



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

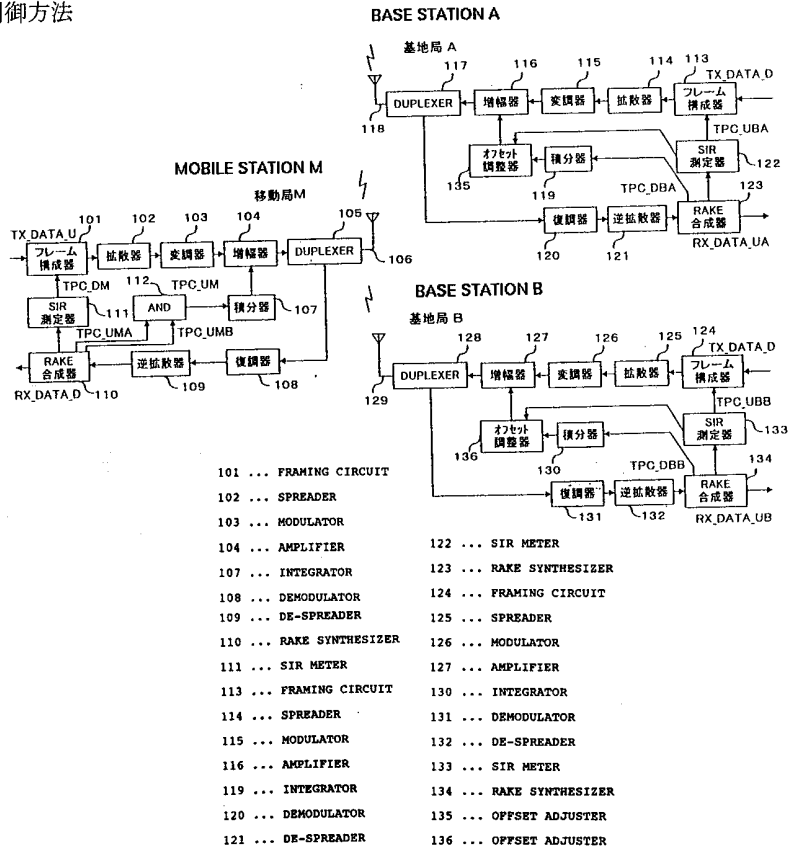
<p>(51) 国際特許分類6 H04B 7/26</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/46871</p> <p>(43) 国際公開日 1999年9月16日(16.09.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01099</p> <p>(22) 国際出願日 1999年3月8日(08.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/78315 1998年3月10日(10.03.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 上杉 充(UESUGI, Mitsuru)[JP/JP] 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa, (JP) 加藤 修(KATO, Osamu)[JP/JP] 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24番地1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: CDMA BASE STATION AND METHOD OF TRANSMISSION POWER CONTROL

(54) 発明の名称 CDMA基地局装置及び送信電力制御方法

(57) Abstract

A base station system extracts a transmission power control signal from a received signal and carries out first transmission power control in an amplifier (116, 127). The base station system also estimates the quality of the received signal in an SIR meter (122, 133) and adjusts the offset value of the amplifier (116, 127) depending on the estimate by an offset adjuster (135, 136) to carry out second transmission power control. The second transmission power control is carried out to decrease power for a far mobile station and increase for a near mobile station.



(57)要約

基地局装置は、上り受信信号に混合された送信電力制御信号を抽出し、増幅器 1 1 6、1 2 7により第 1 の送信電力制御を行う。同時に、基地局装置は、上り受信信号の受信品質を S I R 測定器 1 2 2、1 3 3により推定し、その推定結果に応じてオフセット調整器 1 3 5、1 3 6により増幅器 1 1 6、1 2 7のオフセット値を調整することにより、第 2 の送信電力制御を行う。第 2 の送信電力制御は、移動局との距離が遠い場合には送信電力を低減し、近い場合にはそれを増加するようにする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	DE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明 細 書

## CDMA 基地局装置及び送信電力制御方法

## 5 技術分野

本発明は、CDMA通信を行うための基地局装置及び送信電力制御方法に関する。より詳しくは、ソフトハンドオーバーを行う際に、移動前の基地局および移動後の基地局の送信電力をより最適に制御するCDMA基地局装置及び送信電力制御方法に関する。

10

## 背景技術

従来のハンドオーバー制御を行うCDMA基地局装置は、以下のよう構成されている。図1は、従来の移動局装置Mと、基地局装置A、基地局装置Bの概略をそれぞれ示すブロック図である。

15 移動局装置Mは、移動局フレーム構成器1と、拡散器2と、変調器3と、増幅器4と、Duplexer5と、アンテナ6と、積分器7と、復調器8と、逆拡散器9と、RAKE合成器10と、SIR測定器11と、論理積演算器12と、から構成される。

また、基地局装置Aは、フレーム構成器13と、拡散器14と、変調器15と、増幅器16と、Duplexer17と、アンテナ18と、積分器19と、復調器20と、拡散器21と、SIR測定器22と、RAKE合成器23とから構成される。

同様に、基地局装置Bは、フレーム構成器24と、拡散器25と、変調器26と、増幅器27と、Duplexer28と、アンテナ29と、積分器30、復調器31と、逆拡散器32と、SIR測定器33と、RAKE合成器34と、から構成される。

25 以上のように構成された移動局装置と基地局装置とは、図2～図5

に示すように、ハンドオーバーを行う。図 2 はハンドオーバーの様子を示す説明図、図 3 は送信電力制御を行わない場合の移動局装置の受信電力を示す図、図 4 は送信電力制御を行う場合の基地局装置の送信電力を示す図、図 5 は従来の送受信装置により送信電力制御を行う場合の移動局の受信電力を示す図、である。

図 2 に示すように、ハンドオーバー制御は、移動局装置 M が、基地局装置 A の電波が届く範囲である基地局 A のエリアから、基地局装置 B の電波が届く範囲である基地局装置 B のエリアへ移動する場合に、必要となる。このとき、移動局装置 M は、基地局装置 A との通信を基地局装置 B との通信に切り替えなければならない。この場合、CDMA 通信などでは隣り合ったエリアでも同一の周波数が使用できるため、ハンドオーバーを切れ目がないようにソフトに行ういわゆるソフトハンドオーバーが可能である。

移動局 M は、ハンドオーバーを行う場合、送信電力制御を行わない基地局装置 A から送信された信号を移動局で受信した受信パワー  $R_1$  と、送信電力制御を行わない基地局 B から送信された信号を移動局で受信した受信パワー  $R_2$  と、の双方を受信し、合成する。図 3 はその状態を示している。

図 3 に示すように、移動局装置 M は、受信パワー  $R_1$  と受信パワー  $R_2$  とを合成し、受信パワー  $R_3$  を得る。このような受信信号の合成を行うことにより、移動局装置 M は、基地局装置から離れたセルの境界地点(図 3 の中央部分)においても、所望品質レベル以上の合成受信パワー  $R_3$  で、信号を受信することができる。

ところが、上記の 2 つの基地局装置は下り送信電力制御を行っていない。そのため、移動局装置 M が基地局装置 A や基地局装置 B に近い場合には、移動局装置 M における合成受信パワー  $R_3$  は、図 4 に示すように、所望品質を上回る過剰品質となる。この状態を示すのが、図

4の合成受信パワーR3の左右の端の部分である。このように、ハンドオーバーの開始部分と終了部分とにおける受信レベルが過剰品質である場合、その基地局装置からその移動局装置に送信される信号は、他のユーザの通信に対する干渉の原因となるとともに、システムの容量を5 抑圧する原因となる。

そこで、基地局装置での下り送信電力制御が必要となる。すなわち、移動局装置Mから基地局装置Aおよび基地局装置Bに対して送信電力制御信号を送信する。送信された基地局制御信号に基づいて、基地局装置Aは送信パワーT1を制御し、基地局装置Bは送信パワーT2を10 制御する。つまり、基地局装置Aの送信パワーT1は、基地局装置A付近では低くなるよう制御され、基地局装置Bの送信パワーT2は基地局装置B付近では低くなるよう制御される。図5はその状態を示している。

このような送信電力制御を行うことにより、基地局装置Aで送信した15 信号の移動局装置Mにおける受信パワーR1'と、基地局装置Bで送信した信号の移動局装置Mでの受信パワーR2'とは、各々図4に示す受信パワーR3'のレベルとなる。このように、2つの基地局装置からの受信信号を合成することにより、移動局装置における合成受信パワーR3'は、所望品質と一致するので、基地局からの過剰な送信20 電力は抑圧され、システム容量の改善が図られる。

移動局装置Mが基地局装置Aからエリアから基地局装置Bのエリアへソフトハンドオーバーする場合に下り送信電力制御を行う、従来のCDMA送受信システムを、図1を参照して、具体的に説明する。

移動局装置Mは、上り送信信号である、TX\_DATA\_U1を、基地局装置25 に対して送信する。移動局装置Mは、送信信号TX\_DATA\_U1をフレーム構成器1により誤り訂正符号化を行う。同時に、移動局装置Mは、パイロットシンボルと、下り信号の品質を推定するSIR測定器11の

結果をもとに決定した下り信号用の送信電力制御信号 TPC\_DM と、の挿入を行う。更に、フレーム構成器 1 の出力を拡散器 2 で拡散し、変調器 3 で変調してから増幅器 4 で増幅し、その後、Duplexer 5 を介してアンテナ 6 から送信する。その際、増幅器 4 の増幅率は、積分器 7  
5 の出力により制御する。

一方、基地局装置 A は、アンテナ 1 8 で受信した信号を、Duplexer 1 7 を介して入力し、復調器 2 0 で復調し、逆拡散器 2 1、RAKE 合成器 2 3 により処理して、受信信号 RX\_DATA\_UA を得る。次いで、基地局装置 A は、RAKE 合成器 2 3 の結果を用いて、SIR 測定器 2 2 により  
10 上り信号の受信品質を推定し、その推定値 TPC\_UBA をもとにして、上り信号の送信電力制御レベルを決定する。そして、フレーム構成器 1 3 は、誤り訂正符号化を行った下り信号 TX\_DATA\_D に対して、パイロット信号の挿入と上り信号用送信電力制御ビット TPC\_UBA の挿入とを行う。

15 基地局装置 A は、この信号を拡散器 1 4 で拡散し、変調器 1 5 で変調し、増幅器 1 6 で増幅し、Duplexer 1 7 を介してアンテナ 1 8 から送信する。その際の増幅率は、RAKE 合成器 2 3 で抽出した下り送信電力制御信号 TPC\_DBA を積分器 1 9 で積分した値により決定される。尚、この時に用いる下り送信電力制御信号 TPC\_DBA は移動局が上り信号に挿入した TPC\_DM を復調したものである。基地局装置 A の下り送信電力制御は、以上のように行われる。

同様に、基地局装置 B では、アンテナ 2 9 で受信した信号を、Duplexer 2 8 を介して入力し、復調器 3 1 で復調し、逆拡散器 3 2、RAKE 合成器 3 4 により処理して、受信データ RX\_DATA\_UB を得る。こ  
25 のとき、基地局装置 B は、RAKE 合成器 3 4 の結果を用いて、SIR 測定器 3 3 により上り信号の受信品質を推定し、その推定値 TPC\_UBB をもとにして、上り信号の送信電力制御信号を決定する。そして、フレー

ム構成器 24 は、誤り訂正符号化を行った下り信号 TX\_DATA\_D に対して、パイロット信号の挿入と上り信号用送信電力制御ビット TPC\_UBB の挿入とを行う。TX\_DATA\_D は、基地局 A の TX\_DATA\_D と同一である。

基地局装置 B は、この信号を拡散器 25 で拡散し、変調器 26 で変調し、増幅器 27 で増幅し、Duplexer 28 を介してアンテナ 29 から送信する。その際の増幅率は、RAKE 合成器 34 で抽出した下り送信電力制御信号 TPC\_DBB を積分器 30 で積分した値により決定される。この時に用いる下り送信電力制御信号 TPC\_DBB は、移動局が上り信号に挿入した TPC\_DM を復調したものである。基地局装置 B の下り送信電力制御は、以上のようにして行われる。

復調誤りがなければ、TPC\_DBA と TPC\_DBB とは同一であるため、下り信号の増幅率は、基地局装置 A と基地局装置 B とでは同一であり、同一の増減の制御が施される。ただし、増幅率の初期値は必ずしも同じでないので、増幅率の絶対値は必ずしも同一ではない。

移動局装置 M では、アンテナ 6 により受信した信号を Duplexer 5 を介して復調器 8 で復調し、逆拡散器 9、RAKE 合成器 10 を介して受信データ RX\_DATA\_D を得る。また、移動局装置 M は、RAKE 合成器 10 の結果を用いて SIR 測定器 11 により下り受信信号の品質を推定し、その推定値に基づいて、下り信号用送信電力制御ビット TPC\_DM を決定する。上記下り信号の送信電力制御は、この信号に従って行われる。

また、RAKE 合成器 10 は、基地局装置 A からの下り信号と基地局装置 B からの上り信号との双方に挿入された上り送信電力制御信号を抽出する。TPC\_UMA は、基地局装置 A が挿入した TPC\_UBA を取り出したものであり、TPC\_UMB は、基地局装置 B が挿入した TPC\_UBB を取り出したものである。

送信電力信号 TPC\_UBA と TPC\_UBB とは互いに異なる値であるが、論

理積計算器 6 1 2 により、TPC\_UMA と TPC\_UMB の両方が送信電力を上げる制御である場合にのみ、上り信号の送信電力を上げる。その他の場合は、移動局装置 M は、上り信号の送信電力を下げるように、積分器 6 0 7 への入力信号 TPC\_UM を決定する。これによって、ソフトハンドオーバー時において、上り信号が過剰な送信電力になることはない。

以上のように、従来の送受信システムは、ソフトハンドオーバー時において、上り信号に対しても下り信号に対しても送信電力制御を行っているため、一定の範囲で、過剰の送信電力は抑圧され、システムの容量の低下防止が図られている。

しかしながら、上記従来の送受信装置では、移動局装置 M は、ハンドオーバー元のエリアに存在する基地局装置 A に対しても、ハンドオーバー先のエリアに存在する基地局装置 B に対しても、同一の下り信号用送信電力制御ビットを挿入するため、同一の送信電力制御を行う。つまり、ハンドオーバー開始時とハンドオーバー終了時とでは、移動局装置 M における合成受信信号に対する、基地局装置 A からの受信信号と基地局装置 B からの受信信号と寄与度は異なるにも関わらず、ハンドオーバーの全期間にわたり、双方の基地局とも同一の送信パワーで信号を送信する。その結果、ハンドオーバー開始時とハンドオーバー終了時とにおける通信パワーが、他ユーザの通信の干渉となり、また、通信システムの容量を抑圧する原因となる。

#### 発明の開示

本発明は、ソフトハンドオーバー時に過剰な送信電力で送信を行わないようにし、受信局の受信品質を保ちつつシステムの総送信電力を削減することにより、システムの容量の改善を行うことができる送信電力制御方法及び送受信装置を提供することを目的とする。

この目的は、上り信号中に挿入された送信電力制御信号に応じて第 1 の送信電力制御を行うとともに、基地局と移動局間の距離が遠い場合には送信電力を低減する第 2 の送信電力制御を行うことにより、達成される。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、従来例の CDMA 基地局装置の概略ブロック図、

図 2 は、従来例の CDMA 基地局装置のハンドオーバー状態を示す図、

図 3 は、従来例の CDMA 基地局装置の送信電力制御を行わない場合

10 

の移動局受信電力の説明図、

図 4 は、従来例の送信電力制御を行う場合の移動局受信電力の説明図、

図 5 は、従来例の送信電力制御を行う場合の基地局送信電力の説明図、

図 6 は、本発明の実施の形態 1 の CDMA 基地局装置の概略ブロック図、

15 

図 7 は、実施の形態 1 の基地局送信電力の説明図、

図 8 は、実施の形態 1 の移動局受信電力の説明図、

図 9 は、本発明の実施の形態 2 の CDMA 基地局装置の概略ブロック図、

図 10 は、本発明の実施の形態 3 の CDMA 基地局装置の概略ブロッ

20 

ク図、である。

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 基地局装置について、

25 

図面を参照して説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 基地局装置を含むシステムの概略構成を示すブロック図である。

移動局装置 M は、フレーム構成器 101 と、拡散器 102 と、変調

器 1 0 3 と、増幅器 1 0 4 と、Duplexer 1 0 5 と、アンテナ 1 0 1 と、積分器 1 0 7 と、復調器 1 0 8 と、逆拡散器 1 0 9 と、RAKE 合成器 1 1 0 と、SIR 測定器 1 1 1 と、論理積演算器 1 1 2 と、から構成される。

5       また、基地局装置 A は、フレーム構成器 1 1 3 と、拡散器 1 1 4 と、変調器 1 1 5 と、A 増幅器 1 1 1 と、Duplexer 1 1 7 と、アンテナ 1 1 8 と、積分器 1 1 9 と、復調器 1 2 0 と、逆拡散器 1 2 1 と、SIR 測定器 1 2 2 と、RAKE 合成器 1 2 3 とを有し、更に、オフセット調整器 1 3 5 を有する。

10       同様に、基地局装置 B は、フレーム構成器 1 2 4 と、拡散器 1 2 5 と、変調器 1 2 1 と、増幅器 1 2 7 と、Duplexer 1 2 8 と、アンテナ 1 2 9 と、積分器 1 3 0、復調器 1 3 1 と、逆拡散器 1 3 2 と、SIR 測定器 1 3 3 と、RAKE 合成器 1 3 4 とを有し、更に、オフセット調整器 1 3 6 を有する。

15       オフセット調整器 1 3 5、1 3 6 は、増幅器 1 1 6、1 2 7 の増幅率のオフセット値を調整する機能を有する。実施の形態 1 では、基地局装置 A におけるオフセット調整器 1 3 5 は、RAKE 合成器 1 2 3 からの出力を積分器 1 1 9 で積分した値と、SIR 測定器 1 2 2 で推定した上り信号の品質と、の双方を加味して増幅率の制御を行う。同様に、  
20       基地局装置 B におけるオフセット調整器 1 3 6 も、RAKE 合成器 1 3 4 からの出力を積分器 1 3 0 で積分した値と、SIR 測定器 1 3 3 で推定した上り信号の品質と、の双方を加味して増幅率の制御を行う。

25       以上のような基地局装置 A、B によりハンドオーバーを行う場合の送信電力制御処理について、図 7、図 8 を参照して、具体的に説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 1 の基地局装置の送信パワーの説明図、図 8 は、本発明の実施の形態 1 の移動局装置 M の受信電力レベルを示す図、である。尚、実施の形態 1 においても、ソフトハンドオー

バーは、移動局装置Mが基地局装置Aの存在するエリアから基地局装置Bの存在するエリアに移動する際に行われるものとする。

移動局装置Mは、上り信号 TX\_DATA\_U を送信する。まずフレーム構成器 1 0 1 において、送信データに誤り訂正符号化処理を行い、更に、  
5 パイロットシンボルを挿入するとともに、下り信号の品質を推定する SIR 測定器 1 1 1 の結果をもとに決定した下り信号用の送信電力制御信号 TPC\_DM を挿入する。このフレーム構成器 1 0 1 の出力信号は、  
拡散器 1 0 2 で拡散され、変調器 1 0 3 で変調され、増幅器 1 0 4 で増幅され、Duplexer 1 0 5 を経由してアンテナ 1 0 6 から送信される。  
10 尚、増幅器 1 0 4 の増幅率は、積分器 1 0 7 により制御される。

基地局装置Aは、アンテナ 1 1 8 で受信した信号を、Duplexer 1 1 7 で分離し、復調器 1 2 0 で復調し、逆拡散器 1 2 1 及び RAKE 合成器 1 2 3 にて信号処理して、受信信号 RX\_DATA\_UA を得る。このとき、  
SIR 測定器 1 2 2 は、RAKE 合成器 1 2 3 の出力を用いて、上り信号の  
15 受信品質を推定し、その推定値 TPC\_UBA をもとに上り信号の送信電力制御信号を決定する。決定された送信電力制御信号は、フレーム構成器 1 1 3 により、送信電力制御ビットとして、下り送信信号 TX\_DATA\_D に挿入される。

フレーム構成器 1 1 3 の出力信号は、拡散器 1 1 4 で拡散され、変調器 1 1 5 で変調され、増幅器 1 1 6 で増幅され、Duplexer 1 1 7 を  
20 経由してアンテナ 1 1 8 から送信される。

増幅器 1 1 6 の増幅率の制御は、RAKE 合成器 1 2 3 で抽出した TPC\_DBA を積分器 1 1 9 で積分した値を入力するオフセット調整器 1 3 5 のオフセット値を、SIR 測定器 1 2 2 で推定した上り信号の品質  
25 に基づいて、増減することにより行われる。

具体的に言えば、上り信号の品質が良くない場合、つまり、SIR 測定器 1 2 2 の出力値が低い場合においては、オフセット調整器 1 3 5

は、移動局装置Mが基地局装置Aから遠い場所にいると判断して、そのオフセット値を下げて、送信パワーを低減する。逆に、上り信号の品質がよい場合、つまり、SIR 測定器 1 2 2 の出力値が高い場合においては、オフセット調整器 1 3 5 は、移動局装置が基地局装置Aに近い場所にいると判断して、オフセット値を増加する。

オフセット調整に使用する SIR 測定値は、瞬時変動に追随しないように、ある程度平均化を行う。瞬時変動に対する制御は、下り送信電力制御信号 TPC\_DBA を入力する積分器 2 1 1 9 の積分結果を用いるとより効果的である。この下り送信電力制御信号 TPC\_DBA は、移動局が上り信号に挿入した TPC\_DM を復調したものである。つまり、送信電力制御信号 TPC\_DBA にしたがって、前回の送信電力に±1dB することにより、急激な送信電力の変動を抑えるようにすればよい。このように、基地局Aの下り送信電力制御が行われる。

一方、基地局装置Bは、アンテナ 1 2 9 で受信した信号を、Duplexer 1 2 8 により分離し、復調器 1 3 1 により復調し、逆拡散器 1 3 2、RAKE 合成器 1 3 4 にて信号処理して、受信信号 RX\_DATA\_UB を得る。このとき、SIR 測定器 1 3 3 は、RAKE 合成器 1 3 4 の出力を用いて、上り信号の受信品質を推定し、その推定値 TPC\_UBB をもとに上り信号の送信電力制御信号を決定する。決定された送信電力制御信号は、フレーム構成器 1 2 4 により、送信電力制御ビットとして、下り送信信号 TX\_DATA\_D に挿入される。

基地局装置Aと同様に、フレーム構成器からの出力信号は、拡散器 1 2 5 で拡散され、変調器 1 2 6 で変調され、増幅器 1 2 6 で増幅され、Duplexer 1 2 8 を経由して、アンテナ 1 2 9 から送信される。増幅器 1 2 7 の増幅率の制御も、基地局装置Aと同様に、RAKE 合成器 1 3 4、積分器 1 3 0、SIR 測定器 1 3 3 等により行われる。基地局装置Bのオフセット調整器 1 3 6 のオフセット値を増加、減少させる

制御も、上述の基地局装置 A の場合と同様である。

復調誤りがなければ TPC\_DBA と TPC\_DBB は同一であるため、基地局装置 A の積分器 1 1 9 の出力と基地局装置 B の積分器 1 3 0 の出力とは、本来的には同一である。しかし、基地局装置 A の増幅器の下り信号の増幅率と基地局装置 B の下り信号の増幅器の増幅率とは、オフセット調整器 1 3 5 及び 1 3 6 の上記制御により、各々異なる値に設定される。

上記オフセット調整器 1 3 5、1 3 6 は、積分器 1 1 9、1 3 0 の出力に対して、上り信号の SIR 測定器 1 2 2、1 3 3 の測定値、あるいはそれをテーブルなどで変換して最適化した値を加えるという構成である。これにより、上り信号に挿入された T P C ビットによる全基地局共通の送信電力制御に加え、基地局装置毎に個別に移動局装置との距離による電力制御を行うことができる。

尚、SIR 測定結果の変換に使用するテーブルは、システムの総送信電力を最も低減できるような最適な変換関数をシミュレーションにより、求めて作成する。

また、オフセット調整器 1 3 5、1 3 8 は、積分器 1 1 9、1 3 0 の出力に SIR 測定の結果等を加える代わりに、これに乗じても良い。さらに、オフセット調整器 1 3 5、1 3 8 は、積分器 1 1 9、1 3 0 の出力に対して、SIR 値に基づいて何らかの線形処理又は非線形処理を行う等してもよい。

一方、移動局装置 M は、上記送信電力制御された信号をアンテナ 1 0 6 により受信し、Duplexer 1 0 5 により分離し、復調器 1 0 8 により復調し、逆拡散器 1 0 9、RAKE 合成器 1 1 0 により信号処理して、受信信号 RX\_DATA\_D を得る。また、SIR 測定器 1 1 1 は、RAKE 合成器 1 1 0 の出力を用いて、下り受信信号の品質を推定し、これに基づいて上り信号に挿入する下り送信電力制御信号 TPC\_DM を決定する。こ

れにより下り送信電力制御が行われる。

更に、移動局装置Mは、RAKE 合成器 1 1 0 の出力から、下り信号に挿入された上り送信電力制御信号を抽出する。上り送信電力制御信号 TPC\_UMA は、下り信号から、基地局装置 A が挿入した制御信号  
5 TPC\_UBA を取り出すことにより、取得される。上り送信電力制御信号 TPC\_UMB は、下り信号から、基地局装置 B が挿入した制御信号 TPC\_UBB を取り出すことにより、取得される。

基地局装置 A と基地局装置 B とから受信される上り送信電力制御信号 TPC\_UMA と、TPC\_UMB とは、異なる値である。移動局装置Mは、論  
10 理積計算器 1 1 2 で、制御信号 TPC\_UMA と TPC\_UMB との両方が送信電力を上げる制御であった場合にのみ、上り信号の送信電力を上げるように送信電力制御を行う。その他の場合には、移動局装置Mは、上り信号の送信電力を下げるように制御値 TPC\_UM を決定する。その結果、  
15 移動局装置Mが基地局装置 A 又は基地局装置 B のいずれかに近い場合においては送信電力は増加せず、移動局装置Mが基地局装置 A 又は基地局装置 B のいずれからも遠い場合にだけ送信電力が増加する。従って、ソフトハンドオーバー制御の開始時と終了時において、より遠い基地局装置の送信電力制御が支配的になり、移動局装置からの上り信号が、過剰な送信電力になることはない。

20 上述の送信電力制御を行う基地局装置 A、B の送信パワー、及び、移動局装置Mの受信パワーを、図 7、図 8 を用いて、説明する。

図 7 において、送信パワー T 1 (CPC\_TA)、送信パワー T 2 (CPC\_TB) は、基地局装置 A と基地局装置 B とが、従来方法で送信電力制御を行った場合のそれぞれの送信パワーである。この場合は、図 4 で説明したように、送信パワー T 1 の右側や送信パワー T 2 の左側は、大きな  
25 パワーで送信したにも関わらず移動局で合成した場合の寄与度が少ない。

これに対して、実施の形態 1 では、基地局装置 A、基地局装置 B は、オフセット調整器 135、136 により、上述の送信電力制御を行う。その結果、図 7 に示すように、基地局装置 A の送信電力  $T1''$  と基地局装置 B の送信電力  $T2''$  とは、ハンドオーバーの開始時と終了時とのいずれか一方で、大きく低下する。いずれかの基地局装置の送信電力低下により、システム全体としての総送信電力は、減少する。

図 8 は、移動局装置 M の受信パワーを示している。従来の送信電力制御により基地局装置 A、B から受信した信号の受信パワーは、それぞれ、 $R1'$ 、 $R2'$  に示される。

10 これに対して、実施の形態 1 の送信電力制御により、基地局装置 A、B から受信した信号の受信パワーは、それぞれ、 $R1''$ 、 $R2''$  に示される。

これら基地局装置 A、B から受信した信号を合成した受信パワーは、 $R3''$  に示される。図示するように、移動局装置 M が基地局装置 A と遠い場所に位置している場合には、移動局装置 M の受信パワー  $R1''$  は、従来の制御による受信パワー  $R1'$  と然程変わらない。しかし、移動局装置 M が基地局装置 A に近い場所に位置している場合には、移動局装置 M の受信パワー  $R1''$  は、従来の制御による受信パワー  $R1'$  よりもかなり低くなる。逆に、移動局装置 M が基地局装置 B に近い場所に位置している場合には、移動局装置 M の受信パワー  $R2''$  は、従来の制御による受信パワー  $R2'$  よりもかなり低くなる。

その結果、移動局装置での受信パワー  $R3''$  は、ハンドオーバーの開始時と終了時において移動局装置 M がいずれかの基地局装置に近い場合であっても、ハンドオーバー全期間において、均一な所望品質となる。

25 以上のように、実施の形態 1 の基地局装置は、基地局装置毎に独立に下り信号の送信電力制御を行うため、基地局装置近傍において移動

局装置の受信パワーが所望品質以上に増加することがない。また、システムの総送信電力は低減され、システム容量及び伝送品質は、向上する。

(実施の形態 2)

5 以下、本発明の実施の形態 2 に係る CDMA 基地局装置について、  
図面を参照して説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る CD  
MA 基地局装置を含むシステムの概略構成を示すブロック図である。

実施の形態 2 に係る CDMA 基地局装置の構成は、基本的には、実  
施の形態 1 に示した送受信装置と同様であり、同一構成要素は同一の  
10 番号を付して説明を省略する。

実施の形態 1 との相違点は、基地局装置 A、B それぞれに、受信電  
力測定器 401、402 を、設けた点である。実施の形態 2 の送受信  
装置は、基地局装置における移動局装置からの受信信号レベルの測定  
を、SIR 測定器ではなく受信電力測定器 401、402 により、行う  
15 ようにした。受信電力測定器 401、402 は、その測定結果に応じ  
て、オフセット調整器 135、136 のオフセット値のレベル調整を  
行う。

つまり、下り送信信号 TX\_DATA\_D の増幅率は、RAKE 合成器 123、  
134 で抽出した送信電力制御信号 TPC\_DBA を積分器 119、130  
20 で積分した値と、受信電力測定器 401、402 で測定した上り信号  
の受信電力値と、の双方によって制御される。

受信電力測定器 401、402 で測定した上り信号の受信電力が小  
さい場合には移動局 M が基地局 A から遠いと判断できる。この場合に  
は、基地局装置 A、B は、オフセット調整器 135、136 のオフセ  
ット値を下げることにより、増幅器 116 の増幅率を下げて送信パワ  
ーを低減する。逆に、受信電力が大きい場合は、移動局装置 M が基地  
25 局装置 A に近いと判断して、オフセット値を増加し送信パワーを上げ

る。

オフセット調整に使用する受信電力測定値は、瞬時変動に追随しないように、ある程度平均化を行う。実施の形態 1 と同様、瞬時変動に対する制御は、受信した送信電力制御信号 TPC\_DBA にしたがって、前  
5 回の送信電力に  $\pm 1\text{dB}$  することにより、急激な送信電力の変動を抑えるようにすればよい。

このように、実施の形態 2 によれば、基地局装置は、受信した送信電力制御信号による制御と、受信電力測定器 401、402 によって測定した受信電力値に基づくオフセット制御と、を行うことにより、  
10 より精度の高い下り送信電力制御を行うことができる。

(実施の形態 3)

以下、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 基地局装置について、図面を参照して説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 基地局装置の概略構成を示すブロック図である。

15 実施の形態 3 に係る CDMA 基地局装置の構成は、基本的には、実施の形態 1 に示した送受信装置と同様であり、同一構成要素は同一の番号を付して説明を省略する。

実施の形態 1 との相違点は、基地局装置 A、B それぞれに、時間差測定器 501、502 を、設けた点である。実施の形態 3 の送受信装  
20 置は、基地局装置における移動局装置からの受信信号レベルの測定を、SIR 測定器ではなく時間差測定器 501、502 により、行うようにした。時間差測定器 501、502 は、その測定結果に応じて、オフセット調整器 135、136 のオフセット値のレベル調整を行うようにした。

25 つまり、下り送信信号 TX\_DATA\_D の増幅率は、RAKE 合成器 123、134 で抽出した送信電力制御信号 TPC\_DBA を積分器 119、130 で積分した値と、時間差測定器 501、502 で測定した、下り信号

の送信タイミングと上り信号の受信タイミングとの時間差と、の双方によって制御される。

時間差測定器 501、502 で算出した時間差が大きい場合は、移動局装置 M が基地局装置 A から遠いと判断できる。この場合には、基地局装置 A、B は、オフセット調整器 135、136 のオフセット値を下げることにより、増幅器 116 の増幅率を下げ、送信パワーを低減する。逆に、時間差が小さい場合は、移動局装置 M が基地局装置 A に近いと判断して、オフセット値を増加し送信パワーを上げる。オフセット調整に使用する時間差測定値は、瞬時変動は追随しないようにある程度平均化を行う。

このように、実施の形態 3 によれば、基地局装置は、受信した送信電力制御信号による制御と、時間差測定器 501、502 によって測定した送受信信号の時間差に基づくオフセット制御と、を行うことにより、より精度の高い下り送信電力制御を行うことができる。

本発明によれば、基地局装置近傍において移動局装置の受信パワーが所望品質以上に増加することがないため、ソフトハンドオーバー時に過剰な送信電力で送信が行われることがない。また、システムの総送信電力は低減され、システム容量及び伝送品質は、向上する。

本明細書は、平成 10 年 3 月 10 日に出願された特願平 10 年第 078315 号に基づくものである。このすべての内容をここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、CDMA を用いたデジタル無線通信システムに、適用される。移動局装置、基地局装置いずれも過剰品質になることがないため、ソフトハンドオーバーを実行する場合に、特に好適である。

## 請求の範囲

1. 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信品質を推定する受信品質推定手段と、前記推定した受信品質が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とするCDMA基地局装置。

2. 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信電力を測定する受信電力測定手段と、前記測定した受信電力が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とするCDMA基地局装置。

3. 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定する時間差測定手段と、測定した前記時間差が大きい場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とするCDMA基地局装置。

4. 前記第1の送信電力制御手段と第2の送信電力制御手段とによる送信電力制御を単一の増幅器により行うとともに、前記第2の送信電力制御手段による送信電力の低減を前記増幅器のオフセット値の調整により行うことを特徴とする請求項1記載のCDMA基地局装置。

5. 請求項1記載の送受信装置によりハンドオーバー実行時の送信電力制御を行うことを特徴とするCDMA基地局装置。

6. ハンドオーバー実行時に、移動元である請求項1記載の基地

局と移動先となる請求項 1 記載の基地局とから受信した送信電力制御信号の双方が、送信電力を上げる指示を含む場合にのみ、送信電力を増大することを特徴とする CDMA 移動局装置。

7. 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて第 1 の送信電力制御を行うとともに、基地局と移動局間の距離が遠い場合には送信電力を低減する第 2 の送信電力制御を行うことを特徴とする送信電力制御方法。

8. 第 2 の送信電力制御における距離の推定を、受信した前記上り信号又は下り信号の SIR 測定器により受信品質を推定することにより行い、その推定受信品質が低い場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項 7 記載の送信電力制御方法。

9. 第 2 の送信電力制御における距離の推定を、受信した前記上り信号又は下り信号の受信電力を測定することにより行い、その測定受信電力が低い場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項 7 記載の送信電力制御方法。

10. 第 2 の送信電力制御における距離の推定を、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定することにより行い、その測定時間差が大きい場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項 7 記載の送信電力制御方法。

11. 請求項 7 記載の送信電力制御方法をハンドオーバー時に使用することにより、ハンドオーバー時の送信電力の総量を抑圧することを特徴とするハンドオーバー制御方法。

図1

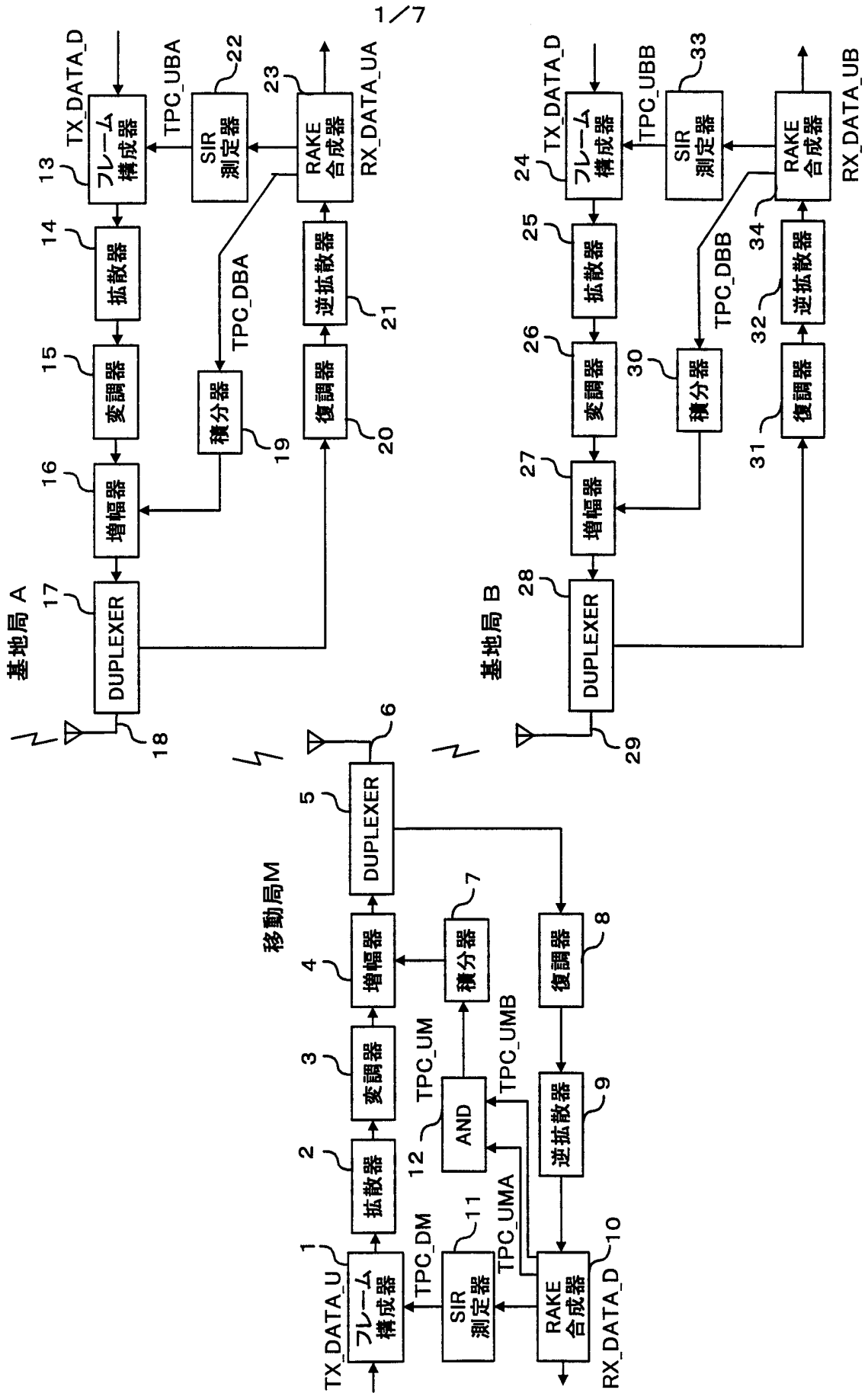


図2

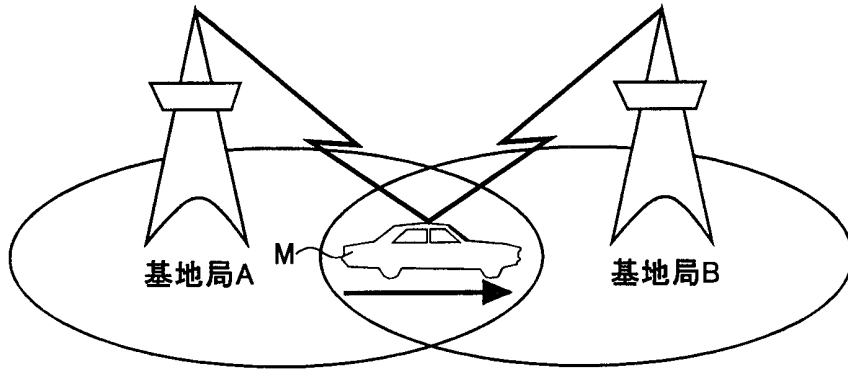


図3

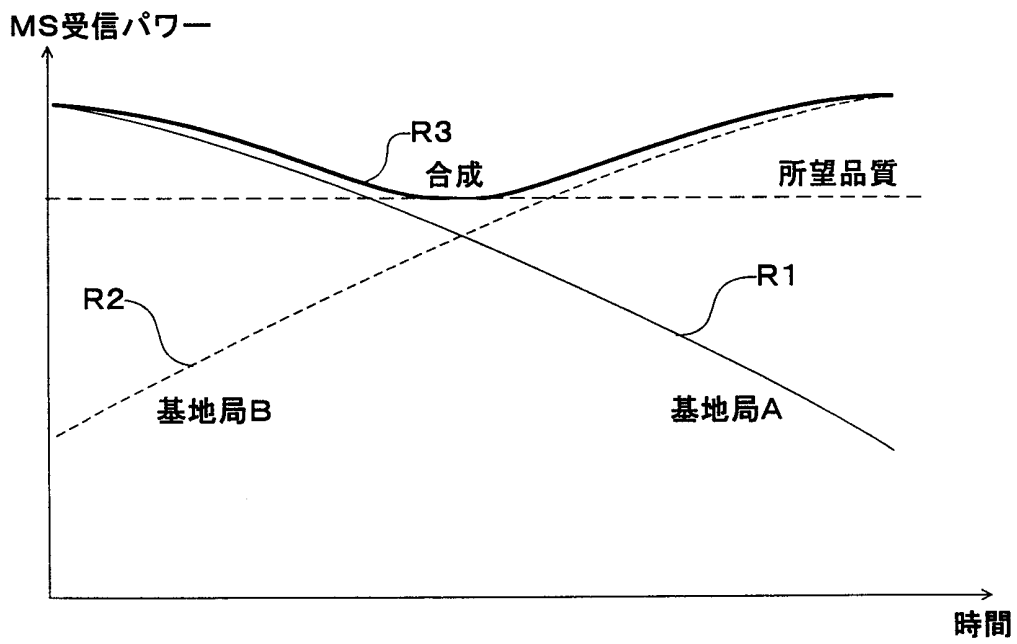


図4

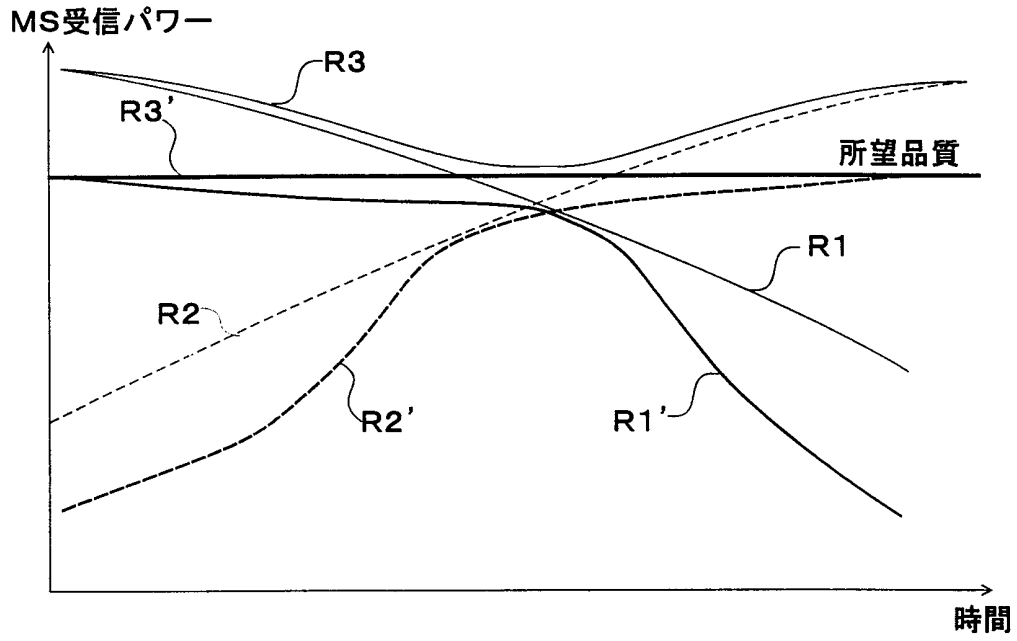


図5

送信電力制御による基地局送信パワー

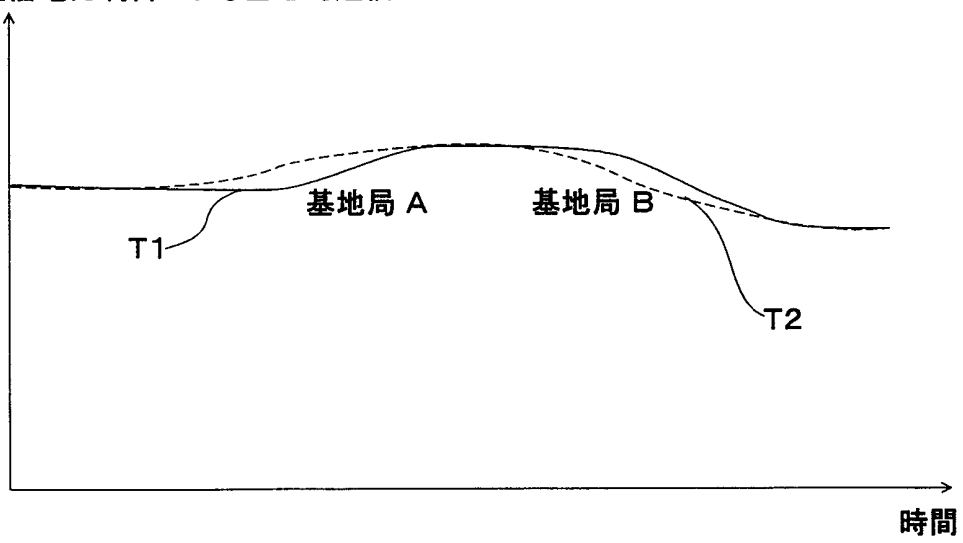


図6

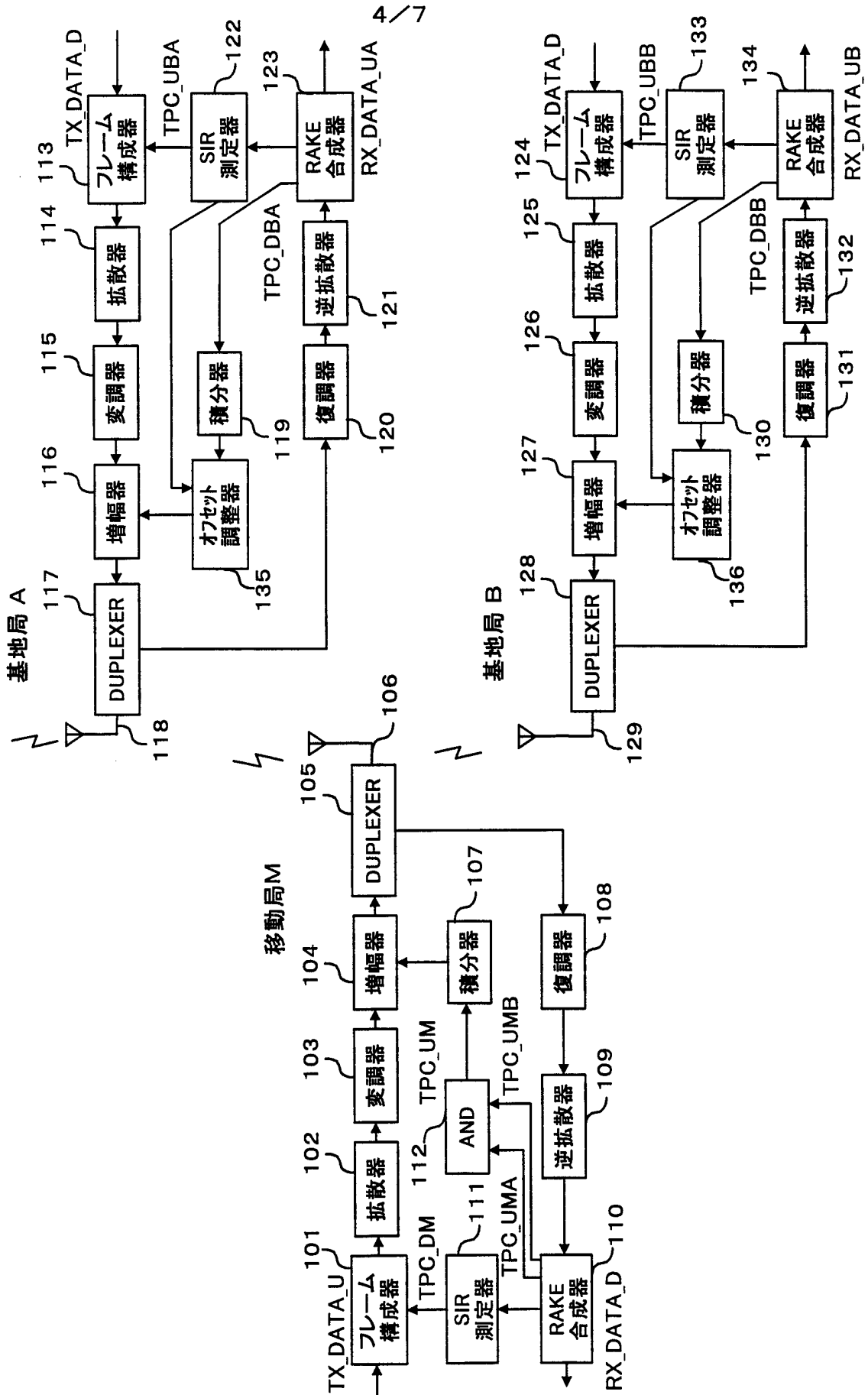


図7

送信電力制御による基地局送信パワー

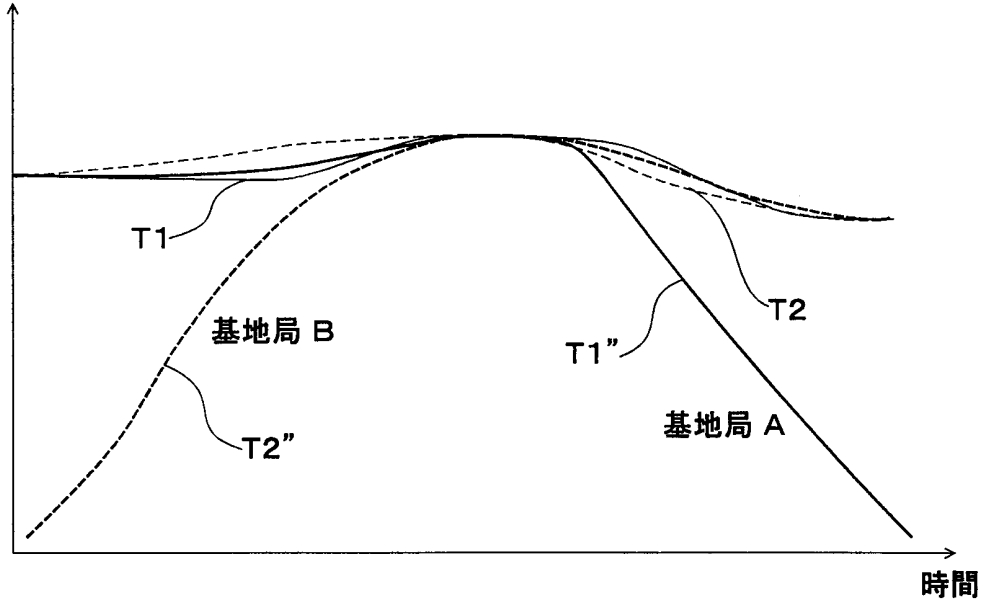


図8

MS受信パワー

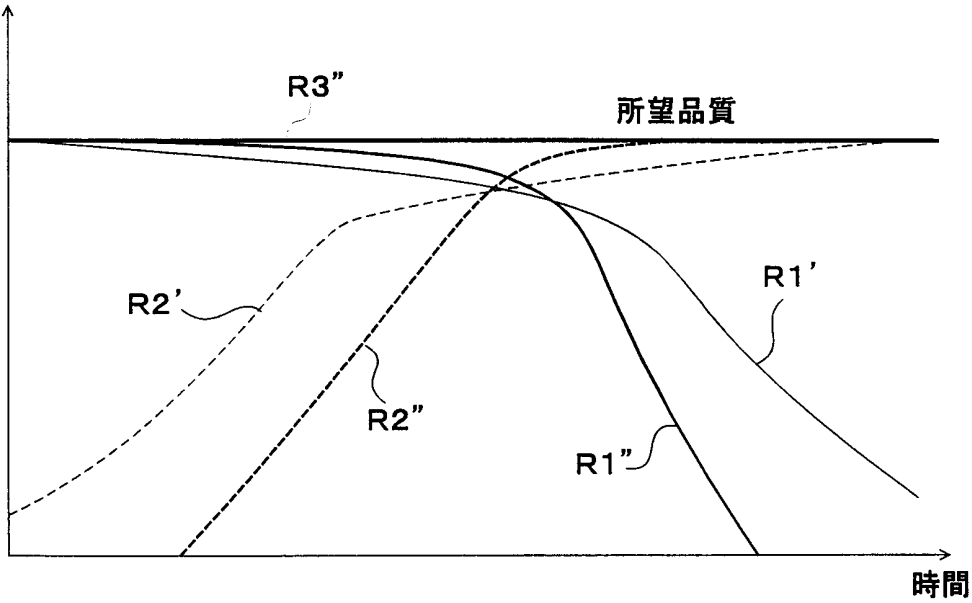


図9

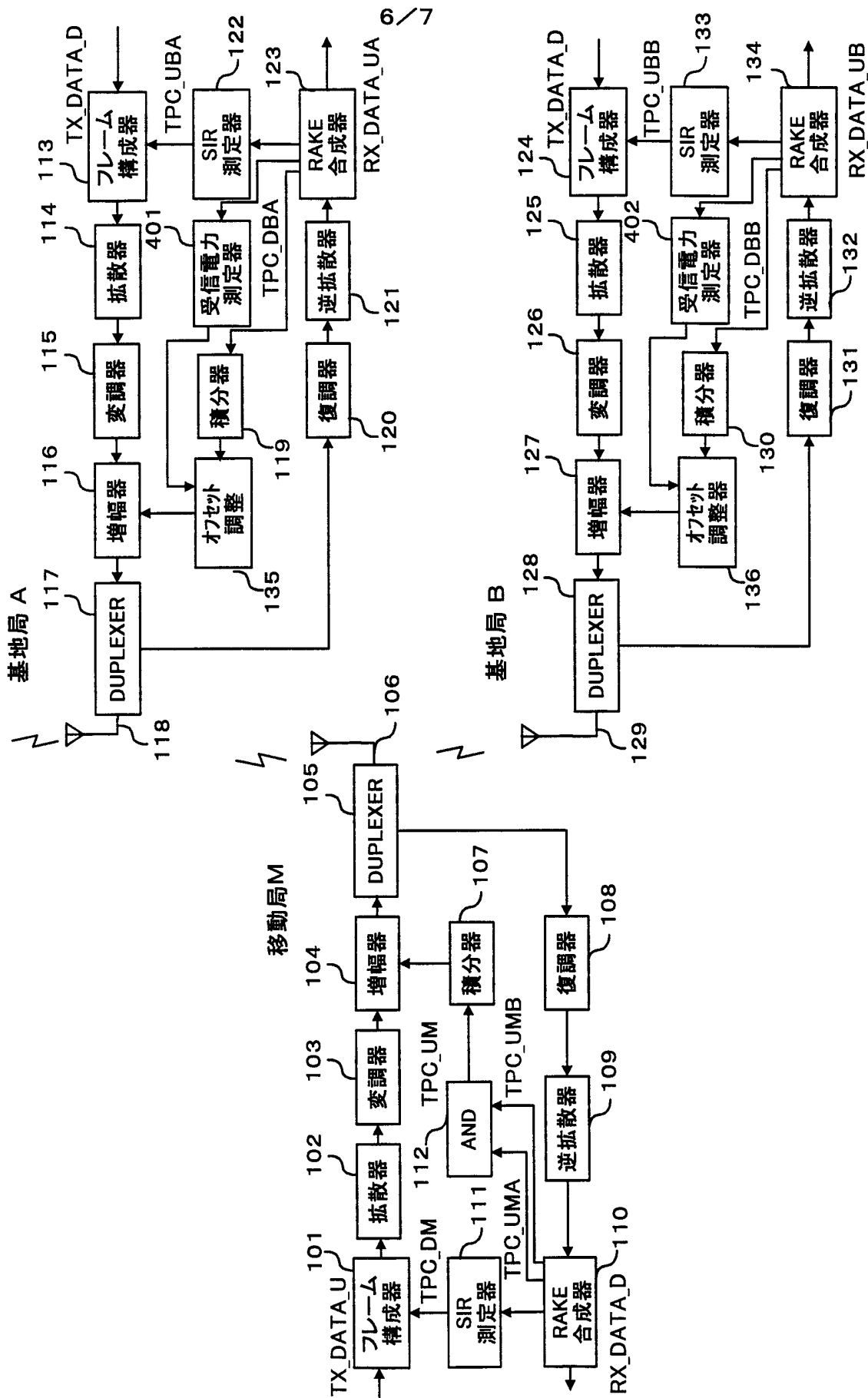
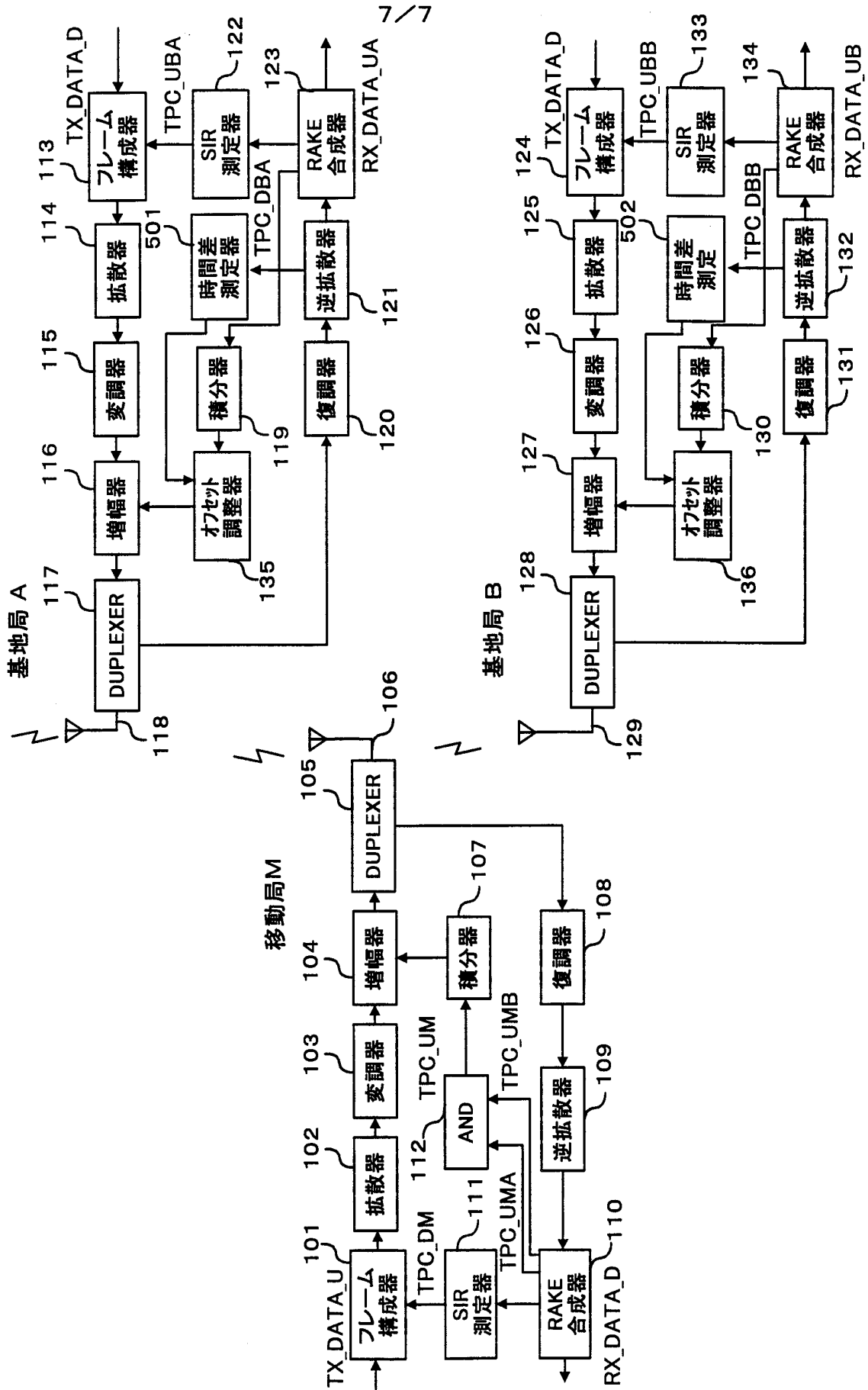


図10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> H04B7/26, 102

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<sup>6</sup> H04B1/69-1/713, H04B7/26-7/26, 102, H04J13/00-13/06,  
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 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

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, 8-116306, A (NTT Mobile Communications Network Inc.), 7 May, 1996 (07. 05. 96) (Family: none)	7-9, 11 1-6, 10
X A	JP, 9-74378, A (NEC Corp.), 18 March, 1997 (18. 03. 97) & US, 5771451, A	7-9, 11 1-6, 10
X A	JP, 10-22975, A (NEC Corp.), 23 January, 1998 (23. 01. 98) & EP, 817400, A & AU, 9728496, A & KR, 98013052, A	7-9, 11 1-6, 10

 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  
21 May, 1999 (21. 05. 99)Date of mailing of the international search report  
8 June, 1999 (08. 06. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl<sup>6</sup> H04B7/26, 102

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<sup>6</sup> H04B1/69-1/713 H04B7/26-7/26, 102  
 H04J13/00-13/06  
 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 1926-1999年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999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		関連する請求の範囲の番号
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	
X A	JP, 8-116306, A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社), 07. 5月. 1996 (07. 05. 96) (ファミリーなし)	7-9, 11 1-6, 10
X A	JP, 9-74378, A (日本電気株式会社), 18. 3月. 1997年 (18. 03. 97) & US, 5771451, A	7-9, 11 1-6, 10
X A	JP, 10-22975, A (日本電気株式会社), (23. 1月. 1998 (23. 01. 98) & EP, 817400, A & AU, 9728496, A & KR, 98013052, A	7-9, 11 1-6, 10

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、一般的な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 21. 05. 99	国際調査報告の発送日 <b>08.06.99</b>
--------------------------	-------------------------------

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) 伊東 和重 印	5 J 8839
	電話番号 03-3581-1101 内線 3536	