

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4494650号
(P4494650)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl. F I
 HO 4 J 13/00 (2006.01) HO 4 J 13/00 A
 HO 4 B 1/40 (2006.01) HO 4 B 1/40

請求項の数 14 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2000-614568 (P2000-614568)	(73) 特許権者	505068192
(86) (22) 出願日	平成12年4月12日(2000.4.12)		スカイワークス ソリューションズ イン
(65) 公表番号	特表2002-543658 (P2002-543658A)		コーポレイテッド
(43) 公表日	平成14年12月17日(2002.12.17)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/009841		617 イルヴァイン カリフォルニア
(87) 国際公開番号	W02000/065734		アヴェニュー 4221
(87) 国際公開日	平成12年11月2日(2000.11.2)	(74) 代理人	100073184
審査請求日	平成19年4月12日(2007.4.12)		弁理士 柳田 征史
(31) 優先権主張番号	09/298,315	(74) 代理人	100090468
(32) 優先日	平成11年4月23日(1999.4.23)		弁理士 佐久間 剛
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	アブデルガニー, モハイエルディーン フ
			ォアド
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
			620 アーヴィン フィールド 28

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共有機能ブロックCDMA/GSM通信トランシーバ用システム及びプロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

符号分割多元接続(CDMA)型及び移動通信用グローバルシステム(GSM)型の送信第1情報信号及び受信第1情報信号を少なくとも1本のアンテナを介して交信するための通信システムにおいて、前記通信システムが、

少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号及び少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を生成するために、送信ベースバンド情報信号を変調し、アップコンバートするための送信ユニット；

受信ベースバンド信号を生成するために、少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号及び少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号をダウンコンバートし、復調するための受信ユニット；及び

前記少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号及び前記少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を送信し、前記少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号及び前記少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号を受信するための、前記送信ユニット及び前記受信ユニットに接続された少なくとも1本のアンテナ、
を有してなり、

前記送信ユニットが、可変利得増幅器を有するとともに、前記送信ユニットが、変換ループ及びGSM型送信RF用電力増幅器を通してGSM型送信RF情報信号を生成するように構成され、また、前記送信ユニットが、CDMA型送信RF用電力増幅器によりCDMA型送信RF情報信号を生成するように構成され、前記GSM型送信RF用電力増幅器

10

20

が、前記CDMA型送信RF用電力増幅器よりも小さな電力出力を有することを特徴とする通信システム。

【請求項2】

前記送信ユニットが、送信第2情報信号を生成するために送信用第2局発(LO)周波数を前記送信ベースバンド情報信号で変調するための変調器、並びに前記少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を生成するために前記送信第2情報信号をGSM型送信用第1LO周波数でアップコンバートするため及び前記少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号を生成するために前記送信第2情報信号をCDMA型送信用第1LO周波数でアップコンバートするための複数のアップコンバータを備えており、

前記受信ユニットが、受信第2情報信号を生成するために前記少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号を受信用第1LO周波数でダウンコンバートするため及び前記受信第2情報信号を生成するために前記少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号を受信用第1LO周波数でダウンコンバートするための少なくとも1つのダウンコンバータ、及び前記受信ベースバンド情報信号を生成するために前記受信第2情報信号を受信用第2LO周波数で復調するための復調器を備えることを特徴とする請求項1記載の通信システム。

10

【請求項3】

前記送信第2情報信号を増幅するため、前記変調器と前記複数のアップコンバータとの間に前記送信用可変利得増幅器が接続されていることを特徴とする請求項2記載の通信システム。

20

【請求項4】

前記受信ユニットが、

前記CDMA型受信第1情報信号を増幅するために接続されたCDMA型受信用低雑音増幅器(LNA)、

前記CDMA型受信用LNAの出力をフィルタリングするために前記CDMA型受信用低雑音増幅器(LNA)に接続されたCDMA型受信用影像阻止フィルタ、

前記CDMA型受信用影像阻止フィルタの出力と前記CDMA型受信用第1LO周波数とを受け取り、混合するために前記CDMA型受信用影像阻止フィルタに接続されたCDMA型受信ダウンコンバータミキサー、及び

前記CDMA型受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするために接続されたCDMA型受信用フィルタ、

30

前記少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号をフィルタリングするために接続されたプリセクタフィルタ、

前記プリセクタフィルタの出力を増幅するために前記プリセクタフィルタに接続されたGSM型受信用LNA、

前記GSM型受信用LNAの出力をフィルタリングするために前記GSM型受信用LNAに接続されたGSM型受信用影像阻止フィルタ、

前記GSM型受信用影像阻止フィルタの出力と前記GSM型受信用第1LO周波数とを受け取り、混合するために前記GSM型受信用影像阻止フィルタに接続されたGSM型受信ダウンコンバータミキサー、及び

40

前記GSM型受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするために接続されたGSM型受信用フィルタ、及び

前記CDMA型受信用フィルタの出力及び前記GSM型受信用フィルタの出力を増幅するための、前記CDMA型受信用フィルタ；及び前記GSM型受信用IFフィルタと選択的に接続可能な受信用可変利得増幅器(VGA)、

を備えることを特徴とする請求項2記載の通信システム。

【請求項5】

前記CDMA型受信用第1LO周波数及び前記CDMA型送信用第1LO周波数を発生するためのCDMA用第1LO周波数発生器；前記GSM型受信用第1LO周波数及び前記GSM型送信用第1LO周波数を発生するためのGSM用第1LO周波数発生器；前記

50

受信用第 2 L O 周波数を発生するための受信用第 2 L O 周波数発生器；及び前記送信用第 2 L O 周波数を発生するための送信用第 2 L O 周波数発生器をさらに有してなることを特徴とする請求項 4 記載の通信システム。

【請求項 6】

前記受信ユニットが、

前記少なくとも 1 つの C D M A 型受信第 1 情報信号を減衰するために接続された可変利得減衰器、

前記少なくとも 1 つの G S M 型受信第 1 情報信号をフィルタリングするために接続されたプリセクタフィルタ、

前記可変利得減衰器の出力及び前記プリセクタフィルタの出力を増幅するための、前記可変利得減衰器及び前記プリセクタフィルタに選択的に接続可能な共通の受信用 L N A、

並びに前記共通の受信用 L N A の出力をフィルタリングするための前記共通の受信用 L N A に選択的に接続可能な C D M A 型受信用映像阻止フィルタ及び G S M 型受信用映像阻止フィルタ、及び

前記 C D M A 型受信用映像阻止フィルタの出力及び前記 G S M 型受信用映像阻止フィルタの出力を前記受信用第 1 L O 周波数と混合するための前記 C D M A 型受信用映像阻止フィルタ及び前記 G S M 型受信用映像阻止フィルタに選択的に接続可能な共通の受信ダウンコンバータミキサー；前記共通の受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするための互いに並列接続された C D M A 型受信用フィルタ及び G S M 型受信用フィルタ；並びに前記 C D M A 型受信用フィルタの出力及び前記 G S M 型受信用フィルタの出力を増幅するための前記 C D M A 型受信用フィルタ及び前記 G S M 型受信用フィルタに選択的に接続可能な受信用 V G A、

を備えることを特徴とする請求項 3 記載の通信システム。

【請求項 7】

前記 C D M A 型受信用第 1 L O 周波数及び前記 C D M A 型送信用第 1 L O 周波数を発生するための C D M A 用第 1 L O 周波数発生器；前記 G S M 型受信用第 1 L O 周波数及び前記 G S M 型送信用第 1 L O 周波数を発生するための G S M 用第 1 L O 周波数発生器；前記受信用第 2 L O 周波数を発生するための受信用第 2 L O 周波数発生器；及び前記送信用第 2 L O 周波数を発生するための送信用第 2 L O 周波数発生器；及び

前記受信用第 1 L O 周波数を発生するための前記 C D M A 型受信用第 1 L O 周波数と前記 G S M 型受信用第 1 L O 周波数とを受け取り、組み合わせるために接続された受信用第 1 L O 周波数電力コンバイナー；

をさらに有してなることを特徴とする請求項 6 記載の通信システム。

【請求項 8】

前記受信ユニットが、

前記少なくとも 1 つの C D M A 型受信第 1 情報信号を減衰するために接続された可変利得減衰器；前記可変利得減衰器の出力を増幅するために接続された C D M A 型受信用 L N A；前記 C D M A 型受信用 L N A の出力をフィルタリングするために接続された C D M A 型受信用映像阻止フィルタ；前記 C D M A 型受信用映像阻止フィルタの出力と前記 C D M A 型受信用第 1 L O 周波数とを受け取り、混合するために接続された C D M A 型受信ダウンコンバータミキサー；及び前記 C D M A 型受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするために接続された C D M A 型受信用フィルタ；

前記少なくとも 1 つの G S M 型受信第 1 情報信号をフィルタリングするために接続されたプリセクタフィルタ、前記プリセクタフィルタの出力を増幅するために接続された G S M 型受信用 L N A、前記 G S M 型受信用 L N A の出力をフィルタリングするために接続された G S M 型受信用映像阻止フィルタ；前記 G S M 型受信用映像阻止フィルタの出力と前記 G S M 型受信用第 1 L O 周波数とを受け取り、混合するために接続された G S M 型受信ダウンコンバータミキサー；及び前記 G S M 型受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするために接続された G S M 型受信用フィルタ、及び

前記CDMA型受信用フィルタの出力及び前記GSM型受信用フィルタの出力を増幅するための前記CDMA型受信用フィルタ及び前記GSM型受信用フィルタに選択的に接続可能な受信用VGA；

を有してなることを特徴とする請求項3記載の通信システム。

【請求項9】

前記CDMA型受信用第1LO周波数及び前記CDMA型送信用第1LO周波数を発生するためのCDMA用第1LO周波数発生器；前記GSM型受信用第1LO周波数及び前記GSM型送信用第1LO周波数を発生するためのGSM用第1LO周波数発生器；前記受信用第2LO周波数を発生するための受信用第2LO周波数発生器；及び前記送信用第2LO周波数を発生するための送信用第2LO周波数発生器をさらに有してなることを特徴とする請求項8記載の通信システム。

10

【請求項10】

前記受信用ユニットが、

前記少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号をフィルタリングするために接続されたプリセクタフィルタ；前記少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号と前記プリセクタフィルタの出力とを受け取り、増幅するための選択的に接続可能な共通の受信用LNA；並びに前記共通の受信用LNAの出力をフィルタリングするための、前記共通の受信用LNAに選択的に接続可能なCDMA型受信用影像阻止フィルタ及びGSM型受信用影像阻止フィルタ；及び

前記CDMA型受信用影像阻止フィルタの出力及び前記GSM型受信用影像阻止フィルタの出力を前記受信用第1LO周波数と混合するための、前記CDMA型受信用影像阻止フィルタ及び前記GSM型受信用影像阻止フィルタに選択的に接続可能な共通の受信ダウンコンバータミキサー；前記共通の受信ダウンコンバータミキサーの出力をフィルタリングするための互いに並列接続されたCDMA型受信用フィルタ及びGSM型受信用フィルタ；並びに前記CDMA型受信用フィルタの出力及び前記GSM型受信用フィルタの出力を増幅するための、前記CDMA型受信用フィルタ及び前記GSM型受信用フィルタに選択的に接続可能な受信用VGA；

20

を備えることを特徴とする請求項3記載の通信システム。

【請求項11】

前記CDMA型受信用第1LO周波数及び前記CDMA型送信用第1LO周波数を発生するためのCDMA用第1LO周波数発生器；前記GSM型受信用第1LO周波数及び前記GSM型送信用第1LO周波数を発生するためのGSM用第1LO周波数発生器；前記受信用第2LO周波数を発生するための受信用第2LO周波数発生器；及び前記送信用第2LO周波数を発生するための送信用第2LO周波数発生器；及び

30

前記受信用第1LO周波数を発生するための、前記CDMA型受信用第1LO周波数と前記GSM型受信用第1LO周波数とを受け取り、組み合わせるために接続された受信用第1LO周波数電力コンバイナー；

をさらに有してなることを特徴とする請求項10記載の通信システム。

【請求項12】

CDMA型及びGSM型の送信第1情報信号及び受信第1情報信号を少なくとも1本のアンテナを介して交信するためのプロセスにおいて、前記プロセスが、

40

送信第2情報信号を生成するために送信用第2LO周波数を送信ベースバンド情報信号で変調するステップ；少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号及び少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を生成するために前記送信第2情報信号を送信用第1LO周波数でアップコンバートするステップ；及び前記少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号及び前記少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を少なくとも1本のアンテナを介して送信するステップ；及び

前記少なくとも1本のアンテナを介して少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号及び少なくとも1つのGSM型受信第1情報信号を受信するステップ、受信第2情報信号を生成するために前記少なくとも1つのCDMA型受信第1情報信号及び前記少なくとも

50

1つのGSM型受信第1情報信号を受信用第1LO周波数でダウンコンバートするステップ、及び受信ベースバンド情報信号を生成するために前記受信第2情報信号を受信用第2LO周波数で復調するステップ

を含み、

前記送信第2情報信号が、可変的に増幅され、かつ、前記GSM型及びCDMA型の送信第1情報信号が、RF信号であり、前記GSM型送信RF情報信号が、変換ループを經由して生成され、GSM型送信RF用電力増幅器を經由して増幅され、前記CDMA型送信RF情報信号がCDMA型送信RF用電力増幅器を經由して生成されるステップを更に有してなり、前記GSM型送信RF用電力増幅器が、前記CDMA型送信電力増幅器よりも小さな電力出力を有することを特徴とするプロセス。

10

【請求項13】

前記変調ステップと前記アップコンバートステップとの間に、振幅変調を与えるために前記送信第2情報信号を可変増幅するステップを前記プロセスがさらに含むことを特徴とする請求項12記載のプロセス。

【請求項14】

少なくとも1つのCDMA型送信第1情報信号を生成するために前記送信第2情報信号を送信用第1LO周波数でアップコンバートする前記ステップが前記送信第2情報信号を前記送信信用第1LO周波数と混合するステップを含み；

少なくとも1つのGSM型送信第1情報信号を生成するために前記送信第2情報信号を送信用第1LO周波数でアップコンバートする前記ステップが前記送信第2情報信号を前記送信信用第1LO周波数で変換ループフィルタリングするステップを含む；
ことを特徴とする請求項12記載のプロセス。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

1. 発明の属する技術分野

本発明は、全般的には、無線周波数(RF)送信器及び受信器(トランシーバ)を使用する通信システム及びプロセスに関し、特定の実施形態において、寸法、重量、複雑性、電力消費及びコストを最小限に抑えるために機能ブロックを共有する、多重モード-多重バンド符号分割多元接続(CDMA)/移動通信用グローバルシステム(GSM)通信トランシーバ用のシステム及びプロセスに関する。

30

【0002】

2. 関連技術の説明

様々な電子機器、特に携帯電話、個人用ポケットベル、コードレス電話等のような個人用通信機器の、寸法、重量、複雑性、電力消費及びコストを最小限に抑えることがますます重要になってきている。そのような特性値を最小限に抑えるための方法の1つは、電子機器に必要なコンポーネント及び機能の数を最小限に抑えるか、または同じコンポーネントを用いて多重機能を果たすことである。しかし、携帯電話のような個人用通信機器は、独特の機能を果たすために多くの電力効率の悪いコンポーネントをもつ複雑な回路を必要とすることが多い。このことは、いくつかの相異なる通信規格が全世界で採用されている最近のセルラー通信に特に当てはまり、多様な通信規格の下で動作するための融通性をもつ携帯電話が、消費者及び製造の観点から極めて望ましい。

40

【0003】

例えば、GSM通信規格は3つの相異なる周波数帯にわたって動作する汎世界的デジタルセルラー通信モードである。GSM-900は900MHz周波数帯で動作し、ヨーロッパ及びアジアで現在用いられている。DCSは、1800MHz周波数帯で動作する、GSM技術に基づいた別のデジタルセルラー規格であり、やはりヨーロッパ及びアジアで現在用いられている。米国では、DCSと同様であるが1900MHz帯で動作する第3のデジタルセルラー規格であるPCSが用いられている。GSMは、北アフリカ、インド、中国、ヨーロッパ、中東及び台湾といった地理学的地域を含む、約154カ国で現在用いられている。

50

【 0 0 0 4 】

しかし、GSMはセルラー通信の唯一のモードではない。CDMAは900または1900MHz帯で動作する別の別のデジタルセルラー通信モードである。CDMAは米国で最も広く用いられているセルラー通信モードの1つであり、大韓民国で最も広く用いられているセルラー通信モードである。CDMAは中国、インド及び台湾においても用いられている。

【 0 0 0 5 】

改善された音声及びデータ通信並びに世界市場を拡大し続ける政治状況により、多くの様々な国々で動作可能な“世界電話”が国際的ビジネスで旅行する人々に関心をもたれるであろう。共有機能及び上記規格の全ての下で動作できる最適化されたアーキテクチャをもつ多重モード - 多重バンド携帯電話は、消費者に広汎な利便性をもたらし、製造業者には共通設計の高いコスト効率による利益を可能にする。

【 0 0 0 6 】

しかし、複合CDMA/GSM電話のような多重モード - 多重バンド携帯電話は多くの設計上の挑戦的課題を提出する。従来のシングルバンド送信器は一般に、変調のための固定中間周波数(IF)及びアップコンバージョンのための同調可能なRFの、2つの別々の周波数を必要とする。従来のシングルバンド受信器も一般に、ダウンコンバージョンのための同調可能なRF及び復調のための固定IFの、2つの別々の周波数を必要とする。すなわち、シングルバンド携帯電話には、4つもの相異なる周波数源が必要となり得る。CDMA/GSM多重バンド - 多重モード携帯電話では、それぞれのバンド及びモードに対する変調、アップコンバージョン、ダウンコンバージョン及び復調プロセスが相異なる周波数及び振幅で動作し得るから、上記問題が一層悪化する。さらに、それぞれのバンド及びモードで採用される周波数及び振幅により、それぞれのバンドの送信及び受信器能のための相異なるフィルタ及び増幅器が必要となり得る。すなわち、最小の寸法、重量、複雑性、電力消費及びコストをもつ携帯電話の製造という設計上の挑戦的課題は、多重モード - 多重バンド携帯電話により一層重くなる。

特許文献1には、多モードの無線送受信機であって、様々な異なる通信用オペレーティングシステムを使用する通信に適したものが開示されている。しかし、CDMA/GSM多重バンド - 多重モードの送受信機の開発において発生する問題については、何も記載されていない。

非特許文献1には、衛星通信システム「Odyssey」と互換性が備わった「パーソナルテレフォン(PT)」が記載されている。このPTは、現在のPTのデザインにマイクロエレクトロニクスチップを付加することにより地上波の携帯電話との互換性が備えられている。

特許文献2には、2つの異なる周波数で同時に動作するように構成されたデュアルバンドCDMA無線が記載されている。

非特許文献2には、逼迫した周波数の再利用、進歩したアンテナ技術、広帯域周波数ホッピング及びGSM 900/DCS 1800/PCS 1900向けの階層的なセル構造がいかにして個人及び業務用ユーザの50 - 60%の浸透率を達成できたが記載されている。

非特許文献3には、GSM 900MHz帯及び1800MHz帯(GSM 900およびDCS 1800)及びPCS 1900MHz帯において動作する汎ヨーロッパデジタル携帯電話及び個人通信システムについての必要条件が定義されている。

【 特許文献1 】

国際公開97/30523

【 特許文献2 】

米国特許第5、722、053号

【 非特許文献1 】

“Odyssey, a satellite-based personal communication system”, Universal Personal Communications, 1993, Personal Communications: Gateway to 21st Century. Conference Record., 2nd International Conference on Ottawa, Ont., 12-15 Oct. 1993, New

10

20

30

40

50

York, NY, USA, IEEE, XP010198212 ”

【非特許文献 2】

” The GSM 900, DCS 1800 and PCS 1900 Systems in the Wireless World of the Future ” , Ericsson Review No. 3, 1996, Pourtaheri, et. al ”

【非特許文献 3】

” ETSI EN 300 910 ” , V7.1.1 (1999-12) ”

【 0 0 0 7 】

発明の概要

したがって、本発明の実施形態の目的は、寸法、重量、複雑性、電力消費及びコストを最小限に抑えるために機能ブロックを共有する多重モード - 多重バンド C D M A / G S M 通信トランシーバのためのシステム及びプロセスを提供することにある。

10

【 0 0 0 8 】

上記及びその他の目的は、C D M A 型送信及び受信 R F 情報信号並びに G S M 型送信及び受信 R F 情報信号を 1 本またはそれ以上のアンテナを介して交信するための通信システムにより達成される。本通信システムは送信ユニット、受信ユニット及び少なくとも 1 本のアンテナを備える。送信ユニットは、C D M A 型送信 R F 情報信号及び G S M 型送信 R F 情報信号を生成するために送信ベースバンド情報信号を変調して、アップコンバートする。受信ユニットは、受信ベースバンド情報信号を生成するために C D M A 型受信 R F 情報信号及び G S M 型受信 R F 情報信号をダウンコンバートして、復調する。1 本またはそれ以上のアンテナは、C D M A 型送信 R F 情報信号及び G S M 型送信 R F 情報信号を送信し、C D M A 型受信 R F 情報信号及び G S M 型受信 R F 情報信号を受信するために、送信ユニット及び受信ユニットに接続される。

20

【 0 0 0 9 】

送信ユニットは、送信 I F 情報信号を生成するために送信ベースバンド情報信号で送信 I F 局発周波数 (L O) を変調するための変調器を備える。送信ユニットは、G S M 型送信 R F 情報信号を生成するために G S M 型送信 R F 用 L O で送信 I F 情報信号をアップコンバートするため、及び C D M A 型送信 R F 情報信号を生成するために C D M A 型送信 R F 用 L O で送信 I F 情報信号をアップコンバートするための複数のアップコンバータも備える。

【 0 0 1 0 】

受信ユニットは、受信 I F 情報信号を生成するために受信 R F 用 L O で C D M A 型受信 R F 情報信号をダウンコンバートするため、及び受信 I F 情報信号を生成するために受信 R F 用 L O で G S M 型受信 R F 情報信号をダウンコンバートするためのダウンコンバータを備える。受信ユニットは、受信ベースバンド情報信号を生成するために受信 I F 用 L O で受信 I F 情報信号を復調するための復調器も備える。

30

【 0 0 1 1 】

送信 I F 情報信号を増幅するために、送信 I F 可変利得増幅器が変調器と複数のアップコンバータとの間に接続される。複数のアップコンバータは、G S M 型送信 R F 用 L O で送信 I F 情報信号をアップコンバートするための変換ループ及び C D M A 型送信 R F 用 L O で送信 I F 情報信号をアップコンバートするためのアップコンバータミキサーを備える。

40

【 0 0 1 2 】

本発明の実施形態の上記及びその他の目的、特徴及び利点は、添付図面及び特許請求の範囲とともに読めば、本発明の実施形態に関する以下の詳細な説明から当業者には明らかである。

【 0 0 1 3 】

好ましい実施形態の詳細な説明

好ましい実施形態に関する以下の説明においては、本明細書の一部をなし、本発明を実施できる特定の実施形態を説明するために示される添付図面が参照される。その他の実施形態も利用でき、本発明の好ましい実施形態の範囲を逸脱することなく構造変更がなされ得ることは当然である。

50

【 0 0 1 4 】

セルラー通信システムは全世界でいくつかの相異なる通信規格を採用し、いくつかの相異なる周波数帯を利用している。例えば、G S M通信規格は、9 0 0 M H z , 1 8 0 0 M H z 及び1 9 0 0 M H z の3つの異なるバンド上で運用され、一方C D M A通信規格は9 0 0 M H z 及び1 9 0 0 M H z の2つの異なるバンド上で運用される。多様な通信規格の下で動作するための融通性を備えた多重モード - 多重バンド携帯電話は、消費者に広汎な利便性をもたらし、製造業者には共通設計の高いコスト効率による利益を可能にする。

【 0 0 1 5 】

コスト効率の高い設計を実現するためには、多重モード - 多重バンド携帯電話の寸法、重量、複雑性及び電力消費が最小限に抑えられなければならない。したがって本発明の実施形態は、バンド及びモード間で周波数源、増幅器及びミキサーが共有される、多重モード - 多重バンドセルラー通信トランシーバに関する。しかし、本発明の実施形態にしたがうトランシーバはセルラー通信だけに限られず、無線通信システムも有線システムも含む、様々な通信エレクトロニクスで利用できるように注意すべきである。すなわち、本明細書に説明される本発明の実施形態は様々な形態の通信システムを包含できる。しかし本開示を平易にするため、本明細書では本発明の好ましい実施形態が、デジタル携帯電話、デジタルコードレス電話、デジタルポケットベル、及びこれらの組合せ等を含むがこれらには限定されない、個人用無線通信システムに関して説明される。そのような個人用通信システムは一般に、1つまたはそれ以上の携帯型のまたは遠隔地にある受信器ユニット及び/または送信器ユニットを備える。

【 0 0 1 6 】

通信システムの形態にかかわらず、本発明の実施形態はG S M及びC D M Aの2つの通信モードを複合する。C D M A - 9 0 0では、移動体加入者のユニットが約8 2 4 ~ 8 4 9 M H z の送信バンド上で信号を送信し、約8 6 9 ~ 8 9 4 M H z の受信バンド上で信号を受信するように、周波数帯が割り当てられる。C D M A - 1 9 0 0では、移動体加入者のユニットが約1 8 5 0 ~ 1 9 1 0 M H z の送信バンド上で信号を送信し、約1 9 3 0 ~ 1 9 9 0 M H z の受信バンド上で信号を受信するように、周波数帯が割り当てられる。本発明の実施形態に採用されるC D M A機能ブロックは、当業者にはよく理解される、アメリカ電気通信工業会(T I A) / アメリカ電子工業会(E I A) / インターリム規格(I S)の“ C D M A - 9 0 0 ” (T I A / E I A / I S - 9 5 - A及びT I A / E I A / I S - 9 8 - A)規格、及びアメリカ規格協会(A N S I)の“ C D M A - 1 9 0 0 ” (J - S T D - 0 1 8)規格にしたがうべきであることに注意されたい。上記の規格は本明細書に参照として含まれる。

【 0 0 1 7 】

G S Mは、G S M通信規格の異なる3種の運用形態である、G S M - 9 0 0 , D C S及びP C Sを全体として指して本明細書に用いられる。G S M - 9 0 0では、移動体加入者のユニットが約8 9 0 ~ 9 1 5 M H z の送信バンド上で信号を送信し、約9 3 5 ~ 9 6 0 M H z の受信バンド上で信号を受信するように、周波数帯が割り当てられる。送信バンドは1 2 5チャンネルに分割され、それぞれのチャンネルの幅は2 0 0 k H zである。D C Sでは、移動体加入者のユニットが約1 7 1 0 ~ 1 7 8 5 M H z の送信バンド上で信号を送信し、約1 8 0 5 ~ 1 8 8 0 M H z の受信バンド上で信号を受信するように、周波数帯が割り当てられる。送信バンドは3 7 5チャンネルに分割され、それぞれのチャンネルの幅は2 0 0 k H zである。P C Sでは、移動体加入者のユニットが約1 8 5 0 ~ 1 9 1 0 M H z の送信バンド上で信号を送信し、約1 9 3 0 ~ 1 9 9 0 M H z の受信バンド上で信号を受信するように、周波数帯が割り当てられる。送信バンドは3 0 0チャンネルに分割され、それぞれのチャンネルの幅は2 0 0 k H zである。本発明の実施形態に採用されるG S M機能ブロックは、当業者にはよく理解される、欧州通信標準化協会(E T S I)の“ G S M - 9 0 0 及びD C S - 1 8 0 0 ” (G S M 0 5 . 0 5 , G S M 1 1 . 1 0 - 1及びT B R 5)規格及びアメリカ規格協会(A N S I)の“ G S M - 1 9 0 0 ” (J - S T D - 0 0 7 冊の0 ~ 7)規格にしたがうことに注意すべきである。上記の規格は本明細書に参照として含まれる。

【 0 0 1 8 】

すなわち、本発明の実施形態は以下のGSMとCDMAとの組合せを含む：CDMA - 900とGSM - 900，CDMA - 900とDCS，CDMA - 900とPCS，CDMA - 1900とGSM - 900，CDMA - 1900とDCS，並びにCDMA - 1900とPCS。しかし、説明される実施形態は2モード - 2バンドトランシーバに限られるが、本発明の代替実施形態は複合CDMA - 1900 / PCS / DCSトランシーバのような多重モード - 多重バンドトランシーバを含むことに注意すべきである。そのような実施形態では、PCS及びDCSの送信及び受信経路に、PCSとDCSとの間の比較的わずかな周波数差に対応するために並列接続されたフィルタを含めることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の実施形態にしたがう通信システムの概括的表示が図1に示され、トランシーバ10は、通信チャネル42上での通信のために接続された送信ユニット12及び受信ユニット14を備えている。送信ユニット12は、(図1には示されていない)信号源からの送信ベースバンド情報信号18を受けるために接続された変調器16を備える。代表的実施形態の1つにおいて、信号源は、例えば音波を電気信号に変換するためのマイクロフォン並びに電気信号をサンプリングして音波を表すデジタル信号に変換するためのサンプリング及びアナログ-デジタル変換器エレクトロニクスを含むことができる。別の実施形態において、信号源は、キーボード、デジタル音声エンコーダ、マウスまたはその他のユーザ入力デバイス、センサ、モニタまたは試験機器等のような、ただしこれらには限定されない、チャネル42上での通信のためのデジタルデータ信号をつくるためのいかなる適当なデバイスも含むことができる。

【 0 0 2 0 】

変調器16は出力として送信IF情報信号32を送信器20に供給する。アンテナ22からの送信のために送信RF情報信号26が送信器20でつくられる。受信ユニット14は、受信RF情報信号44を処理するための、アンテナに接続された受信器24を備える。受信器24は、受信IF情報信号34を復調して受信ベースバンド情報信号46を生成する復調器28に、変調された受信IF情報信号34を供給する。

【 0 0 2 1 】

復調器28からの復調された受信ベースバンド情報信号46は、トランシーバ10の用途の性質に応じて、信号処理エレクトロニクス、音響生成エレクトロニクス等に供給することができる。送信ユニット12及び受信ユニット14は、電源並びに、信号の送信及び受信を実行するため及びトランシーバ10の用途の性質及び目的に特有のその他の機能を実施するための、技術上良く知られているようなコンポーネントをさらに含む。

【 0 0 2 2 】

携帯電話実施形態またはコードレス電話実施形態のような好ましいトランシーバ実施形態において、送信ユニット12及び受信ユニット14のそれぞれは送信ユニットとしても受信ユニットとしても機能するように構成される。システム実施形態の1つにおいて、送信ユニット12及び受信ユニット14は、信号をそれぞれの間で直接に送信し、受信する。別のシステム実施形態において、送信ユニット12及び受信ユニット14は、1つまたはそれ以上の(中継器、基地局またはセル局等のような)トランシーバ局30をさらに介して交信する。

【 0 0 2 3 】

図2の変調器16に示されるように、デジタル携帯電話またはコードレス電話システム実施形態において、送信ベースバンド情報信号18はベースバンドI及びQチャンネル信号の形態のサンプリングされた音声(または音響)信号をエンコーダ36に供給する。好ましい携帯電話実施形態の1つにおいて、エンコーダ36は、差動エンコーダをもつ / 4シフト - 直角位相シフトキーマッパー(/ 4 D Q P S K)のような、ただしこれには限定されない、位相シフトキーエンコーダを備え、整形フィルタ38はエンコーダ出力信号を平滑化するためのパルス整形フィルタを備える。 / 4 D Q P S K及びパルス整形エレクトロニクスの例は、個人用屋内及び移動無線通信に関する第5回IEEE国際シンポジウム(

10

20

30

40

50

1994年)の集録で、テツ・サカタ、カズヒコ・セキ、シュウジ・クボタ及びシューゾー・カトウによる“個人通信端末用 / 4シフト - QPSK デジタル変調器 L S I C (大規模集積回路)”と題する論文に説明されている(本論文は本明細書に参照として含まれる)。その他の実施形態は、振幅シフトキーイング及び周波数シフトキーイング法を含むがこれらには限定されない、その他の適当なエンコード法を採用できる。

【0024】

エンコーダのI及びQ出力は整形フィルタ38を通過し、次いで周波数変換/変調エレクトロニクス40に入り、その出力は送信IF情報信号32を含む。送信IF情報信号32は次いで図1に示される送信器20に供給され、送信器20は送信RF情報信号26を送信のためにアンテナ22に供給する。

10

【0025】

本発明の実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-1900/GSM-900通信トランシーバ48が図3に示される。本トランシーバ48は図2を参照して上に説明されたような変調器16を備える。送信経路において、周波数変換/変調エレクトロニクス40が整形フィルタ38のI及びQ出力を受け取り、送信IF用LO50をI及びQ出力で変調してIF搬送周波数に送信IF情報信号32をつくる。送信IF用LO50は、送信IF用LOループエレクトロニクス56により基準源58と位相同期とされた、CDMA型送信IF用LO周波数源54を含む送信IF用LO周波数発生器52により発生される。本発明の好ましい実施形態において、CDMA型送信IF用LO周波数源54は電圧制御発振器(VCO)である。しかし、本発明の代替実施形態において、CDMA型送信IF用LO周波数源54はいずれかの可調周波数源とすることができる。

20

【0026】

送信IF情報信号32は次いで、基地局から受けるコマンドに基づいて利得を調整する、送信器20内の送信IF用可変利得増幅器(VGA)60により増幅される。可変利得増幅器はGSMには必要でないが、CDMAにおいては電力制御が不可欠であって、このように送信IF用VGA60はCDMA及びGSM受信経路間で共有されるから、送信IF用VGA60はCDMAの電力制御要件を満たすために可変利得能力を有していなければならないことに注意すべきである。

【0027】

送信IF用VGA60の出力は、第1の送信IF電力分割器208により分割され、次いで、CDMA-1900送信経路においては、受信バンド雑音グラウンドレベル要件を満たすために、受信バンド内に送信IF用VGA60により発生される雑音をフィルタ除去する、CDMA型送信IF用フィルタ62によりフィルタリングされる。CDMA型送信IF用フィルタ62はIF搬送周波数にほぼ等しい中心周波数及び変調されて増幅された送信IF情報信号を歪を最小に抑えて通すに十分なバンド幅を有する。CDMAの変調バンド幅は1.25MHzであり、したがって、CDMA型送信IF用フィルタ62のバンド幅は少なくとも1.25MHzでなければならない。好ましい実施形態において、CDMA型送信IF用フィルタ62のバンド幅は約5MHzである。変調され、増幅されてフィルタリングされた送信IF情報信号は次いで、CDMA送信アップコンバータミキサー66においてCDMA型送信RF用LO64と混合される。好ましい実施形態において、CDMA送信アップコンバータミキサー66はCDMA型送信IF用フィルタ62の出力とCDMA型送信RF用LO64との差を発生する。

30

40

【0028】

本発明の実施形態において、CDMA型送信RF用LO64は、CDMA型送信RF用LOループエレクトロニクス72により基準源58と位相同期とされたCDMA型RF用LO周波数源70を含むCDMA型RF用LO周波数発生器68により発生される。好ましい実施形態において、CDMA型RF用LO周波数源70はVCOを備える。しかし代替実施形態においては、CDMA型RF用LO周波数源70はいずれかの可調周波数源とすることができる。

【0029】

50

CDMA送信アップコンバータミキサー66の出力は、図3のCDMA-1900の例においては、CDMA送信アップコンバータミキサー66で発生されるスプリアス周波数を除去するために、約1850~1910MHzのCDMA送信バンドを包含する通過帯域を有する第1のCDMA型送信RF用フィルタ74でフィルタリングされる。第1のCDMA型送信RF用フィルタ74の出力は次いでCDMA型送信RF用ドライバ増幅器76により増幅される。CDMA型送信RF用ドライバ増幅器76の出力は次いで、図3のCDMA-1900の例においては、CDMA型送信RF用ドライバ増幅器76により発生されるCDMA-1900受信バンド内の雑音をフィルタ除去するために、約1850~1910MHzのCDMA送信バンドを包含する通過帯域を有する第2のCDMA型送信RF用フィルタ78でフィルタリングされる。第2のCDMA型送信RF用フィルタ78の出力は次いで、アンテナ22における出力電力要件を満たすに十分なレベルにあるCDMA型送信RF情報信号26を生成するために、CDMA型送信RF用電力増幅器80により増幅される。CDMA型送信RF情報信号26は次いで、図3のCDMA-1900の例においては、CDMA型送信RF用電力増幅器80により発生されるバンド外雑音をフィルタリングするために、約1850~1910MHzのCDMA送信バンドを包含する送信通過帯域を有する送受切換器82でフィルタリングされる。送受切換器82の出力は次いで、アンテナ22で送信される前に、アンテナ結合エレクトロニクス86内のモード選択スイッチ84を通過する。本発明の代替実施形態において、モード選択スイッチ84はRFスイッチ、抵抗器コンバイナまたは送受切換器とすることができる。

【0030】

CDMA-1900受信経路において、アンテナ22からの信号は、信号がモード選択スイッチを通過して、CDMA-1900受信バンド信号のみを通すための約1930~1990MHzのCDMA-1900受信バンドにほぼ等しい受信通過帯域を有する送受切換器82によりフィルタリングされる、アンテナ結合エレクトロニクス86に入る。送受切換器82の出力は、CDMA型受信RF情報信号88である。

【0031】

CDMA型受信RF情報信号88は次いで、CDMA型受信RF用LNA(低雑音増幅器)90で増幅される。CDMA型受信RF用LNA90の出力は次いで、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92でフィルタリングされる。CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92は、CDMA受信ダウンコンバータミキサー96においてCDMA型受信RF用LO94と混合して、IFバンドに不必要な雑音をつくりだすことができる、CDMA型受信RF用LNA90で発生される影像雑音をフィルタ除去するための約1930~1990MHzのCDMA-1900受信バンドに、ほぼ等しい通過帯域をもつバンドパスフィルタである。本発明の好ましい実施形態において、CDMA型受信RF用LO94はCDMA型受信RF用LO周波数発生器68により発生され、CDMA受信ダウンコンバータミキサー96は、本明細書ではCDMA型受信IF情報信号102として指定される、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92の出力とCDMA型受信RF用LO94との差を発生する。本発明の代替実施形態において、影像阻止ミキサーのような能動影像相殺を採用して、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92を不要にできることに注意すべきである。

【0032】

CDMA型受信IF情報信号102は次いで、CDMA受信ダウンコンバータミキサー96により発生されるスプリアス周波数を除去するために、CDMA変調バンド幅1.25MHzにほぼ等しいバンド幅をもつCDMA型受信IF用フィルタ98を通過する。CDMA型受信IF用フィルタ98の出力は次いで第1の受信IFスイッチ206を介して受信IF用VGA100に接続される。受信IF用VGA100は基地局から受けるコマンドに基づいて利得を調節することにより可変利得制御を行う。受信IF用VGA100の出力は受信IF情報信号34である。

【0033】

受信IF情報信号34は、復調器28内で受信IF用LO116と混合され、周波数変換

10

20

30

40

50

／復調エレクトロニクス104により復調される。本発明の実施形態において、受信IF用LO116は、受信IF用LOループエレクトロニクス114により基準源58と位相同期とされたCDMA型受信IF用LO周波数源110を含む受信IF用LO周波数発生器112により発生される。好ましい実施形態において、CDMA型受信IF用LO周波数源110はVCOである。しかし代替実施形態において、CDMA型受信IF用LO周波数源110はいずれかの可調周波数源とすることができる。

【0034】

周波数変換／復調エレクトロニクス104は、本明細書ではDCまたは“ほぼDCの”(例えば中心周波数が約1MHzより高い)IFとしての特徴をもつ、ベースバンド情報信号120をつくる。CDMA-1900受信経路において、ベースバンド情報信号120は、周波数変換／復調エレクトロニクス104により発生されるスプリアス周波数を除去するためにCDMAベースバンドフィルタ106でフィルタリングされる。CDMAベースバンドフィルタ106はCDMA型受信ベースバンド信号の変調バンド幅に適合するために約1.25MHzのバンド幅を有し、受信ベースバンド信号がDCであればローパスフィルタとし、あるいは受信ベースバンド信号がほぼDCであればバンドパスフィルタとすることができる。フィルタリングされて復調された受信ベースバンド信号は次いで、CDMA型I及びQ信号122を発生する、量子化器108により処理される。好ましい実施形態において、量子化器108はアナログ-デジタル変換器(ADC)である。

10

【0035】

GSM-900送信経路は、変調器16及び送信IF用VGA60をCDMA-1900送信経路と共有する。しかし、送信IF情報信号32を生成するために周波数変換／変調エレクトロニクス40により用いられる送信IF用LO50は、送信IF用LO周波数発生器52内のGSM型送信IF用LO周波数源126によりつくられる。GSM型送信IF用LO周波数源126はCDMA型送信IF用LO周波数源54と並列接続され、送信IF用LOループエレクトロニクス56により基準源58と位相同期とされる。

20

【0036】

送信IF用VGA60の出力が第1の送信IF電力分割器208で分割され、受信バンド雑音グラウンドレベル要件を満たすべくGSM受信バンド内に送信IF用VGA60により発生される雑音をフィルタ除去するGSM型送信IF用フィルタ128でフィルタリングされる、送信IF用VGA60の出力において、GSM-900送信経路は、CDMA-1900送信経路から分岐する。GSM型送信IF用フィルタ128は、IF搬送周波数にほぼ等しい中心周波数及び変調されて増幅された送信IF情報信号を歪を最小限に抑えて通すに十分なバンド幅を有する。GSMは200kHzの変調バンド幅を有し、したがってGSM型送信IF用フィルタ128のバンド幅は少なくとも200kHzでなければならない。好ましい実施形態において、GSM型送信IF用フィルタ128のバンド幅は約1MHzである。

30

【0037】

本発明の好ましい実施形態において、GSM型送信IF用フィルタ128の出力は次いで変換ループ130によりアップコンバートされる。さらに好ましい実施形態において、変換ループ130は、変換ループミキサー134に接続され、GSM型RF搬送周波数を発生するためのGSM型送信RF用LO136と位相同期とされた、GSM用VCO132を備える。変換ループ130は、GSM用VCO132の周波数を中心周波数とするトラックフィルタのように動作する。

40

【0038】

本発明の実施形態において、GSM型送信RF用LO136はGSM型RF用LOループエレクトロニクス142により基準源58と位相同期とされたGSM型RF用LO周波数源140を備えるGSM型RF用LO周波数発生器138により発生される。好ましい実施形態において、GSM型RF用LO周波数源140はVCOを含む。しかし代替実施形態において、GSM型RF用LO周波数源140はいずれかの可調周波数源とすることができる。

50

【 0 0 3 9 】

好ましい実施形態において、変換ループミキサー 1 3 4 は G S M 用 V C O 1 3 2 と G S M 型送信 R F 用 L O 1 3 6 との差を発生する。変換ループ 1 3 0 は、ミキサー雑音を除去するために変換ループミキサー 1 3 4 の出力をフィルタリングする帰還フィルタ 1 4 4、帰還フィルタ 1 4 4 の出力と G S M 型送信 I F 用フィルタ 1 2 8 の出力との位相差を特定するための位相検出器 1 4 6、位相検出器 1 4 6 の位相差出力に応じて電流を送り出すかまたは引き込むためのチャージポンプ 1 4 8、及びチャージポンプ 1 4 8 からの電流パルスを積分し、G S M 用 V C O 1 3 2 に制御電圧 1 5 2 を供給するためのループフィルタ 1 5 0 をさらに備える。

【 0 0 4 0 】

変調されて、アップコンバートされた G S M 用 V C O 1 3 2 の出力は次いで、アンテナ 2 2 における出力電力要件を満たすに十分なレベルにある G S M 型送信 R F 情報信号を生成するために G S M 型送信 R F 用電力増幅器 1 5 4 で増幅される。G S M 型送信 R F 用電力増幅器 1 5 4 の出力は次いで、G S M 型送信 R F 用電力増幅器 1 5 4 で発生されるバンド外雑音をフィルタリングするための、図 3 の G S M - 9 0 0 の例では、約 8 9 0 ~ 9 1 5 M H z の G S M - 9 0 0 送信バンド幅を包含する送信通過帯域を有する G S M 型送信 R F 用フィルタ 1 5 6 でフィルタリングされる。本明細書では G S M 型送信 R F 情報信号 2 0 4 として指定される G S M 型送信 R F 用フィルタ 1 5 6 の出力は次いで、アンテナ 2 2 により送信される前に、アンテナ結合エレクトロニクス 8 6 内の送信 / 受信スイッチ 1 5 8 及びモード選択スイッチ 8 4 を通過する。本発明の代替実施形態において、送信 / 受信スイッチ 1 5 8 は R F スイッチ、抵抗器コンパイナーまたは送受切換器とすることができる。

【 0 0 4 1 】

G S M 送信経路にある変換ループ 1 3 0 は比較的きれいな(バンド外雑音が最小の)信号を G S M 用 V C O 1 3 2 から発生するから、C D M A 送信経路に用いられるような挿入損失の大きい送受切換器の必要がないことに注意すべきである。送受切換器の排除により、低電力 G S M 型送信 R F 用電力増幅器を用いることが可能となり、通信トランシーバにおける実質的な電力節減が得られる。しかし、変換ループは C D M A オフセット Q P S K (O Q P S K) 信号内にある振幅情報をトラッキングできないから、C D M A 送信経路には変換ループを使用できない。

【 0 0 4 2 】

変換ループを使用することが有利であるが、本発明の代替実施形態において、変換ループ 1 3 0 を C D M A 送信経路にあるようなアップコンバートミキサーで置き換えることができる。そのような実施形態においては、G S M 型送信 R F 用電力増幅器 1 5 4 により発生されるバンド外雑音をフィルタリングするために、送信 / 受信スイッチ 1 5 8 を送受切換器で置き換えることができる。

【 0 0 4 3 】

G S M - 9 0 0 受信経路においては、アンテナ 2 2 からの信号が、モード選択スイッチ 8 4 及び送信 / 受信スイッチ 1 5 8 を通過する、アンテナ結合エレクトロニクス 8 6 に入る。送信 / 受信スイッチ 1 5 8 の出力は、G S M - 9 0 0 受信バンド信号のみを通すための、約 9 3 5 ~ 9 6 0 M H z の G S M - 9 0 0 受信バンドにほぼ等しい受信通過帯域を有するプリセクタフィルタ 1 6 4 でフィルタリングされる、G S M 型受信 R F 情報信号 1 6 2 である。

【 0 0 4 4 】

プリセクタフィルタ 1 6 4 の出力は次いで G S M 型受信 R F 用 L N A 1 6 6 で増幅される。G S M 型受信 R F 用 L N A 1 6 6 の出力は次いで G S M 型受信 R F 用影像阻止フィルタ 1 6 8 でフィルタリングされる。G S M 型受信 R F 用影像阻止フィルタ 1 6 8 は、G S M 受信ダウンコンバートミキサー 1 7 2 で G S M 型受信 R F 用 L O 1 7 0 と混合して、I F バンドに不要な信号を作り出すことができる、G S M 型受信 R F 用 L N A 1 6 6 で発生される影像雑音をフィルタ除去するための、約 9 3 5 ~ 9 6 0 M H z の G S M 受信バンド

10

20

30

40

50

にほぼ等しいバンド幅をもつ、バンドパスフィルタである。本発明の好ましい実施形態において、GSM型受信RF用LO170はGSM型RF用LO周波数発生器138により発生され、GSM受信ダウンコンバータミキサー172は、本明細書ではGSM型受信IF情報信号174として指定される、GSM型受信RF用影像阻止フィルタ168の出力とGSM型受信RF用LO170との差を発生する。本発明の代替実施形態において、影像阻止ミキサーのような能動影像相殺を採用して、GSM型受信RF用影像阻止フィルタ168を不要にできることに注意すべきである。

【0045】

GSM型受信IF情報信号174は次いで、GSM受信ダウンコンバータミキサー172により発生されるスプリアス周波数を除去するために、GSM変調バンド幅200kHzにほぼ等しいバンド幅をもつGSM型受信IF用フィルタ176を通過する。

10

【0046】

GSM型受信IF用フィルタ176の出力は次いで第1の受信IFスイッチ206により受信IF用VGA100に接続されて、受信IF用VGA100で増幅される。しかし、先に述べたように、CDMA型受信IF用フィルタ98の出力も第1の受信IFスイッチ206により受信IF用VGA100に接続される。したがって、共有のIF用VGA100の利得、NF(雑音指数)及びIIP3は、CDMA-1900及びGSM-900受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。本発明の代替実施形態において、第1のIFスイッチ206は、オフ状態インピーダンスの高いスイッチング可能なバッファ増幅器あるいはRFスイッチを含むことができる。

20

【0047】

受信IF情報信号34は次いで、復調器28内で受信IF用LO116と混合されて、周波数変換/復調エレクトロニクス104により復調される。CDMA-1900のIF周波数とGSM-900のIF周波数は異なり得るから、GSM復調に用いられる受信IF用LO116はCDMA型受信IF用LO周波数源110では発生されない。代わりに、GSM復調に用いられるような受信IF用LO116は、CDMA型受信IF用LO周波数源110と並列接続され、受信IF用LOループエレクトロニクス114により基準源58と位相同期とされた、GSM型受信IF用LO周波数源160により発生される。本発明の好ましい実施形態において、GSM型受信IF用LO周波数源160はVCOである。しかし、代替実施形態において、GSM型受信IF用LO周波数源160はいずれかの可調周波数源である。

30

【0048】

周波数変換/復調エレクトロニクス104はベースバンド情報信号120をつくる。GSM-900受信経路において、ベースバンド情報信号120は、周波数変換/復調エレクトロニクス104により発生されるスプリアス周波数を除去するために、GSMベースバンドフィルタ118によりフィルタリングされる。GSMベースバンドフィルタ118は、GSM受信ベースバンド信号の変調バンド幅に適合するように約200kHzのバンド幅を有し、受信ベースバンド信号がDCであればローパスフィルタと、あるいは受信ベースバンド信号がほぼDCであればバンドパスフィルタとすることができる。フィルタリングされて、復調された受信ベースバンド信号は次いで、GSMのI及びQ出力124を生成する量子化器108により処理される。好ましい実施形態において、量子化器108はアナログ-デジタル変換器(ADC)である。

40

【0049】

本発明の実施形態において、モード選択エレクトロニクス178は、CDMAまたはGSM動作いずれかにCDMA-1900/GSM-900通信トランシーバ48を設定する。本発明の好ましい実施形態において、モード選択エレクトロニクス178は、基地局から受ける遠隔コマンドまたは信号強度測定値による自動設定が可能な処理デバイスである。代替実施形態において、モード選択エレクトロニクス178は、工場プログラム可能な論理デバイスであるかあるいはユーザによる設定が可能な論理デバイスを含みうる。モード選択エレクトロニクス178がCDMA動作に設定されると、モード選択スイッチ8

50

4は送受信切換器82をアンテナ22に接続するように設定され、受信IF用LO周波数発生器112はCDMA型受信IF用LO周波数源110を周波数変換/復調エレクトロニクス104に接続するように設定され、送信IF用LO周波数発生器52はCDMA型送信IF用LO周波数源54を周波数変換/変調エレクトロニクス40に接続するように設定される。モード選択エレクトロニクス178がGSM動作に設定されると、モード選択スイッチ84は送信/受信スイッチ158をアンテナ22に接続するように設定され、受信IF用LO周波数発生器112はGSM型受信IF用LO周波数源160を周波数変換/復調エレクトロニクス104に接続するように設定され、送信IF用LO周波数発生器52はGSM型送信IF用LO周波数源126を周波数変換/変調エレクトロニクス40に接続するように設定される。

10

【0050】

上述した本発明の実施形態は、独立したCDMA型送信IF用LO周波数源54及び独立したGSM型送信IF用LO周波数源126を用いている。しかし、本発明の代替実施形態において、CDMA型送信IF用LO周波数源54及びGSM型送信IF用LO周波数源126は、単一の同調可能な送信IF用LO周波数源からなることができる。同様に、上述の本発明の実施形態は、独立したCDMA型受信IF用LO周波数源110及び独立したGSM型受信IF用LO周波数源160を開示している。しかし、本発明の代替実施形態において、CDMA型受信IF用LO周波数源110及びGSM型受信IF用LO周波数源160は、単一の同調可能な受信IF用LO周波数源からなることができる。

20

【0051】

さらに、上述した本発明の実施形態は単一のCDMA型RF用LO周波数源70を用いている。しかし、本発明の代替実施形態において、CDMA型RF用LO周波数源70は、独立したCDMA型受信RF用LO周波数源及び独立したCDMA型送信RF用LO周波数源を備えることができる。同様に、上述した本発明の実施形態は単一のGSM型RF用LO周波数源140を開示している。しかし、本発明の代替実施形態において、GSM型RF用LO周波数源140は、独立したGSM型受信RF用LO周波数源及び独立したGSM型送信RF用LO周波数源を備えることができる。

【0052】

本発明の実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-900/GSM-900通信トランシーバ180が図4に示される。図4のCDMA-900/GSM-900通信トランシーバ180のアーキテクチャ及び動作は、以下に述べる点を除き、図3のCDMA-1900/GSM-900通信トランシーバ48と同様である。図4を参照すれば、CDMA受信経路において、本発明の好ましい実施形態では、CDMA型受信RF情報信号88が可変利得減衰器182を通過する。試験のために1つの複合信号レベルしか仕様化していないCDMA-1900通信規格とは異なり、CDMA-900通信規格では試験のために相異なる3つの複合信号が仕様化され、したがって可変利得減衰器182はCDMA通信規格のセルラー受信バンド相互変調要件を満たすために受信信号を選択的に減衰する。しかし、代替実施形態において、減衰制御は共通の受信RF用LNA184を選択的にバイパスさせることにより達成でき、あるいは可変利得減衰器182の代わりに、共通の可変利得受信RF用LNA184を用いることができる。

30

40

【0053】

CDMA受信経路における可変利得減衰器182の出力及びGSM受信経路におけるプリセクタフィルタ164の出力が、本発明の代替実施形態では、RFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスマッションゲート、抵抗器コンバイナあるいは送受切換器とすることができる、第1の受信RFスイッチ186により選択的に接続される。第1の受信RFスイッチ186により、共通の受信RF用LNA184をCDMA及びGSM受信経路のいずれにも用いることができる。CDMA-900とGSM-900の周波数バンドは同等であるから、CDMA-900/GSM-900通信トランシーバ180に単一の挟帯域LNAを使用することが可能となる。共通の受信RF用LNA184はCDMA-900及びGSM-900受信経路間で共有されるから、共通の受信

50

RF用LNA184の利得、NF及びIIP3はCDMA-900及びGSM-900受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。共通の受信RF用LNA184の出力は次いで、第2の受信RFスイッチ188により、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92またはGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168に接続される。本発明の代替実施形態において、第2の受信RFスイッチ188はRFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスマッションゲート、抵抗器コンバイナーあるいは送受切換器とすることができる。

【0054】

CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92及びGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168の出力は次いで、第3の受信RFスイッチ192により、共通の受信ダウンコンバータミキサー190に接続される。第3の受信RFスイッチ192により共通の受信ダウンコンバータミキサー190をCDMA及びGSM受信経路のいずれにも用いることができ、これはCDMA-900及びGSM-900の受信バンド間の周波数差が小さいために可能となる。共通の受信ダウンコンバータミキサー190はCDMA-900及びGSM-900受信経路間で共有されるから、共通受信ダウンコンバータミキサー190の利得、NF及びIIP3は、CDMA-900及びGSM-900受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。本発明の代替実施形態において、第3の受信RFスイッチ192はRFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスマッションゲート、抵抗器コンバイナーあるいは送受切換器とすることができる。ダウンコンバータミキサー190は、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92の出力またはGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168の出力を、共通の受信RF用LO194と混合する。

【0055】

共通の受信RF用LO194は、CDMA型RF用LO周波数源70とGSM型RF用LO周波数源140を共通の受信RF用LO電力コンバイナー200に接続することによりつくられる。共通の受信RF用LO電力コンバイナー200の出力は、モード選択エレクトロニクス178がCDMA型RF用LO周波数源70またはGSM型RF用LO周波数源140のいずれかをイネーブルにするが両者を同時にイネーブルにすることはないから、CDMA型RF用LO周波数源70の出力またはGSM型RF用LO周波数源140の出力のいずれかにほぼ等しい。

【0056】

ダウンコンバータミキサー190の出力は、CDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176に振幅及び位相がほぼ等しい信号を分配する、共通の受信IF電力分割器202を介してCDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176に接続される。好ましい実施形態において、CDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176は表面弾性波(SAW)フィルタであり、これはSAWフィルタがバンド外周波数に対して高インピーダンス素子として働くからである。CDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176の出力は、第1の受信IFスイッチ206により、受信IF用VGA100に接続される。受信IF用VGA100はCDMA-900及びGSM-900受信経路間で共有されるから、受信IF用VGA100の利得、NF及びIIP3はCDMA-900及びGSM-900受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。

【0057】

モード選択エレクトロニクス178がCDMA動作に設定されると、第1の受信RFスイッチ186は可変利得減衰器182を共通の受信RF用LNA184に接続するように設定され、第2の受信RFスイッチ188は共通の受信RF用LNA184をCDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92に接続するように設定され、第3の受信RFスイッチ192はCDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92を共通の受信ダウンコンバータミキサー190に接続するように設定される。モード選択エレクトロニクス178がGSM動作に設定されると、第1の受信RFスイッチ186はプリセクタフィルタ164を共通の受

10

20

30

40

50

信RF用LNA184に接続するように設定され、第2の受信RFスイッチ188は共通の受信RF用LNA184をGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168に接続するように設定され、第3の受信RFスイッチ192はGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168を共通の受信ダウンコンバータミキサ190に接続するように設定される。

【0058】

CDMA-900/GSM-900通信トランシーバ180におけるCDMA送信及び受信経路のRF用フィルタは、図3のCDMA送信及び受信経路のRF用フィルタと比較して、異なる通過帯域を有することにも注意すべきである。第1のCDMA型送信RF用フィルタ74、第2のCDMA型送信RF用フィルタ78及び送受切換器82は、約824~849MHzのCDMA-900送信バンドを包含する送信通過帯域を有する。送受切

10

【0059】

本発明の実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-900/PCS通信トランシーバ196が図5に示される。同様のアーキテクチャが共有機能ブロックCDMA-900/DCS通信トランシーバにも適用できることに注意すべきである。図5のCDMA-900/PCS通信トランシーバ196のアーキテクチャ及び動作は、CDMA受信経路において可変利得減衰器182が送受切換器82とCDMA型受信RF用LNA90との間に接続されていることを除き、図3のCDMA-1900/GSM-900通信トランシーバ48と同様である。受信IF用VGA100はCDMA-900及びPCS受信経路

20

【0060】

CDMA-900/PCS通信トランシーバ196のCDMA及びGSMの送信及び受信経路にあるRF用フィルタは、図3のCDMA及びGSMの送信及び受信経路にあるRF用フィルタと比較して、異なる通過帯域を有することにも注意すべきである。第1のCDMA型送信RF用フィルタ74、第2のCDMA型送信RF用フィルタ78及び送受切換器82は、約824~849MHzのCDMA-900送信バンドを包含する送信通過帯域を有する。送受切換器82及びCDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92は、約86

30

【0061】

さらに、図5のPCS通信規格がDCS通信規格で置き換えられる本発明の代替実施形態においては、GSM型送信RF用フィルタ156が約1710~1785MHzのDCS送信バンドを包含する送信通過帯域を有し、プリセクタフィルタ164及びGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168が約1805~1880MHzのDCS受信バンドにほ

40

【0062】

本発明の実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-1900/PCS通信トランシーバ198が図6に示される。同様のアーキテクチャが共有機能ブロックCDMA-1900/DCS通信トランシーバにも適用できることに注意すべきである。図6のCDMA-1900/PCS通信トランシーバ198のアーキテクチャ及び動作は、CDMA受信経路における送受切換器82の出力とGSM受信経路におけるプリセクタフィルタ164の出力が、本発明の代替実施形態では、RFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスミッションゲート、抵抗器コンバイナあるいは送受切換器とすることができ、第1のRFスイッチ186により選択的に接続されることを除き、図3の

50

CDMA-1900/GSM-900通信トランシーバ48と同様である。第1の受信RFスイッチ186により、共通の受信RF用LNA184をCDMA及びGSM受信経路のいずれにも用いることができる。CDMA-1900とPCSの周波数バンドは同等であるから、CDMA-1900/PCS通信トランシーバ198に単一の挟帯域LNAを使用することが可能となる。共通の受信RF用LNA184はCDMA-1900及びPCS受信経路間で共有されるから、共通の受信RF用LNA184の利得、NF及びIIP3はCDMA-1900及びPCS受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。共通の受信RF用LNA184の出力は次いで、第2の受信RFスイッチ188により、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92またはGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168に接続される。本発明の代替実施形態において、第2の受信RFスイッチ188はRFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスミッションゲート、抵抗器コンバイナーあるいは送受切換器とすることができる。

10

【0063】

CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92及びGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168の出力は、次いで、第3の受信RFスイッチ192により、共通の受信ダウンコンバータミキサー190に接続される。第3の受信RFスイッチ192により、共通の受信ダウンコンバータミキサー190をCDMA及びGSM受信経路のいずれにも用いることができ、これは、CDMA-1900及びPCSの受信バンド間の周波数差が小さいために可能となる。共通の受信ダウンコンバータミキサー190はCDMA-1900及びPCS受信経路間で共有されるから、共通の受信ダウンコンバータミキサー190の利得、NF及びIIP3は、CDMA-1900及びPCS受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。本発明の代替実施形態において、第3の受信RFスイッチ192はRFスイッチ、オフ状態インピーダンスの高い増幅器またはトランスミッションゲート、抵抗器コンバイナーあるいは送受切換器とすることができる。ダウンコンバータミキサー190は、CDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92の出力またはGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168の出力を共通の受信RF用LO194と混合する。

20

【0064】

共通の受信RF用LO194は、CDMA型RF用LO周波数源70及びGSM型RF用LO周波数源140を共通の受信RF用LO電力コンバイナー200と接続することによりつくられる。共通の受信RF用LO電力コンバイナー200の出力は、モード選択エレクトロニクス178がCDMA型RF用LO周波数源70またはGSM型RF用LO周波数源140のいずれかをイネーブルにするが両者を同時にイネーブルにすることはないから、CDMA型RF用LO周波数源70の出力またはGSM型RF用LO周波数源140の出力のいずれかにほぼ等しい。

30

【0065】

ダウンコンバータミキサー190の出力は、振幅及び位相がほぼ等しい信号をCDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176に分配する、共通の受信IF電力分割器202を介してCDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176に接続される。好ましい実施形態において、CDMA型受信IF用フィルタ98及びGSM型受信IF用フィルタ176は表面弾性波(SAW)フィルタであり。これはSAWフィルタがバンド外周波数に対し高インピーダンス素子としてはたらくからである。CDMA型受信IF用フィルタ98及びPCS型受信IF用フィルタ176の出力は、第1の受信IFスイッチ206により、受信IF用VGA100に接続される。受信IF用VGA100はCDMA-1900及びPCS受信経路間で共有されるから、受信IF用VGA100の利得、NF及びIIP3は、CDMA-1900及びPCS受信経路に関する要件のいずれをも満たすように選ばなければならない。

40

【0066】

モード選択エレクトロニクス178がCDMA動作に設定されると、第1の受信RFスイッチ186は送受切換器82を共通の受信RF用LNA184に接続するように設定され

50

、第2の受信RFスイッチ188は共通の受信RF用LNA184をCDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92に接続するように設定され、第3の受信RFスイッチ192はCDMA型受信RF用影像阻止フィルタ92を共通の受信ダウンコンバータミキサー190に接続するように設定される。モード選択エレクトロニクス178がGSM動作に設定されると、第1の受信RFスイッチ186はプリセクタフィルタ164を共通の受信RF用LNA184に接続するように設定され、第2の受信RFスイッチ188は共通の受信RF用LNA184をGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168に接続するように設定され、第3の受信RFスイッチ192はGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168を共通の受信ダウンコンバータミキサー190に接続するように設定される。

【0067】

CDMA-1900/PCS通信トランシーバ198のPCS送信及び受信経路のRF用フィルタは、図3のGSM送信及び受信経路のRF用フィルタと比較して異なる通過帯域を有することにも注意すべきである。GSM型送信RF用フィルタ156は約1850~1910MHzのPCS送信バンドを包含する送信通過帯域を有し、プリセクタフィルタ164及びGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168は約1930~1990MHzのPCS受信バンドにほぼ等しい受信通過帯域を有する。

【0068】

さらに、図6のPCS通信規格がDCS通信規格で置き換えられる本発明の代替実施形態においては、GSM型送信RF用フィルタ156が約1710~1785MHzのDCS送信バンドを包含する送信通過帯域を有し、プリセクタフィルタ164及びGSM型受信RF用影像阻止フィルタ168が約1805~1880MHzのDCS受信バンドにほぼ等しい受信通過帯域を有する。

【0069】

図3~6はIF周波数への変調及びIF周波数からの復調を利用する本発明の実施形態を示すが、代替実施形態においては、直接変換を用いることができる。直接変換では、受信RF情報信号がベースバンドに直接ダウンコンバートされて復調され、ベースバンド情報信号が送信RF情報信号に直接変調されてアップコンバートされる。

【0070】

すなわち、上記説明にしたがえば、本発明の好ましい実施形態により、寸法、重量、複雑性、電力消費及びコストを最小限に抑えるために、送信器と受信器との間及びバンド間で周波数源、増幅器及びミキサーを共有する、多重モード-多重バンドCDMA/GSM通信トランシーバが提供される。

【0071】

本発明の好ましい実施形態に関する上記の説明は、例証及び説明の目的で提示されている。上記説明が全てであるとする事とも、開示された詳細な形態に本発明を限定することも目的としていない。本発明の範囲は、上記詳細な説明ではなく、特許請求の範囲により限定されることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の例示的实施形態にしたがうシステム環境のブロック図表示である

【図2】 図1のシステムにおける変調器のより詳細なブロック図表示である

【図3】 本発明の一実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-1900/GSM-900通信トランシーバのブロック図表示である

【図4】 本発明の一実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-900/GSM-900通信トランシーバのブロック図表示である

【図5】 本発明の一実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-900/PCS通信トランシーバのブロック図表示である

【図6】 本発明の一実施形態にしたがう共有機能ブロックCDMA-1900/PCS通信トランシーバのブロック図表示である

【符号の説明】

10, 48, 180, 196, 198 トランシーバ

10

20

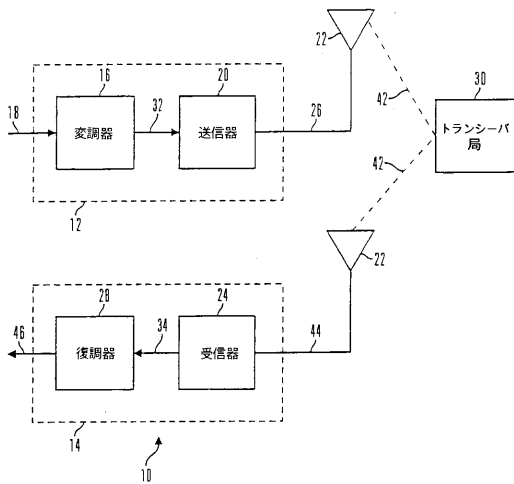
30

40

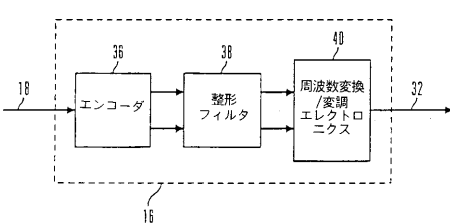
50

- 1 2 送信ユニット
- 1 4 受信ユニット
- 1 6 変調器
- 1 8 送信ベースバンド情報信号
- 2 0 送信器
- 2 2 アンテナ
- 2 4 受信器
- 2 6 送信RF情報信号
- 2 8 復調器
- 3 2 送信IF情報信号
- 3 4 受信IF情報信号
- 4 4 受信RF情報信号
- 4 6 受信ベースバンド情報信号

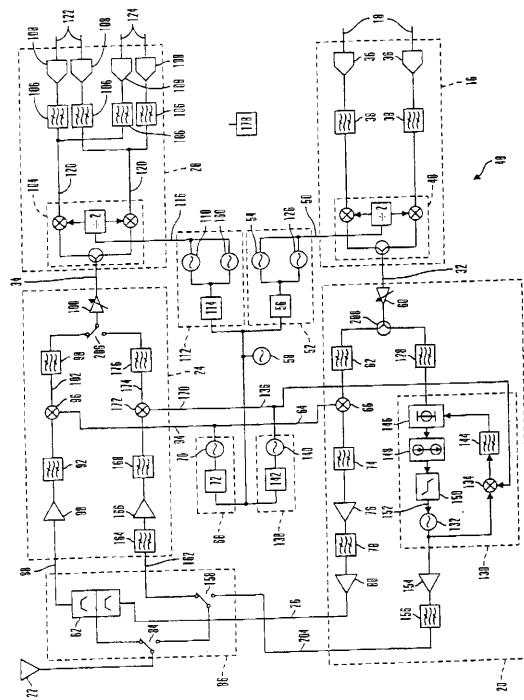
【図1】



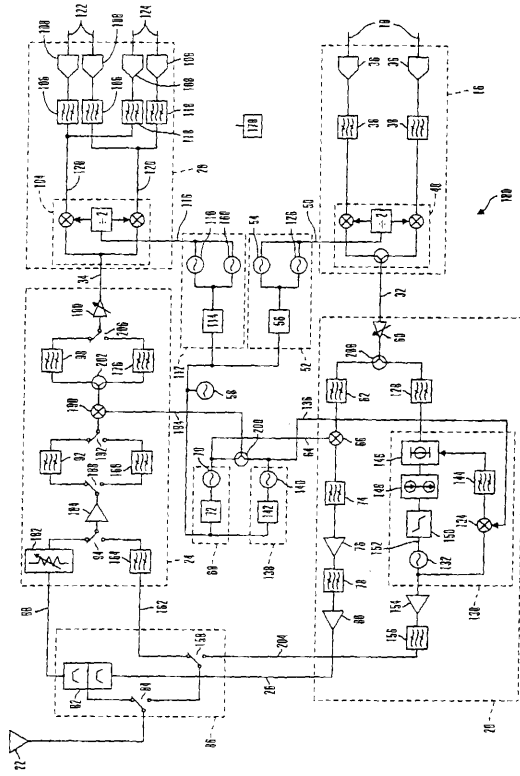
【図2】



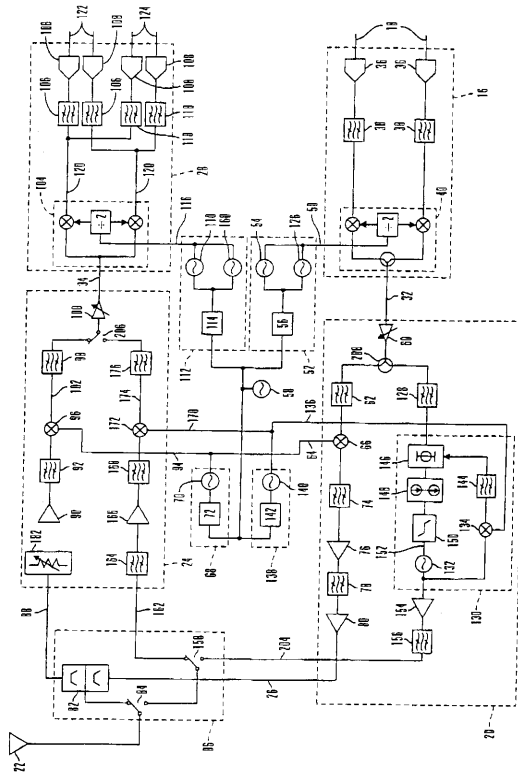
【図3】



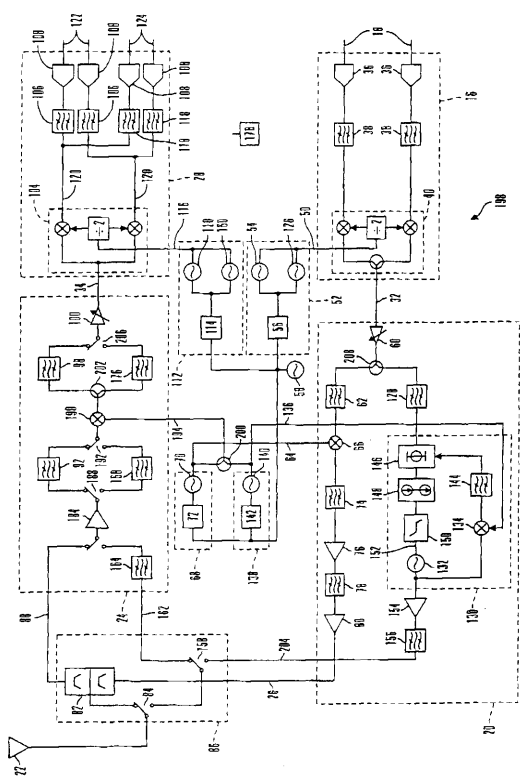
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ロード, ダナ ヴィンセント

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92606 アーヴィン ロード アイランド 14

審査官 富澤 哲生

(56)参考文献 国際公開第97/030523(WO, A1)

特表平10-507044(JP, A)

欧州特許出願公開第00678974(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 13/00

H04B 1/40