結果、補正值(q)1.0(V)~3.0(V)を得て、検波回路3(AD8362系)による検波電圧値(n)1.0(V)~3.0(V)に一致させる。

【0045】

本発明は、入力された信号から信号形式を認識する技術であるので、先ず、未知の入力レベルX(dBm)に対して、検波回路3(AD8362系)による検波電圧値が2.0(V)の検波電圧値(s)が得られたとする。

【0046】

このとき検波回路4(AD8313系)の検波電圧値(t)は3.0(V)であれば、

10

20

30

40

50

その補正後の電圧値 (t') が 2.0 (V) となり、入力されている信号波は、 $s = t'$ (2つの検波回路の検波結果が一致する) であることから、連続信号波側であると判定できる。即ち、2つの電圧値 (s 、 t') が共に 2.0 (V) である欄の入力レベルは、 $X = -20$ (dBm) が真値として得られる。

【0047】

一方、検波回路4 (AD8313系) の検波電圧値 (u) は 1.5 (V) であれば、その補正後の電圧値 (u') が 0.5 (V) となり、入力されている信号波は、連続信号波としての範囲外「 2.0 (V) 以下」、即ち、検出不能領域であり、2つの検波回路の検波結果が不一致であることから、EV-D0パースト信号波であると判定できる。

【0048】

ところが、検波回路3 (AD8362系) による連続信号波の検波電圧値 (n) とパースト信号波の検波電圧値 (w) で示されるように、パースト信号波の検波電圧値は連続信号波の検波電圧値に比較し 0.5 (V) 低く検出されている。検波電圧値 0.5 (V) 差は、入力レベル (m) の欄をみても分かるように、入力レベル 10 (dBm) のレベル差に相当する。

【0049】

従って、検波回路4 (AD8313系) の検波電圧値 (u 、 u') が 1.5 (V) (u) 「補正後の電圧 0.5 (V) ($u')$ 」であれば、検波電圧値が 2.0 (V) の上欄で示される検波電圧値「 $u = 1.5$ (V)、 $u' = 0.5$ (V)」の欄の入力レベル (m) の値「 -10 (dBm)」が、入力されているEV-D0パースト信号波の設定レベル (真値) を示すと判定される。

【0050】

また、本発明の実施例では、検波回路4の検波電圧値を基に、この検波電圧値の補正値を求めたが、両者の検波回路の検波電圧値を基にして、検波回路3, 4のどちらか、又は両方の検波電圧値の補正值として求める方式としてもよい。

【0051】

この実施例として検波回路3の検波電圧値を V_1 、検波回路4の検波電圧値を V_2 としたとき、得られる関数 $V_c = f(V_1, V_1 - V_2)$ をテーブル化しておき、 $V_1 + V_c$ が補正後の真値として得られる。

【0052】

及び、又は得られる関数 $V_c = f(V_2, V_1 - V_2)$ をテーブル化しておき、 $V_2 + V_c$ が補正後の真値として得られる。

【0053】

なお、検波回路の回路数および得られる検波電圧は2以上であってもよく、それら複数の検波電圧値から信号処理を行い、更に、制御電圧を得る方式であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明は、一例として、移動通信に用いられる無線通信システムに適用されて通信事業等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明のCDMA変調波の検波回路のブロック図である。

【図2】本発明のCDMA変調波の検波回路の入力レベルと検波電圧値の関連表である。

【図3】検波回路が被制御システムへ適用されたブロック図である。

【図4】AD8362を用いた検波回路のブロック図である。

【図5】AD8362を用いた検波回路の特性図である。

【図6】AD8362素子の機能ブロック図である。

【図7】AD8313を用いた検波回路のブロック図である。

【図8】AD8313を用いた検波回路の特性図である。

【図9】AD8313素子の機能ブロック図である。

10

20

30

40

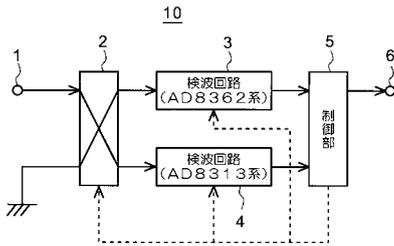
50

【符号の説明】

【0056】

- 1 変調波入力端子
- 2 変調波分配器
- 3 検波回路 (AD8362系)
- 4 検波回路 (AD8313系)
- 5 制御部
- 6 制御電圧出力端子
- 10 CDM A 変調波の検波回路
- 20 被制御システム
- 30、40 検波素子

【図1】



【図2】

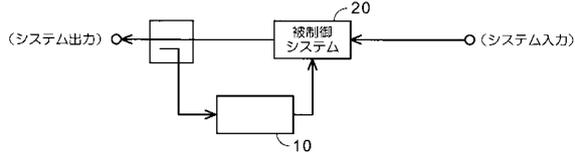
入力レベル (m) 単位 (dBm)	検波回路3 (AD8362系)		検波回路4 (AD8313系)		EV-DO (ハースト波) 補正値
	CDMA2000 (連続波)	EV-DO (ハースト波)	CDMA2000 (連続波)	EV-DO (ハースト波)	
-40	1.0	0.5	2.0	1.0	1.5 (u)
-30	1.5	1.0	2.5	1.5	1.5 (u)
-20	0	1.5	3.0 (t)	2.0 (t)	1.5 (u)
-10	2.5	2.0 (s)	3.5	2.5	1.5 (u)
0	3.0	2.5	4.0	3.0	2.0

単位 (V)

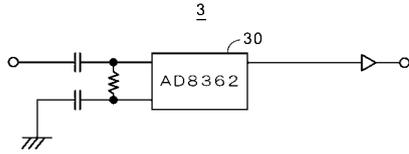
図5参照



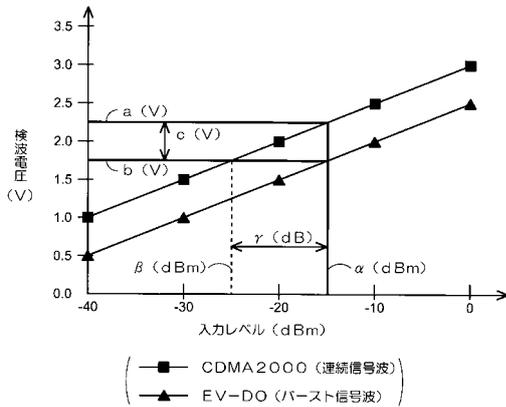
【 図 3 】



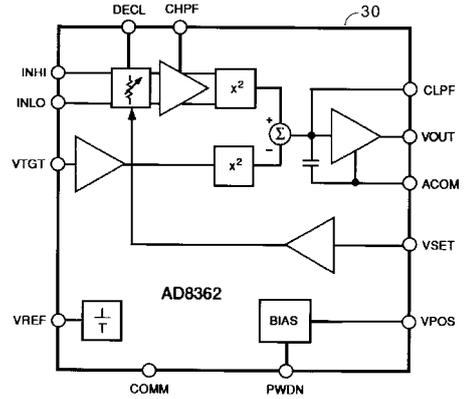
【 図 4 】



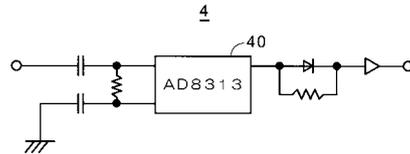
【 図 5 】



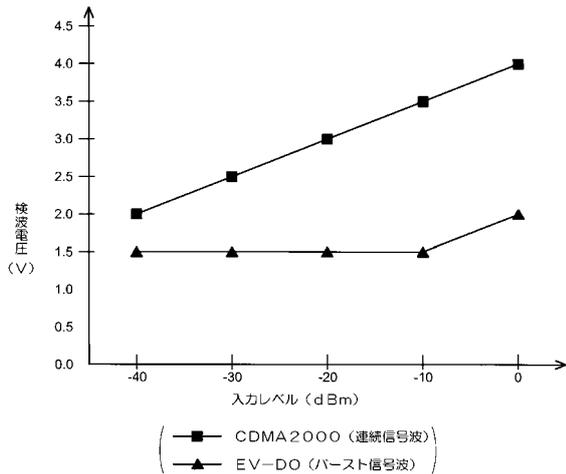
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

