(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
2003 年3 月13 日 (13.03.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/021809 A1

(51) 国際特許分類[7]: H04B 7/005

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/07625

(22) 国際出願日: 2001 年9 月3 日 (03.09.2001)

(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): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水浩一 (SHIMIZU, Hirokazu) [JP/JP]; 〒100-8310 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

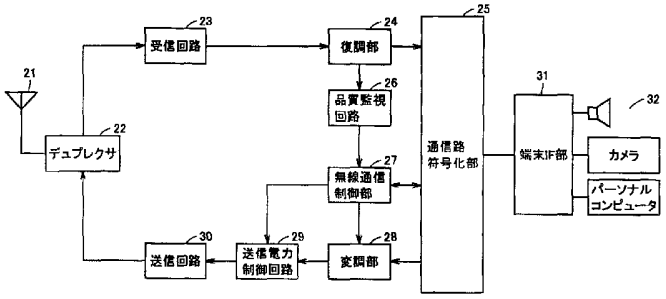
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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。

(54) Title: TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD IN WIRELESS MOBILE DEVICE

(54) 発明の名称: 無線移動機における送信電力制御方法



23...RECEPTION CIRCUIT
22...DUPLEXER
30...TRANSMISSION CIRCUIT
29...TRANSMISSION POWER CONTROLLING CIRCUIT
24...DEMODULATION UNIT
26...QUALITY MONITORING CIRCUIT
27...WIRELESS COMMUNICATION CONTROLLING UNIT
28...MODULATION UNIT
25...COMMUNICATION LINE CODING UNIT
31...TERMINAL IF UNIT
A...CAMERA
B...PERSONAL COMPUTER

(57) Abstract: In a mobile communication system of code-division multi-connection (C-DMA), at a hand-over time when a wireless mobile device is simultaneously connected with a plurality of base stations, the wireless mobile device controls its transmission power according to transmission power control information (TPC information) from each of the base stations. If the transmission power control information from the base stations is unreliable (SP1), the line quality (SIR) and a threshold value are compared. The transmission power is so controlled to a fixed level that it may not be the maximum transmission power till the line quality exceeds the threshold and the reliability of the transmission power information is recovered(SP2).

[続葉有]

WO 03/021809 A1

(57) 要約:

符号分割多元接続方式（Ｃ－ＤＭＡ方式）の移動通信システムにおいて、無線移動機が複数の基地局に同時に接続されるハンドオーバ時に、無線移動機は複数の基地局からの各送信電力制御情報（ＴＰＣ情報）に基づいて送信電力を制御し、基地局からの送信電力制御情報に信頼性がない場合（ＳＰ１）に、回線品質（ＳＩＲ）としきい値とを比較し、回線品質がしきい値を越えて、その送信電力情報の信頼性が回復するまで、送信電力が最大送信電力にならないように固定のレベルに制御する（ＳＰ２）。

明細書

無線移動機における送信電力制御方法

技術分野

この発明は無線移動機における送信電力制御方法に関し、特に、符号分割多元接続方式（以下、W－CDMA方式と称する）の携帯電話機において送信電力制御情報（TPC情報）の信頼度低下時に不要送信電力を少なくして干渉波を削減できる無線移動機における送信電力制御方法に関する。

背景技術

W－CDMA方式では、図5に示すように基地局1と、移動機11，12との間で送信電力制御が行われている。すなわち、基地局1に対して移動機11は比較的近い位置にあり、移動機12は比較的遠い位置にあるとする。移動機11，12がともに大きな電力で送信すると、遠い位置にある移動機12は近い位置にある移動機12の送信電力を干渉波ノイズと見なしてしまい、回線品質（Signal to Interference Ratio：SIR）が低下し、基地局1との間で良好な通信を行えなくなる。基地局で観測される各移動機の受信品質を同じにするように、基地局から移動機に対して近い位置の移動機11は送信電力を抑え、遠い位置の移動機12は送信電力を大きくするようなTPC制御が行なわれる（遠近問題）。通常このTPCコマンドによる送信電力制御はINNER LOOP制御と呼ばれ、1SLOT単位で制御が行なわれる。また、基地局1と、各移動局11，12などとの接続でACTIVE状態になっている通信路単位はRL（Radio Link）と呼ばれている。

3GPP Change request TS25.214CR130r1 規格での TS25.214 (Ver3.3.0)「5.1.2.2.1.1. Out of synchronization handling」仕様によると、図6Bに示すように移動機11がRL1で基地局と通信を行っていて、回線品質が基準値Qoutを下回ると判断した場合には、同期監視期間ta＝160msecの間に同期監視を行い、回線品質がその間に復帰しなければ送信をオフする。このと

き受信は引き続き行われているので、回線品質が基準値Ｑｉｎを上回ると送信をオン（再開）して、それ以前の送信電力で送信を再開することになっている。この下り回線品質を判断する基準値はＳＩＲレベルあるいはシンボルパターンなどが用いられ、ＳＩＲレベル以下あるいはパターン誤りによって回線品質が判断される。移動機１２も同様にしてＲＬ２で基地局１と通信を行うとき、図６Ｃに示すタイミングで回線品質を行い、送信電力の制御を行なう。

ここで、この送信ＯＦＦまでの１６０ｍｓｅｃの期間については、回線品質の低下とともに下りのＴＰＣ情報の信頼性低下が予測される。このときの上り送信電力の制御として仕様上の規定が明確になっていない。このため、送信ＯＦＦまでの１６０ｍｓｅｃの後半は最大送信電力に到達するおそれがある。このように最大送信電力で送信され、しかもその期間が長くなると、他の移動機に対して干渉を起こし、基地局で他の移動機の上り信号を受信する際、ＳＩＲ劣化をもたらすことになる。

これに関連して、特開平９－３１２６０９号公報には、各基地局からの受信ＳＩＲを算出して合成した後の受信したＳＩＲが所定の基準値以下の基地局からの送信電力情報を無視し、現在の送信電力を維持し、これにより受信ＳＩＲが低く、信頼度の低い送信電力制御情報に従って送信電力を誤って低下させることなく、通信品質の劣化を防止することが記載されている。

しかし、この例では、上述のごとく最大送信電力に到達する問題について言及されていない。

発明の開示

それゆえに、この発明の主たる目的は、回線品質の劣化を検出したとき、送信を遮断するまでの期間における不要な干渉波を減らすことのできる無線移動機における送信電力制御方法を提供することである。

この発明は、基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を最大送信電力より低い一定レベルになるように制御し、迷走送信電力状態にならないようにする。

したがって、この発明にしたがえば、回線品質の劣化を検出したとき、送信電力が最大電力近くになることを抑制することにより、送信を遮断するまでの期間における不要な干渉波を減らすことができる。

他の発明では、基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を直前の送信電力より低いレベルになるように制御する。

さらに、他の発明では、基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を最大送信電力より低く、かつ直前の自局の送信電力より高いレベルになるように制御する。

さらに、他の発明では、基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、送信電力制御情報の信頼度が低い場合、推定した伝播環境に基づいて自局の送信電力を制御する。

また、伝播環境は、基地局からの自局の距離、前記基地局からの受信レベルの変動、自局の移動速度、フェージング状態、遅延スプレッド、および回線品質のいずれかに基づいて推定する。

さらに、基地局からデータを受信する回線の回線品質に基づいて、送信電力制御情報の信頼度を検出する。

図面の簡単な説明

図１はこの発明の一実施例のＷ－ＣＤＭＡ方式の携帯電話機の概略ブロック図である。

図２はこの発明の一実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

図３はこの発明の一実施例の制御に必要な情報を示す図である。

図４Ａ～図４Ｆはこの発明の一実施例の動作を説明するための波形図である。

図５は２つの基地局と１つの無線移動局との通信状態を示す図である。

図６Ａ～図６Ｃは従来のＴＰＣ制御の波形図である。

発明を実施するための最良の形態

図１はこの発明の一実施例のＷ－ＣＤＭＡ方式の携帯電話機の概略ブロック図である。

図１において、アンテナ２１はデュプレクサ２２を介して受信回路２３と送信回路３０とに接属されている。受信回路２３は基地局からの高周波信号を受信して、ベースバンド信号に変換して復調部２４に出力する。復調部２４はベースバンド信号を逆拡散復調およびレイク合成などを行って、通信路符号化部２５に出力する。通信路符号化部２５は、受信系の物理フォーマット変換や、インタリーブを含む誤り訂正や誤り検出を行う。

品質監視回路２６は復調部２４から出力される信号とあるしきい値との比較を行い、回線の品質を監視し、その出力を無線通信制御部２７に与える。無線通信制御部２７は無線通信のためのプロトコル制御と、通信路符号化部２５の制御と、端末ＩＦ部３１との通信を行う。端末ＩＦ部３１はカメラやパーソナルコンピュータなどのユーザＩＦのための機能を有する。

変調部２８は通信路符号化部２５からの信号を変調して送信電力制御回路２９に出力する、送信電力制御回路２９は無線通信制御部２７から与えられる制御信号に応答して送信電力をＴＰＣ制御する。送信回路３０はその送信電力の制御された送信信号を、デュプレクサ２２を介してアンテナ２１から送信させる。

図２はこの発明の一実施例の動作を説明するためのフローチャートであり、図３はこの発明の一実施例の制御に必要な情報を示す図である。図４Ａ～図４Ｄは、この発明の一実施例の送信電力制御の動作を説明するための波形図であり、図４Ｅと図４Ｆは、この発明の一実施例のＲＬの受信品質の経過状況を説明するための波形図である。

図１に示した送信電力制御回路２９は、通常は、最低信頼性のある１ＲＬ以上の通信路から求められる基地局で指定されるＴＰＣ情報をもとに、送信電力制御を行う。すなわち、図１に示した品質監視回路２６は、復調部２４から出力される信号とあるしきい値との比較を行い、回線の品質を監視する。そして、ステッ

プＳＰ（図示ではＳＰと略称する）１において、各ＲＬの受信品質がしきい値よりも小さいか否かを判別する。受信品質がしきい値よりも小さくなければ、すなわち受信品質が良好であれば、ステップＳＰ３において従来例どおり３ＧＰＰ仕様に基づき通常フィンガの出力信号にしたがったＴＰＣ制御が行われる。

しかし、ステップＳＰ２において品質監視回路２６が回線の品質が低下したこと、すなわちたとえば図４Ｅに示すＲＬ１Ａの品質監視期間ｔ１において、受信品質がしきい値よりも小さいことを判別すると、送信電力が最大にならないように制御される。その一例としてＴＰＣ制御が固定制御モードに移行される。

図４Ａに示すように、品質監視回路２６が回線品質の低下を検出すれば、回線品質が改善されるまで、送信電力を上げる、あるいは下げるというＴＰＣ情報に基づく制御を停止し、１スロットごとに送信電力を上げるあるいは下げるというステップをゼロにし、送信電力を一定値に固定にする。たとえば、送信電力が－３０ｄＢｍであったものが、最大－２４ｄＢｍに達することなく、数ステップ後に－２０ｄＢｍ程度に設定することにより、他の移動機に対する干渉を抑えることができる。

再び、たとえば図４Ｆに示すように、品質監視期間ｔ２においてＲＬ１Ｂの回線品質がしきい値を越えていて、その区間がｔｓｅｃ以上続いたとき、上位レイヤは「同期状態である」と判断し、再びフィンガから出力されるＴＰＣ情報をもとに送信電力制御が行なわれる。

このようにＴＰＣの信頼性が低く品質が低下していると判断した場合、不要な制御を行うことを避け、下りの情報に信頼性が回復するまで固定パワーとすることにより、無線資源への不要な干渉をなるべく少なくして無線リソースの有効活用が期待できる。しかも送信電力を上げるあるいは下げるというステップをゼロにするだけの制御でよいので、制御を簡単に行えるという利点がある。

上述の実施例は、回線品質が低下したとき送信電力が一定となるようにしたが、条件によっては送信電力を下げたり、あるいは上げるように制御してもよい。そのような例として、図４Ｂに示すように、１スロットごとあるいは数スロットごとに送信レベルを下げる。これは他の移動機への回線品質の劣化を少しでも少なくできるという利点がある。

また、他の例として図４Ｃに示すように、品質監視回路２６が回線品質の低下を検出すれば、送信電力を１スロットごとあるいは数スロットごとに送信レベルを上げる制御を行う。これは当該移動機の通信が確保されるように基地局に対して下り送信電力を上げてもらう指示が届くように上り送信レベルを上げることに利点がある。

あるいは、図４Ｄに示すように、伝搬環境を推定して送信レベルを制御するようにしてもよい。

送信レベルを推定するための情報として図３に示すように、移動機の基地局からの距離や、受信レベル変動や、移動速度や、フェージング状態、遅延スプレッド、受信レベルやおよびＳＩＲに基づいて制御パターンを生成し、送信電力の制御を推定すればよい。

産業上の利用可能性

この発明によれば、無線移動機は複数の基地局からのＴＰＣ情報に基づいて送信電力を制御し、基地局からのＴＰＣ情報に信頼性がない場合に、回線品質（ＳＩＲ）としきい値とを比較し、回線品質がしきい値を越えて、ＴＰＣ情報の信頼性が回復するまで、送信電力が最大送信電力にならないように固定のレベに制御することによりＷ－ＣＤＭＡ方式の携帯電話機に利用できる。

請求の範囲

1． 基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、

前記送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を最大送信電力より低い一定レベルになるように制御する（ＳＰ１、ＳＰ２）ことを特徴とする、無線移動機における送信電力制御方法。

2． 前記基地局からデータを受信する回線の回線品質に基づいて、前記送信電力制御情報の信頼度を検出することを特徴とする、請求項１に記載の無線移動機の送信電力制御方法。

3． 基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、

前記送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を直前の送信電力より低いレベルになるように制御する（ＳＰ１、ＳＰ２）ことを特徴とする、無線移動機における送信電力制御方法。

4． 前記基地局からデータを受信する回線の回線品質に基づいて、前記送信電力制御情報の信頼度を検出することを特徴とする、請求項３に記載の無線移動機の送信電力制御方法。

5． 基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、

前記送信電力制御情報の信頼度が低い場合、自局の送信電力を最大送信電力より低く、かつ直前の自局の送信電力より高いレベルになるように制御する（ＳＰ１、ＳＰ２）ことを特徴とする、無線移動機における送信電力制御方法。

6． 前記基地局からデータを受信する回線の回線品質に基づいて、前記送信電力制御情報の信頼度を検出することを特徴とする、請求項５に記載の無線移動機の送信電力制御方法。

7． 基地局から送信電力制御情報を受信し、これに基づいて自局の送信電力を制御する符号分割多元接続方式の無線移動機の送信電力制御方法において、

前記送信電力制御情報の信頼度が低い場合、推定した伝播環境に基づいて自局

の送信電力を制御する（ＳＰ１、ＳＰ２）ことを特徴とする、無線移動機における送信電力制御方法。

８．　前記伝播環境は、前記基地局からの自局の距離、前記基地局からの受信レベルの変動、自局の移動速度、フェージング状態、遅延スプレッド、および回線品質のいずれかに基づいて推定することを特徴とする、請求項７に記載の無線移動機における送信電力制御方法。

９．　前記基地局からデータを受信する回線の回線品質に基づいて、前記送信電力制御情報の信頼度を検出することを特徴とする、請求項７に記載の無線移動機の送信電力制御方法。

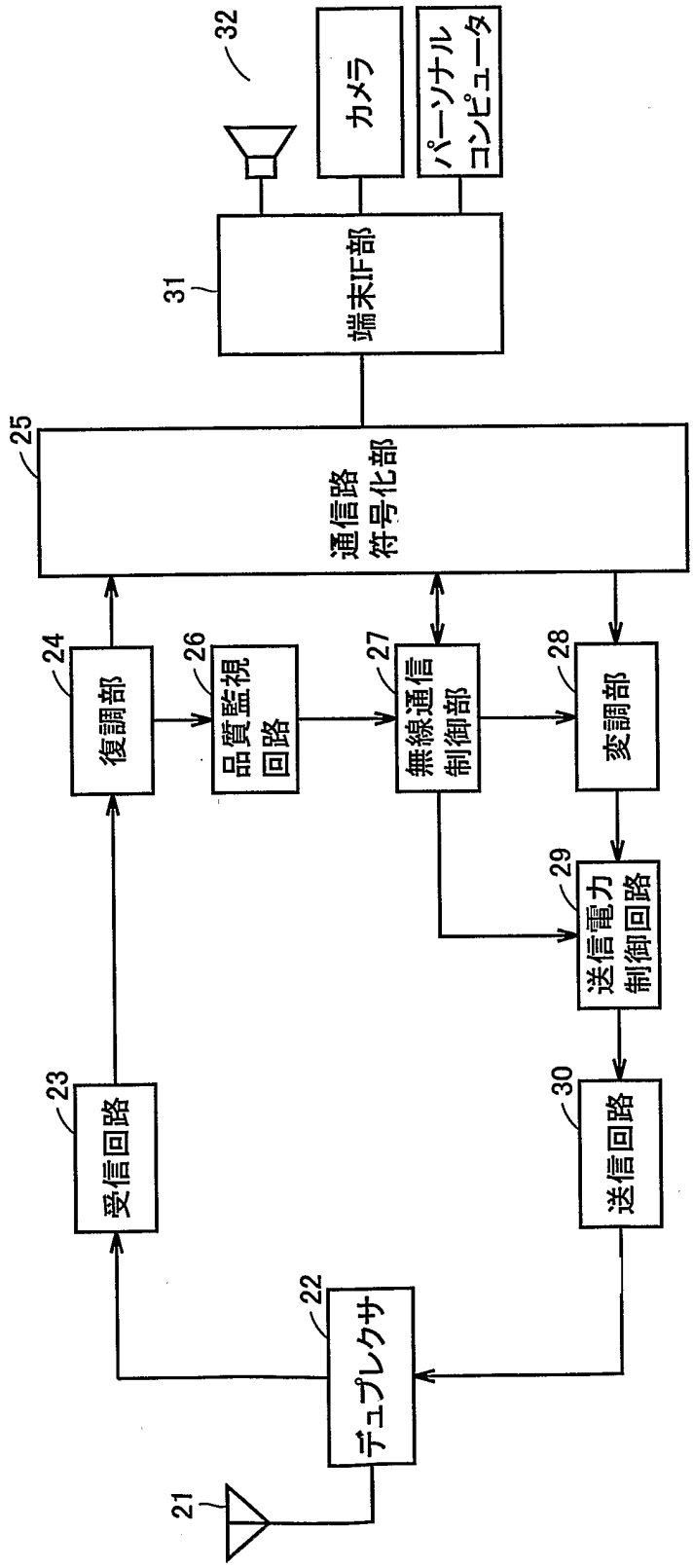

32
カメラ
パーソナル
コンピュータ
31
端末IF部
25
通信路
符号化部
24
復調部
26
品質監視
回路
27
無線通信
制御部
28
変調部
29
送信電力
制御回路
23
受信回路
30
送信回路
22
デュプレクサ
21

FIG.1

FIG.2

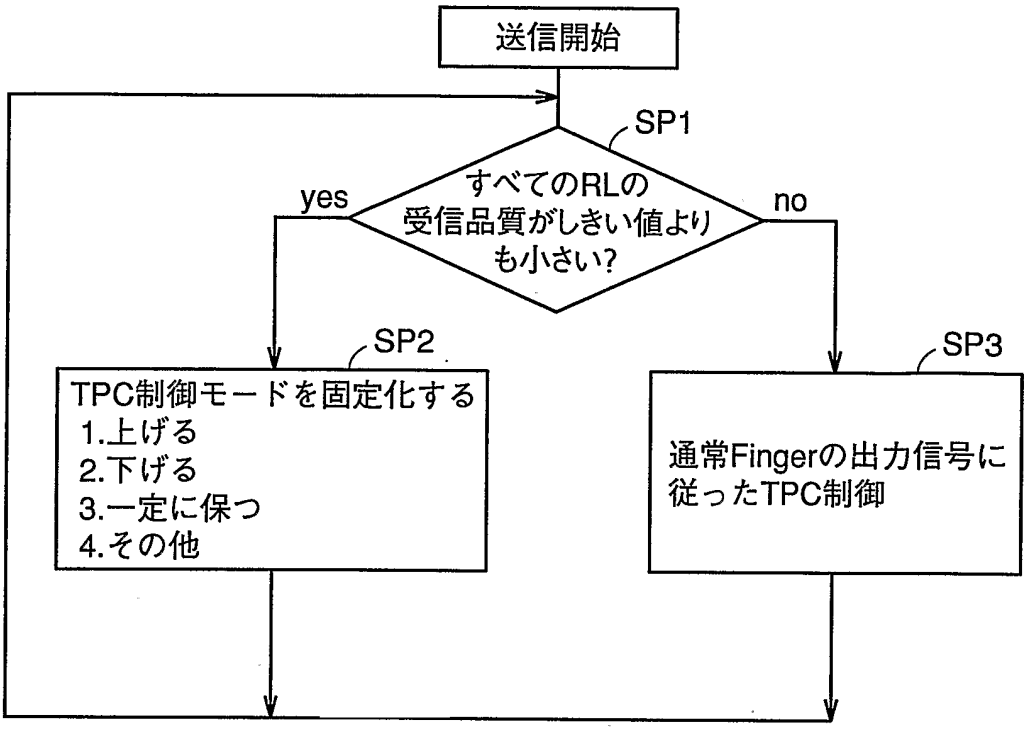

送信開始
SP1
すべてのRLの
受信品質がしきい値より
も小さい?
yes
no
SP2
TPC制御モードを固定化する
1.上げる
2.下げる
3.一定に保つ
4.その他
SP3
通常Fingerの出力信号に
従ったTPC制御

FIG.3

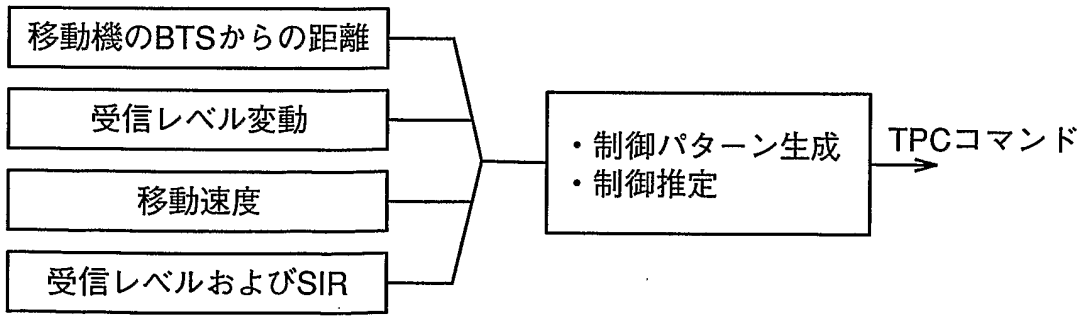

移動機のBTSからの距離
受信レベル変動
移動速度
受信レベルおよびSIR
・制御パターン生成
・制御推定
TPCコマンド

FIG.4B

FIG.4A

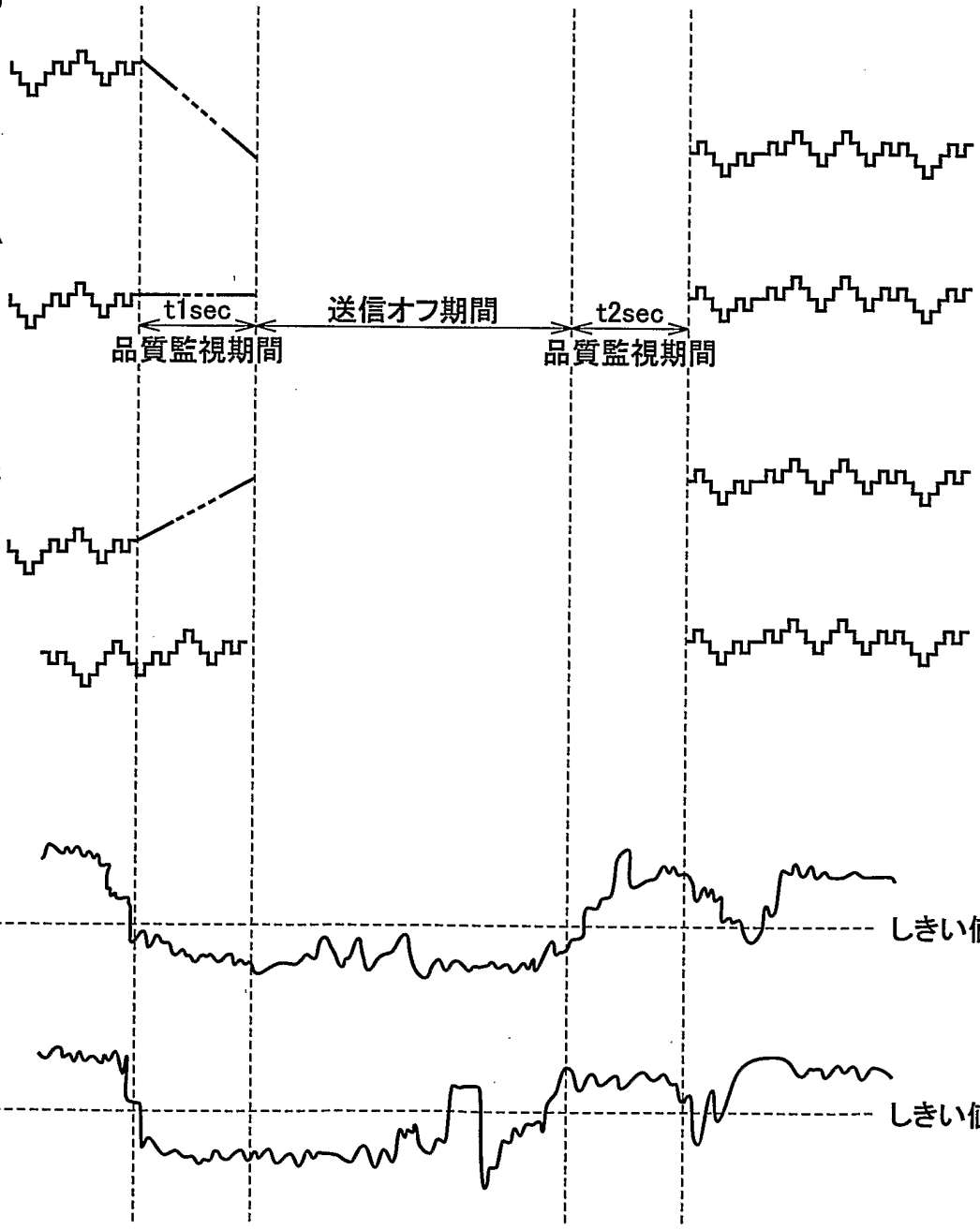


FIG.4C

FIG.4D

FIG.4E

FIG.4F

FIG.5

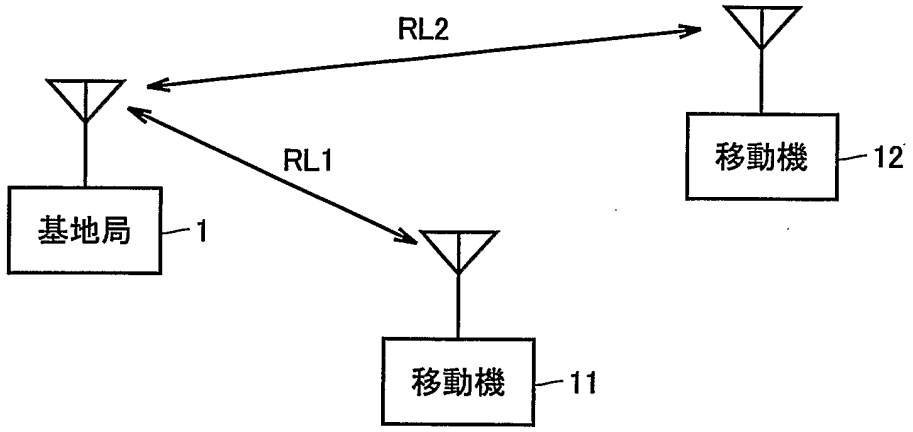
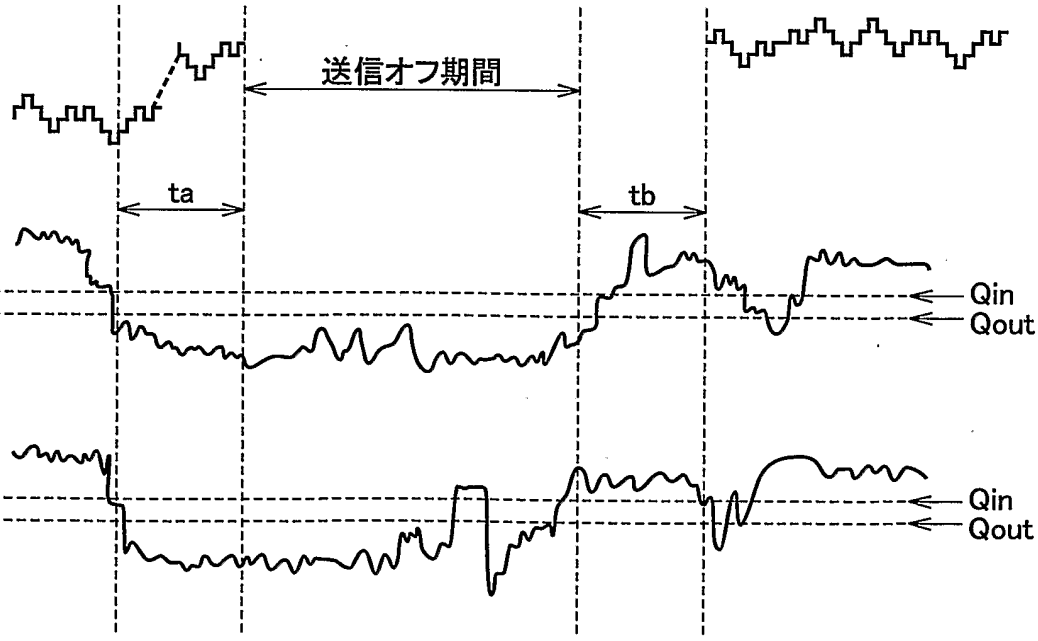


FIG.6A

FIG.6B

FIG.6C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/07625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H04B7/005

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)
Int.Cl[7] H04B7/00-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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.
Y Y	JP 9-312609 A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 02 December, 1997 (02.12.97), page 1, abstract page 11, column 20, lines 37 to 45 (Family: none)	1-6 3,4
X	JP 11-284569 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), page 2, column 7, lines 25 to 31 (Family: none)	5,6
Y	JP 3-231523 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 15 October, 1991 (15.10.91), page 2, lower right column, line 13 to page 3, upper left column, line 3 (Family: none)	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
26 November, 2001 (26.11.01)	04 December, 2001 (04.12.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０７６２５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｈ０４Ｂ７／００５

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．Ｃｌ⁷　Ｈ０４Ｂ７／００－７／２６
Ｈ０４Ｑ７／００－７／３８

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　１９７１－２００１年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００１年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００１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
Ｙ Ｙ	ＪＰ　９－３１２６０９　Ａ（エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社）　２．１２月．１９９７（０２．１２．９７） 第１頁要約 第１１頁第２０欄第３７－４５行 （ファミリーなし）	 1-6 3,4
Ｘ	ＪＰ　１１－２８４５６９　Ａ（三洋電機株式会社） １５．１０月．１９９９（１５．１０．９９） 第２頁第７欄第２５－３１行　（ファミリーなし）	5,6

☒ 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
「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の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　２６．１１．０１

国際調査報告の発送日　04.12.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｊ　９０６８
深沢　正志　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

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
Ｙ	ＪＰ　３－２３１５２３　Ａ（日本電信電話株式会社） １５．１０月．１９９１（１５．１０．９１） 第２頁右下欄第１３行－第３頁左上欄第３行　（ファミリーなし）	1,2