

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4015683号
(P4015683)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4J 13/04	(2006.01)	HO4J 13/00		G
HO4Q 7/38	(2006.01)	HO4B 7/26		IO9N

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-106137 (P2007-106137)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年4月13日(2007.4.13)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-134715 (P2006-134715) の分割	(74) 代理人	100109553 弁理士 工藤 一郎
原出願日	平成14年8月21日(2002.8.21)	(72) 発明者	庭野 和人
(65) 公開番号	特開2007-202200 (P2007-202200A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)	審査官	高野 洋
審査請求日	平成19年4月13日(2007.4.13)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-20465 (P2002-20465)		
(32) 優先日	平成14年1月29日(2002.1.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局、基地局、通信システム及び通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動局から送信された無線周波数信号を受信し、その無線周波数信号を復調して複素信号を出力する受信手段と、

上記受信手段から出力された複素信号をI Q分離してデータ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データと追加する制御用チャネルの制御データを出力するI Q分離手段とを備え、

上記I Q分離手段は、上記制御用チャネルの制御データを追加する際にデータ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じてI軸又はQ軸に割り当てられた上記追加する制御用チャネルの制御データを、上記複素信号からその割り当てられたI軸又はQ軸に分離した信号より再現し出力する逆拡散手段を含むことを特徴とする基地局。

【請求項2】

データ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データをI Q多重して複素信号を生成するI Q多重手段と、上記I Q多重手段により生成された複素信号を変調して送信する送信手段とを備えた移動局と、

上記移動局から送信された信号を受信し、その信号を復調して複素信号を出力する受信手段と、上記受信手段から出力された複素信号をI Q分離してデータ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データを出力するI Q分離手段とを備えた基地局とを含み、

上記移動局のI Q多重手段は、上記制御用チャネルの制御データを追加する場合、データ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じて上記追加する制御用チャ

10

20

ネルの制御データを I 軸又は Q 軸に割り当て、I Q 多重することで複素信号を生成する一方、

上記基地局の I Q 分離手段は、上記制御用チャネルの制御データを追加する際にデータ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じて I 軸又は Q 軸に割り当てられた上記追加する制御用チャネルの制御データを、上記複素信号からその割り当てられた I 軸又は Q 軸に分離した信号より再現し出力する逆拡散手段を含むことを特徴とする通信システム。

【請求項 3】

移動局から送信された無線周波数信号を受信し、その無線周波数信号を復調して複素信号を出力する受信工程と、

10

上記受信工程にて生成された複素信号を I Q 分離してデータ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データと追加する制御用チャネルの制御データを出力する I Q 分離工程とを含み、

上記 I Q 分離工程では、上記制御用チャネルの制御データを追加する際にデータ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じて I 軸又は Q 軸に割り当てられた上記追加する制御用チャネルの制御データを、上記複素信号からその割り当てられた I 軸又は Q 軸に分離した信号より再現し出力する逆拡散工程を含むことを特徴とする受信方法。

【請求項 4】

移動局がデータ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データを I Q 多重して複素信号を生成し、その複素信号を変調して送信する一方、

20

基地局が上記移動局から送信された信号を受信すると、その信号を復調して複素信号を生成し、その複素信号を I Q 分離してデータ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データを出力する通信方法において、

上記移動局は、上記制御用チャネルの制御データを追加する場合、データ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じて上記追加する制御用チャネルの制御データを I 軸又は Q 軸に割り当て、I Q 多重することで複素信号を生成する一方、

上記基地局は、上記追加する制御用チャネルの制御データが I 軸又は Q 軸に割り当てられている場合、上記複素信号からその割り当てられている I 軸又は Q 軸に分離した信号にチャンネル分離用の拡散符号を乗算し拡散符号時間長に渡って時間積分することにより、上記追加する制御用チャネルの制御データを再現し出力することを特徴とする通信方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、高速でデータ通信を行う移動局、基地局、通信システム、送信方法、受信方法、通信方法、I Q 多重装置及び I Q 多重方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話に代表される移動体無線通信方式として、第 3 世代と呼ばれる複数の通信方式が I T U (国際電気通信連合)において I M T 2000 として採用され、そのうち、W - C D M A (Wideband Code Division Multiple Access) 方式については、2001 年に日本において商用サービスが開始されている。

40

W - C D M A 方式は、移動局当り最大 2 M b p s (bit per second) 程度の通信速度が得られることを目的としており、規格化団体である 3 G P P (3rd Generation Partnership Project)において、1999 年にまとめられた規格のバージョンであるリリース 99 (Release 1999) 版として最初の仕様が決定されている。

【0003】

図 21 は従来の通信システムを示す一般的な概念図であり、図において、1 は基地局、2 は基地局 1 と無線通信を実施する移動局、3 は基地局 1 が移動局 2 にデータを送信する際

50

に使用される下りリンク、4は移動局2が基地局1にデータを送信する際に使用される上りリンクである。

【0004】

図22は移動局2の内部構成を示す構成図であり、図において、11は個別データ用チャンネル(Dedicated Physical Data Channel)のデータDPDCHを並列に分配して、複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1~DPDCH6を出力する分配器、12は分配器11から出力されたデータDPDCH1~DPDCH6及び制御用チャンネル(Dedicated Physical Control Channel)の制御データDPCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号を乗算してスペクトル拡散を行う拡散器、13は拡散器12の出力信号をI Q多重して複素信号(I信号: In phase信号、Q信号: Quadrature信号)を生成するスクランブル部、14はスクランブル部13により生成された複素信号(I信号、Q信号)を直交変調して変調信号を生成する変調部、15は変調部14により生成された変調信号を周波数変換して無線周波数信号を出力する周波数変換部、16は周波数変換部15から出力された無線周波数信号を送信するアンテナである。

10

【0005】

図23は拡散器12及びスクランブル部13の内部構成を示す構成図であり、図において、21~26は分配器11から出力されたデータDPDCH1~DPDCH6に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C_{d,1} \sim C_{d,6}$ を乗算する乗算器、27は制御用チャンネルの制御データDPCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 C_c を乗算する乗算器、31~36は乗算器21~26の出力信号に対してDPDCH用の振幅係数 d を乗算する乗算器、37は乗算器27の出力信号に対してDPCCH用の振幅係数 c を乗算する乗算器である。

20

38は乗算器31~33の出力信号を足し合わせる加算器、39は乗算器34~37の出力信号を足し合わせる加算器、40は加算器39の出力信号に対して虚数 j を乗算する乗算器、41は加算器38の出力信号と乗算器40の出力信号を加算する加算器、42は加算器41の出力信号に対して移動局識別用の識別符号 $S_{dpcch,n}$ を乗算して複素信号(I信号、Q信号)を出力する乗算器である。

【0006】

次に動作について説明する。

30

移動局2が基地局1にデータを送信する際の動作を説明する。移動局2が基地局1にデータを送信する場合、図21に示すように、上りリンク4を使用してデータを送信するが、W-CDMA規格においては、1つの移動局2が上りリンク4を使用するに際して、通信サービスに必要な通信速度に応じて、最大6個のデータ用チャンネルのデータを送信することができる。

ここでは、説明の便宜上、6個のデータ用チャンネルのデータと1個の制御用チャンネルの制御データとを送信する場合について説明する。

【0007】

まず、移動局2の分配器11は、個別データ用チャンネルのデータDPDCHを並列に分配して、複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1~DPDCH6を出力する。

40

拡散器12の乗算器21~26は、分配器11が複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1~DPDCH6を出力すると、そのデータDPDCH1~DPDCH6に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C_{d,1} \sim C_{d,6}$ を乗算し、拡散器12の乗算器27は、制御用チャンネルの制御データDPCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 C_c を乗算する。

【0008】

スクランブル部13は、拡散器12の出力信号をI Q多重して複素信号(I信号、Q信号)を生成する。

即ち、スクランブル部13の乗算器31~36は、拡散器12における乗算器21~26の出力信号に対してDPDCH用の振幅係数 d を乗算し、スクランブル部13の乗算器37は、拡散器12における乗算器27の出力信号に対してDPCCH用の振幅係数 c

50

を乗算する。

ここで、図 2 4 は振幅係数 d , c が取り得る値を示す表図である。振幅係数 d , c はデータ DP D C H 1 ~ DP D C H 6 と制御データ DP C C H のパワー比を決定するための係数であり、3 G P P 規格の T S 2 5 . 2 1 3 v 3 . 6 . 0 (2 0 0 1 - 0 6) (R e l e a s e 1 9 9 9) に規定されている。なお、表の右側が振幅係数 d , c が取り得る値である。

【 0 0 0 9 】

そして、スクランブル部 1 3 の加算器 3 8 は、乗算器 3 1 ~ 3 3 の出力信号を足し合わせ、スクランブル部 1 3 の加算器 3 9 は、乗算器 3 4 ~ 3 7 の出力信号を足し合わせる。

また、スクランブル部 1 3 の乗算器 4 0 は、加算器 3 9 の出力信号を Q 軸に割り当てるため、加算器 3 9 の出力信号に対して虚数 j を乗算する。 10

ここで、データ DP D C H 1 , DP D C H 3 , DP D C H 5 については I 軸に割り当てられ、データ DP D C H 2 , DP D C H 4 , DP D C H 6 については Q 軸に割り当てられるが、I / Q 軸に対するデータ用チャネルの割り当て方は 3 G P P 規格の T S 2 5 . 2 1 3 に規定されている。

【 0 0 1 0 】

次に、スクランブル部 1 3 の加算器 4 1 は、加算器 3 8 の出力信号と乗算器 4 0 の出力信号を加算し、スクランブル部 1 3 の乗算器 4 2 は、加算器 4 1 の出力信号に対して移動局識別用の識別符号 $S d p c h , n$ を乗算して複素信号 (I 信号、Q 信号) を出力する。

変調部 1 4 は、上記のようにしてスクランブル部 1 3 が複素信号 (I 信号、Q 信号) を生成すると、その複素信号 (I 信号、Q 信号) を直交変調して変調信号を生成する。 20

周波数変換部 1 5 は、変調部 1 4 が変調信号を生成すると、その変調信号を周波数変換して無線周波数信号を生成し、その無線周波数信号を増幅してアンテナ 1 6 に出力する。これにより、アンテナ 1 6 から無線周波数信号が基地局 1 に送信される。

【 0 0 1 1 】

基地局 1 は、移動局 2 から送信された無線周波数信号を受信すると、移動局 2 と逆の動作を行うことによりデータを取得する。

上記の従来例では、6 個のデータ用チャネルを設定するものについて示したが、データ用チャネルの設定数が 5 以下の場合、データ DP D C H 1 から順番に I / Q 軸に割り当てられ、不要なデータ用チャネルに関する処理は行われぬ。また、データ用チャネルの設定数は、必要とされる通信サービスや通信速度により決定される。 30

【 0 0 1 2 】

ここで、図 2 5 はデータ用チャネルの設定数が 1 である場合における複素平面を示す説明図である。

この場合、データ用チャネルのデータ DP D C H 1 は I 軸に割り当てられ、制御用チャネルの制御データ DP C C H は Q 軸に割り当てられる。

これにより、データ DP D C H 1 と制御データ DP C C H が互いに直交するので、基地局 1 では、両チャネルを分離して復調することが可能になる。

データ用チャネルの設定数が 2 ~ 6 の場合についても同様に示すことが可能である。ただし、データ用チャネルの設定数が 2 ~ 6 の場合、同じ軸のチャネル成分はチャネル分離用の拡散符号を使用することにより分離することができる。 40

【 0 0 1 3 】

なお、上記の従来例では、基地局 1 と移動局 2 の間に、下りリンク 3 と上りリンク 4 を 1 本ずつ設定するものについて示したが、基地局 1 が移動局 2 に送信する下りデータの更なる高速化を実現するため、図 2 6 に示すように、従来の下りリンク 3 の他に下りリンク 5 を新たに追加する H S D P A (H i g h S p e e d D o w n l i n k P a c k e t A c c e s s) が提案・検討されている (T R 2 5 . 8 5 8 v 1 . 0 . 0 (2 0 0 1 - 1 2) 「 H i g h S p e e d D o w n l i n k P a c k e t A c c e s s : P h y s i c a l L a y e r A s p e c t s (R e l e a s e 5) 」を参照)。

【 0 0 1 4 】

なお、新たに下りリンク 5 を追加するに際して、移動局 2 が下りの高速パケットデータに対する応答データ (ACK/NACK) 等を基地局 1 に送信することが検討されているが、図 26 に示すように、その応答データを送信するための専用の制御用チャネル (上りリンクチャネル 6) については、従来の制御用チャネルと同様にチャネル分離用の拡散符号により分離・識別したのち、従来の上りリンク 4 に追加多重する方向で検討されている。TR 25.858 では、専用の制御用チャネルを “additional DPCCCH” と記述されている。

【特許文献 1】特開平 10-341188 号公報

【特許文献 2】特開 2001-267959 号公報

【特許文献 3】特開 2002-369258 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

従来の通信システムは以上のように構成されているので、新たに追加する専用の制御用チャネルを I 軸又は Q 軸に割り当てる必要があるが、専用の制御用チャネルを I 軸又は Q 軸に割り当てることによって I 軸又は Q 軸のピークパワーが増大すると、例えば、移動局 2 の変調部 14 が内蔵する直交変調器 (ないしは直交変調増幅器) において、その入出力特性の非線形な領域を使用することになるために歪みが発生する。また、I 軸の信号パワーと Q 軸の信号パワーのバランスが崩れると、変調部 14 から出力される直交変調後の変調信号のピークパワーが、I 軸と Q 軸のバランスが取れている場合と比べて大きくなり、例えば、移動局 2 の周波数変換部 15 が内蔵する増幅器を用いて無線周波数信号を増幅する際、その増幅器の入出力特性の非線形な領域を使用することになるために歪みが発生する。このように増幅器において歪みが発生して非線形成分が出力されると、この非線形成分が隣接周波数帯域の信号成分と干渉して、隣接周波数帯域を妨害してしまう課題があった。

【0016】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、増幅器の歪みの発生を抑制して、隣接周波数帯域への妨害を抑制することができる移動局、基地局、通信システム、送信方法、受信方法、通信方法、I/Q 多重装置及び I/Q 多重方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

この発明に係る基地局などに対応する移動局は、データ用チャネルの送信データと制御用チャネルの制御データを I/Q 多重して複素信号を生成する I/Q 多重手段と、I/Q 多重手段により生成された複素信号を変調して送信する送信手段とを備え、I/Q 多重手段は、データ用チャネルの送信データを I 軸および Q 軸に交互に割り当て、制御用チャネルの制御データをデータ用チャネルの設定数が奇数であるか又は偶数であるかに応じて I 軸又は Q 軸に割り当てて I/Q 多重することで複素信号を生成するようにしたものである。

【発明の効果】

【0018】

この発明によれば、増幅器の歪みの発生を抑制して、隣接周波数帯域への妨害を抑制することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による通信システムに適用される移動局を示す構成図であり、図において、51 は個別データ用チャネルのデータ DPDCCH を並列に分配して、複数のデータ用チャネルのデータ DPDCCH1 ~ DPDCCH6 を出力する分配器、52 は分配器 51 から出力されたデータ DPDCCH1 ~ DPDCCH6 及び制御用チャネルの制御データ DPCCCH, ADPCCCH (ADPCCCH: additional DPCCCH) に対

10

20

30

40

50

してチャンネル分離用の拡散符号を乗算してスペクトル拡散を行う拡散器、53は拡散器52によるスペクトル拡散後の制御用チャンネルの制御データADPCC Hを分配する分配器、54は拡散器52及び分配器53の出力信号をIQ多重して複素信号(I信号、Q信号)を生成するスクランブル部である。

なお、分配器51、拡散器52、分配器53及びスクランブル部54からIQ多重手段が構成されている。

【0020】

55はスクランブル部54により生成された複素信号(I信号、Q信号)を直交変調して変調信号を生成する変調部、56は変調部55により生成された変調信号を周波数変換して無線周波数信号を出力する周波数変換部、57は周波数変換部56から出力された無線周波数信号を送信するアンテナである。

なお、変調部55、周波数変換部56及びアンテナ57から送信手段が構成されている。

【0021】

図2はこの発明の実施の形態1による通信システムに適用される基地局を示す構成図であり、図において、61は移動局2から送信された無線周波数信号を受信するアンテナ、62はアンテナ61により受信された無線周波数信号を周波数変換してベースバンド信号を出力する周波数変換部、63は周波数変換部62から出力されたベースバンド信号を直交復調して複素信号(I信号、Q信号)を出力する直交復調部である。

なお、アンテナ61、周波数変換部62及び直交復調部63から受信手段が構成されている。

【0022】

64は直交復調部63から出力された複素信号(I信号、Q信号)に対して移動局識別用の識別符号を乗算する逆スクランブル部、65は逆スクランブル部64の出力信号に対してチャンネル分離用の拡散符号を乗算して各チャンネルのデータを分離する逆拡散器、66はデータ用チャンネルのデータDPDCH1~DPDCH6を合体して、個別データ用チャンネルのデータDPDCHを再現するデータ用チャンネル合体部、67はI軸及びQ軸に配分されている制御用チャンネルの制御データADPCC Hを合成する合成器である。

なお、逆スクランブル部64、逆拡散器65、データ用チャンネル合体部66及び合成器67からIQ分離手段が構成されている。

【0023】

図3は拡散器52、分配器53及びスクランブル部54の内部構成を示す構成図であり、図において、71~76は分配器51から出力されたデータDPDCH1~DPDCH6に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C_{d,1}$ ~ $C_{d,6}$ を乗算する乗算器、77は制御用チャンネルの制御データDPCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 C_c を乗算する乗算器、78は新たに追加する制御用チャンネルの制御データADPCC Hに対してチャンネル分離用の拡散符号 C_{cc} を乗算する乗算器、81~86は乗算器71~76の出力信号に対してDPDCH用の振幅係数 d を乗算する乗算器、87は乗算器77の出力信号に対してDPCCH用の振幅係数 c を乗算する乗算器、88、89は分配器53の出力信号に対してADPCC H用の振幅係数 cc を乗算する乗算器である。

【0024】

90は乗算器81~83、88の出力信号を足し合わせる加算器、91は乗算器84~87、89の出力信号を足し合わせる加算器、92は加算器91の出力信号に対して虚数 j を乗算する乗算器、93は加算器90の出力信号と乗算器92の出力信号を加算する加算器、94は加算器93の出力信号に対して移動局識別用の識別符号 $S_{dpc h,n}$ を乗算して複素信号(I信号、Q信号)を出力する乗算器である。

【0025】

図4は逆スクランブル部64、逆拡散器65及び合成器67の内部構成を示す構成図であり、図において、100は直交復調部63から出力された複素信号(I信号、Q信号)に対して移動局識別用の識別符号 $S_{dpc h,n}$ を乗算する乗算器、101~104は逆スクランブル部64から出力されたI信号に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C_{d,1}$ 、C

10

20

30

40

50

$d, 3, C d, 5, C c c$ をそれぞれ乗算する乗算器、105～109は逆スクランブル部64から出力されたQ信号に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C d, 2, C d, 4, C d, 6, C c, C c c$ をそれぞれ乗算する乗算器、110～118は乗算器101～109の出力信号を拡散符号時間長に渡って時間積分する積分器である。

なお、図5はこの発明の実施の形態1による通信方法を示すフローチャートである。

【0026】

次に動作について説明する。

移動局2が基地局1にデータを送信する際の動作を説明する。

ここでは、説明の便宜上、6個のデータ用チャンネルのデータと2個の制御用チャンネルの制御データとを送信する場合について説明する。

まず、移動局2の分配器51は、個別データ用チャンネルのデータDPDCHを並列に分配して、複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1～DPDCH6を出力する(ステップS1)。

【0027】

拡散器52は、分配器51が複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1～DPDCH6を出力すると、そのデータ用チャンネルのデータDPDCH1～DPDCH6及び制御用チャンネルの制御データDPCCH、ADPCCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号を乗算してスペクトル拡散を行う(ステップS2)。

即ち、拡散器52の乗算器71～76は、分配器51から出力された複数のデータ用チャンネルのデータDPDCH1～DPDCH6に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C d, 1 \sim C d, 6$ を乗算し、拡散器52の乗算器77は、制御用チャンネルの制御データDPCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 $C c$ を乗算し、拡散器52の乗算器78は、新たに追加する制御用チャンネルの制御データADPCCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 $C c$ を乗算する。

【0028】

分配器53は、拡散器52の乗算器78が制御用チャンネルの制御データADPCCCHに対してチャンネル分離用の拡散符号 $C c c$ を乗算すると、乗算器78の出力データをスクランブル部54の乗算器88, 89に分配する(ステップS3)。

なお、スクランブル部54の乗算器88, 89に対する分配比は、I軸の信号パワーとQ軸の信号パワーを考慮して決定してもよいが、この例では、1:1の比で分配するものとする。

【0029】

スクランブル部54は、拡散器52及び分配器53の出力信号をIQ多重して複素信号(I信号、Q信号)を生成する(ステップS4)。

即ち、スクランブル部54の乗算器81～86は、拡散器52における乗算器71～76の出力信号に対してDPDCH用の振幅係数 d を乗算し、スクランブル部54の乗算器87は、拡散器52における乗算器77の出力信号に対してDPCCH用の振幅係数 c を乗算する。

また、スクランブル部54の乗算器88は、分配器53の出力信号に対してADPCCCH用の振幅係数 $c c (I)$ を乗算し、スクランブル部54の乗算器89は、分配器53の出力信号に対してADPCCCH用の振幅係数 $c c (Q)$ を乗算する。

【0030】

なお、ADPCCCH用の振幅係数 $c c (I), c c (Q)$ は、I軸の信号パワーとQ軸の信号パワーを考慮して決定する。即ち、加算器93から出力されるI信号の信号パワーとQ信号の信号パワーが均一になるように決定する。

因みに、図6はデータ用チャンネルの設定数が1である場合の複素平面であるが、例えば、データDPDCH1の信号パワーが“1.5”、制御データDPCCHの信号パワーが“1.0”であれば、I軸の制御データADPCCCH(I)の信号パワーが“1.0”、Q軸の制御データADPCCCH(Q)の信号パワーが“0.5”になるように、ADPCCCH用の振幅係数 $c c (I), c c (Q)$ が決定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

次に、スクランブル部 5 4 の加算器 9 0 は、乗算器 8 1 ~ 8 3 , 8 8 の出力信号を足し合わせ、スクランブル部 5 4 の加算器 9 1 は、乗算器 8 4 ~ 8 7 , 8 9 の出力信号を足し合わせる。

また、スクランブル部 5 4 の乗算器 9 2 は、加算器 9 1 の出力信号を Q 軸に割り当てるため、加算器 9 1 の出力信号に対して虚数 j を乗算する。

次に、スクランブル部 5 4 の加算器 9 3 は、加算器 9 0 の出力信号と乗算器 9 2 の出力信号を加算し、スクランブル部 5 4 の乗算器 9 4 は、加算器 9 3 の出力信号に対して移動局識別用の識別符号 $S d p c h, n$ を乗算して複素信号 (I 信号、 Q 信号) を出力する。

【 0 0 3 2 】

変調部 5 5 は、上記のようにしてスクランブル部 5 4 が複素信号 (I 信号、 Q 信号) を生成すると、その複素信号 (I 信号、 Q 信号) を直交変調して変調信号を生成する (ステップ S T 5) 。

周波数変換部 5 6 は、変調部 5 5 が変調信号を生成すると、その変調信号を周波数変換して無線周波数信号を生成し、その無線周波数信号を増幅してアンテナ 5 7 に出力する (ステップ S T 6) 。これにより、アンテナ 5 7 から無線周波数信号が基地局 1 に送信される。

【 0 0 3 3 】

基地局 1 の周波数変換部 6 2 は、アンテナ 6 1 が移動局 2 から送信された無線周波数信号を受信すると、その無線周波数信号を周波数変換してベースバンド信号を出力する (ステップ S T 7) 。

直交復調部 6 3 は、周波数変換部 6 2 がベースバンド信号を出力すると、そのベースバンド信号を直交復調して複素信号 (I 信号、 Q 信号) を出力する (ステップ S T 8) 。

【 0 0 3 4 】

逆スクランブル部 6 4 は、直交復調部 6 3 が複素信号 (I 信号、 Q 信号) を出力すると、その複素信号 (I 信号、 Q 信号) に対して移動局識別用の識別符号を乗算する (ステップ S T 9) 。

即ち、逆スクランブル部 6 4 の乗算器 1 0 0 が直交復調部 6 3 から出力された複素信号 (I 信号、 Q 信号) に対して移動局識別用の識別符号 $S d p c h, n$ を乗算する。

【 0 0 3 5 】

逆拡散器 6 5 は、逆スクランブル部 6 4 の出力信号に対してチャンネル分離用の拡散符号を乗算して各チャンネルのデータを分離する (ステップ S T 1 0) 。

即ち、逆拡散器 6 5 の乗算器 1 0 1 ~ 1 0 4 は、逆スクランブル部 6 4 から出力された I 信号に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C d, 1, C d, 3, C d, 5, C c c$ をそれぞれ乗算し、逆拡散器 6 5 の乗算器 1 0 5 ~ 1 0 9 は、逆スクランブル部 6 4 から出力された Q 信号に対してチャンネル分離用の拡散符号 $C d, 2, C d, 4, C d, 6, C c, C c c$ をそれぞれ乗算する。

そして、逆拡散器 6 5 の積分器 1 1 0 ~ 1 1 8 は、乗算器 1 0 1 ~ 1 0 9 の出力信号を拡散符号時間長に渡って時間積分することにより、データ用チャンネルのデータ $D P D C H 1 ~ D P D C H 6$ と制御用チャンネルの制御データ $D P C C H$ を再現する。

【 0 0 3 6 】

なお、データ用チャンネルのデータ $D P D C H 1 ~ D P D C H 6$ は、データ用チャンネル合体部 6 6 により合体されて、個別データ用チャンネルのデータ $D P D C H$ が再現される (ステップ S T 1 1) 。

また、逆拡散器 6 5 の積分器 1 1 3 の出力信号と積分器 1 1 8 の出力信号とが合成器 6 7 により合成されて、新たに追加される制御用チャンネルの制御データ $A D P C C H$ が再現される (ステップ S T 1 2) 。

【 0 0 3 7 】

以上で明らかなように、この実施の形態 1 によれば、スクランブル部 5 4 が拡散器 5 2 及び分配器 5 3 の出力信号を I Q 多重して複素信号 (I 信号、 Q 信号) を生成する際、 I 軸

10

20

30

40

50

の信号パワーとQ軸の信号パワーを考慮して、ADPCCCH用の振幅係数 $c_c(I)$, $c_c(Q)$ を決定するように構成したので、例えば、周波数変換部56における増幅器のひずみの発生を抑制して、隣接周波数帯域への妨害を抑制することができる効果を奏する。

【0038】

なお、この実施の形態1では、6個のデータ用チャンネルを設定するものについて示したが、データ用チャンネルの設定数が5以下の場合、データDPDCH1から順番にI/Q軸に割り当てられ、不要なデータ用チャンネルに関する処理は行われぬ。また、データ用チャンネルの設定数は、必要とされる通信サービスや通信速度により決定される。

【0039】

実施の形態2 .

図7はこの発明の実施の形態2による通信システムに適用される移動局を示す構成図であり、図8はこの発明の実施の形態2による通信システムに適用される基地局を示す構成図である。図において、図1及び図2と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

58は拡散器52によるスペクトル拡散後の制御用チャンネルの制御データADPCCCHをスクランブル部54の乗算器88又は乗算器89に出力するセレクタ(IQ多重手段)、68は逆拡散器65の積分器113又は積分器118から制御用チャンネルの制御データADPCCCHを入力して出力するセレクタ(IQ分離手段)である。

【0040】

上記実施の形態1では、分配器53が拡散器52における乗算器78の出力データをスクランブル部54の乗算器88, 89に分配し、スクランブル部54の乗算器88, 89がI信号の信号パワーとQ信号の信号パワーが均一になるようなADPCCCH用の振幅係数 $c_c(I)$, $c_c(Q)$ を分配器53の出力信号に乗算するものについて示したが、I軸及びQ軸のうち、信号パワーが小さい方の軸に制御用チャンネルの制御データADPCCCHを割り当てるため、セレクタ58がI軸の信号パワーとQ軸の信号パワーを考慮して、拡散器52における乗算器78の出力データをスクランブル部54の乗算器88又は乗算器89に出力するようにしてもよい。

【0041】

即ち、3GPP規格のTS25.213には、データ用チャンネルの設定数が1であれば、そのデータ用チャンネルをI軸に割り当て(図9を参照)、データ用チャンネルの設定数が2であれば、各データ用チャンネルをI軸とQ軸に割り当てるというように(図10を参照)、I軸及びQ軸に対してデータ用チャンネルを交互に割り当てるように規定されている。そこで、この実施の形態2では、I軸の信号パワーとQ軸の信号パワーとのバランスを取る観点から、移動局2のセレクタ58は、データ用チャンネルの設定数が奇数であれば、拡散器52における乗算器78の出力データをスクランブル部54の乗算器89に出力して、制御用チャンネルの制御データADPCCCHをQ軸に割り当てるようにする。

【0042】

基地局1のセレクタ68は、Q軸に割り当てられている制御用チャンネルの制御データADPCCCHを得るため、逆拡散器65の積分器118から制御用チャンネルの制御データADPCCCHを入力して、その制御データADPCCCHを出力する。

一方、データ用チャンネルの設定数が偶数であれば、移動局2のセレクタ58は、拡散器52における乗算器78の出力データをスクランブル部54の乗算器88に出力して、制御用チャンネルの制御データADPCCCHをI軸に割り当てるようにする。

【0043】

基地局1のセレクタ68は、I軸に割り当てられている制御用チャンネルの制御データADPCCCHを得るため、逆拡散器65の積分器113から制御用チャンネルの制御データADPCCCHを入力して、その制御データADPCCCHを出力する。

これにより、この実施の形態2によれば、上記実施の形態1と同様に、例えば、周波数変換部56における増幅器のひずみの発生を抑制して、隣接周波数帯域への妨害を抑制する

10

20

30

40

50

ことができる効果を奏する。

【 0 0 4 4 】

なお、この実施の形態 2 では、データ用チャネルの設定数に応じて制御用チャネルの制御データ A D P C C H を割り当てる軸を決定するものについて示したが、移動局 2 のセクタ 5 8 が I 軸の信号パワーと Q 軸の信号パワーを計測して、制御用チャネルの制御データ A D P C C H を割り当てる軸を決定するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 3 .

上記実施の形態 2 では、I 軸及び Q 軸のうち、信号パワーが小さい方の軸に制御用チャネルの制御データ A D P C C H を割り当てるものについて示したが、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、制御用チャネルの制御データ A D P C C H を常に Q 軸に割り当てるようにしてもよい。即ち、制御用チャネルの制御データ A D P C C H の拡散符号長は 2 5 6 程度であって、制御用チャネルの制御データ D P C C H の拡散符号長と同程度であると考えられる。

10

【 0 0 4 6 】

したがって、制御用チャネルの制御データ A D P C C H の信号パワーは、データ用チャネルのデータ D P D C H 1 等の信号パワーと比べて小さく、また、例えばインターネットなどの利用を考えた場合、下りリンクで送信するデータ量と比べて上りリンクで送信するデータ量は多くないと考えられるので、H S D P A 用リンクを設定する多くの場合、データ用チャネルの設定数が 1 であることが考えられる。

20

【 0 0 4 7 】

ここで、図 1 5 ~ 図 2 0 は、データ用チャネルの設定数（図中に N で表示）を変えて、制御用チャネルの制御データ A D P C C H を I 軸または Q 軸に割り当てた場合の、スクランブル部 5 4 の出力波形における C C D F (C o m p l i m e n t a r y C u m u l a t i v e D i s t r i b u t i o n F u n c t i o n) 特性のシミュレーション例を示している。図中の“ I ”が I 軸に制御データ A D P C C H を割り当てた場合の特性を示し、“ Q ”が Q 軸に制御データ A D P C C H を割り当てた場合の特性を示している。

【 0 0 4 8 】

C C D F 特性とは、瞬時パワーが平均パワーに対して時間的にどれくらい上回るかの割合（%）を示すものである。C C D F 特性が右側にいくほど、平均パワーに比べて大きい瞬時パワーになる割合が大きい（パワー変動が大きい）ことを意味する。例えば、データ用チャネルの設定数が 1（N = 1）で、制御用チャネルの制御データ A D P C C H を Q 軸に割り当てた特性を見ると、平均パワーから 3 . 5 d B 程度以上高い瞬時パワーとなる時間的割合は 0 . 1 % である。

30

増幅器としては、変動の大きい信号が入力するほど歪が発生しやすくなり、歪を抑えるためにより大きいパワーまで線形性が要求されるので消費電流が増加する。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 から分かるように、N = 1（データ用チャネルは D P D C H 1 のみ）の場合は、制御データ A D P C C H の割り当て軸が I か Q かにより大きく特性が異なり、Q 軸に割り当てた方が歪の発生が少ない。同様にして、N に応じて特性の良い割り当て軸が入れ替わっており、N が奇数であれば Q 軸に、N が偶数であれば I 軸に割り当てた方が C C D F 特性が良好であることが分かる。これは、上記実施の形態 2 における割り当て方法と一致しており、C C D F 特性の観点から歪を低減できる最も良い方法であることが分かる。

40

しかし、N = 1 の場合と比べて、N > 1 の場合は、I 軸と Q 軸との差が大きくないので、歪の程度も差が小さいと考えることができる。

よって、I 軸の信号パワーと Q 軸の信号パワーとのバランスを取る観点と、増幅器の入力信号の特性の観点とから、制御用チャネルの制御データ D P C C H と一緒に、制御用チャネルの制御データ A D P C C H を Q 軸に割り当てても、実用上問題を生じることが少ないと考えられる。

【 0 0 5 0 】

50

このように、制御用チャンネルの制御データADPCHを常にQ軸に割り当てる場合、図11及び図12に示すように、分配器53や合成器67、あるいは、セレクタ58, 68が不要になり、回路構成の簡略化を図ることができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】この発明の実施の形態1による通信システムに適用される移動局を示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による通信システムに適用される基地局を示す構成図である。

【図3】拡散器、分配器及びスクランブル部の内部構成を示す構成図である。

10

【図4】逆スクランブル部、逆拡散器及び合成器の内部構成を示す構成図である。

【図5】この発明の実施の形態1による通信方法を示すフローチャートである。

【図6】データ用チャンネルの設定数が1である場合の複素平面を示す説明図である。

【図7】この発明の実施の形態2による通信システムに適用される移動局を示す構成図である。

【図8】この発明の実施の形態2による通信システムに適用される基地局を示す構成図である。

【図9】データ用チャンネルの設定数が1である場合の複素平面を示す説明図である。

【図10】データ用チャンネルの設定数が2である場合の複素平面を示す説明図である。

【図11】この発明の実施の形態3による通信システムに適用される移動局を示す構成図である。

20

【図12】この発明の実施の形態3による通信システムに適用される基地局を示す構成図である。

【図13】データ用チャンネルの設定数が1である場合の複素平面を示す説明図である。

【図14】データ用チャンネルの設定数が2である場合の複素平面を示す説明図である。

【図15】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

【図16】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

【図17】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

【図18】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

【図19】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

30

【図20】変調波形のCCDF特性を示す説明図である。

【図21】従来の通信システムを示す概念図である。

【図22】移動局の内部構成を示す構成図である。

【図23】拡散器及びスクランブル部の内部構成を示す構成図である。

【図24】振幅係数 d , c が取り得る値を示す表図である。

【図25】データ用チャンネルの設定数が1である場合の複素平面を示す説明図である。

【図26】従来の通信システムを示す概念図である。

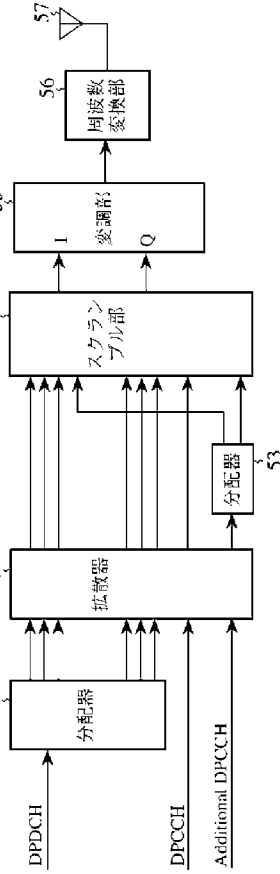
【符号の説明】

【0052】

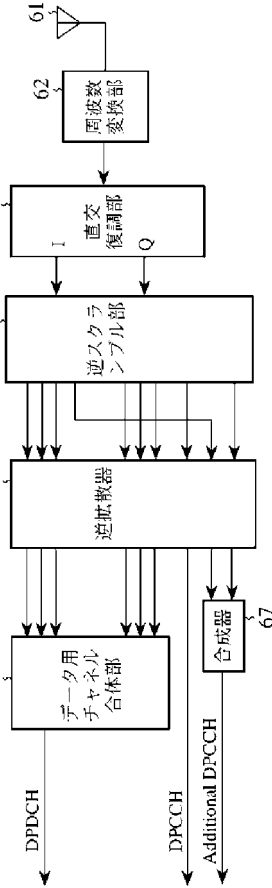
51 分配器 (IQ多重手段)、52 拡散器 (IQ多重手段)、53 分配器 (IQ多重手段)、54 スクランブル部 (IQ多重手段)、55 変調部 (送信手段)、56 周波数変換部 (送信手段)、57 アンテナ (送信手段)、58 セレクタ (IQ多重手段)、61 アンテナ (受信手段)、62 周波数変換部 (受信手段)、63 直交復調部 (受信手段)、64 逆スクランブル部 (IQ分離手段)、65 逆拡散器 (IQ分離手段)、66 データ用チャンネル合体部 (IQ分離手段)、67 合成器 (IQ分離手段)、68 セレクタ (IQ分離手段)、71~76 乗算器、77 乗算器、78 乗算器、81~86 乗算器、87 乗算器、88, 89 乗算器、90 加算器、91 加算器、92 乗算器、93 加算器、94 乗算器、100 乗算器、101~104 乗算器、105~109 乗算器、110~118 積分器。

40

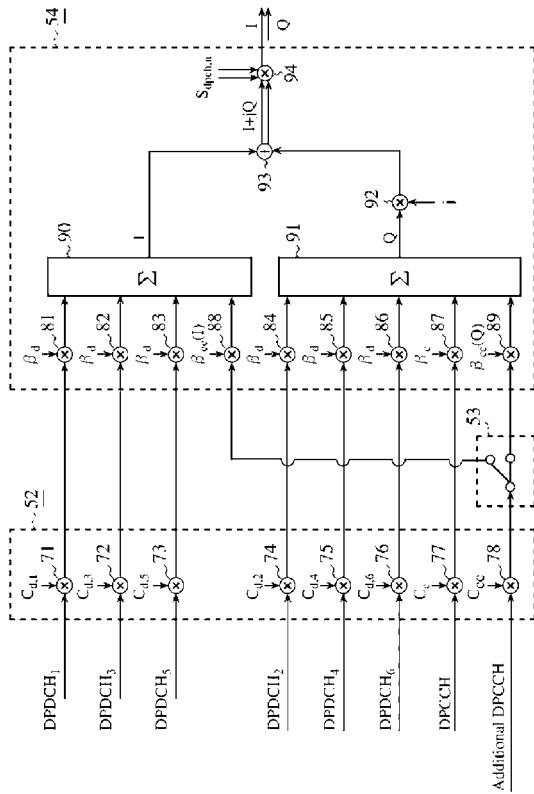
【 図 1 】



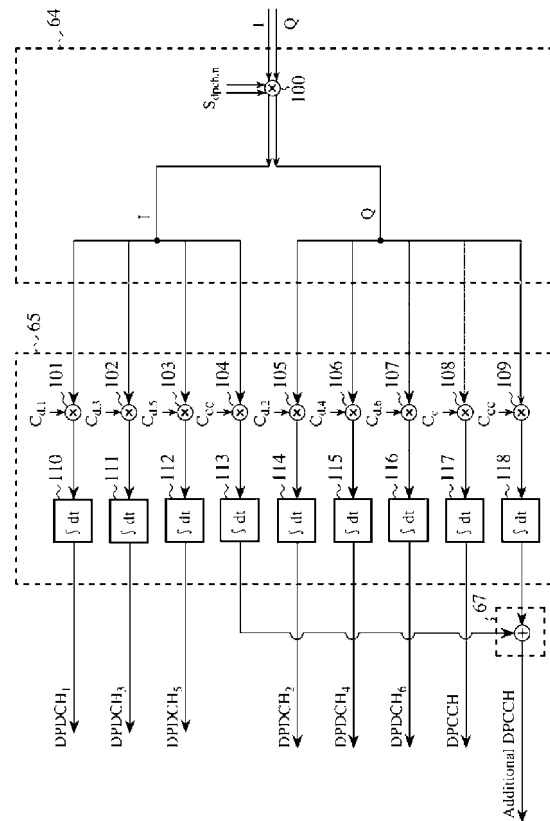
【 図 2 】



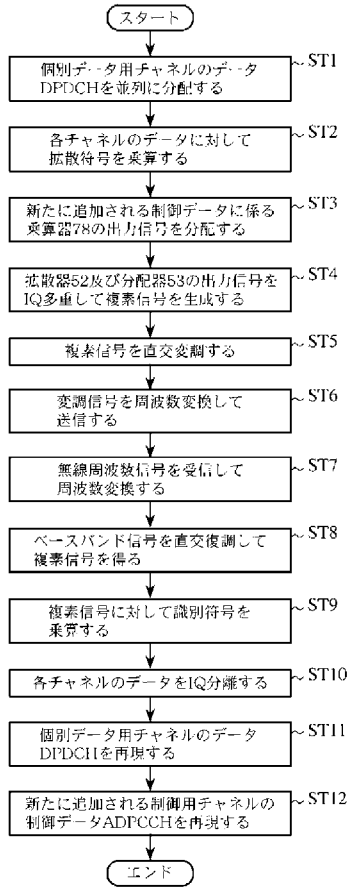
【 図 3 】



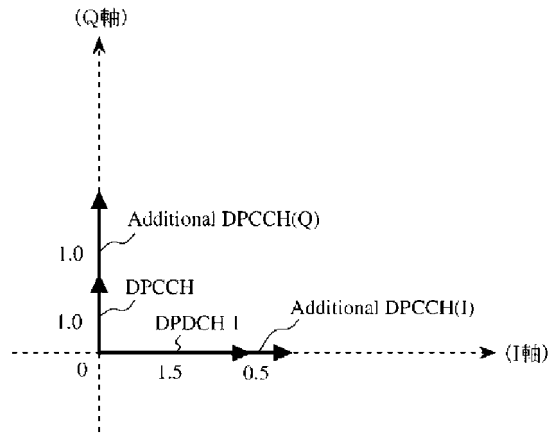
【 図 4 】



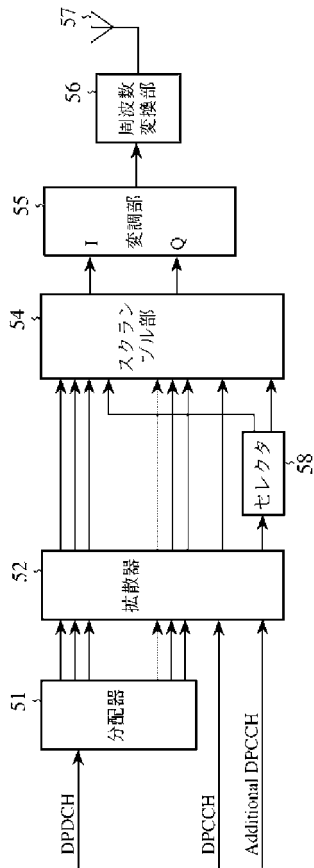
【 図 5 】



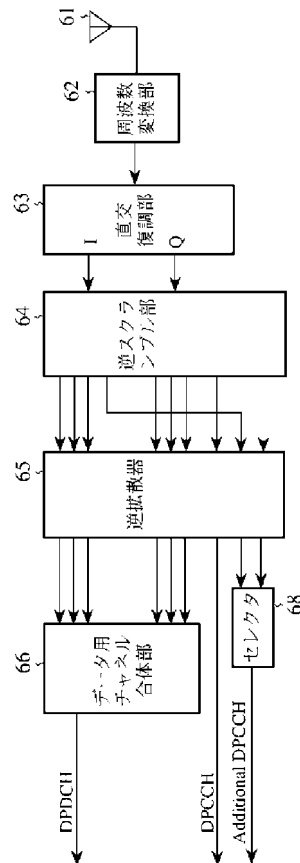
【 図 6 】



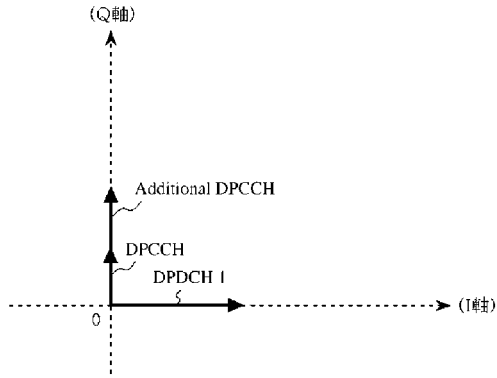
【 図 7 】



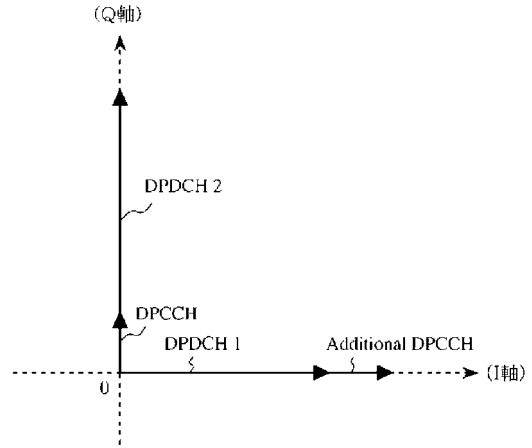
【 図 8 】



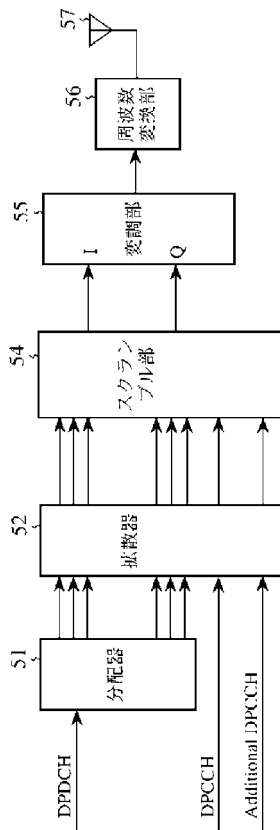
【 図 9 】



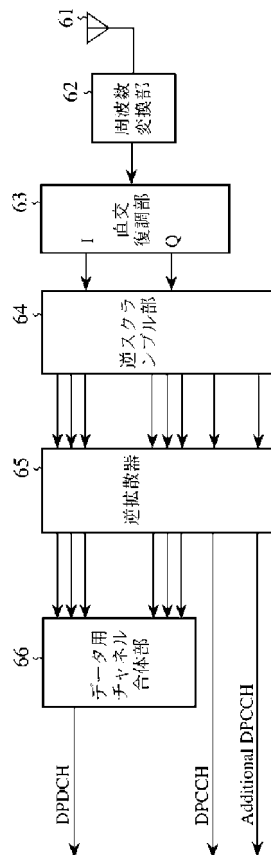
【 図 10 】



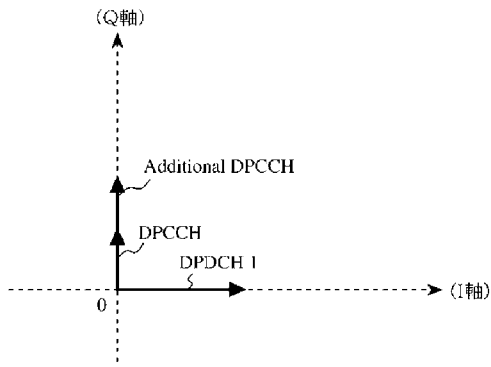
【 図 11 】



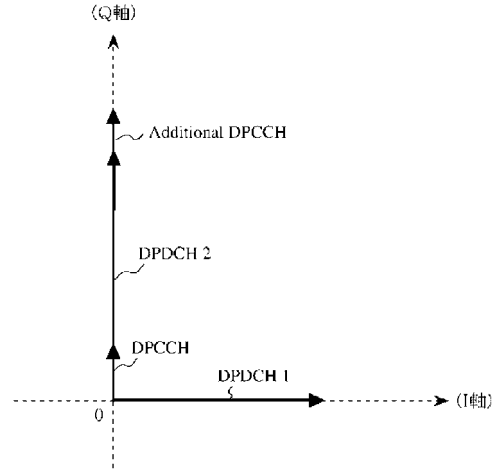
【 図 12 】



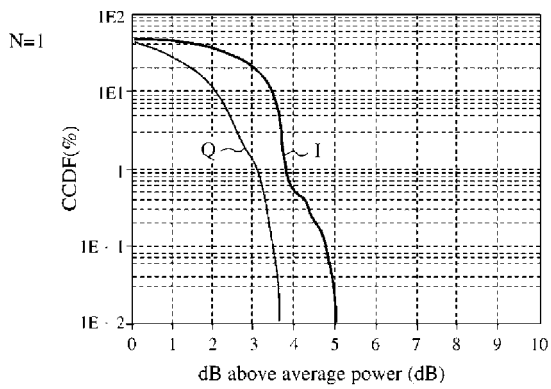
【 図 1 3 】



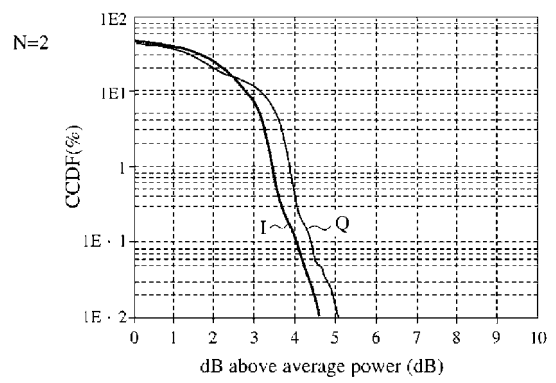
【 図 1 4 】



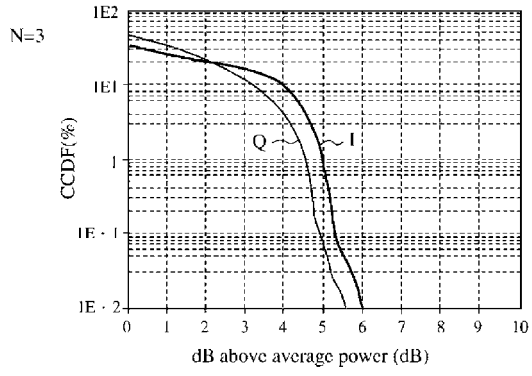
【 図 1 5 】



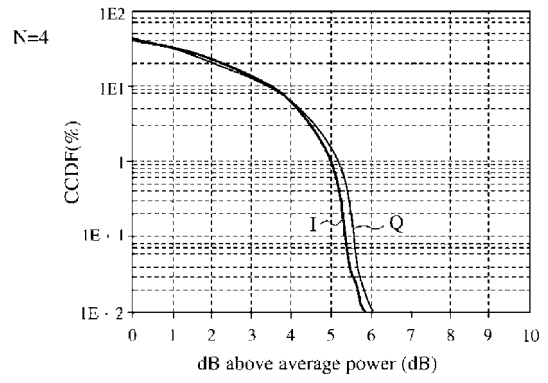
【 図 1 6 】



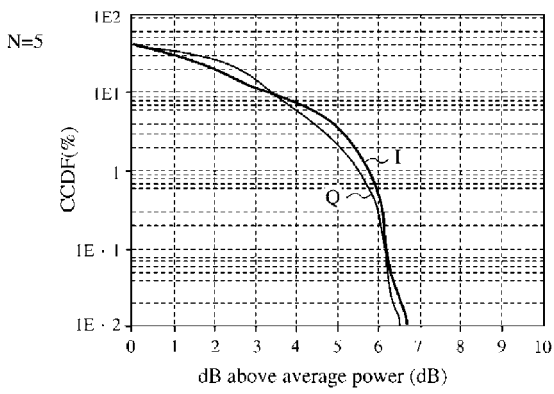
【 図 17 】



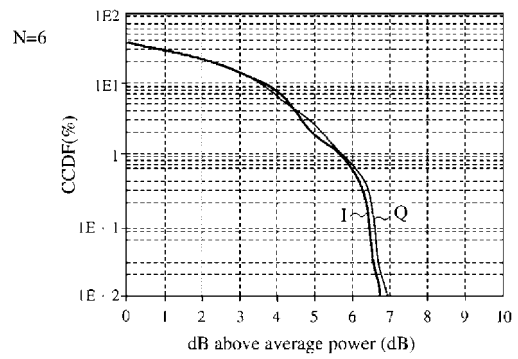
【 図 18 】



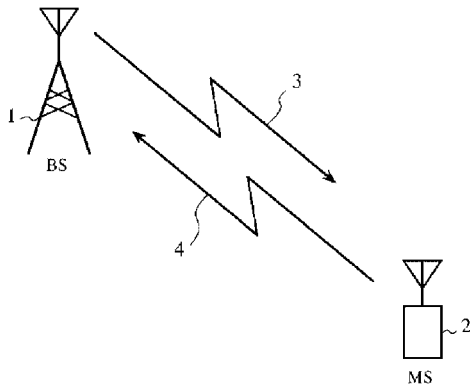
【 図 19 】



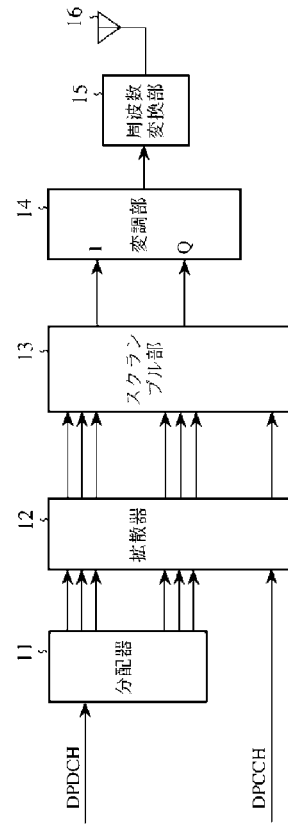
【 図 20 】



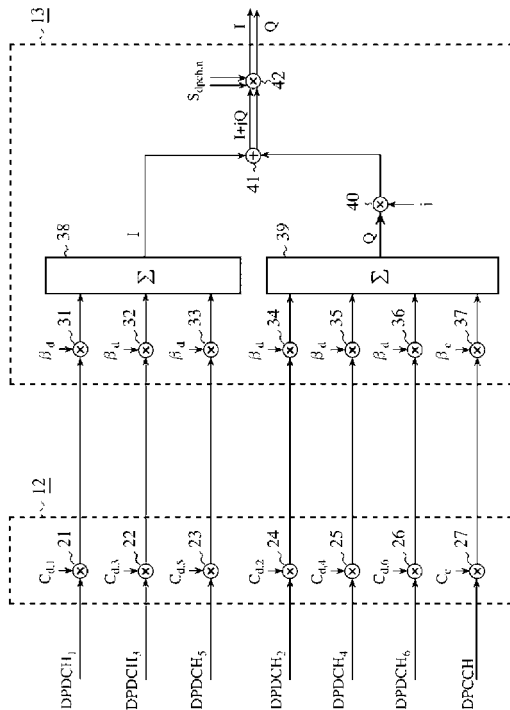
【図 2 1】



【図 2 2】



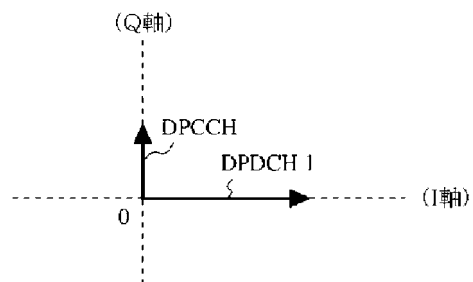
【図 2 3】



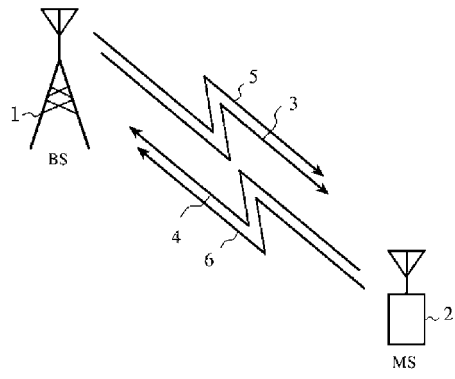
【図 2 4】

Signalling values for β_c and β_d	Quantized amplitude ratios β_c and β_d
15	1.0
14	14/15
13	13/15
12	12/15
11	11/15
10	10/15
9	9/15
8	8/15
7	7/15
6	6/15
5	5/15
4	4/15
3	3/15
2	2/15
1	1/15
0	Switch off

【図 2 5】



【 図 26 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第3559034(JP, B2)
特開平10-341188(JP, A)
特開2001-267959(JP, A)
特開2001-308746(JP, A)
特開2001-285252(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 1/707
H04J 13/04