



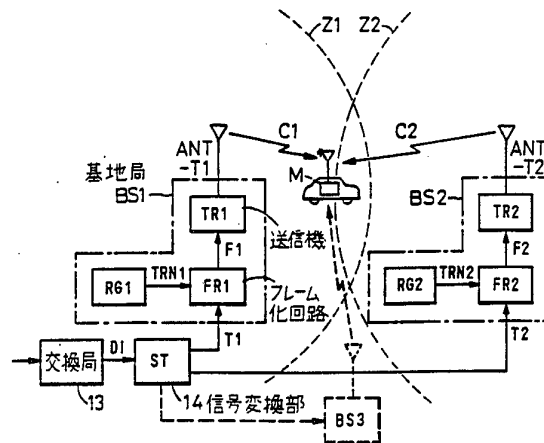
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 6 H04Q 7/38, H04B 7/005, H04L 27/01</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 95/10924</p> <p>(43) 国際公開日 1995年4月20日 (20.04.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP94/01692 (22) 国際出願日 1994年10月11日(11. 10. 94)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平5/254112 1993年10月12日(12. 10. 93) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) エス・ティ・ティ 移動通信網株式会社 (NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.) [JP/JP] 〒105 東京都港区虎の門二丁目10番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 鈴木 博 (SUZUKI, Hiroshi) [JP/JP] 〒239 神奈川県横須賀市馬堀海岸2-28-209 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 草野 卓, 外 (KUSANO, Takashi et al.) 〒160 東京都新宿区新宿四丁目2番21号 相模ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title : MULTISTATION TRANSMITTING METHOD AND RECEIVER THEREFOR

(54) 発明の名称 複数伝送方法及びその受信装置

- BS1 ... base station
- TR1 ... transmitter
- FR1 ... framing circuit
- 13 ... exchange
- 14 ... signal converting section



(57) Abstract

A signal converting section (14) converts down signals into two mutually pseudo-orthogonal transmission signal sequences (T1 and T2). Base stations (BS1 and BS2) in two adjacent zones (Z1 and Z2) transform the sequences (T1 and T2) into frames and transmit the frames through the same channel after adding mutually orthogonal training signals to the frames. A signal separating section (20) separates the signals received by the receiver (19R) of a mobile device (M) into signal sequences (R1 and R2) from the base stations by using the training signals (TRN1 and TRN2) corresponding to the base stations. Inverting circuits (31 and 32) generate two transmitting signal sequences (SR1 and SR2) by reversely converting the signal sequences (R1 and R2) and selectively output one of the sequences (SR1 and SR2) having a larger metric.

(57) 要約

下り信号を信号変換部(14)で互いに疑似直交する2つの送信信号系列(T1, T2)に変換し、それらの送信信号系列(T1, T2)を2つの隣接するゾーン(Z1, Z2)の基地局(BS1, BS2)でフレーム化すると共に互いに直交するトレーニング信号(TRN1, TRN2)を付加して同一のチャンネルで送信する。移動機(M)の受信機(19R)で受信した信号を信号分離部20でそれぞれの基地局に対応するトレーニング信号(TRN1, TRN2)を使ってそれぞれの基地局からの受信信号系列(R1, R2)に分離し、逆変換回路(31, 32)で逆変換して2つの送信信号系列(SR1, SR2)を得て、これらの内のメトリックの大きい方を選択出力する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
BB	バルバドス	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BE	ベルギー	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BF	ブルキナ・ファソ	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BG	ブルガリア	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BJ	ベナン	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BR	ブラジル	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャド
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トゴ
CF	中央アフリカ共和国	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NL	オランダ	US	米国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴィエトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド		

明細書

複局伝送方法及びその受信装置

技術分野

この発明は、移動通信システム及び放送システムに利用され、ゾーン境界付近での信号の連続性を保持するために行われている、複数局から同一信号を送信する複局伝送方法及びその受信装置に関する。

無線通信、とりわけ移動通信においては、限られた周波数帯域で多くの伝送路を実現する必要がある、周波数の場所的繰り返し利用が重要な技術である。たとえば、移動通信ではセルラ方式が利用されてきた。セルラ方式では、サービスエリアが複数のセル、すなわちゾーンに分割され、各セルに異なる周波数を割り当てることによって、セル間の干渉が防止されているが、相互に影響しない程度に十分離れたセルには既に割り当てた周波数を再び割り当て、周波数の場所的繰り返し利用が計られている。このようなセルラ方式においては、セル、すなわちゾーンの間を移動しても連続的に通話が行なえるように、ゾーン切替に伴うチャンネル切替が必要である。

従来のゾーン切替方式の原理を図1に示す。基地局BS1，BS2の各受持ちゾーンZ1，Z2が隣接していて、移動機MがゾーンZ1，Z2の境界を基地局BS1からBS2へ移動しているとする。基地局BS1，BS2から移動機へ送るべき下り信号は交換局13から切替が行なわれる2つの基地局BS1とBS2に伝送される。移動機Mへの下り無線回線は、はじめは基地局BS1を介して第1チャンネルCH1により設定されている。移動機Mの移動に伴って第1チャンネルCH1の電界強度が低下すると、下り無線回線として基地局BS2を介して第2チャンネルCH2が設定され、それと同時に第1チャンネルCH1は切断される。通常FDMA（周波数分割多元接続）またはTDMA（時分割多元接続）によりアクセスチャンネルが設定されているので、同一チャンネルを隣接するゾーンで使用することはできない。したがって、2つのチャンネルCH1とCH2のキャリア（搬送波）周波数は異なっている。そのため、切替は連続的に行なうことができず、切替時に瞬断が起きていた。音声通話

においては、この瞬断は、通話品質に大きな影響を与えない程度に十分短いもの
にできるが、画像やデータ通信などのマルチメディア伝送では、デジタル信号
が高速に伝送されていることが多いので、前記瞬断が品質低下に与える影響が大
きくなるという欠点があった。

一方、CDMA（符号分割多元接続）によるゾーン切替ではスクランブルコー
ド（符号）によるチャンネル設定が行なわれ、隣接ゾーンにおいても同一キャリア
周波数が利用されている。そこで隣接ゾーンでスクランブルコードを変えて複局
伝送を行えば、容易に2つの基地局からの信号を受信でき、瞬断のない受信が可
能になる。しかし、この方法はCDMA固有の方法であり、FDMA、TDMA
では利用できないという欠点があった。また、スクランブルコードで決まるチャ
ネルを区別するため、スクランブルコードを変える必要があった。スクランブル
コードを変えずに、2つの基地局の逆拡散を行うための相関検出器による検出パ
ルスが重ならないようにスクランブルコードのタイミングをシフトさせる方法が
あるが、基地局の間の送信タイミングを精度よく合わせておく必要があった。

一方、移動通信システムにおける下り制御信号などにおいては、広域に移動機
を呼び出す必要がある。広域のエリアを低送信出力でカバーするためには、その
エリアを複数のゾーンに分割して、各ゾーンに同一の信号を送信する複局送信方
式が必要である。

複局送信方式においては、同一信号が各ゾーンから送出されていても、送信キ
ャリア周波数、送信データタイミングなどが完全に一致することはないので、ゾ
ーンの境界で複数のゾーンからの信号がお互いに干渉する問題があった。この問
題を解決するために、従来、周波数オフセット形の送信ダイバーシチなどが利用
されてきた。この方法では、各ゾーンの送信キャリアの周波数を変調帯域の1/
2から1/4程度オフセットさせて、受信側では遅延検波器で受信することによ
り、ダイバーシチ受信を可能とする方式である。しかしながら、データのタイミ
ングが揃っていないと互いに干渉となってしまう、しかも周波数をオフセットし
た分だけ受信帯域が広がり、狭帯域化が難しいという欠点があった。

この発明では、アクセス方式にかかわらず、切替時の信号不連続性が発生しな
いゾーン切替を可能とし、同時に複数の基地局から同一信号を受信帯域を広げる

ことなく受信して、ダイバーシチ効果による高信頼度受信を可能とする複局伝送方法及びその受信装置を提供することを目的としている。

発明の開示

この発明によれば、サービスエリア内が複数のゾーンに分割され、各ゾーン内に基地局が設けられ、移動機が在圏ゾーンの基地局を通して通信を行う移動通信システム内で、上記移動機が隣接するゾーンとの境界を横切る場合に、在圏ゾーンの基地局と少なくとも1つの隣接ゾーンの基地局から同一信号を送信する複局伝送方法において、以下のステップを含む：

(a) 上記移動機宛の同一下り信号系列を上記移動機の在圏ゾーンの基地局と少なくとも1つの隣接ゾーンの基地局を含むN個の基地局にそれぞれ送信し、上記Nは2以上の整数であり、

(b) N個の各上記基地局は受信した上記下り信号系列を送信信号系列とし、フレーム毎に上記送信信号系列に予め決めた互いに疑似直交するトレーニング信号を付加してフレーム化信号系列を生成し、

(c) N個の上記基地局は上記フレーム化信号系列をそれぞれ同一チャンネルの送信電波で送信し、

(d) 上記移動機は各上記基地局からの上記送信電波を受信し、既知のN個の上記トレーニング信号を用いてそれぞれの上記基地局からのN個の送信信号系列に分離し、その中から所望の受信信号系列を得る。

この発明の受信装置は同一チャンネルの受信波を、そのトレーニング信号を用い、そのトレーニング信号ごとの複数の信号系列に分離する分離手段と、これら分離された信号系列にその送信側で施された変換と逆の変換をして信号系列を復元する逆変換手段と、これら復元された信号系列から上記分離時の信頼度の高い信号系列を出力する手段とを具備する。

図面の簡単な説明

図1は従来のゾーン切替方式の原理を示すブロック図、

図2はこの発明の実施例の送信側のブロック図、

図3Aは図2における信号変換部21をメモリを使ったインタリーブにより実施する場合の構成を示す図、

図3Bは図2における信号変換部21をスクランブルにより実施する場合の構成を示す図、

図4は送信信号のフレーム構成を示す図、

図5はこの発明の実施例の受信側のブロック図、

図6Aは信号分離部の要部を構成する非線形干渉キャンセラのブロック図、

図6Bは線形干渉キャンセラのブロック図。

発明を実施するための最良の形態

この発明の実施例の基地局側を図2に示す。基地局側で、移動機M宛の下り入力信号DIが交換局13から信号変換部14に入力される。この下り信号DIは信号変換部14により相異なる2つの送信信号系列T1とT2に変換される。変換は、2つの送信信号系列T1とT2が互いに統計的に独立な、つまり例えば±10シンボル程度の相互相関がほぼゼロの（即ち互いに直交あるいは疑似直交する）信号系列と見なすことができるようにするもので、一例としてサイズの異なるインターリーブを行う。インターリーブは、例えば図3Aに模式的に示すように、同一信号系列DIをサイズの異なるメモリ14M1、14M2にそれぞれ実線矢印で示す行方向に順次書き込んだ後、これらのメモリ14M1、14M2を破線矢印で示す列方向に読み出すことにより変換を行う。メモリの数を同一にして縦横比を変えれば、この様にして得られるインターリーブされた信号系列T1、T2は互いに疑似直交となる。又、伝送路においてバースト的誤りが生じても、逆変換により元の信号系列に戻した時に、誤りが分散し、誤り訂正が有効に作用する。あるいは入力信号DIをインターリーブしたものとし、異なるものとしてそれぞれ2つの送信信号系列T1、T2としてもよい。

相互相関がほぼゼロの信号系列を生成する他の方法としては、図3Bに示すように入力信号DIをスクランブラ14S1、14S2においてスクランブルコード発生部14C1、14C2により発生した異なるスクランブルコードSC1、SC2でスクランブルしてそれぞれ送信信号系列T1、T2としてもよい。この場合も入力信号DIをスクランブルしたものとし、異なるものを送信信号系列T1、T2としてもよい。なお、信号変換部21は交換局13内に設けてもよいし、信号変換部21の各構成部を対応する基地局BS1、BS2内に設けてもよいし、あるいは単独に設けてもよ

い。この発明では後述するように基地局BS1, BS2で各フレームに付加されるトレーニング信号が少なくとも互いに直交すればよく、信号変換部21を設けなくてもよい。その場合は同じ入力信号DIを基地局BS1, BS2のフレーム化回路21, 22に与える。又、必要に応じて信号変換部14は誤り訂正符号を送信信号系列に付加してもよい。

これら送信信号系列T1, T2はそれぞれ互いに隣接するゾーンZ1, Z2内の基地局BS1, BS2へ伝送される。基地局BS1, BS2内のフレーム化回路FR1とFR2において送信信号系列T1, T2はそれぞれフレーム化信号系列F1とF2に変換される。このフレーム化において、この発明では図4に示すように2つの基地局BS1とBS2でレジスタRG1, RG2に保持された相異なる固有のトレーニング信号TRN1, TRN2が一定長毎の送信データDATA(送信信号系列T1, T2)に付与され、各フレームが形成される。トレーニング信号TRN1, TRN2には互いに直交または疑似直交している信号を用いる。つまり両トレーニング信号TRN1, TRN2の対応するシンボルを掛算してその和をとるとほぼゼロになるようなものを用いる。

この様にトレーニング信号TRN1, TRN2として相互に直交性の良いものを利用すると、後述する図5の信号分離部20において相関処理を伴う係数設定(タップ係数の設定、或いは重み係数の設定)の精度を高くすることができる。ただし、マルチパス伝搬路における遅延時間分散により符号間干渉が発生する場合は、信号分離部20において等化作用が伴うので、更に各マルチパス成分を分離する必要がある。そのため、トレーニング信号TRN1, TRN2には直交性だけでなく自己相関特性についても優れたものが必要である。即ち、各トレーニング信号TRN1, TRN2の自己相関関数は時間差0(位相差0)を中心とする位置で鋭いピークとなり、その他の領域では無視できる程度に小さくなるものが好ましい。自己相関性の良いトレーニング信号はタイミング再生用の信号としても利用できる。ただし、上述した2つの特性、即ち直交性と自己相関性は相互に影響し合うので、この発明を適用するシステムにおいて最適化することが望ましい。

図2のフレーム化回路FR1, FR2で生成されたこれらフレーム化信号系列F1とF2は送信機TR1とTR2によりそれぞれ変調波C1, C2に変換され、それぞれ送信アンテナANT-T1とANT-T2から放射される。2つの変調波C1とC2はFD

MA, TDMA, CDMAなどのアクセスチャネル群において同一のチャネルを使用しているものとする。また、送信アンテナANT-T1とANT-T2は場所的に十分離れており、2つの変調波C1とC2を移動機Mで受信したときに、それぞれの変調波C1, C2の電波伝搬による変動が十分独立とみなせるものとする。

図5は各移動機Mの構成を示すブロック図であり、移動機Mは同一チャネルの変調波C1とC2をそれらの合成波として同時に受信アンテナANT-Rで受信する。受信された信号は受信機19Rで復調され、得られたベースバンド信号はデジタル信号として出力される。このベースバンド信号は信号分離部20内で増幅され、変調波C1とC2に対応する受信信号系列R1, R2に分離される。この分離には各変調波に含まれるトレーニング信号が用いられ、また分離はいわゆる干渉キャンセラの技術を用いて行うことができる。干渉キャンセラには非線形干渉キャンセラと線形キャンセラがある。図5のように受信アンテナANT-Rが1本の場合には非線形タイプしか用いることができない。受信アンテナが2本以上あるときには、非線形タイプ及び線形タイプのいずれも用いることができる。

キャンセラの詳細な動作については、線形タイプについては、R.T.Compton, Jrの“Adaptive Antennas, Concept and Performance”, Prentice-Hall, 1988、又は鈴木、“最小2乗合成ダイバーシチ受信における信号伝送特性”、電子情報通信学会論文誌B-II, vol. J75-B-II, No. 8, pp. 524-534, 1992年8月、また、非線形タイプについては、吉野仁, 鈴木博, “RLS-MLSEを拡張した適応干渉キャンセラ”, 電子情報通信学会, 信学技報RCS92-120(1993-01)に説明されている。何れの方法も、予測される予め決めた数の基地局からの受信信号をそれぞれ分離し、その中の着目している希望受信信号に対し、それ以外の受信信号を干渉信号とみなし、合成受信波の受信信号からこれらの分離された干渉信号を減算することにより、希望受信信号に対する背景雑音を著しく低減している。この発明においては、これらの受信信号の1つ1つをそれぞれ希望受信信号と見なして同様の処理を行うことにより全ての受信信号を分離する。

分離された受信信号系列R1, R2はそれぞれ逆変換回路31, 32で図3A又は3Bで示した変換に対する逆変換処理を行い送信信号系列SR1, SR2が受信

信号系列として得られる。これらの受信信号系列SR1, SR2は信号再生部33に与えられ、信号分離部20において信号分離処理に際して得られた推定誤差に対応する尤度M1', M2'に基づいて1つの受信信号系列を選択し、出力端子OUTに出力する。

次に信号分離部20内の干渉キャンセラの基本構成例を示す。図6Aは非線形干渉キャンセラのブロック図であり、図6Bは線形キャンセラのブロック図である。図6Aの非線形干渉キャンセラの場合、2つの変調波C1, C2の合成波が受信機19Rにより検波されて得られたベースバンド信号のサンプル値Y(n)が入力信号として入力端子2Tに与えられる。一方、最尤系列推定器24は各入力信号Y(n)が入力端子2Tに与えられる毎に、それぞれ信号の遷移する所定の状態数の2つの信号系列の候補(符号系列候補)CSC1, CSC2を生成し、レプリカ生成器22R1, 22R2にそれぞれ与える。レプリカ生成器22R1, 22R2はそれぞれの変調波C1, C2の伝送路特性を推定するパラメータ、即ちそれぞれの伝送路のインパルスレスポンスH1, H2をタップ係数として与えられるトランスバーサルフィルタによって構成され、最尤系列推定器24によって出力された信号系列候補CSC1, CSC2とタップ係数H1, H2との内積演算(畳み込み演算)により推定信号、即ちレプリカRP1, RP2を生成する。

これらのレプリカRP1, RP2は減算器21A1, 21A2に与えられ、入力信号Y(n)から順次減算し、推定誤差 ϵ を得ることを2つの信号系列の全ての候補について繰り返し、尤度計算部23で得られる推定誤差の自乗 $|\epsilon|^2$ が最小となる2つの符号系列候補の組が最も確からしい2つの符号系列として決定され、その符号系列に基づいて出力端子に推定送信信号R1, R2を出力し、それと共に、それら符号系列のメトリックM1, M2を推定誤差 ϵ から計算して出力する。これらの最尤系列推定方法に付いては前述の文献に説明されており、又PCT出願公開WO94/17600(1994年8月4日公開)にも詳細に説明されている。又、最尤系列推定アルゴリズムの1つとして、例えばビタビアルゴリズムを使ってもよい。

移動機M(図2)は予め在圏ゾーンZ1の基地局BS1から制御チャンネルを通して受信したその在圏ゾーンZ1とそれに隣接するゾーンZ2のトレーニング信

号パターンTRN1, TRN2をレジスタ27G1, 27G2に保持している。或いは移動機Mは各ゾーンZ1, Z2, …に割り当てられた識別番号と対応するトレーニング信号パターンTRN1, TRN2, …を予め表としてメモリに有しており、在圏基地局Z1から制御チャネルを通して受信したそのゾーンZ1とそれに隣接するゾーンZ2の識別番号を使って対応するトレーニング信号パターンを表から読み出してレジスタ27G1, 27G2に保持してもよい。移動機Mの受信機19Rが各フレーム中のトレーニング信号TRN1, TRN2を受信している期間に、それぞれのトレーニング信号パターンTRN1, TRN2がスイッチ26S1, 26S2を介してレジスタ27G1, 27G2から伝送路パラメータ推定部25とレプリカ生成器22R1, 22R2に与えられる。

レプリカ生成器22R1, 22R2は与えられたタップ係数H1, H2により制御されてトレーニング信号パターンTRN1, TRN2からその受信信号のレプリカ(推定受信トレーニング信号)を生成し、減算器21A1, 21A2に与える。パラメータ推定部25は例えば適応アルゴリズムにより、推定誤差信号の電力 $|\varepsilon|^2$ が最小となるようにトレーニングパターンTRN1, TRN2に対するタップ係数H1, H2を決定する。この様にして決定されたタップ係数H1, H2が与えられたレプリカ生成器(トランスバーサルフィルタ)22R1, 22R2はそれぞれの変調信号C1, C2が伝搬する伝送路の特性(インパルスレスポンス)を模擬していることになる。受信フレーム中のデータDATAを受信中にはこの様にして決定したタップ係数H1, H2がレプリカ生成器22R1, 22R2に与えられ、前述のようにして最尤系列推定器24は2つの送信信号系列(受信データ)の組を最尤推定する。また、信号系列R1, R2の判定に使用された尤度(例えば $1/|\varepsilon|^2$)から判定パスのメトリック(推定信号系列の信頼度)M1, M2を周知の方法により計算して出力する。図2に示したように、信号変換部14で入力信号系列を互いに疑似直交する送信信号系列T1, T2に変換した場合は、必要に応じてデータDATA受信期間に上述のようにして判定した2つの送信信号系列を使って再び推定誤差電力 $|\varepsilon|^2$ が最小となるようにタップ係数H1, H2を修正することができる。この図6Aの例では、メトリックM1とM2は同じ値となる。以上、シングルブランチによる動作を説明したが、ダイバーシティ受信の構成も考えられ、その場合も同様に動作する。

図6Bは線形干渉キャンセラにより信号分離部20を構成する場合を示し、2つの受信アンテナANT-R1, ANT-R2からのそれぞれの合成受信波が受信機19R1, 19R2でそれぞれベースバンド信号Y1, Y2に変換されて信号分離部20の入力端子2T1と2T2に入力される。これらのベースバンド信号Y1, Y2はそれぞれ重み付け回路21W₁₁, 21W₁₂で重み係数W₁₁とW₁₂により重み付けされ、加算回路22A1で合成され、1つの送信変調信号C1に対する推定信号として出力される。その推定信号出力は判定回路24D1でしきい値以上か以下かの判定がなされて推定送信信号系列R1として出力端子から出力される。判定回路24D1の入力と出力の信号の差分(推定誤差)を差回路23E1でとってメトリック信号M1として出力する。

送信フレーム中のトレーニング信号受信期間に、レジスタ27G1からスイッチ26S1を介してトレーニング信号パターンTRN1を判定出力の代わりに差回路23E1に与え、この差分の絶対値の自乗 $|\varepsilon|$ が最小となるように制御回路25C1が重み付け係数W₁₁とW₁₂を決定する。その決定された係数W₁₁, W₁₂を使って送信フレーム中のデータ受信期間中に受信信号Y1, Y2を重み付け加算することにより推定送信信号R1を得ることができる。この時、差回路23E1の差分出力、すなわち誤差成分 ε が小さくなるのは変調波C2がキャンセルされるためである。

同様に入力端子2T1, 2T2よりの信号Y1, Y2が、それぞれ重み付け回路21W₂₁, 21W₂₂及び合成回路22A2で重み付け加算され、その加算出力が判定回路24D2でレベル判定される。トレーニング信号受信期間にレジスタ27G2からのトレーニング信号パターンTRN2をスイッチ26S2を介して差回路23E2に与えて、差回路23E2により合成回路22A2の出力との差分を得る。その差分が最小となるように制御回路25C2により重み係数W₂₁, W₂₂が決定され、その重み係数を使って受信フレーム中のデータDATA受信期間に入力信号Y1, Y2の重み付け加算を行うことにより変調波C1がキャンセルされて送信信号系列R2が出力される。この図6Bでは、メトリック信号M1, M2は互いに異なっている。これら2つのメトリック信号M1, M2の2乗和をとって共通のメトリック信号として図6Aのように分配してもよい。

この様にトレーニング信号の受信中に、図6Aにおける伝送路パラメータ推定

部25によるタップ係数 H_1 、 H_2 の設定が正しく行われ、または図6Bにおける重み係数 W_{11} 、 W_{12} 、 W_{21} 、 W_{22} が正しく決定される。

これら図6A、6Bに示す干渉キャンセラでは、一方の変調波、たとえば C_1 を抽出するとき、他方の変調波 C_2 は干渉波として扱うことにより各変調波に含まれる送信信号系列 T_1 と T_2 に対応した復調された送信信号系列 R_1 と R_2 が抽出されている。このようにして抽出された送信信号系列 R_1 と R_2 は、図5中の各逆変換回路31と32で、送信側の信号変換部14(図2)での変換と逆の変換が施されて受信信号系列 SR_1 と SR_2 が生成される。これらの逆変換回路31、32は、送信側の信号変換部14が図3Aに示すようなインターリーブを行う場合は、逆変換回路31、32にそれぞれ図3Aと同様のサイズの異なる2つのメモリを設け、図3Aとは逆に受信信号系列 R_1 、 R_2 を列方向に書き込み、行方向に読み出すように構成すればよい。また、送信側が図3Bに示すようにスクランブルコード SC_1 、 SC_2 による信号変換を行う場合は、逆変換回路31、32にそれぞれ相関器を設け、受信信号系列 R_1 、 R_2 とこれらのスクランブルコード SC_1 、 SC_2 との相関を求めればよい。

これらの信号系列 SR_1 、 SR_2 には、信号分離部20内の干渉キャンセラが出力する分離時の信頼度を表すメトリック信号 M_1 、 M_2 が同期して出力される。メトリックは、レベル、或いは分離処理における推定誤差 $|\varepsilon|$ の逆数 $1/|\varepsilon|$ 、又はその2乗、或いは負数 $-|\varepsilon|$ または $-|\varepsilon|^2$ 等で表され、その値が大きいほど信頼性が高いとする。更に、逆変換において、例えば誤り訂正の復号で使われるメトリックを用いて受信信号系列 SR_1 、 SR_2 の総合的なメトリック M_1' 、 M_2' が生成される。信号変換部14の変換が単にインターリーブなどの順序の入れ替えであれば、逆変換にともなって M_1' と M_2' は単に M_1 と M_2 の順序を入れ替えたものとなる。逆変換回路31、32からのメトリックが異なる2つの受信信号系列 SR_1 と SR_2 とから、信号再生部33で最適な復調データ DO を生成して、出力端子OUTから出力する。その生成方法としては、(1)メトリックが大きな方の受信信号系列を選択する、(2)判定された受信信号系列に更にメトリックの重み付けをして合成してから判定する、(3)逆変換ではディインターリーブのみを行い、誤り訂正の復号においてメトリックの大きい受信信号系列のデータを選択

しながら復号する、等の様々な方法が考えられる。

以上の動作は、チャンネル切り替えおよび複局送信方式で基本的に同じである。ただし、チャンネル切り替えでは、切り替え先からの電波の受信電界強度が強くなると元のゾーンからの信号送出手を止める機能がある。上述は同一信号を2つの基地局から送信したが、図2に破線で第3の隣接ゾーンの基地局BS3を示すように、3つ以上の基地局BS1, BS2, BS3, ...から送信してもよい。その数をNとすると、図6Aの信号分離部20は、減算回路21A1, 21A2, ...、レプリカ生成回路22R1, 22R2, ...、スイッチ26S1, 26S2, ...、レジスタ27G1, 27G2, ...をそれぞれN個設ければよい。また図6Bの信号分離部20の場合は、N個の受信機19R1, 19R2, ...からの信号Y1, Y2, ...に対し、合成回路22A1, 22A2, ...、判定回路24D1, 24D2, ...、差回路23E1, 23E2, ...、制御回路25C1, 25C2, ...、スイッチ26S1, 26S2, ...、レジスタ27G1, 27G2, ...をそれぞれN個設ける。又N個の入力信号Y1, Y2, ...に対しN組の重み付き加算を行うための N^2 個の重み付け回路21W₁₁, ..., 21W_{NN}を設ければよい。

この発明は、以上のように動作するので、アクセス方式によらず、同一チャンネルを用いてゾーン切替が可能である。ゾーン切替時に瞬断がないので高速デジタル信号伝送の信頼性低下が生じない。また、ゾーン切替時には一般にゾーンの境界付近に位置しているから受信電界が弱くなるがこの発明によれば複数の基地局から同時に受信しているのでダイバーシチ効果が得られ、伝送特性が向上する。

従ってこの発明は大容量かつ、マルチメディアに対応したデジタル移動通信、携帯電話方式に適用すると効果的であり、また、広域エリアを複数のゾーンにわけて放送モードで伝送を行うときにも効果的である。

請求の範囲

1. サービスエリア内が複数のゾーンに分割され、各ゾーン内に基地局が設けられ、移動機が在圏ゾーンの基地局を通して通信を行う移動通信システム内で、上記移動機が隣接するゾーンとの境界を横切る場合に、在圏ゾーンの基地局と少なくとも1つの隣接ゾーンの基地局から同一信号を送信する複局伝送方法において、以下のステップを含む：

(a) 上記移動機宛の同一下り信号系列を上記移動機の在圏ゾーンの基地局と少なくとも1つの隣接ゾーンの基地局を含むN個の基地局にそれぞれ送信し、上記Nは2以上の整数であり、

(b) N個の各上記基地局は受信した上記下り信号系列を送信信号系列とし、フレーム毎に上記送信信号系列に予め決めた互いに疑似直交するトレーニング信号を付加してフレーム化信号系列を生成し、

(c) N個の上記基地局は上記フレーム化信号系列をそれぞれ同一チャネルの送信電波で送信し、

(d) 上記移動機は各上記基地局からの上記送信電波を受信し、既知のN個の上記トレーニング信号を用いてそれぞれの上記基地局からのN個の送信信号系列に分離し、その中から所望の受信信号系列を得る。

2. 請求項1に記載の方法は、上記ステップ(b)より前に上記下り信号を所望の変換手順により互いに異なるN個の送信信号系列に変換するステップと、上記ステップ(d)において分離されたN個の上記送信信号系列に対し上記変換手順と逆の変換手順の処理を行ってN個の受信信号系列を得るステップを含む。

3. 請求項2に記載の方法において、上記変換手順は上記N個の送信信号系列の相互相関が小となる様にする変換処理手順である。

4. 請求項3に記載の方法において、上記変換手順は上記下り信号系列に対し少なくとも(N-1)個の異なるタイミングでそれぞれインターリーブ処理を行って少なくともN個の互いに異なる上記送信信号系列を得る手順である。

5. 請求項3に記載の方法において、上記変換手順は上記下り信号系列に対し、

少なくとも $(N-1)$ 個の異なるスクランブルコードによりそれぞれ拡散処理を行って少なくとも N 個の互いに異なる上記送信信号系列を得る手順である。

6. 請求項1に記載の方法において、上記ステップ(d)は上記受信した信号中の上記トレーニング信号の期間に N 個の既知の上記トレーニング信号を用いてそれぞれの上記基地局からの伝送路特性を推定し、推定した伝送路特性により上記フレーム化信号系列を模擬する N 個のレプリカを生成し、上記受信した信号系列から N 個の上記レプリカを減算し、それによって得た推定誤差が最小となるように最尤系列推定を行って N 個の上記送信信号系列を決定するステップを含む。

7. 請求項1に記載の方法において、上記移動機は上記送信電波の合成波を N 個の異なるアンテナを通して N 個の受信機により受信し、上記受信した信号中の上記トレーニング信号期間に N 個の各上記受信機のベースバンド出力を N 個の重み係数により重み付け加算して得た信号系列が上記 N 個のトレーニング信号の1つに一致するように上記 N 個の重み係数を決定することを、 N 個の上記トレーニング信号のそれぞれについて行って各組が N 個の重み係数からなる N 組の重み係数を決定し、上記受信信号中のデータ信号期間において上記 N 組の重み係数のそれぞれにより上記 N 個のベースバンド出力を重み付き加算することにより得られる N 個の出力信号系列を上記 N 個の送信信号系列と決定するステップを含む。

8. 請求項1に記載の方法において、上記ステップ(d)は N 個の上記受信信号系列のそれぞれのメトリックを求めるステップと、 N 個の上記出力信号系列の内、最大のメトリックを有する信号系列を選択して出力するステップを含む。

9. 同一信号を変換して得られた互いに疑似直交する N 個の信号系列を N 個の隣接ゾーンのそれぞれの基地局においてフレーム化し、互いに直交するトレーニング信号を付加して送信された変調波を受信し、所望の基地局からの送信信号系列を選択出力する移動機の受信装置であり、

同一チャネルの受信波から、互いに疑似直交する既知の N 個のトレーニング信号パターンを用いて、それらのトレーニング信号パターンに対応する N 個の受信信号系列に分離出力すると共に、それらの信頼度を表すメトリックを出力する信号分離手段と、 N は2以上の整数であり、

これら分離された N 個の上記受信信号系列にその送信側で施された変換と逆の

変換をして送信信号系列を復元する逆変換手段と、

これら復元されたN個の送信信号系列から、上記信号分離時の上記メトリックの大きい送信信号系列を選択出力する手段と、

を具備する受信装置。

10. 請求項9に記載の装置において、上記信号分離手段は、

受信信号が入力される毎にN個の信号系列候補を生成してそれぞれ与えられた伝送路パラメータにより制御されて伝送路を模擬し、受信信号系列候補から上記受信信号に対するN個のレプリカを生成するN個のレプリカ生成手段と、

上記受信信号から上記N個のレプリカを減算して推定誤差を出力する減算手段と、

上記受信信号が入力される毎に全ての受信信号系列候補を順次生成し、それらの候補に対する上記推定誤差から尤度を求め、上記尤度が最大となる受信信号系列を判定する最尤系列推定手段と、

N個の上記隣接ゾーンにそれぞれ固有のトレーニング信号パターンを保持するパターン保持手段と、

上記受信信号中の上記トレーニング信号受信期間に上記パターン保持手段からのN個の上記トレーニング信号パターンをN個の上記レプリカ生成手段に供給して上記トレーニング信号のレプリカを生成させるスイッチ手段と、

上記トレーニング信号の受信期間に上記推定誤差が最小となるように上記レプリカ生成手段に与える伝送路パラメータを生成する伝送路パラメータ生成手段、とを含む。

11. 請求項9に記載の装置はN個の異なる位置に設けられたアンテナを有し、上記信号分離手段は、

上記N個のアンテナからのN個の受信信号に対する重み付き加算をN通り生成するN個の重み付き加算手段と、

N個の上記重み付き加算手段の出力をそれぞれレベル判定して受信信号をそれぞれ出力するN個の判定手段と、

N個の上記隣接ゾーンにそれぞれ固有のトレーニング信号パターンを保持するパターン保持手段と、

上記受信信号中のトレーニング信号の受信期間中に上記重み付き加算手段の出力と上記パターン保持手段からの上記トレーニング信号パターンとの差を求めるN個の減算手段と、

上記トレーニング信号受信期間中に上記差が最小になるように上記重み付き加算手段の重み係数を決定するN個の制御手段、
とを含む。

図 1

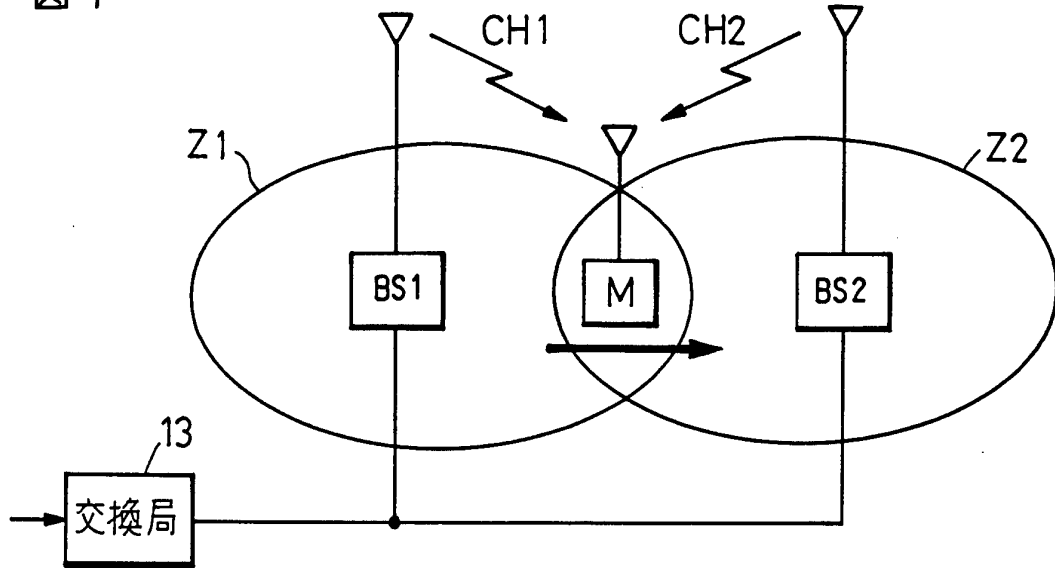


図 2

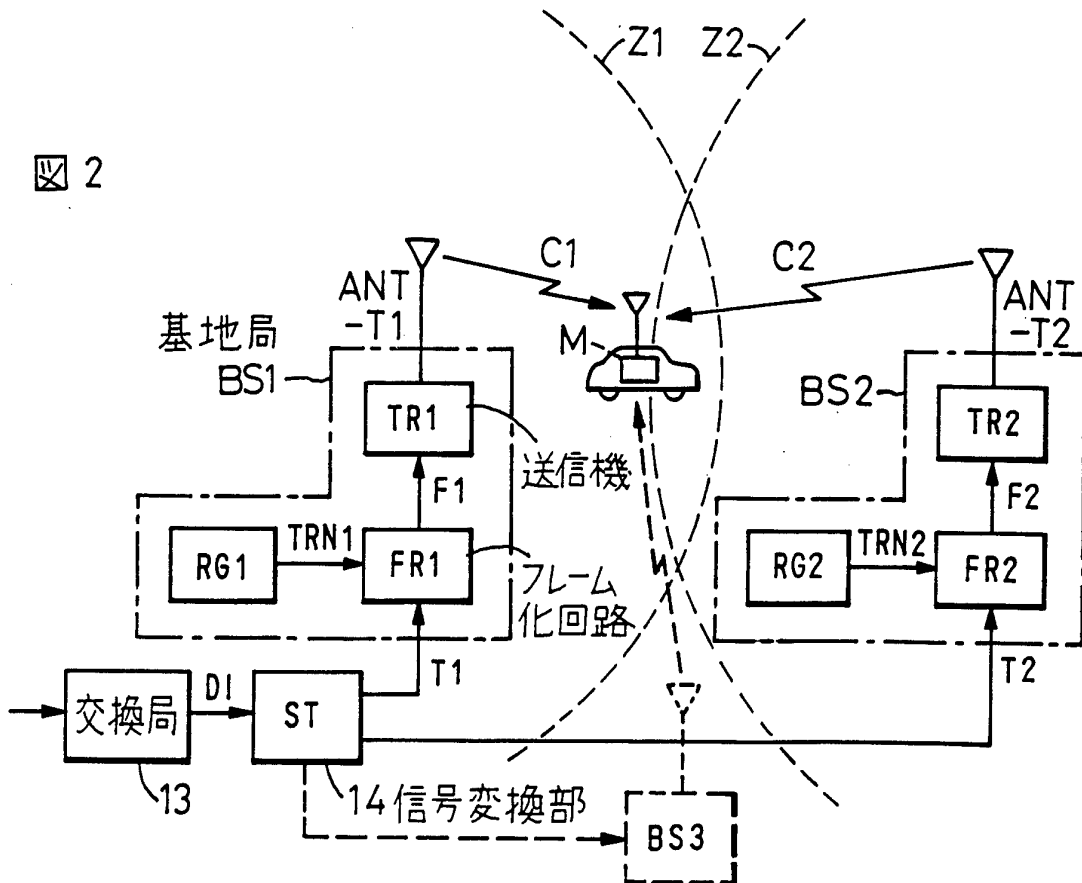


図 3A

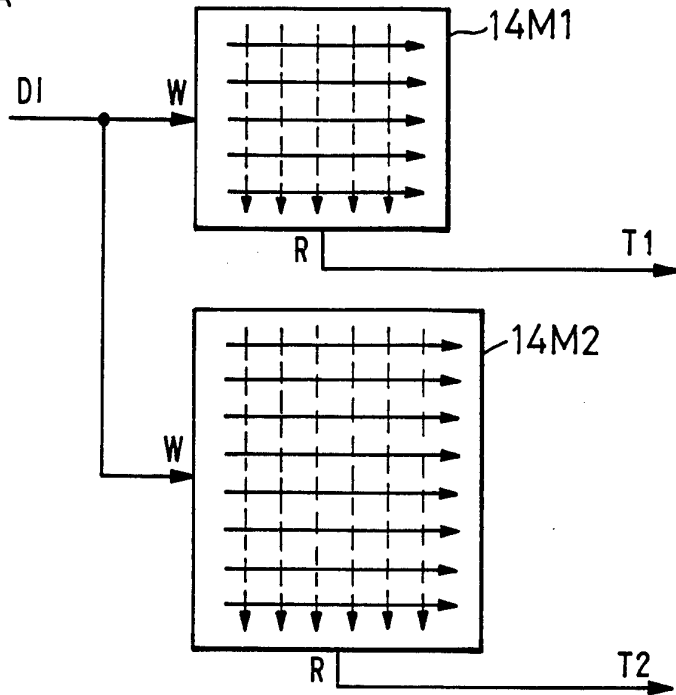


図 3B

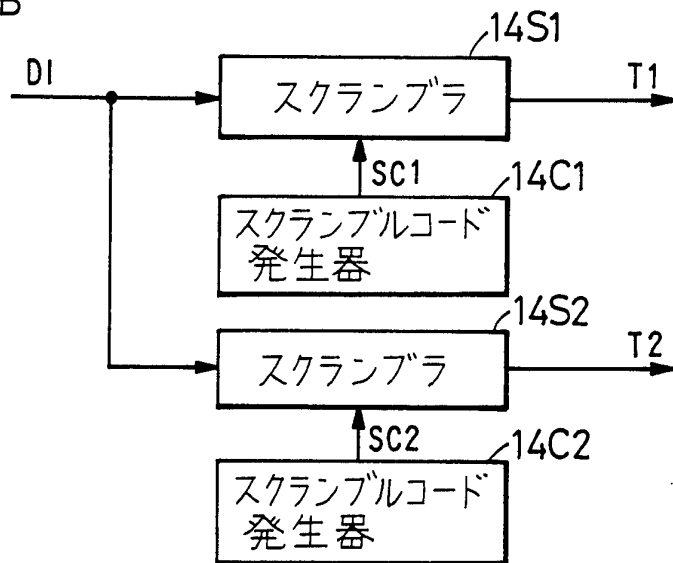


図 4

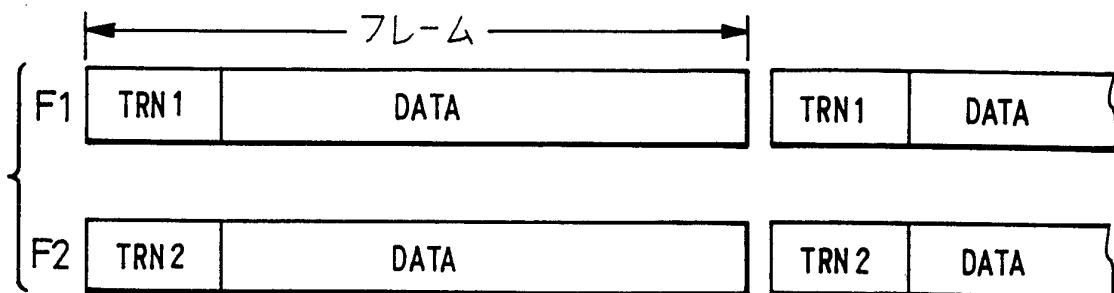


図 5

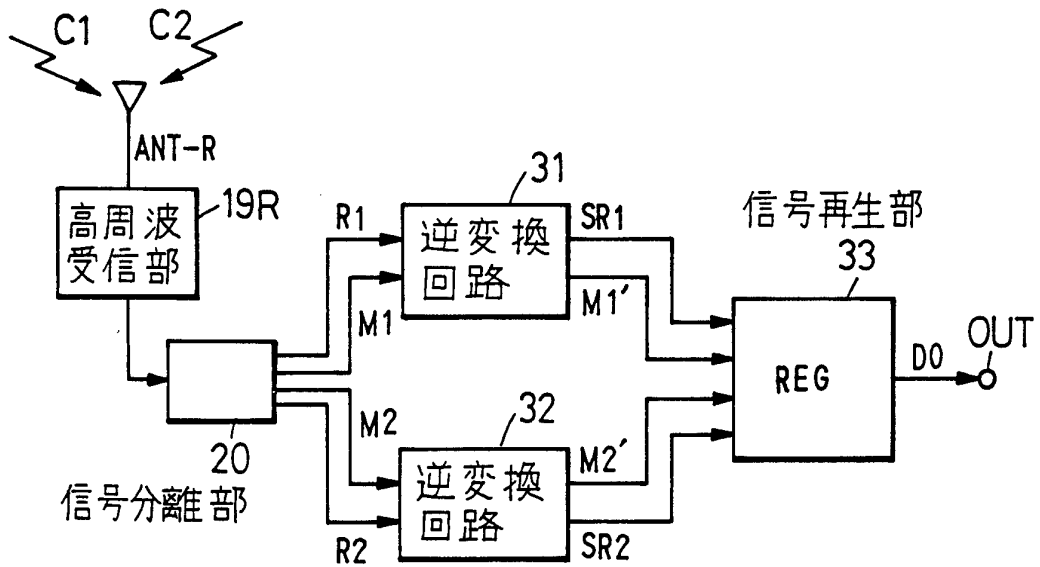
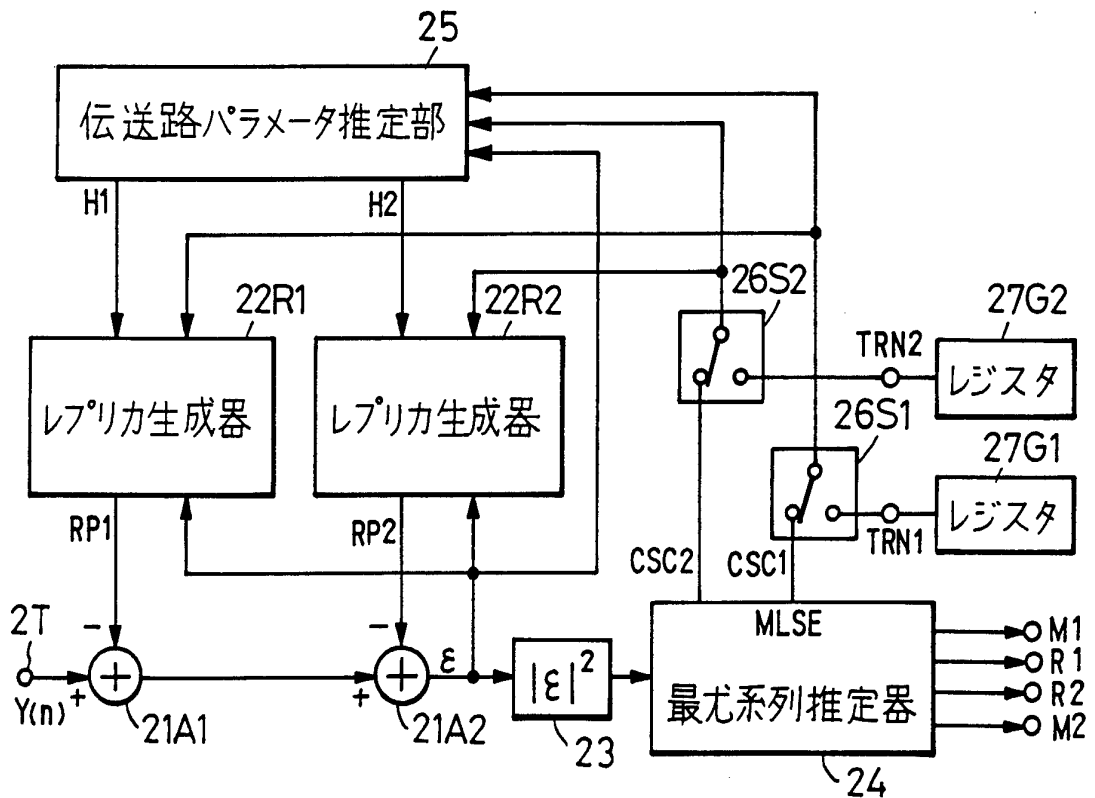


図 6 A



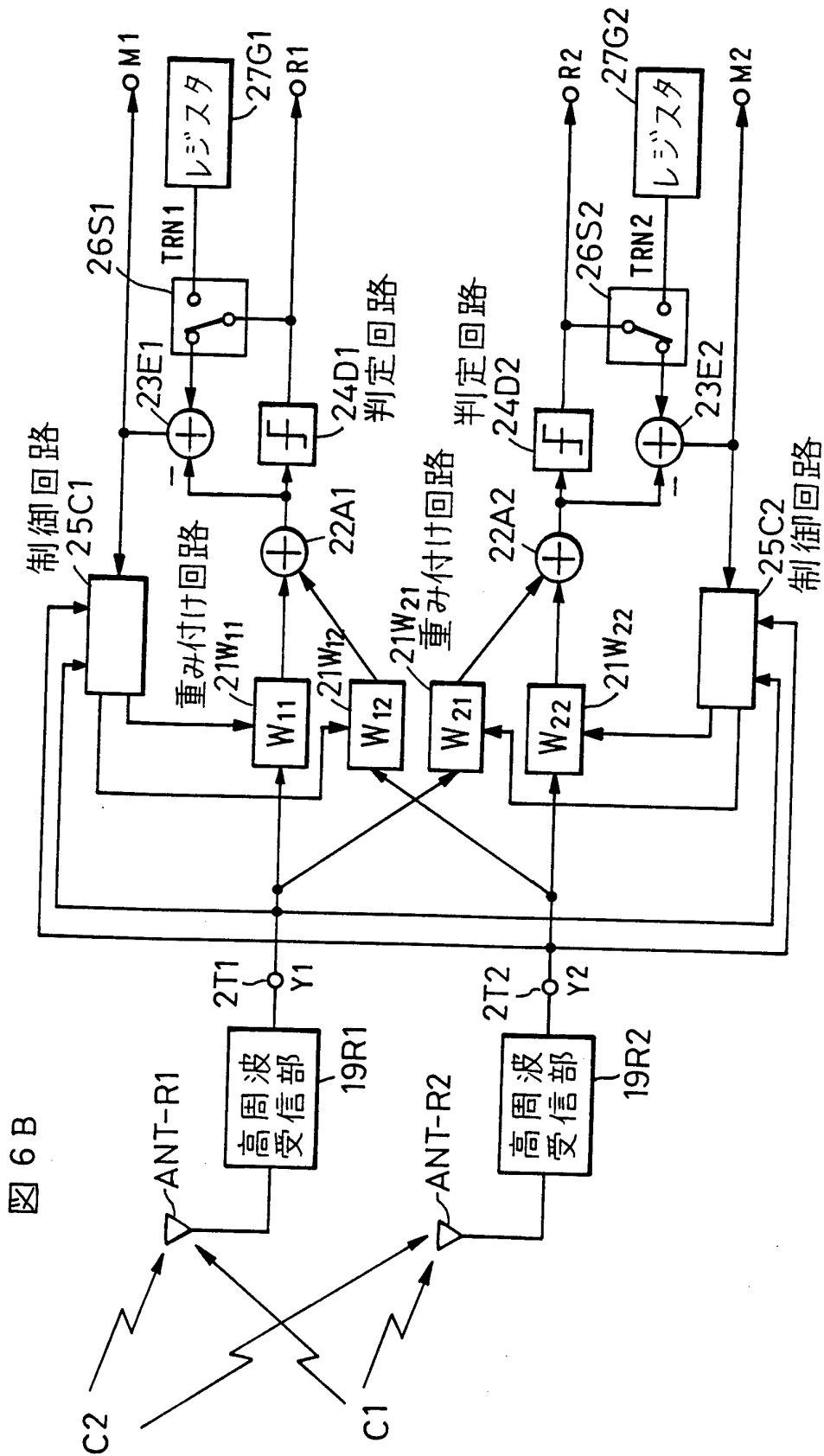


図 6 B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/01692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl ⁶ H04Q7/38, H04B7/005, H04L27/01		
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)		
Int. Cl ⁵ H04Q7/04, H04B7/26, H04B7/005, H04L27/01		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1970 - 1994		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1970 - 1994		
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, A, 1-288023 (NEC Corp.), November 20, 1989 (20. 11. 89), Line 16, upper left column to line 11, upper right column, page 2, (Family: none)	
A	JP, A, 4-79615 (NEC Corp.), March 13, 1992 (13. 03. 92), Line 12, upper right column to line 9, lower right column, page 3, (Family: none)	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 December 14, 1994 (14. 12. 94)		Date of mailing of the international search report January 10, 1995 (10. 01. 95)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl⁶ H04Q7/38, H04B7/005, H04L27/01		
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. Cl⁵ H04Q7/04, H04B7/26, H04B7/005, H04L27/01		
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 1970-1994年 日本国公開実用新案公報 1970-1994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, A, 1-288023 (日本電気株式会社), 20. 11月. 1989 (20. 11. 89), 第2頁左上欄第16行-同頁右上欄第11行 (ファミリーなし)	
A	JP, A, 4-79615 (日本電気株式会社), 13. 3月. 1992 (13. 03. 92), 第3頁右上欄第12行-同頁右下欄第9行 (ファミリーなし)	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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」 先行文献ではあるが、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 14. 12. 94	国際調査報告の発送日 10. 01. 95	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 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) 池田 敏行	5 K 7 3 0 4
電話番号 03-3581-1101 内線		3555