



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<sup>6</sup> H04L 1/06, H04B 7/08, H04J 3/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 95/09495</p> <p>(43) 国際公開日 1995年4月6日 (06.04.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP94/01599 (22) 国際出願日 1994年9月28日(28. 09. 94)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平5/241566 1993年9月28日(28. 09. 93) JP</p> <p>(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地 Kanagawa, (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) 増田 厚(MASUDA, Atsushi)[JP/JP] 〒229 神奈川県相模原市すすきの町35-16-I-201 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 木村高久(KIMURA, Takahisa) 〒104 東京都中央区銀座2丁目11番2号 銀座大作ビル6階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AU, CA, ON, FI, 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>		

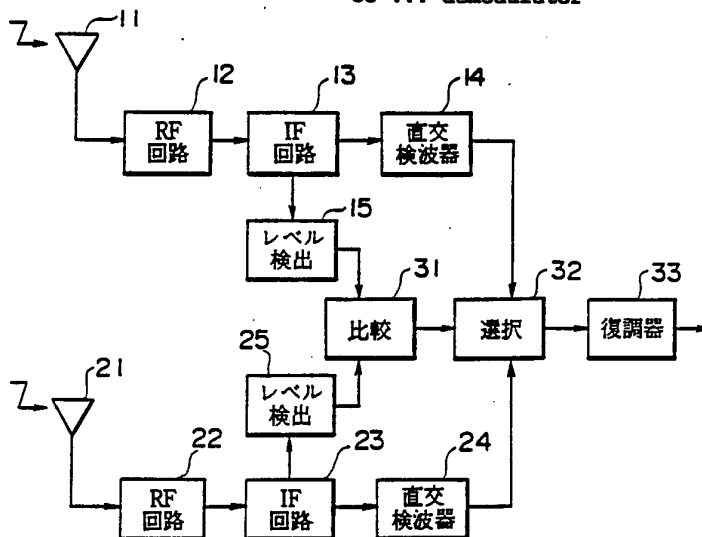
(54) Title : SELECTIVE DIVERSITY SYSTEM

(54) 発明の名称 選択ダイバーシテ方式

(57) Abstract

A selective diversity apparatus and a method of diversity reception, in which a pre-detection diversity system is used and branches can be switched without generating a signal error, etc., even at the time of reception of a communication physical slot having a short preamble signal zone, and a control method thereof. When a control physical slot is received in which a preamble signal zone contained in a burst received is sufficiently longer than the time necessary for selecting and switching the branches, judgement and switching of the branches are executed in the preamble zone, and when a communication physical slot not having a sufficient time is received, judgement of the branches is made during reception of the burst and switching of the branches is made in a guard time immediately before the burst after one frame.

- 12, 22 ... RF circuit
- 13, 23 ... IF circuit
- 14, 24 ... orthogonal detector
- 15, 25 ... level detection
- 31 ... comparison
- 32 ... selection
- 33 ... demodulator



(57) 要約

検波前ダイバーシチ方式を採用し、しかもプリアンブル信号区間が短い通信物理スロットの受信時においても信号誤り等が生じることなくブランチの切り換えを行うことができるようにした選択ダイバーシチ装置およびその制御方法である。受信するバーストに含まれるプリアンブル信号区間がブランチの選択と切り換えに要する時間に対して充分長い制御物理スロットの受信時はプリアンブル信号区間でブランチの判定および切り換えを行い、充分でない通信物理スロットの受信時はバースト受信中にブランチの判定を行い、1フレーム後当該バーストの直前のガードタイムでブランチの切り換えを行う。

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	チャード
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
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	J P	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	KW	クウェート	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	ヴェトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド		

## 明 細 書

## 選択ダイバーシチ方式

## 技 術 分 野

この発明は時分割多重されたデジタル信号を用いるデジタル移動通信における選択ダイバーシチ装置およびその制御方法に関し、特に、受信デジタル信号に含まれるプリアンブル信号の信号区間の長さに対応して受信回路ブランチの切換タイミングを異ならせるようにして、信号誤りを防止した選択ダイバーシチ装置およびその制御方法に関する。

## 背 景 技 術

従来のデジタル移動通信の選択ダイバーシチ方式としては、

- 1) 受信系列（受信回路ブランチ）を複数設け、各系列の復調信号の中から受信品質に基づいて受信回路ブランチを選択切換を行う検波後ダイバーシチ方式
  - 2) 検波前の無線周波数信号（RF）または中間周波数信号（IF）の段階で受信回路ブランチの選択切換を行う検波前ダイバーシチ方式
- などが知られている。

ところで、前者の検波後ダイバーシチ方式は、良好なダイバーシチ効果があるが、検波までの受信系列を複数必要とするという欠点があり、また後者の検波前ダイバーシチ方式では、切換後は単一の受信系列で良いが、信号受信中にブランチを切換えると、無線周波数信号または中間周波数信号で位相不連続に起因する信号誤りが発生するという欠点がある。

このため、従来、後者の検波前ダイバーシチ方式を採用しようとする場合、受信回路ブランチの切換えを、信号誤りが問題とならない、例えば、プリアンブル信号受信中に行う必要がある。

しかし、デジタル移動通信においてこのプリアンブル信号区間は、一般に、制御チャネルの制御物理スロットにおいては十分長く設定されているが、通信チャネルの通信物理スロットにおいては短く設定されており、この短い通信物理スロットのプリアンブル信号区間において、ブランチの選択と切換えを行おうとす

ると、このプリアンブル信号区間においてブランチの切り換えが完了しないことがあり、この場合はブランチ切り換えによる信号誤り等が生じてしまうという不具合があった。

また、受信データが時分割多重されているような場合には、受信するバーストの直前の他のバーストを受信し、このときの最も特性の良いブランチを選択して切り換える構成も考えられるが、この場合、直前のバーストがまったく違う他の端末との通信に使用されているときもあるので、この構成も採用できない。

このように、従来の検波前ダイバーシチ方式は、ブランチ切り換え後は単一の受信系列でよいという長所があるが、通信チャネルの通信物理スロットの受信時のように、プリアンブル信号区間が短くなると、ブランチの選択と切り換え処理がこのプリアンブル信号区間では間に合わなくなることがあり、この場合はブランチ切り換えによる信号誤り等が生じてしまうという不具合があった。

#### 発 明 の 開 示

そこで、この発明は、検波前ダイバーシチ方式を採用し、しかもプリアンブル信号区間が短い通信チャネルの通信物理スロットの受信時においても信号誤り等が生じることなくブランチの切り換えを行うことができるようにした選択ダイバーシチ装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、この発明は、複数のアンテナと、前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段と、前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の1つを選択する選択手段と、第1のタイミングにより前記判定手段による判定を行い、第2のタイミングで前記選択手段による選択を行う判定選択制御手段とを具備して構成される。

ここで、前記受信回路ブランチは、前記アンテナで受信した受信信号を処理する無線周波回路と、前記無線周波回路から出力される無線周波信号を中間周波信号に変換する周波数変換回路とを含み、前記レベル検出手段は、前記周波数変換回路の出力に基づき前記受信レベルを検出する。

また、前記判定手段は、各受信ブランチの受信レベルを比較する比較回路を具備し、前記比較回路の出力に基づき前記受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する。

また、前記アンテナの受信信号は、複数のスロットを含むフレーム構成をとるバースト状の信号であり、該バースト状の信号は、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定されており、前記判定選択制御手段は、前記第1のタイミングを前記プリアンブル信号の期間内に設定し、前記第2のタイミングを前記ガードタイムの期間内に設定する。

また、前記アンテナの受信信号は、複数のスロットを含むフレーム構成をとるバースト状の信号であり、該バースト状の信号は、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定された制御物理スロットと通信物理スロットとを含み、前記制御物理スロットのプリアンブル信号の期間は、前記通信物理スロットのプリアンブル信号の期間より長く設定されており、前記判定選択制御手段は、前記制御物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングおよび前記第2のタイミングを前記プリアンブル信号の期間内に設定し、前記通信物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングを前記制御物理スロットの受信時と同一のタイミングに設定し、前記第2のタイミングを前記ガードタイムの期間内に設定する。

また、この発明は、制御物理スロットおよび通信物理スロットを含み、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定され、前記制御物理スロットのプリアンブル信号の期間は、前記通信物理スロットのプリアンブル信号の期間より長く設定されたバースト状の信号を受信する複数のアンテナと、前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段と、前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の一つを選択する選択手段と、前記制御物理スロットの受信時には、該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第1のタイミングで前記判定手段による

判定を行い、かつ該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第2のタイミングで前記選択手段による選択を行い、前記通信物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングと同一のタイミングで前記判定手段による判定を行い、前記ガードタイムの期間内の第3のタイミングで前記選択手段による選択を行う判定選択制御手段とを具備して構成される。

ここで、前記アンテナで受信するバースト状の信号は、制御物理スロットおよび通信物理スロットを含むフレームをマルチフレーム化したスーパーフレーム構成の信号からなる。

更に、この発明は、制御物理スロットおよび通信物理スロットを含み、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定され、前記制御物理スロットのプリアンブル信号の期間は、前記通信物理スロットのプリアンブル信号の期間より長く設定されたバースト状の信号を受信する複数のアンテナと、前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段と、前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の1つを選択する選択手段とを具備する選択ダイバーシチ装置の制御方法において、前記制御物理スロットの受信時には、該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第1のタイミングで前記判定手段による判定を行い、かつ該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第2のタイミングで前記選択手段による選択を行う第1のステップと、前記通信物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングと同一のタイミングで前記判定手段による判定を行い、前記ガードタイムの期間内の第3のタイミングで前記選択手段による選択を行う第2のステップとを具備して構成される。

ここで、前記アンテナで受信するバースト状の信号は、制御物理スロットおよび通信物理スロットを含むフレームをマルチフレーム化したスーパーフレーム構成の信号からなる。

この発明では、プリアンブル信号区間が十分長い制御物理スロットの受信時に

においては、判定手段による判定および選択手段による受信回路ブランチの選択、すなわち切換えをこのプリアンプル信号区間において行い、プリアンプル信号区間が短い通信物理スロットの受信時においては、制御物理スロットの受信時と同一のタイミングで判定手段による判定を行い、選択手段による受信回路ブランチの選択、すなわち切換えは次のガードタイムにおいて行う。

これにより、複数の受信回路ブランチに位相差があっても信号誤り等が生じることなくブランチの切換えを行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、この発明に係る選択ダイバーシチ装置の一実施例を示すブロック図。

図2は、図1に示した選択部におけるブランチの判定、選択を行う回路の詳細構成を示したブロック図。

図3は、制御チャンネルで受信する制御物理スロットとブランチの選択、切換えタイミングを示す図。

図4は、デジタル移動通信で通信チャンネルで受信する通信物理スロットとブランチの判定、切換えタイミングを示す図。

図5は、デジタル移動通信で採用するL C C Hスーパーフレーム構成を示すフレーム構成図。

図6は、この発明に係る選択ダイバーシチ装置の他の実施例を示すブロック図。

図7は、この発明の選択ダイバーシチ装置を適用して構成したデジタル移動通信装置の基地局の概略全体構成を示すブロック図。

図8は、図7に示したアンテナスイッチの構成例を示す回路図。

図9は、この発明の選択ダイバーシチ装置を適用して構成したデジタル移動通信装置の移動局の概略全体構成を示すブロック図。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明に係る選択ダイバーシチ装置およびその制御方法の一実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、この発明に係る選択ダイバーシチ装置の一実施例を示すブロック図である。

この図1に示す選択ダイバーシチ装置は、例えばデジタル移動通信装置の基

地局の無線部の受信系に採用される。この図1に示す選択ダイバーシチ装置は、アンテナ11、無線回路(RF回路)12、中間周波回路(IF回路)13、直交検波器14からなる第1の受信回路ブランチと、アンテナ21、無線回路(RF回路)22、中間周波回路(IF回路)23、直交検波器24からなる第2の受信回路ブランチとを有している。

また、中間周波回路(IF回路)13の受信レベルを検出するレベル検出部15と中間周波回路(IF回路)23の受信レベルを検出するレベル検出部25とを有しており、比較部31は、レベル検出部15の検出レベルとレベル検出部25の検出レベルとを比較する。そして、選択部32は、この比較部31の比較結果に対応して第1の受信回路ブランチと第2の受信回路ブランチのいずれかを選択切替える。

すなわち、比較部31は、レベル検出部15の検出レベルとレベル検出部25の検出レベルとを比較し、選択部32は、レベル検出部15の検出レベルがレベル検出部25の検出レベルより大きい場合は、第1の受信回路ブランチの出力、すなわち直交検波器14の出力を選択し、また、レベル検出部25の検出レベルがレベル検出部15の検出レベルより大きい場合は、第1の受信回路ブランチの出力、すなわち直交検波器24の出力を選択する。

そして、選択部32で選択された第1の受信回路ブランチまたは第2の受信回路ブランチの出力は、後段の復調器33に加えられる。

ところで、この実施例が適用されるデジタル移動無線装置においては、制御物理スロットおよび通信物理スロットを含み、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定され、前記制御物理スロットのプリアンブル信号の期間は、前記通信物理スロットのプリアンブル信号の期間より長く設定されたバースト状の信号を用いており、アンテナ11および21は、このバースト状の信号を受信する。

ここで、この実施例の選択ダイバーシチ装置においては、制御物理スロットの受信時と通信物理スロットの受信時とで、選択部32における第1の受信回路ブランチと第2の受信回路ブランチの選択タイミング、すなわち切替タイミングを異ならせるように構成されている。



すなわち、比較部 3 1 におけるレベル検出部 1 5 の検出レベルとレベル検出部 2 5 の検出レベルとの比較タイミング、すなわち第 1 の受信回路ブランチと第 2 の受信回路ブランチのいずれを使用するかの判定タイミングは同一に設定されているが、選択部 3 2 における第 1 の受信回路ブランチと第 2 の受信回路ブランチの選択タイミング、すなわち切換タイミングは、制御物理スロットの受信時と通信物理スロットの受信時とで異なる。

図 2 は、図 1 に示した選択部 3 2 におけるブランチの選択、すなわち切換えを行う制御部の詳細構成を示したものである。この回路は、図 1 に示した比較部 3 1 の比較出力をラッチするラッチ回路 3 2 1、ラッチ回路 3 2 1 のラッチタイミング、すなわちブランチ選択の判定タイミングを示す判定タイミング信号を発生する判定タイミング発生回路 3 2 3、ブランチ切換の切換タイミングを示す切換タイミング信号を発生する切換タイミング発生回路 3 2 7、切換タイミング発生回路 3 2 7 から発生された切換タイミング信号を選択するタイミング選択部 3 2 6、タイミング選択部 3 2 6 で選択された切換タイミング信号をトリガとしてラッチ回路 3 2 1 にラッチされた信号に基づきブランチ切換信号を出力するブランチ切換信号出力回路 3 2 2、中央演算処理装置 (CPU) 3 2 4、この中央演算処理装置 3 2 4 の出力を入力するポート 3 2 5 を具備している。

図 2 において、比較部 3 1 は、第 1 の受信回路ブランチのレベル検出部 1 5 の検出レベルである受信レベル A と第 2 の受信回路ブランチのレベル検出部 2 5 の検出レベルである受信レベル B とを比較し、その比較結果を判定タイミング発生回路 3 2 3 から発生される判定タイミング信号のタイミングでラッチ回路 3 2 1 にラッチする。ここで、判定タイミング発生回路 3 2 3 は、制御物理スロットのプリアンプル信号の期間内に判定タイミング信号を発生するように構成されている。

また、中央演算処理装置 (CPU) 3 2 4 は、受信するバースト信号が制御物理スロットか通信物理スロットかをそのシーケンスから判断して、その判断結果をポート部 3 2 5 を介してタイミング選択部 3 2 6 に出力する。

タイミング選択部 3 2 6 は、ポート部 3 2 5 からの信号が、受信スロットが制御物理スロットであることを示す場合は、切換タイミング発生回路 3 2 7 から発

生された切換タイミング信号を制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内で選択してブランチ切換信号出力回路322に出力し、また、ポート部325からの信号が、受信スロットが通信物理スロットであることを示す場合は、切換タイミング発生回路327から発生された切換タイミング信号を通信物理スロットの1フレーム後のガードタイムの期間内で選択してブランチ切換信号出力回路322に出力する。

ブランチ切換信号出力回路322は、タイミング選択部326から加えられる切換タイミング信号のタイミングで、ラッチ回路321にラッチされた信号に基づきブランチ切換信号を作成して出力する。

すなわち、図2に回路によると、比較回路31の比較結果は、制御物理スロットの受信時および通信物理スロットの受信時ともに判定タイミング発生回路323から発生される判定タイミング信号のタイミング、すなわち制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内のタイミングでラッチされるが、ブランチ切換信号出力回路322からは、制御物理スロットの受信時には、制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内のタイミングでブランチ切換信号が出力され、通信物理スロットの受信時には、1フレーム後の通信物理スロットのガードタイムの期間内のタイミングで出力される。

図3は、この実施例が適用されるデジタル移動通信装置で使用される制御物理スロットの一例を示したものであり、図4は通信物理スロットの一例を示したものである。また図5は、この実施例が適用されるデジタル移動通信装置で使用されるLCCHスーパーフレーム構成を示したものである。

次に、この図3乃至図5を参照して図1および図2に示した選択ダイバーシチ装置の動作を更に詳細に説明する。

図3に示す制御物理スロットは、4ビットのバースト過度応答タイムビットR、2ビットのスタートシンボルビットSS、62ビットのプリアンブルビットPR、32ビットの同期ワードビットUW、108ビットの制御信号ビットCAC、16ビットのチェックビットCRCから構成され、チェックビットCRCの後に16ビットのガードタイムビットが設けられている。

また、図4に示す通信物理スロットは、4ビットのバースト過度応答タイムビ

ットR、2ビットのスタートシンボルビットSS、6ビットのプリアンブルビットPR、16ビットの同期ワードビットUW、180ビットの情報信号ビットI、16ビットのチェックビットCRCから構成され、チェックビットCRCの後に16ビットのガードタイムビットが設けられている。

また、図5に示すこの実施例が適用されるデジタル移動通信装置で使用されるLCCHスーパーフレーム構成は、 $nSG=2$ 、 $nSUB=4$ 、 $nPCH=3$ 、 $nGROUP=2$ に設定されたもので、1フレーム8スロットをフレーム基本単位とし、1スロットを $625\mu s$ 、1フレームを $5ms$ とし、 $150ms$ 毎に各スロットが現れるマルチフレーム構成とし、全体として、BC, S, S, P1, S, S, S, P2を $1.2s$ で繰り返すLCCHスーパーフレーム構成を採用している。

ここで、BCはシステム情報報知メッセージ(BCCH)を示し、Sは、リンクチャネル確立要求およびリンクチャネル割当(SCCH)を示し、P1, P2は、着呼(PCH)を示す。

ところで、図3乃至図5に示すスロット構成およびフレーム構成を考えた場合、制御物理スロットのプリアンブルビットPRは図3に示すように62ビットと十分に長く、このプリアンブルビットPRの期間内にブランチの選択と切換えを行うことは可能であるが、通信物理スロットのプリアンブルビットPRは図4に示すように6ビットと短く、このプリアンブルビットPRの期間内にブランチの選択と切換えを行うことはできない。

また、図5に示すようなLCCHスーパーフレーム構成をとる場合、通信物理フレームは $5ms$ 毎に現れることになるが、制御物理スロットは $1.2s$ で間欠的に現れることになるので、1回で正確に受信できないと、端末間の接続に要する時間が長くなる。

そこで、この実施例においては、プリアンブルビットPRが十分に長く、このプリアンブルビットPRの期間内にブランチの選択と切換えを行うことは可能であり、かつ1回で正確に受信できないと、端末間の接続に要する時間が長くなる制御物理スロットの受信時には、プリアンブルビットPRの期間内にブランチの選択と切換えを行い、プリアンブルビットPRが短く、かつ $5ms$ 毎に現れる通

信物理スロットの受信時においては、制御物理スロットの受信時と同一のタイミングでブランチの判定を行い、ブランチの切換えは1フレーム後のガードタイムにおいて行うように構成される。

すなわち、図3に示すように、制御物理スロットの受信時には、制御物理スロットのバースト過度応答タイムビットRの先頭から18ビット目、すなわち制御物理スロットのプリアンブルビットPRの期間内でブランチの判定および切換えをおこなう。

具体的には、図2に示した構成において、判定タイミング発生回路323から、制御物理スロットのバースト過度応答タイムビットRの先頭から18ビット目のタイミングで判定タイミング信号を発生してこの判定タイミング信号に同期して比較部31の比較結果をラッチ回路321にラッチすることにより使用するブランチの判定を行い、また、切換えタイミング発生回路327から発生される切換えタイミング信号をこの制御物理スロットのプリアンブルビットPRの期間内でタイミング選択部326により選択してブランチ切換え信号出力回路322に加えることにより、ブランチ切換え信号出力回路322からこの制御物理スロットのプリアンブルビットPRの期間内にブランチ切換え信号を発生させ、このブランチ切換え信号によりブランチの切換えを行う。

これに対し、図4に示すように、通信物理スロットの受信時には、制御物理スロットの受信時と同様のタイミングでブランチの判定を行い、ブランチの切換えは1フレーム後のガードタイムの期間内において行う。

具体的には、図2に示した構成において、判定タイミング発生回路323から、制御物理スロットの受信時と同様に、通信物理スロットのバースト過度応答タイムビットRの先頭から18ビット目のタイミング、すなわち、この場合は、通信物理スロットの同期ワードビットUWの期間内で判定タイミング信号を発生してこの判定タイミング信号に同期して比較部31の比較結果をラッチ回路321にラッチすることにより使用するブランチの判定を行い、また、切換えタイミング発生回路327から発生される切換えタイミング信号をこの通信物理スロットの1フレーム後のガードタイムの期間内でタイミング選択部326により選択してブランチ切換え信号出力回路322に加えることにより、ブランチ切換え信号出力回路3

22からこの通信物理スロットの1フレーム後のガードタイムの期間内にブランチ切換信号を発生させ、このブランチ切換信号によりブランチの切換を行う。

この場合、通信チャネル受信時のブランチの切り換え周期は5msとなり、0.1sのフェージング周期より充分短くなる。

このように、この実施例においては、受信するバーストに含まれるプリアンブル信号区間がブランチの判定と切換えに要する時間に対して充分長い制御物理スロットの受信時はプリアンブル信号区間でブランチの判定と切換えを行い、充分でない通信物理スロットの受信時はバースト受信中にブランチの判定を行い、ブランチを切換えは1フレーム後の当該バーストの直前のガードタイムで行うように構成したので、複数系統の受信信号に位相差があっても信号誤りが生じることなくブランチを切換えることができ、しかもブランチの切換点以降を1系統とすることができるので、低コスト化、消費電力の低減化、装置の小型化を達成することのできる選択ダイバーシチ装置を得ることができる。

なお、上記実施例においては、第1の受信回路ブランチをアンテナ11、無線回路(RF回路)12、中間周波回路(IF回路)13、直交検波器14から構成し、第2の受信回路ブランチをアンテナ21、無線回路(RF回路)22、中間周波回路(IF回路)23、直交検波器24から構成したが、図6に示すように、直交検波器14および直交検波器24の代わりに直交検波器34を設け、選択部32では、第1の受信回路ブランチの出力として中間周波回路(IF回路)13の出力または第2の受信回路ブランチの出力として中間周波回路(IF回路)23の出力のいずれかを選択し、その後、この選択部32の出力を直交検波器34を介して復調器33に加えるように構成してもよい。

図7は、この発明の選択ダイバーシチ装置を適用して構成したデジタル移動通信装置の基地局の全体構成を示したものであり、図9は、この基地局と無線回線で接続される移動局の全体構成を示したものである。

図7に示すデジタル移動通信装置の基地局100は、1.9GHz帯の信号を送受信するもので、2本のアンテナ101、102および2系統の受信高周波回路104、105および1系統の送信高周波回路106を具備しており、2系統の受信高周波回路104、105および1系統の送信高周波回路106はアン

テナスイッチ103を介して2本のアンテナ101, 102に接続されている。

また、2系統の受信高周波回路104, 105の出力は、ダイバーシチ切換回路108を介してチャネルコーデック109に接続され、チャネルコーデック109は、ADPCMコーデック110を介して内線インタフェース回路111に接続され、内線インタフェース回路111は、インタフェーストランス114, 115を介して図示しない構内交換機(PBX)の内線端子に接続され、また、チャネルコーデック109の出力は送信高周波回路106に接続されている。

また、2系統の受信高周波回路104, 105および1系統の送信高周波回路106には、周波数シンセサイザ107の出力が加えられている。

また、アンテナスイッチ103、ダイバーシチ切換回路108、チャネルコーデック109、ADPCMコーデック110、内線インタフェース回路111、周波数シンセサイザ107には制御回路112が接続され、これらの回路の動作はこの制御回路112により制御される。

また、制御回路112には、この基地局100を識別するためにIDコードを記憶するIDメモリ113が接続されている。

また、この基地局100には、AC100VをDC12Vに変換するAC/DC変換回路121を有する電源部120が接続されており、このAC/DC変換回路121の出力は基地局100の給電切換回路116に加えられ、給電切換回路116はAC/DC変換回路121の出力またはPBX電源とを切換えて電源回路117に供給し、電源回路117は、基地局100の各部に電源を供給するように構成されている。

かかる構成において、2系統の受信高周波回路104, 105およびダイバーシチ切換回路108により、この発明に係わる選択ダイバーシチ装置を構成している。

すなわち、図7のダイバーシチ切換回路108は、2系統の受信高周波回路104, 105の受信レベルに対応して2系統の受信高周波回路104, 105のいずれを使用するかを判定、切換えるように構成されており、ここで、2系統の受信高周波回路104, 105のいずれを使用するかの判定は、アンテナ101, 102で受信したバースト信号の一定のタイミングで行い、その切換は、受信す

るバーストに含まれるプリアンブル信号区間がブランチの判定と切換えに要する時間に対して充分長い制御物理スロットの受信時はプリアンブル信号区間で行い、充分でない通信物理スロットの受信時は1フレーム後の当該バーストの直前のガードタイムでを行うように構成される。そして、上記制御は、図7の構成においては制御回路112により行われる。

図8は、図7に示したアンテナスイッチ103の詳細構成例を示したものである。この図8に示すアンテナスイッチ103は5端子T1～T5に分岐されたストリップライン130と、各端子T1～T5に対応して設けられた高周波スイッチSW1～SW5とから構成されている。

ここで、ストリップライン130の端子T1には、受信高周波回路104が接続され、端子T2には、アンテナ101が接続され、端子T3には、送信高周波回路106が接続され、端子T4には、アンテナ102が接続され、端子T5には、受信高周波回路105が接続される。

また、高周波スイッチSW1～SW5は、それぞれ、ストリップライン130の各端子T1～T5の信号を高周波的に接地したり（この状態を高周波スイッチのオフという）、接地から切り離したり（この状態を高周波スイッチのオンという）するダイオードスイッチとして機能するものである。

具体的には、高周波スイッチSW1は、コンデンサC1、C2、抵抗R1、R2、ダイオードD1から構成され、端子V1に-4V、端子V2に+4Vを加えるとオンになり、逆に、端子V1に+4V、端子V2に-4Vを加えるとオフになる。

また、高周波スイッチSW2は、コンデンサC3、C4、抵抗R3、R4、ダイオードD2から構成され、端子V3に-4V、端子V4に+4Vを加えるとオンになり、逆に、端子V3に+4V、端子V4に-4Vを加えるとオフになる。

また、高周波スイッチSW3は、コンデンサC5、C6、抵抗R5、R6、ダイオードD3から構成され、端子V5に-4V、端子V6に+4Vを加えるとオンになり、逆に、端子V5に+4V、端子V6に-4Vを加えるとオフになる。

また、高周波スイッチSW4は、コンデンサC7、C8、抵抗R7、R8、ダイオードD4から構成され、端子V7に-4V、端子V8に+4Vを加えるとオ

ンになり、逆に、端子V7に+4V、端子V8に-4Vを加えるとオフになる。

また、高周波スイッチSW5は、コンデンサC9、C10、抵抗R9、R10、ダイオードD5から構成され、端子V9に-4V、端子V10に+4Vを加えるとオンになり、逆に、端子V9に+4V、端子V10に-4Vを加えるとオフになる。

このような構成において、基地局100の受信時には、高周波スイッチSW3のみをオンにし、他の高周波スイッチSW1、SW2、SW4、W5はオフにする。この状態で、アンテナ101で受信した高周波信号は受信高周波回路104へ出力され、アンテナ102で受信した高周波信号は受信高周波回路105へ出力される。また、送信高周波回路106からの高周波信号は高周波スイッチSW3を介して接地されるので、アンテナ101および102のいずれからも出力されない。

また、基地局100の送信時には、アンテナ101および102の内の受信感度のよいアンテナを用いて送信を行う。例えば、アンテナ101の方がアンテナ102より受信感度がよいとすると、高周波スイッチSW1とSW4をオフにし、高周波スイッチSW3をオンにする。この場合、送信高周波回路106からの高周波信号はアンテナ101から出力される。

逆に、アンテナ102の方がアンテナ102より受信感度がよいとすると、高周波スイッチSW2とSW5をオフにし、高周波スイッチSW3をオンにする。この場合、送信高周波回路106からの高周波信号はアンテナ102から出力される。

また、図9に示すデジタル移動通信装置の移動局200は、1本のアンテナ201を具備しており、このアンテナ201は、アンテナスイッチ202を介して送信高周波回路203および受信高周波回路204に接続される。

この送信高周波回路203は、チャンネルコーデック206、音声コーデック207を介してマイクロフォン210およびヘッドセット端子216の音声入力端子に接続され、受信高周波回路204は、チャンネルコーデック206、音声コーデック207を介してスピーカ211に接続されるとともに、アンプ214、ダイオード回路215を介してヘッドセット端子216の音声出力端子に接続され



る。

また、送信高周波回路203および受信高周波回路204には、周波数シンセサイザ205の出力が加えられている。

また、周波数シンセサイザ205、チャンネルコーデック206、音声コーデック207には制御回路208が接続され、これらの回路の動作はこの制御回路208により制御される。

また、制御回路208には、この移動局200を識別するためにIDコードを記憶するIDメモリ209が接続されており、更にこの制御回路208には、着呼を知らせるためにサウンダ213が、アンプ212を介して接続されている。

また、この移動局200には、電池パック220が接続されており、この電池パック220から出力されるDC4.8Vは電源回路217に供給され、電源回路217は、これにより移動局200の各部に電源を供給するように構成されている。

なお、上記実施例においては、デジタル移動通信装置の基地局にこの発明の選択ダイバーシチ装置を適用する場合を示したが、この発明の選択ダイバーシチ装置は、同様にデジタル移動通信装置の移動局にも適用することができるものである。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、プリアンプル信号区間が十分長い制御物理スロットの受信時には、使用する（切換える）ブランチの判定およびブランチの切換えをこのプリアンプル信号区間において行い、プリアンプル信号区間が短い通信物理スロットの受信時には、制御物理スロットの受信時と同一のタイミングで使用する（切換える）ブランチの判定を行うが、その切換は次のガードタイムにおいて行うように構成したので、ブランチ切換に際して信号誤りが生じず、かつ低コスト化、消費電力の低減化、装置の小型化を達成することのできるデジタル移動通信装置に適用して好適な選択ダイバーシチ装置およびその制御方法を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

(1) 複数のアンテナと、

前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、

前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段と、

前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の1つを選択する選択手段と、

第1のタイミングにより前記判定手段による判定を行い、第2のタイミングで前記選択手段による選択を行う判定選択制御手段と

を具備する選択ダイバーシチ装置。

(2) 前記受信回路ブランチは、

前記アンテナで受信した受信信号を処理する無線周波回路と、

前記無線周波回路から出力される無線周波信号を中間周波信号に変換する周波数変換回路と

を含み、

前記レベル検出手段は、

前記周波数変換回路の出力に基づき前記受信レベルを検出するCLAIM1の選択ダイバーシチ装置。

(3) 前記判定手段は、

各受信ブランチの受信レベルを比較する比較回路

を具備し、前記比較回路の出力に基づき前記受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定するCLAIM1の選択ダイバーシチ装置。

(4) 前記アンテナの受信信号は、

フレーム構成をとるバースト状の信号であり、

該バースト状の信号は、

各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイ

ムが設定されており、

前記判定選択制御手段は、

前記第1のタイミングを前記プリアンプル信号の期間内に設定し、

前記第2のタイミングを前記ガードタイムの期間内に設定するCLAIM1の選択ダイバーシチ装置。

(5) 前記アンテナの受信信号は、

複数のスロットを含むフレーム構成をとるバースト状の信号であり、

該バースト状の信号は、

各スロット内にプリアンプル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定された制御物理スロットと通話物理スロットとを含み、

前記制御物理スロットのプリアンプル信号の期間は、前記通話物理スロットのプリアンプル信号の期間より長く設定されており、

前記判定選択制御手段は、

前記制御物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングおよび前記第2のタイミングを前記プリアンプル信号の期間内に設定し、

前記通話物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングを前記制御物理スロットの受信時と同一のタイミングに設定し、前記第2のタイミングを前記ガードタイムの期間内に設定するCLAIM1の選択ダイバーシチ装置。

(6) 前記アンテナの受信信号は、

複数のスロットからなるフレームをマルチフレーム化したスーパーフレーム構成の信号からなるCLAIM1の選択ダイバーシチ装置。

(7) 制御物理スロットおよび通話物理スロットを含み、各スロット内にプリアンプル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定され、前記制御物理スロットのプリアンプル信号の期間は、前記通話物理スロットのプリアンプル信号の期間より長く設定されたバースト状の信号を受信する複数のアンテナと、

前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、

前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段

と、

前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の1つを選択する選択手段と、

前記制御物理スロットの受信時には、該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第1のタイミングで前記判定手段による判定を行い、かつ該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第2のタイミングで前記選択手段による選択を行い、前記通話物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングと同一のタイミングで前記判定手段による判定を行い、前記ガードタイムの期間内の第3のタイミングで前記選択手段による選択を行う判定選択制御手段と

を具備する選択ダイバーシチ装置。

(8) 前記アンテナで受信するバースト状の信号は、制御物理スロットおよび通話物理スロットを含むフレームをマルチフレーム化したスーパーフレーム構成の信号からなるCLAIM7の選択ダイバーシチ装置。

(9) 制御物理スロットおよび通話物理スロットを含み、各スロット内にプリアンブル信号を含むとともに、各スロット間にガードタイムが設定され、前記制御物理スロットのプリアンブル信号の期間は、前記通話物理スロットのプリアンブル信号の期間より長く設定されたバースト状の信号を受信する複数のアンテナと、

前記複数のアンテナにそれぞれ対応して設けられ、各アンテナの受信信号をそれぞれ入力する複数の受信回路ブランチと、

前記受信回路ブランチの受信レベルをそれぞれ検出する複数のレベル検出手段と、

前記複数のレベル検出手段の検出出力に基づき受信レベルが最大の受信回路ブランチを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定出力に対応して前記複数の受信回路ブランチの内の1つを選択する選択手段と

を具備する選択ダイバーシチ装置の制御方法において、

前記制御物理スロットの受信時には、該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第1のタイミングで前記判定手段による判定を行い、かつ該制御物理スロットのプリアンブル信号の期間内の第2のタイミングで前記選択手段による選択を行う第1のステップと、

前記通話物理スロットの受信時には、前記第1のタイミングと同一のタイミングで前記判定手段による判定を行い、前記ガードタイムの期間内の第3のタイミングで前記選択手段による選択を行う第2のステップと

を具備する選択ダイバーシチ装置の制御方法。

(10) 前記アンテナで受信するバースト状の信号は、制御物理スロットおよび通話物理スロットを含むフレームをマルチフレーム化したスーパーフレーム構成の信号からなるCLAIM9の選択ダイバーシチ装置の制御方法。

FIG.1

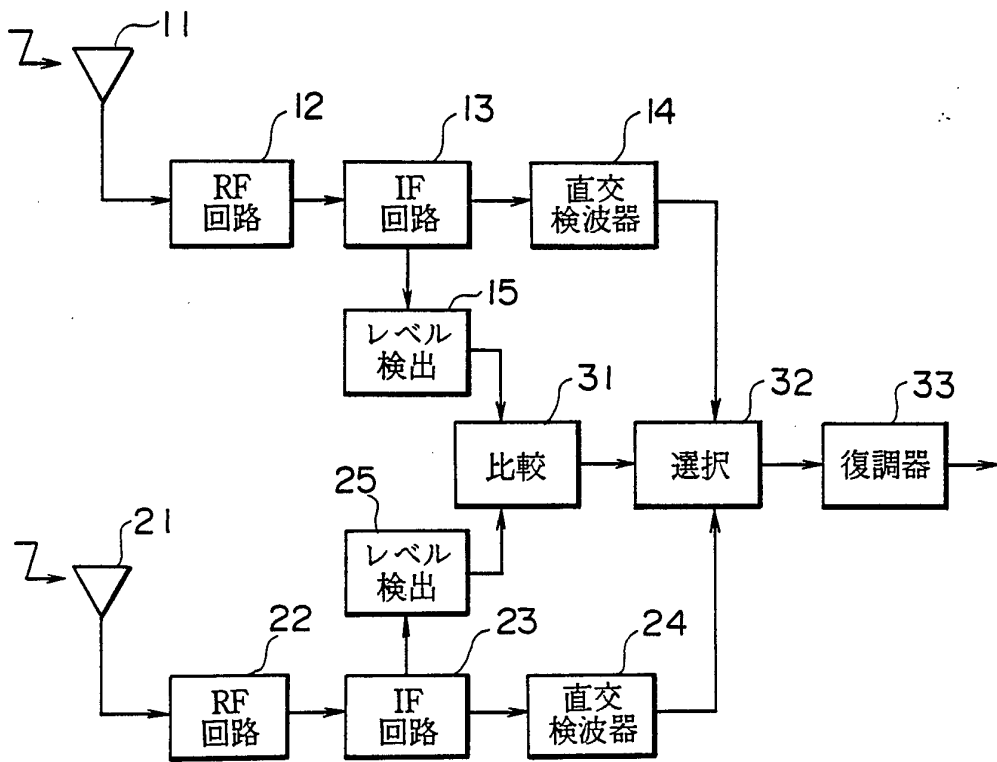
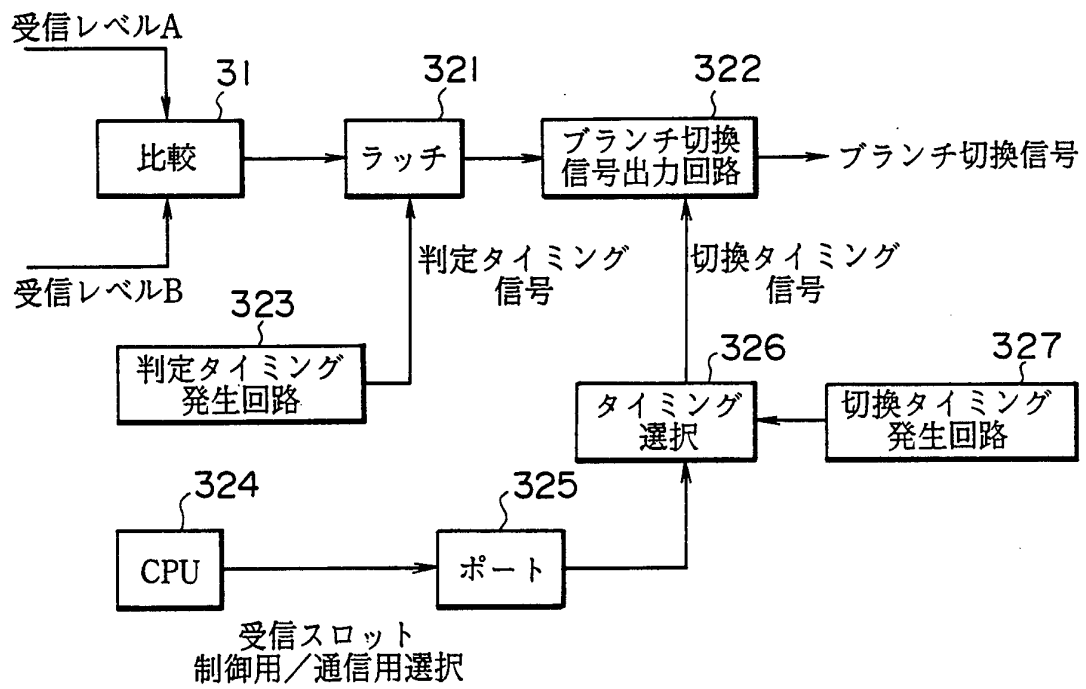


FIG.2



**FIG.3**

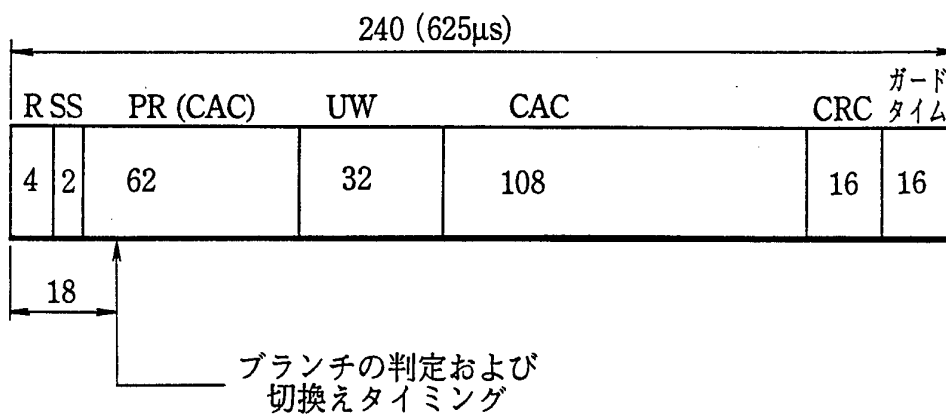
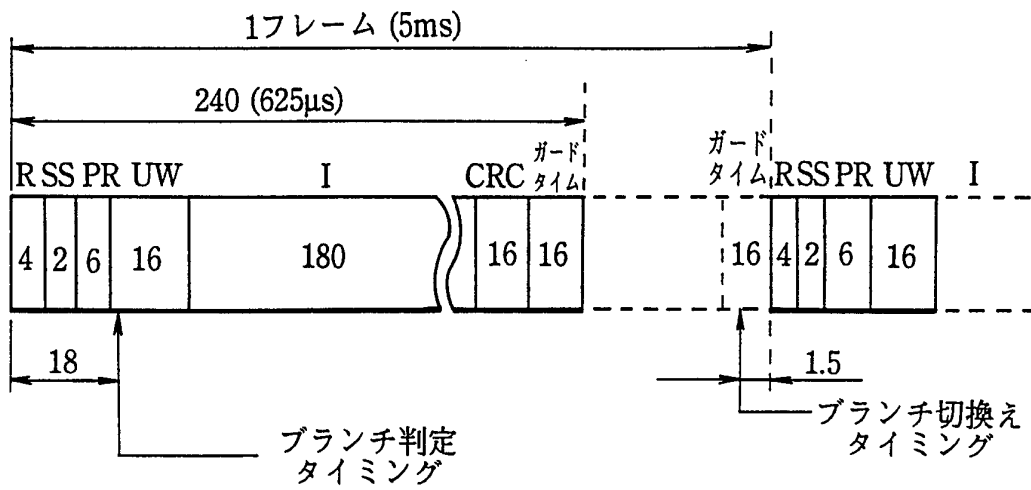




FIG.4



# FIG.5

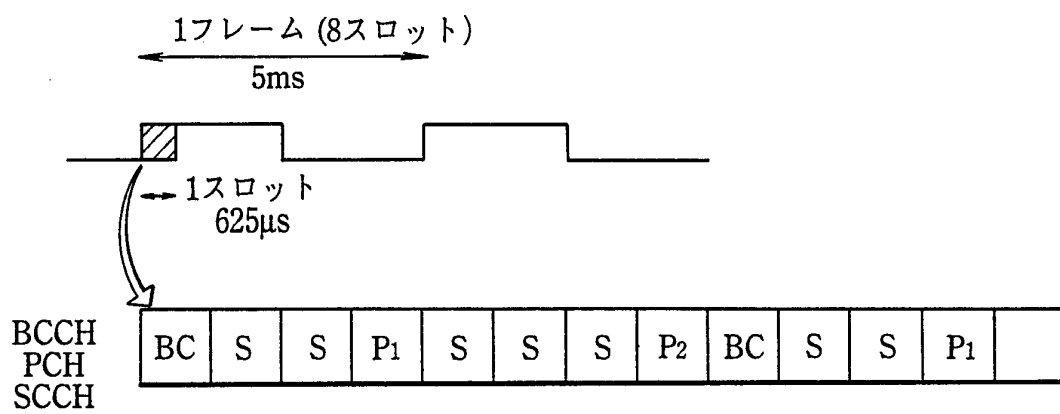


FIG.6

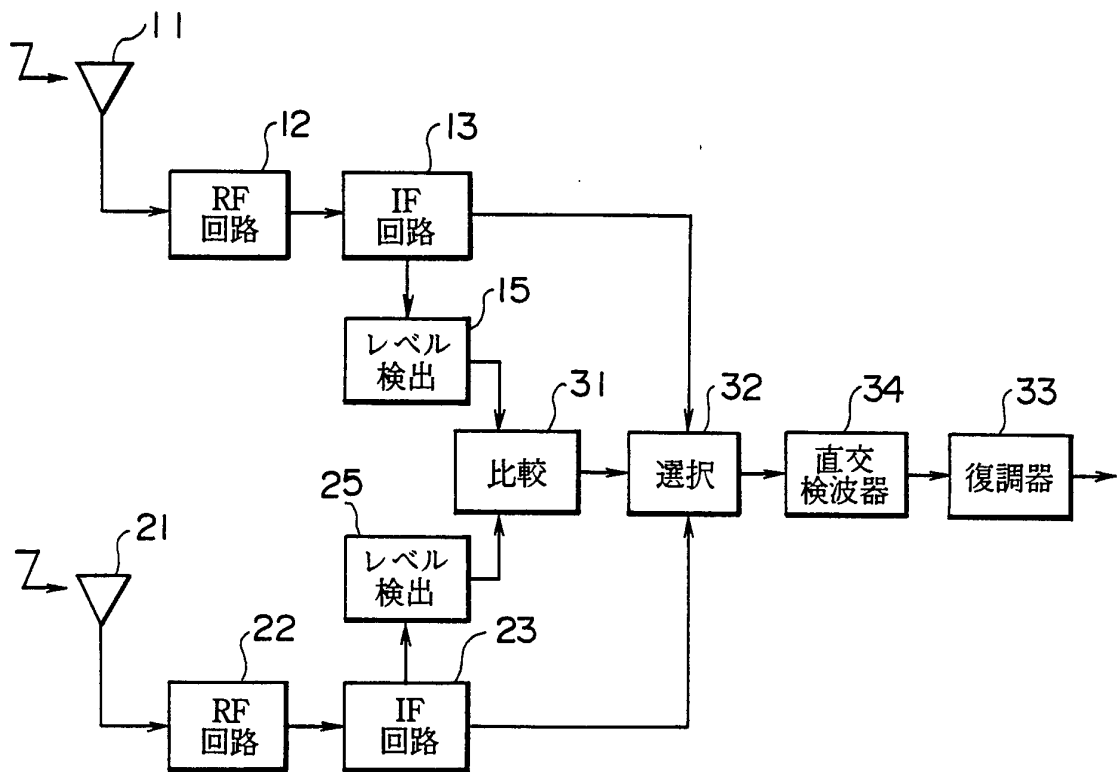


FIG.7

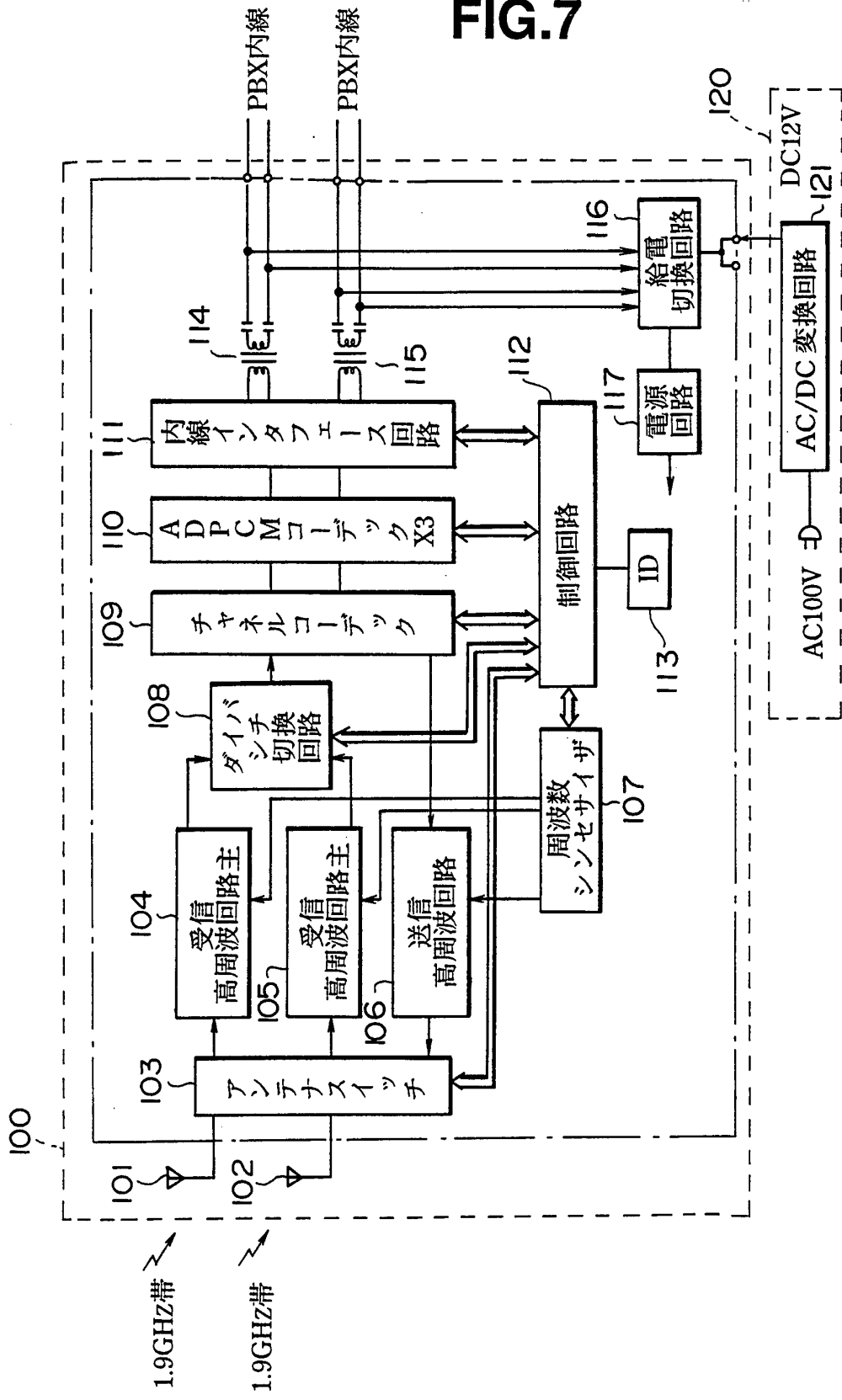


FIG.8

103

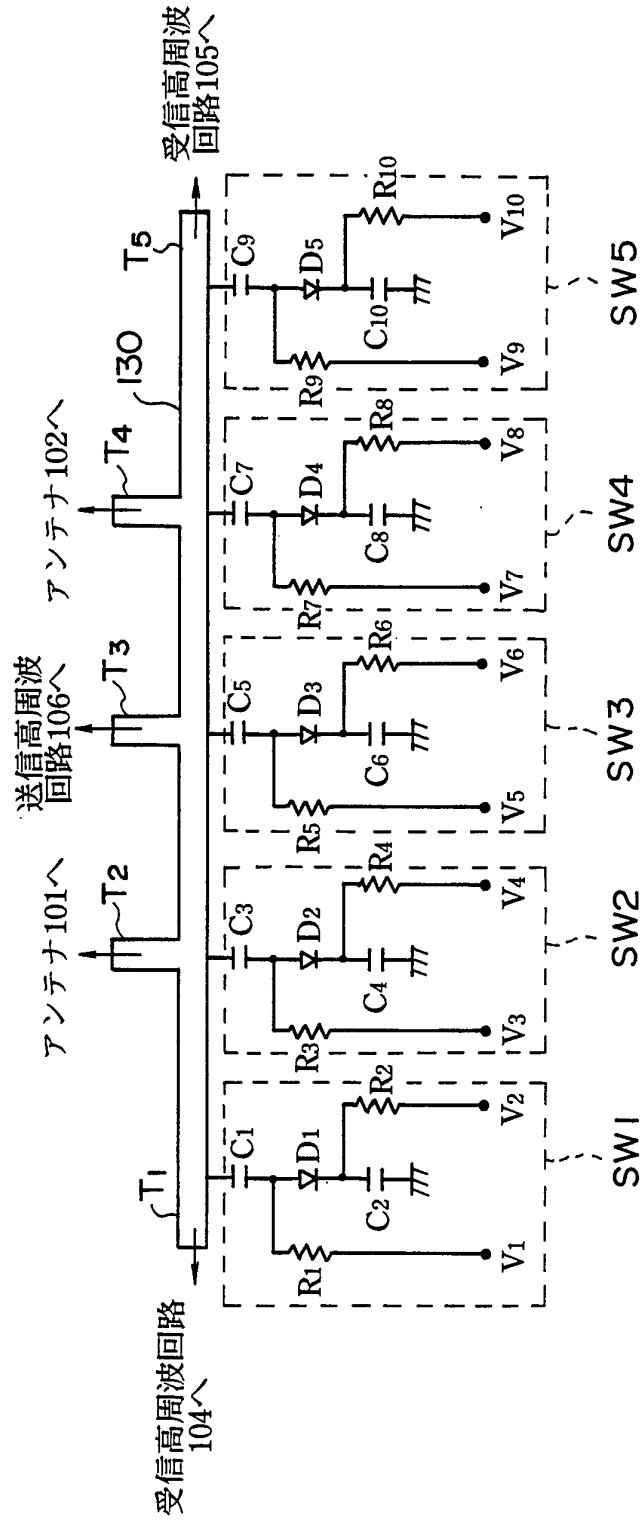
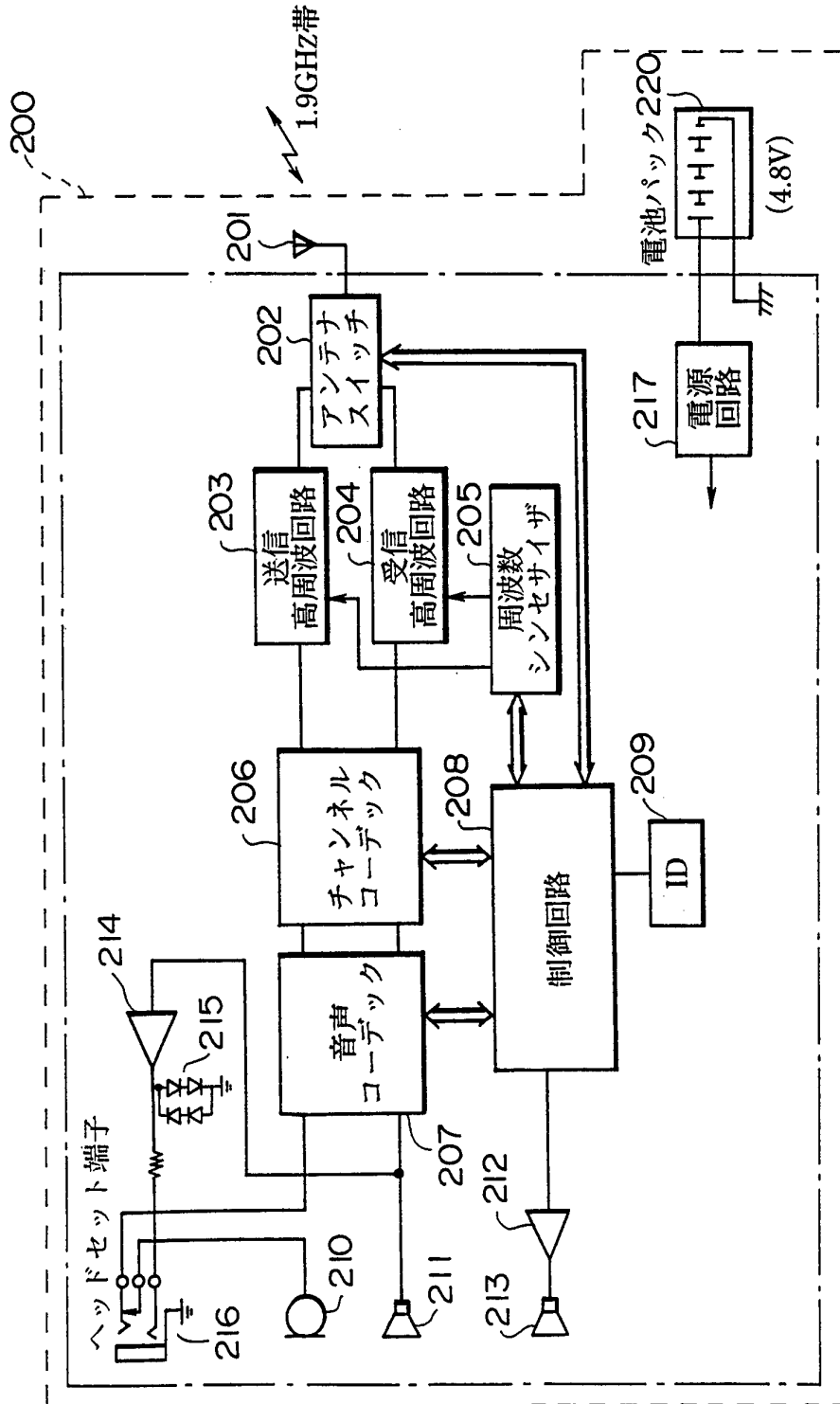


FIG.9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/01599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl <sup>6</sup> H04L1/06, H04B7/08, H04J3/00		
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>5</sup> H04L1/02-1/06, H04B7/02-7/12, H04J3/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 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.
X	JP, A, 3-48533 (Toshiba Corp.), March 1, 1991 (01. 03. 91), Line 2, lower left column to line 11, lower right column, page 2, (Family: none)	1, 3
Y A		2, 4, 6 5, 7-11
Y	JP, A, 2-65420 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), March 6, 1990 (06. 03. 90), Line 8, lower left column to line 6, lower right column, page 3, (Family: none)	2
Y	Yoshihiko Akai "Antenna Selecting Diversity System for Digital Mobile Communication", 1989 IEICE Spring National Conference Lecture Theses, Vol. 2, Page 360, March 1989	4, 6
E	JP, A, 6-204925 (NTN Mobile Communications Network Inc.), July 22, 1994 (22. 07. 94), Lines 22 to 45, column 6, page 4, (Family: none)	1-11
<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		Date of mailing of the international search report
December 1, 1994 (01. 12. 94)		December 27, 1994 (27. 12. 94)
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>8</sup> H04L1/06, H04B7/08, H04J3/00

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>8</sup> H04L1/02-1/06, H04B7/02-7/12, H04J3/00

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 1926-1994年  
日本国公開実用新案公報 1971-1994年

国際調査で使用了電子データベース (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
X	JP, A, 3-48533 (株式会社 東芝), 1. 3月, 1991 (01. 03. 91), 第2頁左下欄第2行-右下欄第11行 (ファミリーなし)	1, 3
Y A		2, 4, 6 5, 7-11
Y	JP, A, 2-65420 (松下電器産業株式会社), 6. 3月, 1990 (06. 03. 90), 第3頁左下欄第8行-右下欄第6行 (ファミリーなし)	2

C欄の続きにも文献が列举されている。  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」 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 01. 12. 94	国際調査報告の発送日 27. 12. 94
--------------------------	--------------------------

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) 清水 康 志 電話番号 03-3581-1101 内線 3555	5 K 4 2 2 9
--	---	-------------



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	赤井 芳彦「デジタル移動通信用アンテナ選択ダイバーシテイ方式」. 1989年電子情報通信学会春季全国大会講演論文集, 分冊2, 第360頁, 3月, 1989	4, 6
E	JP, A, 6-204925 (エヌ・ティ・ティ・移動通信網株式会社), 22. 7月. 1994 (22. 07. 94), 第4頁第6欄第22-45行 (ファミリーなし)	1-11