

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4195613号
(P4195613)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl. F I
H04B 1/40 (2006.01) H04B 1/40

請求項の数 20 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2002-578676 (P2002-578676)	(73) 特許権者	503031330
(86) (22) 出願日	平成14年3月26日 (2002. 3. 26)		スカイワークス ソリューションズ, イン
(65) 公表番号	特表2004-529556 (P2004-529556A)		コーポレイテッド
(43) 公表日	平成16年9月24日 (2004. 9. 24)		SKYWORKS SOLUTIONS,
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/009232		INC.
(87) 国際公開番号	W02002/080390		アメリカ合衆国 92617 カリフォル
(87) 国際公開日	平成14年10月10日 (2002.10.10)		ニア, アービン, カリフォルニア アベニ
審査請求日	平成17年2月17日 (2005. 2. 17)		ュー 5221, エム/エス 41-1シ
(31) 優先権主張番号	09/823, 680	(74) 代理人	100083806
(32) 優先日	平成13年3月30日 (2001. 3. 30)		弁理士 三好 秀和
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	モルナー、 アリオシャ シー、
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 93
			108 サンタ バーバラ ナップ ドラ
			イブ 747
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周波数方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 局部振動周波数を有する基準信号を受信し、比較周波数を有する比較信号を出力するために構成されるプログラム可能な第1の分周器と、

(b) 前記局部振動周波数を有する前記基準信号を受信し、中間周波数を有する送信ループ信号を出力するために構成されるミキサーと、

(c) 前記中間周波数を有する前記送信ループ信号を受信し、分割周波数を有する分割周波数信号を出力するために構成されるプログラム可能な第2の分周器と、

(d) 前記比較信号と前記分割周波数を有する前記分割周波数信号との比較に基づく送信信号を出力する可変制御発振器と、

(e) 各送信チャンネル周波数に対応して、前記送信信号の送信チャンネルを、前記局部振動周波数、前記第1の分周器に対応する第1の分割比率および前記第2の分周器に対応する第2の分割比率の組み合わせに、関連づけるテーブルを備える周波数方式部

とを備える無線通信装置。

【請求項 2】

前記基準信号は、シンセサイザにより生成される請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記第1の分周器によって受信する前に、前記基準信号は第3の分周器によって処理される請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

(f) 前記基準信号を受信し、前記基準信号を使用して受信したキャリア波形を処理するダウンコンバータ

を更に備える請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記第 2 の分周器によって受信する前に、前記ミキサーの出力は、変調器によって処理される請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記可変制御発振器は、電圧制御発振器である請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記周波数方式部は、

前記局部振動周波数と、受信機キャリア波形周波数の間で前記中間周波数の可変を制限し、前記局部振動周波数のソースに対応して前記中間周波数の調整範囲を制限し、変調器での前記中間周波数の可変を制限して、

各送信信号によって前記中間周波数を変更することによって、各送信チャンネルを、前記組み合わせに関連づける

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

(a) 局部振動周波数を有する基準信号を受信し、比較周波数を有する比較信号を出力するために構成されるプログラム可能な第 1 の分周手段と、

(b) 前記局部振動周波数を有する前記基準信号を受信し、中間周波数を有する送信ループ信号を生成する送信ループ信号ミキシング手段と、

(c) 前記中間周波数を有する前記送信ループ信号を受信し、分割周波数を有する分割周波数信号を出力するために構成されるプログラム可能な第 2 の分周手段と、

(d) 前記比較信号と前記分割周波数信号との比較に基づく送信信号を出力する発振手段と、

(e) 各送信チャンネル周波数に対応して、前記送信信号の送信チャンネルを、前記局部振動周波数、前記第 1 の分周器に対応する第 1 の分割比率および前記第 2 の分周器に対応する第 2 の分割比率の組み合わせに、関連づけるテーブルを備える周波数方式手段

とを備えることを特徴とする情報送信システム。

【請求項 9】

前記基準信号は、シンセサイザによって生成される請求項 8 に記載の情報送信システム

【請求項 10】

前記第 1 の分周手段によって受信する前に、前記基準信号は他の分周手段によって処理される請求項 8 に記載の情報送信システム。

【請求項 11】

(f) 前記基準信号を受信し、前記基準信号を利用して、受信したキャリア波形を処理するキャリア波形ダウンコンバージョン手段

を更に備える請求項 8 に記載の情報送信システム。

【請求項 12】

前記第 2 の分周手段によって受信する前に、変調器によって前記送信ループ信号ミキシング手段の出力が処理される請求項 8 に記載の情報送信システム。

【請求項 13】

前記発振手段は、電圧制御発振手段である請求項 8 に記載の情報送信システム。

【請求項 14】

前記周波数方式手段は、

前記局部振動周波数と、受信機キャリア波形周波数の間で前記中間周波数の可変を制限し、前記局部振動周波数のソースに対応して前記中間周波数の調整範囲を制限し、変調器での前記中間周波数の可変を制限して、

各送信信号によって前記中間周波数を変更することによって、各送信チャンネルを、前

10

20

30

40

50

記組み合わせに関連づける

ことを特徴とする請求項 8に記載の情報送信システム。

【請求項 15】

(a) 局部振動周波数を有する基準信号を受信し、比較周波数を有する比較信号を出力するために構成されるプログラム可能な第1の分周ロジックと、

(b) 前記局部振動周波数を有する前記基準信号を受信し、中間周波数を有する送信ループ信号を生成するために構成される送信ループ信号生成ロジックと、

(c) 前記中間周波数を有する前記送信ループ信号を受信し、分割周波数を有する分割周波数信号を出力するために構成されるプログラム可能な第2の分周ロジックと、

(d) 前記比較信号と前記分割周波数信号との比較に基づく送信信号を出力する発振ロジックと、

(e) 各送信チャンネル周波数に対応して、前記送信信号の送信チャンネルを、前記局部振動周波数、前記第1の分周器に対応する第1の分割比率および前記第2の分周器に対応する第2の分割比率の組み合わせに、関連づけるテーブルを備える周波数方式ロジックとを備えることを特徴とする情報を送信するプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

10

【請求項 16】

前記基準信号は、シンセサイザによって生成される請求項 15に記載の記憶媒体。

【請求項 17】

前記基準信号は、前記第1の分周ロジックによって受信する前に、分周器によって処理される請求項 15に記載の記憶媒体。

20

【請求項 18】

(f) 前記基準信号を受信し、前記基準信号を利用して、受信したキャリア波形を処理するキャリア波形ダウンコンバージョンロジック

を更に備える請求項 15に記載の記憶媒体。

【請求項 19】

前記第2の分周ロジックによって受信する前に、変調器によって前記送信ループ信号生成ロジックの出力が処理される請求項 15に記載の記憶媒体。

【請求項 20】

前記周波数方式ロジックは、

前記局部振動周波数と、受信機キャリア波形周波数の間で前記中間周波数の可変を制限し、前記局部振動周波数のソースに対応して前記中間周波数の調整範囲を制限し、変調器での前記中間周波数の可変を制限して、

各送信信号によって前記中間周波数を変更することによって、各送信チャンネルを、前記組み合わせに関連づける

ことを特徴とする請求項 15に記載の記憶媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

1. 技術分野

この発明方式は、一般に無線通信システムに、より詳しくは周波数方式を利用するシグナルを送信して受け取るシステムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

2. 関連技術

無線通信システムは進行中の技術大変革の積分要素であって、指数関数的な速度で展開している。無線通信システムは一般にラジオ周波数(RF)通信システムである。セルラシステムによってカバーされる地理的領域が複数の「セルに分割されるという点で、多くの無線通信システムは「細胞状の(cellular)」システムとして構成される。セルのカバレッジエリアの移動体通信装置(例えばワイヤレス電話、ポケットベル、パーソナルコ

50

コミュニケーションデバイス、など)はセルの中で調整された基地局と通信する。無線通信システムは、また、大部分のアプリケーションが上記した移動体通信デバイスを使用するにもかかわらず、静止通信装置と通信することができる。

【0003】

セルラー無線通信システムにおいて、移動体通信デバイスは、一般に低出力基地局である基地局と入出力を行う。干渉を避けるのに十分な遠隔に離れたセルにおいて、1つのセルにおいて用いられる周波数が再利用されるために、低出力の基地局は利用される。それゆえに、交通麻痺状態や会議に出席するなどの可動性の通信装置ユーザは、ユーザが基地局によって執行されるセルの中での限り、シグナル(例えば電話)を送信することができて、受け取ることができる。

10

【0004】

大部分の無線通信システムにおいて利用される通信フォーマットは、低周波または「ベースバンド」シグナルによって変調される高周波のキャリア波形である。ベースバンド信号は、オーディオおよび/またはデータ信号を含んでもよい。無線通信システムの範囲内の移動体通信デバイスは、一般的に送信機(変調器、アップコンバータを有する送信機)を備えている。変調器は、キャリア波形上へベースバンド信号(例えば受話器マイクロフォンによって検出されるスピーチ)を「調整」する。アップコンバータは、低周波調整されたシグナルの周波数を無線通信システムに適切なキャリア波形周波数に増加させる。キャリア波形は、それから移動体通信デバイスから基地局まで送信される。たとえば、振幅変調(AM)及び周波数変調(FM)技術は、従来技術において通常の技量の人々にとって周知である。移動体通信デバイスは、また、一般的に受信機(復調器、ダウンコンバータを有する受信機)を有する。復調器は、それから移動体通信デバイスのベースバンドモジュールで処理するために送信する受信されたベースバンド信号を抽出するために基地局から受信されるキャリア波形を「復調」する。ダウンコンバータは、キャリア波形周波数を、移動体通信デバイスのベースバンドモジュールによって処理することに適切な周波数に減少させる。

20

【0005】

移動体通信デバイスにおいて、受信されたキャリア波形、送信されたキャリア波形は、基準周波数を有するシンセサイザによって生成されたシグナルによって、一般に処理される。通常、シンセサイザは少なくとも2つの可変制御発振器を備える。オシレータによって、キャリア周波数より低い周波数でオーディオおよび/またはデータ信号を処理することによって、移動体通信デバイスは、より大きいパワー効率を仕遂げることができる。第1の可変制御発振器は、オーディオおよび/またはデータを受け取るために利用されてもよく、第2の可変制御発振器は、オーディオおよび/またはデータを送信するために利用されてもよい。独立し可変制御発振器は、移動体通信デバイスが複数のキャリア周波数で行使することができるために、受信、送信のために利用されてもよい。加えて、移動体通信デバイスが他の機能を実行と共に、独立した可変制御発振器は、受信及び送信のためのそれがシャットダウンされるのを許す。さらに、独立した送信変数制御発振器の使用することによりは、シンセサイザの変数制御発振器のスイッチングの必然性を回避する。しかし、この解決案は、受信、送信のために一つのシンセサイザを利用することより、高価である可能性がある。

30

40

【0006】

いくつかの通信システム(例えば移動体通信のためのグローバルシステム(GSM)などのシステム)において、送受信が同時に執行されないので、コンポーネント機能を統合することは、特に効率的である。特に、シンセサイザ、受信機及び送信機機能を統合することにより、その値は最大にされる。しかし、機能が統合されると、GSM無線通信システムにおいて操作している移動体通信デバイスは特にシグナル間の望ましくない対話処理(インタラクション)に弱い。

【0007】

送信機において、調整されるキャリア波形は通常高周波であり、周期的な波形がシンセ

50

サイザによって生成される。シンセサイザは、可変制御発振器によって周期的な波形を生成してもよい。可変制御発振器は、電圧制御発振器であってもよい。送信機は、しばしば伝送帯域の範囲内で多くの異なる周波数チャンネルに送信することを必要とするので、発振器の周波数は調節可能でなければならない。いくつかのGSM無線通信システム（例えば拡張GSM（EGSM））において、伝送帯域は880 - 915 MHz MHzであって、200 kHzのチャンネルに分割される。このように、発信器周波数は、200 kHzの正確なステップで変化しなければならない。それらの出力周波数が制御電圧を処理することによって容易に合わせられるので、電圧制御発振器はこの種の適用業務にかなり適している。しかし、異種の周波数を有するシグナルを作り出しているオシレータは、望まれない疑似効果を作り出す。

10

【0008】

理想的には、送受信シンセサイザは、疑似効果を削除するために1つのオシレータを包含するだけである。しかし、GSM、DCS、PCSシステムの広く異種の周波数範囲のため、必要な周波数をカバーする単一の主オシレータを有する送受信装置は粗末な性能特性を起こす。同時に、各々のバンドのための独立した発信器を使用している設計は、関係するコストのために望ましくない。

【0009】

他の問題は、多数のシンセサイザ発信器を利用しているマルチバンド受話器が各々のオシレータのためのフィルタを始めとするオフチップ（off-chip）コンポーネントを利用するという点である。フィルタは、表層音響フィルタであってもよい。これらのオフチップコンポーネントは、過度のスペースを消費する傾向がある。このように、それらはコンパクトな、軽量、携帯型移動通信装置を提供することを目的とは矛盾している。

20

【0010】

ダイレクトコンバージョン受信機は、受信したキャリア波形と同じ周波数で操作している発振器を使用する。ダイレクトコンバージョン受信機は、フィルタのないいくつかのオフチップコンポーネントのためのニーズを取り除く。しかし、現行の直接のコンバージョン受信機は、局部発振器シグナルまたは広範なRF遮断抗体のDCへ、セルフコンバージョンに影響されやすい。加えて、ダイレクトコンバージョン送受信装置は、発振器周波数上のシグナルと、ミキサのラジオ周波数ポート間のリークに弱い傾向がある。ダイレクトコンバージョン送受信装置を有する第3の問題は、基準信号が送信機コンポーネント上へ漏れる傾向があって、結局アンテナによって放射されることになるということである。このリークは、同じ領域において存在する可能性がある他の同様の受信機を妨げることができる。

30

【0011】

移動体通信デバイスの操作は、同じ領域の同様の周波数を有する多くのシグナルという結果になる。これは、シグナル間の望ましくない対話処理に至る可能性がある。この問題は、特にミキサのような非線形システムにおいて深刻である。

【発明の開示】**【課題を解決するための手段】****【0012】**

本発明は、周波数方式送信機及び受信機を利用しているシグナルを送信するシステムを提供する。受信機及び送信機のためのシングル基準信号を利用して、望ましくない周波数対話処理を回避すると共に、この周波数方式は送受信チャンネルを選択させる。

40

【0013】

周波数方式テーブルを利用しているシグナルを送信するこのシステムは、次のように実行されることができる。第1のプログラム可能な分周器は、ローカル（局部）振動周波数を有する基準信号を受け入れる。基準信号は、局部振動チェーンを介してシンセサイザシグナルを通過する生成物である。局部振動チェーンは、複数のローカル振動周波数を提供することができる。第1のプログラム可能な分周器は、比較周波数を有する比較シグナルを作り出す。ミキサは、基準信号及び変調伝送信号を受け取る。このミキサは、中間

50

周波数を有する送信ループシグナルを作り出す。変調器は、データを送信ループシグナルに挿入することができる。第2のプログラム可能な分周器は、送信ループシグナルを受け入れて、分割された中間周波数シグナルを有する送信ループシグナルを作り出す。位相検出器は、分割された中間周波数を有する比較シグナル及び送信ループシグナルと比較する。この位相検出器は、可変制御発振器を制御するシグナルを作り出す。そして、可変制御発振器は、伝送信号を作り出す。

【0014】

第1および第2のプログラム可能な分周器及びシンセサイザのオペレーションは、周波数方式テーブルに格納される操作パラメータに基づく場合がある。求められた伝送信号特性及び望ましくない周波数の最小化に基づく周波数方式テーブル操作パラメータは、移動体通信デバイス内でシグナル対話処理の基礎を形成した。

10

【0015】

以下の図及び詳細な説明の考察により、技術の当業者にとって他のシステム、方法、機能そして、周波数方式の利点が、明かになる。全てのこの種の追加されたシステム、方法、特長及び利点がこの周波数方式の範囲内のこの記載の範囲内で含まれて、添付の請求の範囲によって保護されることが目的とされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

1. 概要

詳細にこの発明を記述する前に、この発明が実行される環境の例を記述することは、有効である。そのような例は、無線通信システムである。図1は、移動体通信デバイス22を含んでいる典型的な無線通信システム10のブロック図である。この移動体通信デバイス22は、携帯電話であってもよい。図示する目的のために、この発明は、移動体通信のグローバルシステム(GSM)の規格を厳守している無線通信システムのコンテキストに記載されている。しかし、この発明の周波数方式が他の無線通信システムのコンテキストにおいて実行される可能性があったことは、よく理解されていなければならない。

20

【0017】

無電通信システム(移動セルラーシステム)の最も一般のフォームのうちの1つは、アナログシステムとして元々開発された。この1980年代初期の商業使用のための導入の後、移動セルラーシステムは、急速な及びまとまりがない成長を経験し始めた。たとえば、ヨーロッパにおける個々の国は、自分自身のシステムを開発した。通常、個々の国のシステムは各々と互換性がなかった。そして、それは国境の中の移動体通信を収縮させて、そして、特定の国のシステムのために開発される移動機器の市場を制限した。

30

【0018】

この発達する問題に対処するために、1982年において欧州郵便電気通信主管庁会議(CEPT: the Conference of European Posts and Telecommunications)がGSM(Groupe Speciale Mobile)を形成し(研究に(1991年の前にまた、GSMとして公知だった)、将来のパン-ヨーロッパ人携帯電話ネットワークのための一組の一般の規格を研究し、開発した。900MHzの範囲の周波数の2ブロックがこのシステムのために蓄えられることが、推薦された。新しいシステム含まれた国際ローミング能力のための最初の目標、良い主観的な音声品質、ISDN(integrated services digital network)のような他系を伴う互換性、スペクトルの効率、低コスト移動体通信デバイス22のコスト、及び低コストは、送受信機ステーション32の能力の基礎を形成し、ユーザの新規なサービス、及び高ボリュームを支持することができる。

40

【0019】

GSM規格の発展の最初の及び主要な決定のうちの1つは、アナログよりむしろデジタルシステムの採用であった。上記したように、アナログシステムは急成長を経験し、そして、要求を増加させることは有効な周波数帯の収容力の重圧となっていた。デジタルシステムは、改良されたスペクトルの効率及びより効率的なコストを提供する。また、デジタル伝送の品質は、アナログ伝送のそれより優れている。ヒッシング及び空電のようなパッ

50

ククラウドサウンド、そして、フェードアウト及びクロストークのような品位を下げる効果は、主にデジタルシステムにおいて取り除かれる。暗号化のようなセキュリティ機能は、デジタルシステムにおいてより容易に実行される。ISDN (integrated services digital network) の互換性は、デジタルシステムによってより容易に達成される。結局、デジタルアプローチは超大規模集積回路 (VLSI) の使用を許可する。そして、それによってより小さい及びより効率的な移動受話器の発展を促進する。

【 0 0 2 0 】

1989年において、欧州電気通信標準化協会 (ETSI : the European Telecommunications Standards Institute) は、GSM規格のための信頼度を引き継いだ。1990年において、規格のフェーズIは発行され、GSM規格を使用している第1の商用サービスは1991年に始まった。また、1991年に移動体通信のグローバルシステム (引き続きGSM) と名前を変えられた。ヨーロッパのその早い導入の後、オーストラリアにおいて導かれると、1992年、規格はグローバルステージまで質を引き上げられた。それ以来、GSMは最も広く採用され最も急速に発達するデジタルセルラー規格になり、および世界の有力なセルラー規格になるために置かれる。結合を解するGSMメモによれば、1999年1月現在でGSMは、1億2000万以上の加入者を占めた。

【 0 0 2 1 】

890 - 915 MHz 帯域と935 - 960 MHz 帯域のそれぞれ25 MHzの2つの周波数帯は、GSM使用に割り当てられた。890 - 910 MHz 帯域は送信または「アップリンク」 (移動体通信デバイス22から基礎送受信装置ステーション32へ) のために確保され、935 - 960 MHz 帯域は受信または「ダウンリンク」 (基礎送受信装置ステーション32から移動体通信デバイス22へ) のために確保される。バンド幅の余分の10 MHzは、後で各々の周波数帯に加えらる。この余分のバンド幅 (2つの35 MHzのバンドという結果になること) を取り入れている規格は、拡張GSM (EGSM) として公知である。EGSMにおいて、伝送帯域は880 - 915 MHz をカバーし、バンドを受信することは925 - 960 MHz をカバーする。拡張バンド幅部分 (880 - 890 MHz と925 - 935 MHz) に関して、時々利用されるGSMについては、GSMとEGSMの用語は取り換えられて利用される。時々、元々指定された890 - 915 MHz と935 - 960 MHz 帯域は、プライマリGSM (PGSM) と称される。無線通信システム10の以下の記載において、GSM Lは拡張バンド幅 (35 MHz) 標準に関して利用される。

【 0 0 2 2 】

GSMの広範囲にわたる使用が予想されたために、900 MHzの周波数帯の収容力問題は、予想され対処された。ETSIは、すでに1989年にGSM標準の第1のリリースの1800 MHzの異型 (デジタル通信システム (DCS) またはGSM 1800) を定めた。DCSにおいて、伝送帯域は1710 - 1785 MHz をカバーし、受信帯域は1805 - 1880 MHz をカバーする。米国において、連邦通信委員会 (FCC : the Federal Communications Commission) は1900 MHzの帯域のスペクトラムの広範なブロックを競売にかけた。そして、大量市場パーソナルコミュニケーションサービス (PCS) の形でデジタル無線システムを国に導入しようとした。米国のDCS・GSMサービスと同等のものは、PCSまたはGSM 1900として公知である。PCSにおいて、伝送帯域は1850 - 1910 MHz をカバーし、受信帯域は1930 - 1990 MHz をカバーする。

【 0 0 2 3 】

利用されるGSM規格に関係なく、一旦移動体通信デバイス22がチャンネルを割り当てられるならば、固定された周波数関係 (frequency relationship) が送信周波数と受信周波数の間で保持される。GSMにおいて、この固定された周波数関係は45 MHzである。たとえば、移動体通信デバイス22は、895.2 MHzの送信チャンネルが割り当てられ、その受信チャンネルは常に940.2 MHzである。固定された周波数関係はまた、DCS、PCSにおいて保持されるが、周波数関係はより広い。DCSにおいて、受

10

20

30

40

50

信チャンネルは95MHz、送信チャンネルより常に高い、PCSにおいて、受信チャンネルは80MHz、送信チャンネルより常に高い。

【0024】

無線通信方式10の1つの実行のアーキテクチャは、図1のブロックフォームにおいて表される。無線通信方式10は、移動デバイスサブシステム20、基地局サブシステム30、ネットワークスイッチングサブシステム40、操作サポートサブシステム50の4つの相互接続するコンポーネントまたはサブシステムに分割される。通常、移動デバイスサブシステム20は、移動体通信デバイス22のユーザによって持たれている移動体通信デバイス22（例えば無線電話、ポケットベル、パーソナルコミュニケーションデバイスなど）である。「移動」通信装置22と名付けられるにもかかわらず、デバイスが可動性であることを必要とする技術に関するものは何もなく、当業者は無線通信方式10及び移動体通信デバイス22に対する関係と別の低電圧デジタルインタフェースのための応用を認識する。

10

【0025】

基地局サブシステム30は、多数の移動体通信デバイス22で結びつけて及び移動体通信デバイス22とネットワークスイッチングサブシステム40間の無線伝送路を管理する。ネットワークスイッチングサブシステム40は、機能を切替えている無線通信方式10を管理して、デジタルのISDN（統合サービスネットワーク）64や公衆交換電話網（PSTN）62のような他系を伴う通信を容易にする。さらに、操作サポートサブシステム50は、無線通信方式10の操作及び保守を容易にする。

20

【0026】

移動デバイスサブシステム20は、加入者識別モジュール（SIM）24がそれぞれ関連づけられた複数の移動体通信デバイス22を備える。移動体通信デバイス22は、アンテナ26を備える。加入者識別モジュール24は、加入者及び移動体通信デバイス22に関する識別情報を格納する記憶装置である。加入者識別モジュール24は、スマートカードとしてまたはプラグインモジュールとして実行されてもよくて、無線通信方式10のあらゆる無線通信装置22から、サービスを起動させる。加入者識別モジュール24に格納される情報の一つは、無線通信方式10に移動体通信デバイス22のユーザを識別する固有の国際移動加入者識別番号（IMSI）及び独自に移動体通信デバイス22を識別する国際移動機器識別番号（IMEI）であってもよい。加入者識別モジュール24を使用することにより、ユーザは、あらゆる移動体通信デバイス22または端末を経て無線通信方式10にアクセスすることができる。他の情報（例えば個人識別番号（PIN）及び課金情報）は、加入者識別モジュール24に格納されてもよい。

30

【0027】

移動デバイスサブシステム20は、標準化された「Um」またはラジオエアインタフェース28にわたる基地局サブシステム30と通信する。基地局サブシステム30は、多数の基地局（BTS）32及び基地局コントローラ（BSC）34を備える。基地局32は、セルの地理的中心に通常あって、一つ以上のラジオ送受信装置及びアンテナを備える。基地局32は、無線リンクを確立して、セルの中で移動体通信デバイス22を有する「Um」インタフェース28の上の無線通信を取り扱う。基地局32の送信しているパワーは、セルの大きさを定める。各々の基地局コントローラ34は、複数の基地局32を管理する。基地局32及び基地局コントローラ34間の通信は、標準化された「Abis」インタフェース36を介する。基地局コントローラ34は、キャリア周波数チャンネルを割り当て、管理して、基地局コントローラ34が管理する基地局32間の呼出しの通話チャンネル切換えを制御する。

40

【0028】

各々の基地局コントローラ34は、標準化された「A」インタフェース38を介してサブシステム40を切替えているネットワークと通信してもよい。Aインタフェース38は、SS7（switching system seven）プロトコルを利用してよく、異なるメーカーによって作られる基地局及びスイッチング装置の使用を可能にしてもよい。スイッチングセンタ

50

ー 4 2 は、サブシステム 4 0 を切替えているネットワークの第一のコンポーネントである。スイッチングセンター 4 2 は、セルの範囲内の各々の移動体通信デバイス 2 2 間の通信と、移動体通信デバイス 2 2 と公衆ネットワーク 6 0 間の通信とを管理する。スイッチングセンターが入出力を行っても良い公衆網 6 0 の例として、P S T N (公衆交換電話網 : public switched telephone network) 6 2、I S D N (integrated services digital network) 6 4、インターネット 6 6 及び P S P D N (公衆パケット交換網 : packet switched public data network) が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

スイッチングセンター 4 2 は、通信及びスイッチング関数を管理するためにさまざまなデータベースと入出力を行ってもよい。たとえば、ホームロケーションレジスタ (H L R) データベース 4 4 はスイッチングセンター 4 2 によって取り扱われる領域の範囲内で存在している各々の移動通信装置 2 2 のユーザ上の詳細を含んでもよく、加入者識別番号、いずれかの加入者にアクセスするサービス及びシステムの範囲内における現在地を備える。ビジターロケーションレジスタ (V L R) データベース 4 8 は、スイッチングセンター 4 2 のカバレッジエリアの範囲内で、移動体通信デバイス 2 2 を有するユーザローミングに関するデータを一時的に格納してもよい。機器識別レジスタ (E I R) データベース 4 8 は移動体通信デバイス 2 2 のリストを含んでもよく、有効である国際移動機器識別番号によって識別されて、無線通信方式 1 0 を利用するために認可される。紛失或いは盗まれたと報告された移動体通信デバイス 2 2 に関する情報は、無効な移動体通信デバイスの独立したリストに格納されてもよい。無効な移動通信装置のリストは、不法に無線通信方式 1 0 にアクセスしようとしている人を識別する際に援助してもよい。認可センター (A u C) データベース 4 9 は、移動体通信デバイス 2 2 のユーザの身元を確認する認証及び暗号化のデータ及びパラメータを格納する。

【 0 0 3 0 】

操作サポートサブシステム 5 0 は、無線通信方式 1 0 の全てのコンポーネントのパフォーマンスについてのレコードを監視及び保持する 1 または複数の操作メンテナンスセンター (O M C) を含む。操作サポートサブシステム 5 0 は、全てのハードウェア及びシステム運用を保守し、課金及び課金操作を管理し、システムの範囲内で全ての移動体通信デバイス 2 2 を管理してもよい。

【 0 0 3 1 】

移動体通信デバイス 2 2 及び基地局 3 2 間の通信に関して、有効なキャリア周波数チャンネルは、基地局周波数方式に従う基地局 3 2 に分配される。無線通信方式 1 0 において、送受信帯域は、2 0 0 k H z のキャリア周波数チャンネルに分割されてもよい。系統容量を増加させるために、時分割多重アクセス (T D M A) フレーム構造は、各々のキャリア周波数チャンネルを多数のタイムスロットに再分割するために利用されてもよい。各々のタイムスロットはほぼ 0 . 5 7 7 ミリ秒の持続時間を有してもよく、8 つのタイムスロットは、4 . 6 1 5 ミリ秒の持続時間を有する時分割多重アクセス「フレーム」を形成してもよい。このフレームワークは、第 1 のキャリア周波数チャンネル上の 8 台ぐらいの移動体通信デバイス 2 2 による同時受信、及び第 2 のキャリア周波数チャンネル上の 8 台ぐらいの移動体通信デバイス 2 2 による同時伝送を許可する。

【 0 0 3 2 】

2 . 移動体通信デバイスの例

図 2 は、ベースバンドモジュール 2 0 2、統合アナログモジュール 2 0 4、電力モジュール 2 0 6、ラジオ周波数モジュール 2 0 8 を備える図 1 の移動体通信デバイス 2 2 の内部コンポーネントのブロック図である。移動通信装置 2 2 は、さまざまな構成及びアーキテクチャを有する多くの異なる手段で実行されてもよい。周波数方式があらゆる特定のデバイスまたはアーキテクチャに限られていないにもかかわらず、周波数方式を記載することに対するフレームワークを提供するために、移動体通信デバイス 2 2 の一例のアーキテクチャは、図 2 を参照して記載されている。当業者は、図 2 を参照して記載されているコンポーネントの多数が取り除かれてもよく、或いは周波数方式に影響を及ぼすことのない

10

20

30

40

50

他のコンポーネントと結合されても良いことを理解することができる。

【 0 0 3 3 】

移動体通信デバイス 2 2 はまた、統合アナログモジュール 2 0 4 に接続しているスピーカ 2 1 4 及びマイクロフォン 2 1 6 を備える。移動体通信デバイス 2 2 は、ベースバンドモジュール 2 0 2 に接続しているユーザインターフェース 2 1 2 及びランダムアクセスメモリ (R A M) 要素 2 1 8 を更に含む。各々のモジュールのアーキテクチャ及び機能の記載が続く。

【 0 0 3 4 】

ベースバンドモジュール 2 0 2 は、ベースバンドデジタルシグナルプロセッサ (D S P) 3 1 0 (図 3)、及び移動体通信デバイス 2 2 のために必要な全てのインタフェースロジックを備えてもよい。ベースバンドモジュール 2 0 2 は、シングルダイ上の集積回路として実行されてもよい。ベースバンドモジュール 2 0 2 は、また、二重掛算累積装置、論理演算装置及びパレルシフトを有する二重実行ユニットを含んでもよい。シングル 3 2 ビットまたは二重 1 6 ビットの指示を取り扱うことができる 3 2 ビットアーキテクチャにおいて、ベースバンドモジュール 2 0 2 は実行されてもよい。

【 0 0 3 5 】

ベースバンドモジュール 2 0 2 は、移動体通信デバイス 2 2 の全体的な操作を目指して、ベースバンドモジュール 2 0 2 がその操作を実行するのを可能にするためにコンピュータプログラムまたはルーチンによって、通常プログラムされ或いは符号化される。ある実現において、ベースバンドモジュール 2 0 2 は 1 2 8 ピン T Q F P (thin quad flat pack) に収容され、他の実現において、ベースバンドモジュール 2 0 2 は 1 6 0 P I N 1 2 * 1 2 mm C A B G A (chip array ball grid array) パッケージに収容される。C A B G A パッケージは、より小さい移動体通信デバイス 2 2 に帰着しているより小さいフォームファクタの設計を考慮に入れてもよい。

【 0 0 3 6 】

ベースバンドモジュール 2 0 2 は、ラジオ周波数モジュール 2 0 8、ユーザインターフェース 2 1 2 及び R A M 2 1 8 と入出力を行ってもよい。ベースバンドモジュールは、また、統合アナログモジュール 2 0 4 を介してスピーカ 2 1 4 及びマイクロフォン 2 1 6 と入出力を行ってもよい。ユーザインターフェース 2 1 2 は、ディスプレイ及びキーボードを含んでもよい。統合アナログモジュール 2 0 4 は、アナログ / デジタル変換器 (A D C) 3 2 0 (図 3)、デジタル / アナログ変換器 (D A C) 3 2 2 (図 3)、ベースバンドモジュール 2 0 2、ラジオ周波数モジュール 2 0 8、スピーカ 2 1 4、マイクロフォン 2 1 6 の間で通信を許可することを必要とした他の全ての信号変換を実行する。信号変換は、タイミング及びインタフェース操作を含んでもよい。統合アナログモジュール 2 0 4 は、符号器 / 復号器を含んでもよい。統合アナログモジュール 2 0 4 は、1 0 0 ピン T Q F P または 1 0 0 ピン 1 0 * 1 0 mm C A B G A パッケージにおいて収容されてもよい。

【 0 0 3 7 】

電力モジュール 2 0 6 は、電源 2 1 0 に接続される。電源 2 1 0 は、バッテリーであるかまたは他の電源であってもよく、そしてシングルダイ上のパワーマネジメント集積回路 (P M I C) として実行されてもよい。電力モジュール 2 0 6 は、移動体通信デバイス 2 2 の他の構成要素の全てのための電源を制御する。電力モジュール 2 0 6 は、移動体通信デバイス 2 2 の部分のためのエラー検出機能を含んでもよい。エラー検出機能は、デバッグ及びテスト作業をかなり圧縮してもよい。

【 0 0 3 8 】

図 1 に関連して記載されていた加入者識別モジュール (S I M) は、電力モジュール 2 0 6 に接続されてもよい。プログラム可能なスイッチングレギュレータを介して、各々の加入者識別モジュール 2 4 は、システムが電源 2 1 0 の化学作用から独立しているようになる様にしてもよい。加入者識別モジュール 2 4 は、4 8 ピン T Q F P に収容されてもよい。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

ラジオ周波数モジュール208は、オーディオおよび/またはデータ情報を送信するための送信機、オーディオおよび/またはデータ情報を受信するための受信機及びシンセサイザ354(図3)を備える。シンセサイザ354(図3)は、送信機及び受信機と協働して機能する。一部のラジオ周波数モジュール208(例えばラジオ周波数集積回路)は、48ピンTQFPパッケージにおいて実行されてもよい。

【0040】

ラジオ周波数モジュール208送信機は、二重電力増幅器モジュール(二重PA)352、電力増幅器コントローラ350を備えてもよい。二重電力増幅器モジュール352は、入出力マッチング及びパワー加算効率特長を含んでもよい。二重電力増幅器モジュール352は、9*11mmのマイクロモジュールパッケージにおいて実行されてもよい。

10

【0041】

電力増幅器コントローラ350は、60デシベルのダイナミックレンジ、エラー増幅器、インテグレータ及び利得シェーパを含んでもよい。電力増幅器コントローラ350は、900、1800及び1900MHzのGSM周波数帯を支持することができてよい。移動体通信デバイス22が900、1800及び1900MHzのGSM周波数帯を支持することができる場合、移動体通信デバイス22は一般的に3帯域(triband)操作指示と称する。電力増幅器コントローラ350は、20ピンTSSOP(thin shrink small outline package)チップにおいて実行されてもよい。ラジオ周波数モジュール208、送信機、受信機及びシンセサイザ354は、図3において更に詳細に記載されている。

【0042】

20

受信機がそうしてもよいラジオ周波数モジュール208は、選択可能な利得及び関連する受信フィルタ362を伴う二重低雑音増幅器(LNA)368を備えてもよい。二重低雑音増幅器368及び受信フィルタ362は、20ピンTSSOPパッケージにおいて実行されてもよい。

【0043】

移動体通信デバイス22の操作の概要は、現在オーディオ情報を送信及び受信する作業に関して記載されている。オーディオ情報を送信するために、統合アナログモジュール204は、マイクロフォン216からアナログ音声信号を受信する。統合アナログモジュール204は、アナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンドモジュール202は、デジタル信号を処理して、処理されたデジタル信号をベースバンド「I」、「Q」信号に変換する。統合アナログモジュール204は、デジタルベースバンド「I」及び「Q」信号をアナログストリームに変換する。ラジオ周波数モジュール208の送信機は、アナログキャリア波形にアナログストリームを挿入し、アンテナ26を介して基地局32に、オーディオ情報を含んでいるキャリア波形を送信する。

30

【0044】

基地局32から情報を受信するために、アンテナ26はオーディオ情報を含んでいるアナログキャリア波形を得る。ラジオ周波数モジュール208は、アナログキャリア波形からアナログストリームフォームの情報を抽出する。統合アナログモジュール204は、ストリームをデジタル信号に変える。ベースバンドモジュール202は、デジタル信号を処理する。統合アナログモジュール204は、それから処理されたデジタル信号を、スピーカ214によって聞き取れる音波に変化されるアナログ信号に変換する。送信機及び受信機は、また、表示装置に表示されてもよいデータのような他の種類のデータを送信及び受信してもよい。

40

【0045】

図3は、図2のベースバンドモジュール202、統合アナログモジュール204、ラジオ周波数モジュール208のブロック図である。ベースバンドモジュール202は、マイクロプロセッサ(μP)302、メモリ304、アナログ回路308及びデジタルシグナルプロセッサ(DSP)を備え、バス312を介して通信される。シングルバスとして示されているが、バス312はベースバンドモジュール202の範囲内でサブシステムの中で必要に応じて接続される多数のバスを利用して実行されてもよい。周波数方式テーブル

50

314は、メモリ304のようなランダムアクセスメモリ218を含んでいるいくつかの場所及びラジオ周波数モジュール208において格納されてもよい。マイクロプロセッサ302及びメモリ304は、移動体通信デバイス22の信号タイミング、処理及び記憶機能を提供する。アナログ回路308は、ベースバンドモジュール202の内部でシグナルのためのアナログプロセッシングファンクションを提供する。ベースバンドモジュール202は、接続326を介してラジオ周波数モジュール208に制御信号を提供する。一つの接続216として示されているが、制御信号はDSP310から或いはマイクロプロセッサ302から生じてもよく、更にラジオ周波数モジュール208の範囲内で様々なポイントに供給される。簡潔化のために、移動体通信デバイス22の基本構成要素だけが説明される点に留意する必要がある。

10

【0046】

統合アナログモジュール204は、アナログ/デジタル変換器(ADC)320及びデジタル/アナログ変換器(DAC)322を備える。ADC320及びDAC322はまた、マイクロプロセッサ302、メモリ304、アナログ回路308及びDSP310と通信する。DAC322は、接続330を介してラジオ周波数モジュール208に送信するために、ベースバンドモジュール202の中でデジタル通信情報をアナログ信号に変換する。接続330(2方向の矢印として示される)は、デジタルドメインからアナログドメインへの変換の後、ラジオ周波数モジュール208によって送信されることになっている情報を備える。

【0047】

20

ラジオ周波数モジュール208は、シンセサイザ354、モジュレータ/アップコンバータ(MOD/UpConv)344を備える。シンセサイザは、シンセサイザ周波数を有するシンセサイザシグナルを発生する。シンセサイザシグナルは、局部振動チェイン720(図7において後述)を介して通過されてもよい。利用される場合、シンセサイザ354または局部振動チェイン720は接続356を介してモジュレータ/アップコンバータ344に基準信号を配信する。あるいは、局部振動チェイン720は、モジュレータ/アップコンバータ344において位置することができる。モジュレータ/アップコンバータ344は、受信されたアナログ情報を変調させ及びアップコンバータで変換して、接続356を介して二重電力増幅器モジュール(二重PA)352に、位相変調信号を提供する。二重電力増幅器モジュール352は、接続356の変調された信号を、接続358を介してアンテナ26に送信する適切な電力レベルに増幅する。実例として、スイッチ360は、接続358の増幅された信号がアンテナ26へ転送されるどうか、或いはアンテナ26からの受信信号が受信フィルタ362に供給されるどうかを制御する。スイッチ360の操作は、接続326を介したベースバンドモジュール202からの制御信号によって制御される。同時送受信を可能にする回路は、スイッチ360を任意に置換することができる。

30

【0048】

接続358の一部の増幅された送信信号は、接続364を介して電力増幅器制御350に、接続364を介して出力される。電力増幅器コントローラ350は、二重電力増幅器モジュール352に、制御入力を提供する。

40

【0049】

ラジオ周波数モジュール208において、アンテナ26によって受信される信号は、ベースバンドモジュール202によって決定される適切な時間に、スイッチ360を介して受信フィルタ362へ指示されてもよい。受信フィルタ362は、受信信号にフィルタをかけて、接続366のフィルタをかけられた信号を、二重低雑音増幅器(LNA)368に供給する。受信フィルタ362は、移動体通信デバイス22が作動している特定の無線通信方式10の全てのチャンネルを通過するバンドパスフィルタであってもよい。例えば、900MHzのGSMシステムのために、それぞれ200kHzの全ての328の隣接するチャンネルをカバーする935.1MHzから959.9MHzまでを含んで、受信フィルタ362はいくつかの周波数を通す。受信フィルタ362の目的は、所望の領域の

50

外側で全ての周波数を拒絶することである。二重低雑音増幅器 368 は、ダウンコンバータ (Down Conv) 370 が送信された周波数からベースバンド周波数へ信号を中継できるレベルに接続 366 の弱い信号を増幅する。あるいは、二重低雑音増幅器 368 及びダウンコンバータ 370 の機能性は、これに限定されることはないが、低ノイズブロックダウンコンバータ (LNB) などの他の要素を利用して達成される。

【0050】

接続 372 を介して、ダウンコンバータ 370 はシンセサイザ 354 から周波数基準信号を受信する。周波数基準信号は、接続 374 を介して二重低雑音増幅器 368 から受信した信号をダウンコンバートする適当な周波数について、ダウンコンバータ 370 に指示する。ダウンコンバータは、復調器を備えてもよい。復調器は、送信されたアナログ情報を回復する。あるいは、復調器は独立したスタンドアロンコンポーネントであってもよい。ダウンコンバータ 370 は、接続 374 を介してチャネルフィルタ 376 にダウンコンバートされた信号を送信する。チャネルフィルタ 376 は、ダウンコンバートされた信号にフィルタをかけ、それを接続 378 を介して増幅器 380 に出力する。チャネルフィルタ 376 は、1つの所望のチャンネルを選択して及び全ての他を拒絶する。例証として GSM システムを用いて、328 の隣接するチャンネルのうちの1つだけは、受信されることになっている。全てのチャンネルが受信フィルタ 362 によって通され、ダウンコンバータ 370 によって周波数においてダウンコンバートされると、1つの所望のチャンネルだけはチャネルフィルタ 376 の中心周波数に正確に現れる。接続 372 を介してダウンコンバータ 370 に出力される基準周波数を制御することによって、シンセサイザ 354 は選択されたチャンネルを決定する。増幅器 380 は、受信信号を増幅して、接続 328 を介して ADC 320 に増幅された受信信号を出力する。ADC 320 は、これらのアナログ信号をベースバンド周波数のデジタル信号に変換して、バス 312 を介して DSP 310 へデジタル信号を転送する。

【0051】

4. フラクショナルN位相ロックループ (Phase-Locked-Loops)

図4は、図3のラジオ周波数モジュール 208 に含まれるフラクショナルN位相ロックループのブロック図である。移動体通信デバイス 22 は、送信機及びシンセサイザの周波数の所望の範囲を生成する位相ロックループ (PLL) を用いてもよい。PLL フラクショナル分周器 404 及び PLL 整数分周器 408 を取り入れているフラクショナルN位相ロックループ 400 は、図4において説明される。フラクショナルN位相ロックループ 400 は、周波数方式のより良い理解のために提供される。

【0052】

フラクショナルN位相ロックループ 400 は、可変制御発振器 402、PLL フラクショナル分周器 404、位相検出器 406、PLL 整数分周器 408、電荷ポンプ 410 及びループフィルタ 412 を備える。可変制御発振器 402 は、電圧制御発振器であってもよい。PLL フラクショナル分周器 404 及び PLL 整数分周器 408 は、プログラム可能な分周器であってもよい。

【0053】

フラクショナルN位相ロックループ 400 は、定義された周波数帯の範囲内で周波数 f_{PLLout} を有する PLL 出力信号を出力する。フラクショナルN位相ロックループ 400 も、周波数 f_{PLLref} を有する PLL 参照またはクロック信号を用いる。PLL 基準信号は、PLL 整数分周器 408 に導入される。PLL 整数分周器 408 の除算器は、整数変数「R」によって表されてもよい。そこで、PLL 整数分周器 408 は、PLL 比較周波数 $f_{PLLcomp}$ を有する PLL 比較信号を出力し、ここで $f_{PLLcomp}$ は、以下のように示される。

【数1】

$$f_{PLLcomp} = \frac{f_{PLLref}}{R}$$

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

PLL比較信号周波数 $f_{PLLcomp}$ は、フラクショナルN位相ロックループ400の必要なステップサイズまたは周波数分解能に等しくてもよい。

【 0 0 5 5 】

周波数分解能は、送信帯域幅であってもよい。各々の周波数チャンネル（例えば900から900.2MHz、900.2から900.4MHz、900.4から900.6MHz）は、基準周波数 f_{PLLref} （例えば0.2MHz）と、PLLフラクショナル分周器404に関連するフラクショナル除算器（例えばR）と、PLL整数分周器408に関連する整数除算器に関連する。位相ロックループにおいて、可変制御発振器402は、比較信号にロックして及び比較信号に含まれるあらゆる変調を（変調がループフィルタ412に通される程度まで）追跡する。

10

【 0 0 5 6 】

PLLフラクショナル分周器404は、Nによって可変制御発振器402の出力信号を分割する。ここで、

【 数 2 】

$$N' = N + \frac{[0:M-1]}{2^M}$$

【 0 0 5 7 】

で、「M」はビットバイナリの数で、「N」は整数である。PLLフラクショナル分周器404の出力は、比較周波数と同じ周波数を備えPLLフラクショナル（分数的）に分割された信号で、以下のように示される。

20

【 数 3 】

$$f_{PLLcomp} = \frac{f_{PLLref}}{R} = \frac{f_{PLLout}}{N'}$$

【 0 0 5 8 】

PLLフラクショナルに分割された信号及びPLL比較信号は、位相検出機406に送られる。位相検出器406は、PLLフラクショナルに分割された信号の位相をPLL比較信号の位相と比較して、この比較に基づいて異なる出力を発生する。位相検出器406の出力は、一般に可変電圧である。位相検出器406の可変電圧出力は、可変制御発振器402の周波数を制御する。位相検出器406の可変電圧出力は、一般に可変制御発振器40に送られる前に電荷ポンプ410及びループフィルタ412に通される。出力信号の周波数は、以下のように表されてもよい。

30

【 数 4 】

$$f_{out} = \frac{f_{PLLref}}{R} \left(N + \frac{[0:M-1]}{2^M} \right) \text{ (equation 1)}$$

40

【 0 0 5 9 】

それゆえに、周波数 f_{PLLout} を有する可変制御発振器402のPLL出力信号は、PLLフラクショナル分周器404の変数Nの値を変更することによって変化されることができ、示すように、追加されたフレキシビリティはPLL整数分周器408を介して、PLL基準信号を通すことによって提供されることができ、それによってステップサイズをプログラム可能にする。

【 0 0 6 0 】

しかし、 f_{PLLout} が f_{PLLref}/R の整数倍数でない、例えば以下のような事例で、

【数 5】

$$\frac{[0:M-1]}{2^M} \text{ (equation 2)}$$

【0061】

は、0又は1と同じではなく、 f_{PLLref}/R の高調波歪(harmonics)が、 f_{PLLout} の不必要なフラクショナルトーンとして現れてもよい。送信の周波数方式は、この問題を除去を圧縮する傾向がある。

【0062】

6. トランスレーションロックアップ送信器

10

図5は、図3に示したラジオ周波数モジュール208に含まれる直交ミキサー508を含むトランスレーションロックアップ500の機能ブロック図である。移動体通信デバイス22は、周波数の所望の範囲を有する変調する信号を生成するためにトランスレーションロックアップ(TLLS)を用いてもよい。トランスレーションロックアップ500は、周波数方式のより良い理解のために図と共に記載される。

【0063】

トランスレーションロックアップ500は、第1の局部発振器510に関連する直交ミキサー508、第2の局部発振器504に関連するダウンコンバージョンミキサー502及びローパスフィルタ506を備えてもよい。トランスレーションロックアップ500は、また、位相検出器406、電荷ポンプ410、ループフィルタ412及び変数制御発振器402を備えてもよい。

20

【0064】

トランスレーションロックアップ500において、一般的に変調は直交ミキサー508によって実行される。直交ミキサー508は、周波数 f_{TLLref} を有するTLL基準信号上へ、ベースバンド・オーディオおよび/またはデータ信号(「I」及び「Q」)を変調させる。TLL基準信号は、第1の局部発振器510によって生成されている。直交ミキサー508の出力は、周波数 f_{TLLcomp} がTLL基準周波数 f_{TLLref} と同じである周波数 f_{TLLcomp} を有するTLL変調比較信号である。TLL変調比較信号は、位相検出器406に対する第1の入力である。

【0065】

30

トランスレーションロックアップ500において、可変制御発振器402は、周波数 f_{TLLout} を有するTLL変調出力信号を出力する。TLL変調出力信号は、アンテナ26に供給される。TLL変調出力信号は、周波数 f_{TLLif} を備えるTLL中間周波数信号にダウンコンバートされ、ここで、周波数 f_{TLLif} は周波数 f_{TLLcomp} に等しく、TLL中間周波数信号は、第2の入力として位相検出器408の入力に優先して、ローパスフィルタ506を介して通過される。ダウンコンバージョンミキサー502は、TLL変調出力信号をTLL中間周波数信号にダウンコンバートする。

【0066】

変数制御発振器402は、880 - 915 MHzのGSM送信帯域に対応する帯域幅を有してもよい。DCS操作について、変数制御発振器402は、1710 - 1785 MHzのDCS送信帯域に対応する帯域幅を有してもよい。デュアルバンド送信機について、2つの独立した可変制御発振器は提供されてもよく、一つはGSM送信帯域幅を有し、もう一つは、DCS送信帯域幅を有する。

40

【0067】

ダウンコンバージョンミキサー502は、第1の入力としての可変制御発振器402からのTLL変調出力信号を受け取って及び第2の入力として第2の局部発振器504によって生成されるTLLダウンコンバージョン信号を受け取る。TLLダウンコンバージョン信号は、周波数 f_{TLLio1} を有する。ダウンコンバージョンミキサー502は、第2の局部発振器504からのTLLダウンコンバージョン信号で、可変制御発振器402からのTLL変調出力信号を混ぜることによって周波数 f_{TLLif} を有するTLL中間周波信号を発

50

生ずる。第2の局部発振器504の帯域幅は、一般的に1200 - 1500 MHzの範囲である。GSM操作について、ダウンコンバージョンミキサー502は、「ハイサイド注入」モードにおいて作動する。ハイサイド注入モードにおいて、第2の局部発振器504の周波数は、TLL変調送信信号の周波数 f_{TLLout} より高い。GSMモードにおいて、ダウンコンバージョンミキサー502によって発生されるTLL中間周波数信号の周波数 f_{TLLif} は、以下のように示される。

【数6】

$$f_{TLLif} = f_{TLLo1} - f_{TLLout} \text{ (GSM).}$$

10

【0068】

DCS操作について、ダウンコンバージョンミキサー502は、「末端側注入」モードにおいて作動し、第2の局部発振器504の周波数は、送信信号 f_{TLLout} のそれより低い。DCSモードにおいて、ダウンコンバージョンミキサー502によって生成されるTLL中間周波信号の周波数 f_{TLLif} は、以下のように表される。

【数7】

$$f_{TLLif} = f_{TLLout} - f_{TLLo1} \text{ (DCS).}$$

【0069】

20

ダウンコンバージョンミキサー502によるTLL中間周波信号出力は、ローパスフィルタ506によってフィルタをかけられ、それから位相検出器406に対する第2の入力となる。

【0070】

トランシェーションロックループ505の操作の概要は、現在オーディオ情報を伝送する作業に関して記載されている。アナログ音声信号は、マイクロフォン216によって捕らえられ、デジタル信号ストリームに変換されて及びベースバンドモジュール202によってベースバンド「I」及び「Q」信号に処理される。デジタルベースバンド「I」及び「Q」信号は、デジタル/アナログ変換器322によってアナログ「I」及び「Q」信号に変換される。アナログ「I」及び「Q」信号は、それから直交ミキサー508に送られる。

30

【0071】

直交ミキサー508は、第1の局部発振器510から90度位相がずれたTLL基準信号を伴う「I」及び「Q」信号を混合し、周波数 $f_{TLLcomp}$ でTLL変調比較信号を生成する結果の信号を合計する。一般的に、第1の局部発振器510は、350 - 400 MHzの周波数範囲を有する。直交ミキサー508の変調出力は、位相検出器406に送られる。位相検出器406は、必要に応じて可変制御発振器402の出力がダウンコンバージョンミキサー502及び直交ミキサー508から信号間の検出されたあらゆる位相差を修正するように調整する。TLL変調出力信号は、可変制御発振器402によって送信のためのアンテナ26に送信される。

40

【0072】

図6は、図5の直交ミキサー508のブロック図である。直交ミキサー508は、「Q」ミキサー602、「I」ミキサー604、90度位相器606及び加算器608を備える。位相器606は、TLL基準信号を第1の局部発振器510から2つの90度位相がずれた信号に分割する。「I」ミキサー604は、0度の基準信号を伴う「I」変調信号を混合し、「Q」ミキサー602は、90度の基準信号を伴う「Q」変調信号を混合する。加算器608は、「I」及び「Q」構成要素の両方とも有するTLL変調比較信号を形成する「Q」ミキサー602と「I」ミキサー604からの出力信号を結合する。

【0073】

図5において、位相検出器406はローパスフィルタ506からの周波数 f_{TLLif} のTLL

50

L 中間周波信号の位相と、直交ミキサー 508 からの周波数 $f_{TLLcomp}$ の TLL 変調比較信号の位相を比較する。信号位相の比較に基づいて、位相検出器 406 は適切な出力信号を生成する。2つの信号の位相が同調する場合、ループは「ロック」される。アサート (assert) される調整電圧はなく、変数制御発振器 402 は同じ周波数で振動し続ける。1つの信号がその他に導いきまたは遅れる場合、位相検出器 406 は2つの信号間の位相差と比例したパルスを出力する。出力パルスは、アップまたはダウンの信号と一般に呼称されており、位相検出器 406 の入力信号の間で、一般的にあらゆる位相差に対応する幅または持続時間を有する。

【0074】

電荷ポンプ 410 は、位相検出器 406 から受信される信号に基づいて出力される可変制御発振器 402 を調整する電流を生成する。位相の進みまたは遅れを修正するのに必要な様に、電荷ポンプ 410 の電流は増減される。トランスレーションロックループ 500 がロックされる場合、電荷ポンプ 410 の電流は、フェーズエラーを補償するために増加も減少もしない。ループフィルタ 412 は、電荷ポンプ 410 の電流からの制御電圧を作成し、それを可変制御発振器 402 に適用する。ループフィルタ 412 の一般の構成は、単純なシングルポール、単一抵抗器によって実現することができるローパスフィルタ及びコンデンサである。ループフィルタ 412 によって適用される制御電圧によって、必要に応じて調整される特定の周波数チャンネルについて変数制御発振器 402 は、振動する。周波数チャンネルの帯域幅は、一般的に 200 kHz である。

【0075】

疑似ミキシング製品がオシレータ信号のリークを介してつくられることができるように、2つの局部発振器 (第1の局部発振器 510 及び第2の局部発振器 504) の使用ははっきりしなくなることができる。第1の局部発振器 510 からの TLL 基準信号は、第2の局部発振器 504 に漏れてもよくて及びミキシング製品またはバイスバーサ (vice-versa) を生成してもよい。フィルタ (例えばループフィルタ 412 及びローパスフィルタ 506) がこのような疑似ミキシング製品を減らすために使用されるにもかかわらず、低周波製品 (「ゼロクロッシング」スプール) によってフィルタによって減らされても良いし、TLL 変調出力信号の破損及びスプリアス変調を生じててもよい。その上、それが必要な回路を増加させ、送信機の費用効果性を減少させながら、直交ミキサーまたは変調器を使用することは必ずしも理想的でない。米国特許出願番号第 09/398911 号 (「変更された仲介ループ構造を備える無線送信機」と題される) は、局部発振器のうちの1つの除去を考慮に入れて及び局部発振器周波数または除算/増倍率を介して変数可能に制御された発信器のプログラムを考慮に入れるシステムを開示している。米国特許出願番号第 09/398911 号は、完全に本願明細書に引用したものとする。

【0076】

6. 周波数方式

図7は、シンセサイザ 354、変調器/アップコンバータ 344 の一部、周波数方式テーブル 314、ダウンコンバータ 370 及び局部振動チェイン 720 を含む図3のラジオ周波数モジュール 208 の要素のブロック図である。局部振動チェイン 720 は、局部振動チェイン分周器 704、周波数逓倍器 706 及びスイッチ 718 を備える。

【0077】

図7に示される変調器/アップコンバータの部分は、ダウンコンバージョンミキサー 702、第1のプログラム可能な分周器 708、第2のプログラム可能な分周器 710、第1の可変制御発振器 712、第2の可変制御発振器 714、直交ミキサー 716 及び帯域フィルタ 718 を備える。変調器/アップコンバータ 344 は、また、位相検出器 406、電荷ポンプ 410、ループフィルタ 412 及びローパスフィルタ 506 を備えてもよい。

【0078】

携帯送受信装置に特に関連して記載されているが、望ましくない疑似周波数効果を取り除くことが望ましいあらゆるデバイスで、周波数方式システムは実行されることができ

10

20

30

40

50

。周波数方式システムは、それについてソフトウェア、ハードウェアまたはそれらの組合せにおいて実行されることができる。実施例において、周波数方式システムの選択された一部は、ハードウェアおよびソフトウェアで実行される。周波数方式のハードウェア部分は、専門ハードウェアロジックを用いて実行されることができる。ソフトウェア部分は、メモリに格納されることができて及び適切な命令の実行システム（マイクロプロセッサ）によって実行されることができる。周波数方式システムのハードウェア実現は、データ信号に論理関数を実行するための論理ゲートを有する離散論理回路、適切な論理ゲートを有する特定用途向け IC（ASIC）、プログラム可能なゲートアレイ（PGA）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、その他の任意の以下の技術（公知技術）またはその組合せを含む。

10

【0079】

周波数方式システムのソフトウェアは、論理関数を実行するための実行可能命令を出されたリストを備える。コンピュータによるシステム、プロセッサを含むシステムまたは命令実行システム、装置またはデバイスからの命令をフェッチし、その命令を実行することができるような、命令実行システム、装置またはデバイスを使用し、或いはそれらに接続することによって、周波数方式システムは、任意のコンピュータ可読の媒体において実施されることができる。

【0080】

このドキュメントのコンテキストにおいて、「コンピュータ可読の媒体」は、命令実行システム、装置またはデバイスを使用し、或いはそれらに接続することによって、プログラムを含み、格納し、通信し、複製或いは送信することができる手段である。コンピュータ読み込み可能な媒体は、これに限られるものではないが、例えば、電子の、磁気の、光学の、電磁気の、赤外線または半導体のシステム、装置、デバイスまたは伝搬媒体であっても良い。コンピュータ可読のメディアのより明確な例（網羅されているリストではない）は、一つ以上のワイヤを有している電氣的接続（電子的な）、ポータブルコンピュータディスク（磁性）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、消去可能プログラマブルROM（EPROMまたはフラッシュメモリ）（磁性）、光ファイバ（光学の）及び携帯型コンパクトディスク読取り専用メモリ（CDROM）（光学の）である。コンピュータ可読の媒体は、プログラムがプリントされた紙やその他の適切な媒体でもよく、例えば、紙または他の媒体の工学的にスキャニングし、それからコンパイルし、翻訳し或いはコンピュータメモリに格納することができる適切な他の方法での処理されることにより、そのプログラムが電氣的にキャプチャされても良い。

20

30

【0081】

シンセサイザ354は、基準周波数 f_{ref} を備えるシンセサイザ信号を生成する。シンセサイザ354の信号の基準周波数 f_{ref} に基づいて、2つの信号を生成する局部振動チェイン720によって、シンセサイザ354の信号は、処理されてもよい。

【0082】

局部振動チェイン720は、シンセサイザ354とは別に示されているが、例えばシンセサイザ354の様なラジオ周波数モジュール208のあらゆるコンポーネントの不可欠な部分として備えられてもよい。あるいは、局部振動チェイン720は、スタンドアロンの装置であってもよい。ある実施例においては、局部振動チェイン分周器704は3分割分周器であり、周波数逓倍器706は2倍周波数逓倍器である。局部振動チェイン分周器704は、「プログラム可能な分周器」と題された米国特許出願番号第09/370099号に記載されているタイプの中であってもよく、参照することによって米国特許出願番号第09/370099号が本願明細書において完全に取り入れられる。

40

【0083】

3分割分周器704の出力は、第1の局部発振器周波数 f_{LO1} を有する低発振信号を出力する。周波数逓倍器706の出力は、第2の局部振動周波数 f_{LO2} を有する高発振信号を出力する。周波数 f_{LO1} を有する低発振信号は、例えばGSMなどのより低い周波数帯において作動している通信システムにおける送受信のために用いられてもよい。周波数 f_{LO2} を有

50

する高発振信号は、例えばDCSなどのより高い周波数帯において作動している通信システムにおける送受信のために用いられてもよい。局部振動チェーン720のスイッチ718の出力は、送信局部振動周波数 f_{TXLO} を有する基準信号であって、ここで基準信号は、スイッチ718の操作によって、局部振動チェーン分周器704の出力であっても、或いは周波数通倍器706の出力であってもよい。移動体通信デバイス22が作動している搬送波帯域に基づいて、スイッチ718は第1または第2の発振信号を選択する。基準信号はダウンコンバージョンミキサー702及び第1のプログラム可能な分周器708に渡される。

【0084】

第1のプログラム可能な分周器708は、変数D1によって分割してもよい。第1のプログラム可能な分周器は、周波数 f_{COMP} を有する比較信号を発生する。それから比較信号は、位相検出器406に第1の入力として送られる。

【0085】

局部振動チェーン720によって、受信機の局部振動信号周波数及び送信機の局部振動信号周波数が、受信及び送信のキャリア信号周波数からのオフセットとなることができる。キャリア信号周波数から局部振動信号周波数オフセットを保持することにより、キャリア信号の望ましくない周波数カップリング及び関連したダウンミキシングの可能性を最小化する。

【0086】

受信機及び送信機の局部振動信号を出力するために、同じシンセサイザ354の信号を使用することにより、移動通信装置22の送受信装置から、高価なコンポーネントの除去することができる。局部発振器チェーン720によって発生される低及び高発振信号は、オーディオおよび/またはデータ情報を備えるキャリア信号を処理するために受信機及び送信機によって用いられてもよい。特に、局部発振器チェーン720によって発生される信号は、キャリア周波数をベースバンド周波数に変換する受信機によって用いられてもよいし、ベースバンド周波数をキャリア周波数に変換するために送信機によって用いられてもよい。局部発振器チェーン710によって、更にシンセサイザ354の信号に基づいて発生される信号は、また、受信及び送信周波数チャンネルを選択する手段として見られることができる。このようなシンセサイザ354の二重使用により、よりコンパクトに移動体通信デバイス22を設計することができる。

【0087】

しかし、シンセサイザ354は望ましくない高スプリアス(疑似)応答を提示してもよい。シングルシンセサイザフラクショナルN位相ロックループシンセサイザは、高比較周波数及び低除算比率のために整数Nの除算比率の近くで、高スプリアス応答を提示する傾向がある。望ましくないスプールによって、送信変調マスクを産業スペックが上回ってもよい。シングルシンセサイザフラクショナルN位相ロックループシンセサイザのような技術と関連する望ましくない周波数スプールは、この周波数方式によって減弱してもよい。この周波数方式は、シンセサイザ354、第1のプログラム可能な分周器708及び第2のプログラム可能な分周器710の操作と、キャリア周波数チャンネルを関係づける周波数方式テーブル314を備える。

【0088】

図7は、周波数方式のマルチバンドの実施例である。第1の変制御発振器712は、GSB送信帯域幅であるより低い伝送帯域幅を有する。第2の変制御発振器714は、DCS送信帯域幅であるより高い伝送帯域幅を有する。マルチバンドの構成において、可変制御発振器のうち、一度に1つだけは、作動中である。GSM操作のために、第1の変制御発振器712は、880 - 915 MHzの拡張GSM送信帯域に対応する周波数範囲または帯域幅を有する。DCS操作のために、第2の変制御発振器714は、1710 - 1785 MHzのDCS送信帯域に対応する周波数範囲を有する。

【0089】

それぞれ、第1の変制御発振器712または第2の変制御発振器714は周波数 f_T

10

20

30

40

50

f_{xHIGH} または周波数 f_{TxLOW} で変調送信信号を出力され、それはそれぞれ、基地局32への無線送信のためのアンテナ26に供給される。変調送信信号は一般的に、アンテナ27に到達する前に、増幅、フィルタリング及びスイッチングのいくつかの段階を介して、渡される。第1の変調制御発振器712または第2の変調制御発振器714の出力は、また、ダウンコンバージョンミキサー702に供給される。局部振動チェイン720のスイッチ718からの送信局部振動周波数 f_{TxLO} を有する基準信号に、第1の変調制御発振器712または第2の変調制御発振器714からの変調送信信号を混ぜることによって、ダウンコンバージョンミキサー702は中間周波数 f_{IF} を有する送信ループ信号を生成する。

【0090】

また、局部振動チェイン720は、受信機のための入力信号を出力してもよい。図7において、受信機はダウンコンバータ370を備える。図7は、ダウンコンバータ370に供給されている低局部振動信号及び高局部振動信号を示している。あるいは、受信機スイッチ718は、ダウンコンバータ370を備えている受信機の入力信号を出力してもよい。受信機は、「ダイレクトコンバージョン受信機」と題される米国特許出願番号第09/260919号及び「ダイレクトコンバージョン受信機を利用したマルチバンド送受信機」と題された米国特許出願番号第09/386865号に記載されているダイレクトコンバージョン受信機のようなダイレクトコンバージョン受信機であってもよく、米国特許出願番号第09/260919号及び第09/386865号は、参照することにより完全に引用される。

【0091】

図8は、シンセサイザ354、局部振動チェイン720、ダウンコンバータ370、二重低雑音増幅器368（個々の増幅器368aとして示されている）及びチャネルフィルタ376を備えている、図3のラジオ周波数モジュールの要素のブロック図である。ダウンコンバータ370は、第1の低調波ミキサー1102及び第2の低調波ミキサー1104を備える。

【0092】

この受信機の局部振動方式は、一般にミキサーに依存する。好ましくは、受信機の局部振動周波数は、キャリア波形周波数と異なるべきである。ダイレクトコンバージョン受信機においても、シンセサイザ354の信号基準周波数がキャリア波形周波数と同じものであるように設計されている場合、受信機の局部振動周波数はキャリア波形周波数と異ならなければならない。いくつかの低調波ミキサーは、キャリア波形周波数のおよそ半分である受信機の局部振動周波数を必要とする。

【0093】

増幅器368aは、アンテナ26からキャリア波形信号を受信する。例えばGSM通信システムにおいて、キャリア波形信号は、周波数 f_{RxLow} であってもよい。あるいは、DCS通信システムにおいて、キャリア波形信号は、周波数 f_{RxHigh} であってもよい。増幅器368aは、キャリア波形信号を増幅する。第1の低調波ミキサー1102及び第2の低調波ミキサー1104は、キャリア波形周波数と異なるローカル振動周波数を有する受信されたキャリア波形を処理することを考慮に入れる。低調波ミキサーは、局部振動チェイン720から低発振信号及び高発振信号を受信する。局部振動チェイン720は、基準周波数を有するシンセサイザ信号を、シンセサイザ354から受信する。低調波ミキサー1102及び1104の出力は、チャネルフィルタ376に送信され、そして最終的にベースバンドモジュール202によって処理されるために送信される。

【0094】

図7において、ダウンコンバージョンミキサー702からの送信ループ信号は、ローパスフィルタ506に送られる。ローパスフィルタ506は、送信ループ信号の最大周波数を制限し、あらゆる高周波スプールまたはミキシング生成物を減らす。ローパスフィルタ506は、送信ループ信号を直交ミキサー716に渡す。直交ミキサー716は、90度位相位置がずれる送信ループ信号で「I」信号及び「Q」信号を混ぜ、中間周波数 f_{IF} を有する変調送信ループ信号を生成した結果の信号を合計する。

【 0 0 9 5 】

直交ミキサー 7 1 6 は、図 9 において更に詳細に説明される。直交ミキサー 7 1 6 は、周波数方式によってあってもよい変調器の 1 形式である。当業者は、受動変調器のような代替りの変調器を認識するだろう。直交ミキサー 7 1 6 は、「Q」ミキサー 6 0 2、「I」ミキサー 6 0 4、90 度位相器 6 0 6 及び加算器 6 0 8 を備える。位相器 6 0 6 は、入力信号を分割し。ここで送信ループ信号は、ローパスフィルタ 5 0 6 から 90 度位相器 6 0 6 に入力される。「I」ミキサー 6 0 4 は、0 度の基準信号を伴う「I」変調信号を混ぜ、「Q」ミキサー 6 0 2 は、90 度の基準信号を伴う「Q」変調信号を混ぜる。加算器 6 0 8 は、「Q」ミキサー 6 0 2 及び「I」ミキサー 6 0 4 からの出力信号を、「I」及び「Q」の両方の構成要素を備える変調送信ループ信号に結合する。

10

【 0 0 9 6 】

図 7 において、直交ミキサー 7 1 6 からの変調送信ループ信号は、それから帯域フィルタ 7 1 8 に送られる。帯域フィルタ 7 1 8 は、フィルタをかけられた変調送信ループ信号を生成する。

【 0 0 9 7 】

フィルタをかけられた変調送信ループ信号は、それから第 2 のプログラム可能な分周器 7 1 0 に送られる。第 2 のプログラム可能な分周器 7 1 0 は、変数 D 2 によって分割してもよい。第 2 のプログラム可能な分周器 7 1 0 は分割周波数 f_{DF} を有する周波数分割信号を生成する。ここで、周波数 f_{DF} は周波数 f_{comp} と同じ周波数である。第 1 のプログラム可能な分周器 7 0 8 及び第 2 のプログラム可能な分周器 7 1 0 は、当業者にとって公知の種類に含まれる。

20

【 0 0 9 8 】

周波数分割信号は、位相検出器 4 0 6 への 2 番入力として送られる。第 1 のプログラム可能な分周器 7 0 8 及び第 2 のプログラム可能な分周器 7 1 0 からの信号の位相との比較に基づいて、位相検出器 4 0 8 は適切な出力信号を生成する。2 つの信号の位相が同調する場合、送信ループは「ロック」される。送信ループがロックされる場合、調整電圧は示されることなく、第 1 の可変制御発振器 7 1 2、或いは第 2 の可変制御発信器 7 1 4 は、同じ周波数で振動し続ける。信号がもう一方に、進み或いは遅れる場合、位相検出器 4 0 6 は、二つの信号の位相差に比例したパルスを出力する。出力パルスは、一般に「アップ」または「ダウン」信号と呼ばれて及び位相検出器 4 0 6 の入力信号の間の位相差に比例した幅或いは持続時間を一般的に備える。

30

【 0 0 9 9 】

電荷ポンプ 4 1 0 は、位相検出器 4 0 6 から受信される信号に基づいて、第 1 の可変制御発振器 7 1 2 又は第 2 の可変制御発信器 7 1 4 の変調送信信号周波数を調整する電流を生成する。電荷ポンプ 4 1 0 の電流は、正しい位相の進みまたは遅れの必要に応じて増減される。送信ループがロックされる場合、電荷ポンプ 0 4 の電流は、増加も減少もしない。

【 0 1 0 0 】

ループフィルタ 4 1 2 は、電荷ポンプ 4 1 0 の電流からの制御電圧を作成し、それを第 1 の可変制御発振器 7 1 2 又は第 2 の可変制御発信器 7 1 4 に適用する。ループフィルタ 4 1 2 の一般の構成は、単一抵抗器及びコンデンサで実現される単純なシングルポール、ローパスフィルタである。ループフィルタ 4 1 2 によって適用される制御電圧によって、必要に応じて調整される特定の伝送周波数チャンネルについて、可変制御発振器 7 1 2 または第 2 の可変制御発振器 7 1 4 は振動する。GSM において、各々の送信周波数チャンネルの帯域幅は、200 kHz である。

40

【 0 1 0 1 】

移動体通信デバイス 2 2 がロー或いは GSM モードで作動している場合、スイッチ 7 1 8 の出力は以下のように表されることができ：

【数 8】

$$f_{TxLO} = f_{LO1} = \frac{f_{ref}}{3} \quad (\text{equation 3}).$$

【0102】

及び

【数 9】

$$f_{COMP} = \left(\frac{f_{ref}}{3} \right) \left(\frac{1}{D_1} \right) \quad (\text{equation 4}).$$

10

【0103】

送信ループがロックされる場合：

【数 10】

$$f_{COMP} = \frac{2f_{TxLO} - f_{TxLOW}}{D_2} = \frac{f_{IF}}{D_2} = \left(\frac{f_{ref}}{3} \right) \left(\frac{1}{D_1} \right) \quad (\text{equation 5}).$$

【0104】

方程式 5 の両側を「D2」によって乗算する：

20

【数 11】

$$2f_{TxLO} - f_{TxLOW} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \left(\frac{f_{ref}}{3} \right) \quad (\text{equation 6}).$$

【0105】

 f_{TxLOW} について解き、方程式から置換する：

【数 12】

$$f_{TxLOW} = \frac{2f_{ref}}{3} - \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \left(\frac{f_{ref}}{3} \right) \quad (\text{equation 7}).$$

30

【0106】

送信機 700 が DCS モードで作動している場合、スイッチ 718 の出力は以下のように表されることができる：

【数 13】

$$f_{TxLO} = f_{LO2} = \frac{2f_{ref}}{3} \quad (\text{equation 8}).$$

【0107】

及び

【数 14】

$$f_{COMP} = \left(\frac{2f_{ref}}{3} \right) \left(\frac{1}{D_1} \right) \quad (\text{equation 9}).$$

40

【0108】

送信機 700 の送信ループがロックされる場合：

【数 15】

$$f_{COMP} = \frac{f_{TxLO} - f_{TxHIGH}}{D_2} = \frac{f_{IF}}{D_2} = \left(\frac{2f_{ref}}{3} \right) \left(\frac{1}{D_1} \right) \quad (\text{equation 10}).$$

【0109】

方程式10の両側を「D2」によって乗算する：

【数 16】

$$f_{TxLO} - f_{TxHIGH} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \left(\frac{2f_{ref}}{3} \right) \quad (\text{equation 11}). \quad 10$$

【0110】

f_{TxLOW}について解き、方程式から置換する：

【数 17】

$$f_{TxHIGH} = \frac{4f_{ref}}{3} - \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \left(\frac{2f_{ref}}{3} \right) \quad (\text{equation 12}).$$

【0111】

方程式7及び12は、シンセサイザ354の信号周波数 f_{ref} を変更することによって及び分割比率D2及びD1を変更することによって、送信チャンネルがプログラムされることを実証する。実施例において、送信チャンネルは周波数方式テーブル14に従って調整される。 20

【0112】

理想的には、望ましくない周波数対話処理を減らすための送信チャンネルを選択するシステムは：(1) 各々の送信チャンネルによって送信ループ信号周波数 f_{IF} を変更する；(2) シンセサイザ354の信号基準周波数 f_{ref} を、受信機キャリア波形周波数からあまり変更しない；(3) あまり広い範囲を調整しているシンセサイザ354を必要としない；更に(4) このシステムは送信ループ信号周波数 f_{IF} を変更するが、異なる、この方式は 30
送信ループ信号周波数 f_{IF} を内部ループ(in-loop)変調器であまり変更しない。

【0113】

各々の送信チャンネルによって送信ループ信号周波数 f_{IF} を変更することによって、周波数方式は、送信ループ信号周波数 f_{IF} を、シンセサイザ354の信号基準周波数 f_{ref} の低調波をとどまらせることができる。シンセサイザ354の信号基準周波数 f_{ref} の低調波として送信ループ信号周波数 f_{IF} を維持することにより、送信ループにおけるゼロクロッシングスプールを取り除くことができる。 30

【0114】

シンセサイザ354の信号基準周波数 f_{ref} 及び受信機キャリア波形周波数間の変化を制限することにより、内部フレーム(intra-frame)周波数の分岐を最小化することができる。 40
内部フレーム周波数の分岐を最小化することにより、時分割多元接続(TDMA)を用いたマルチスロットのスイッチング速度を増加させることができる。シンセサイザ54の同調範囲を制限することにより、シンセサイザ354を製造するためにコストを減らす。内部ループ変調器で送信信号周波数 f_{IF} の変化を制限することによって、第3の及び第4の高調波(harmonics)は、例えば帯域フィルタ718などの単一フィルタによって抑制されてもよい。第3の及び第4の高調波を圧縮することにより、送信ループの4x変調スプール(4-x-modulation spurs)を圧縮することができる。

【0115】

周波数方式は、送信チャンネル周波数を得るために用いられる周波数 f_{ref} と同様に、各々の送信チャンネル周波数を分割比率D1及びD2の多数の組合せに関連づける。特定の 50

アーキテクチャの経済性に基づいてデザイナーに選択される制約に基づいて、制約を満たさない分割比率及び周波数 f_{ref} 組合せは取り除かれ、周波数方式テーブルは、各々の必要な送信チャンネルを、送信チャンネルを生成するために用いられる最適な可変組合せに関連づけるように形成される。可能な制約は、周波数 f_{ref} と疑似トーンに関連する周波数 f_{ref} との十分な周波数オフセット、シンセサイザ354または f_{ref} を生成する他の装置に必要とされる調整範囲の最小化、それぞれの送信チャンネル周波数の送信ループをカバーする f_{IF} の範囲の最小化維持することを含むが、これに限定されるものではない。分割比率は、第2のプログラム可能な分周器708及び第2のプログラム可能な分周器710のためのプログラミングを決定する。

【0116】

図10は、周波数方式テーブル314をつくるシステムを説明しているフローチャート1000である。周波数方式テーブル314は、以下のように決定されてもよい：(1)分周器710の分割比率を選択し(ステップ1002)；(2)ステップ1002の分割比率を伴う各々の送信キャリア信号周波数を関連づけ、必要とされる分周器708及び f_{ref} の分割比率の組合せを一覧表にし(ステップ1004)；(3)ステップ1004に含まれる(分周器708及び f_{ref})に含まれる変数のさまざまな選択を伴う送信チャンネルをカバーするのに必要な、 f_{ref} からの受け入れられる疑似オフセットに基づく最小シンセサイザ354の同調範囲を決定し(ステップ1006)；(4)シンセサイザ354の同調範囲しきい値より大きい同調範囲を必要とする、分割比率及び f_{ref} の組合せを取り除き(ステップ1008)；(5)ステップ1002の分割比率の送信ループ信号周波数 f_{IF} の範囲を決定し(ステップ1010)；(6)は、変調器入力周波数範囲しきい値より大きい変調器入力のための周波数 f_{IF} の範囲を必要としている、分割比率及び f_{ref} の組合せを取り除き(ステップ1012)；(7)シンセサイザ354の同調範囲しきい値及び変調器入力周波数範囲しきい値を最適化するために、ステップ1006から1010を繰り返す(ステップ1014)；移動体通信デバイスである場合22は多数の送信周波数帯を維持する場合、各々の送信周波数帯についてステップ1-7を繰り返す(ステップ1016)。

【0117】

ステップ1002は、分割比率D2を1及び2に等しく設定することによって完了されていてもよい。ステップ1004は、完了して用いている方程式1(with $f_{ref}=f_{out}$)及び9、10、11及び12に等しいD1を用いて完了されても良い。デザイナーによって選択される特定の送信機アーキテクチャと、選択されるシンセサイザ354と変調器の動作特性に基づいて、移動体通信デバイス22のデザイナーによって、シンセサイザ354の同調範囲しきい値及び変調器入力周波数範囲しきい値は決定される。当業者は、最適化設計のためのこのようなしきい値を選択することに精通している。

【0118】

ステップ1002から1016の結果、伝送周波数チャンネルを、シンセサイザ354、第1のプログラム可能な分周器708及び第2のプログラム可能な分周器710の操作と関係づける周波数方式テーブル314が得られる。周波数方式テーブル314は移動体通信デバイス22の記憶素子に格納されてもよく、移動体通信デバイス22が送信周波数チャンネルにアクセスするときにはいつでも、アクセスされてもよい。周波数方式テーブル314は、ベースバンドメモリ304に格納されてもよい。このとき、送信ループは、所望の基準周波数 f_{ref} は、ライン722を介してシンセサイザに送信されてもよく、分割比率D1は、ライン724を介して第1のプログラム可能な分周器708に送信されてもよく、分割比率D2はライン726を介して第2のプログラム可能な分周器708に送信されてもよい様にプログラムされる。

【0119】

もう一つの実施例では、周波数方式テーブル314は、ラジオ周波数モジュール208に格納されてもよい。本実施例において、分割比率及び所望の基準周波数 f_{ref} のセッティングは、自動で行われても良い。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

もう一つの実施例では、同調しきい値及び f_{if} しきい値以外の、追加された制約は最小送信周波数範囲および/または最小変数制御発振器同調レンジのような必要条件のための分割比率に配置されてもよい。

【 0 1 2 1 】

図7に示される周波数方式テーブル314及び回路によって、マルチバンドの送信機を実行するために、移動体通信デバイス22が単一のシンセサイザ354及び送信-ループを用いることができる。移動体通信デバイス22は、マルチスロット機能を有するGSM送信機として用いられてもよい。フラクショナルNスプールと関連する問題は、周波数方式を取り入れている移動体通信デバイス22で最小化される。

10

【 0 1 2 2 】

周波数方式の上記の実施例は、特に、任意の「好ましい」実施例であり、単に実現可能な例であり、単に周波数方式の原理の明瞭な理解のために記載されるだけであることを強調しておく。あらゆる改変及び修正は、この周波数方式の趣旨及び原理から実質的に逸脱することのない範囲で、周波数方式の上記の実施例になされても良い。このような全ての修正変更は、この開示及び周波数方式の範囲内で備えられることを目的とされ、以下の請求項によって保護される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 2 3 】

この発明は、この以下の図を参照してよりよく理解されることができる。この図のこのコンポーネントが必ずしも共通の尺度及び重要度を持つことになっているというわけではなく、この発明の原理を説明すると、即座に、その代わりに配置される。この図において、この異なるビューの全体にわたる対応する要素は、参照番号のように指示する。

20

【 図1 】 図1は、移動体通信デバイスを含んでいる典型的な無線通信システムのブロック図である。

【 図2 】 図2は、ベースバンドモジュール、統合したアナログモジュール及びラジオ周波数モジュールを含んでいる、図1のこの移動体通信デバイスのこの内部コンポーネントのブロック図である。

【 図3 】 図3は、図2のベースバンドモジュール、統合したアナログモジュール及びこのラジオ周波数モジュールのブロック図である。

30

【 図4 】 図4は、図3のラジオ周波数モジュールにおいて含まれる場合があるフラクショナルN位相ロックループのブロック図である。

【 図5 】 図5は、図3のラジオ周波数モジュールにおいて含まれる場合がある直交ミキサーを含む変換ループのブロック図である。

【 図6 】 図6は、図5の直交ミキサーのブロック図である。

【 図7 】 図7は、シンセサイザを含んでいる図3のラジオ周波数モジュールの部分及び変換器/アップコンバータ部分のブロック図である。

【 0 1 2 4 】

図7も、図3の周波数方式テーブルを含む。

【 図8 】 図8は、シンセサイザを含んでいる図3のラジオ周波数モジュールの部分及びダウンコンバータ部分のブロック図である。

40

【 図9 】 図9は、図7の直交ミキサーのブロック図である。

【 図10 】 図10は、この周波数方式テーブルを作成するシステムを説明しているフローチャートである。

【 図 5 】

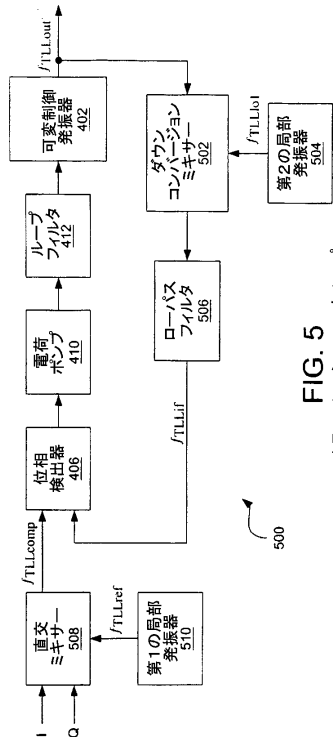


FIG. 5
トランズレージョンロックループ

【 図 6 】

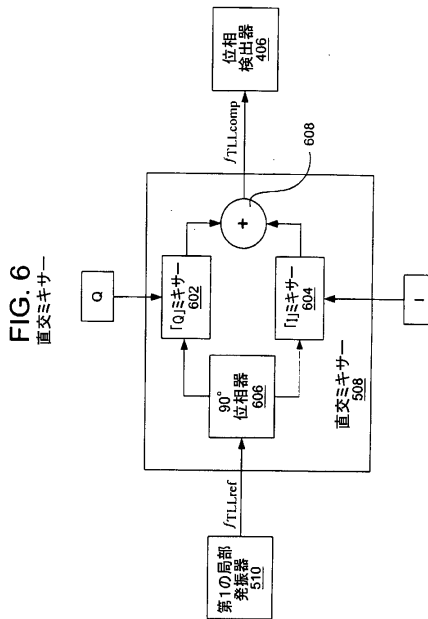
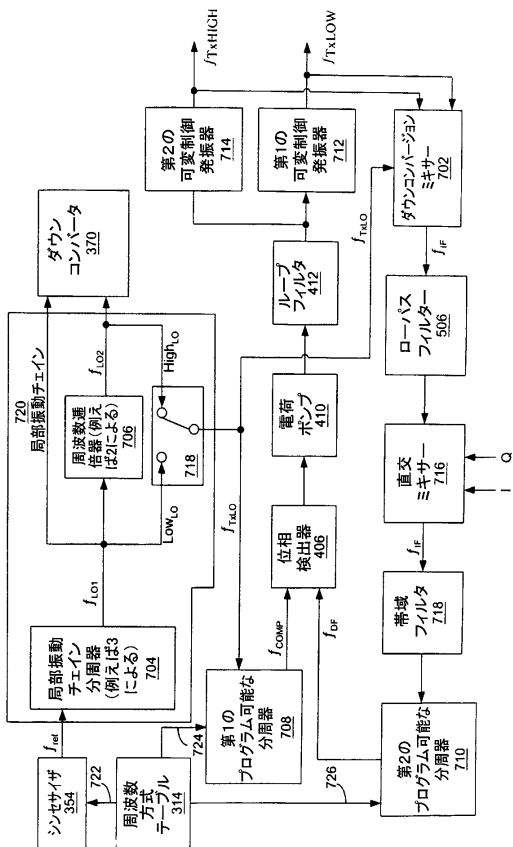


FIG. 6
直交ミキサ

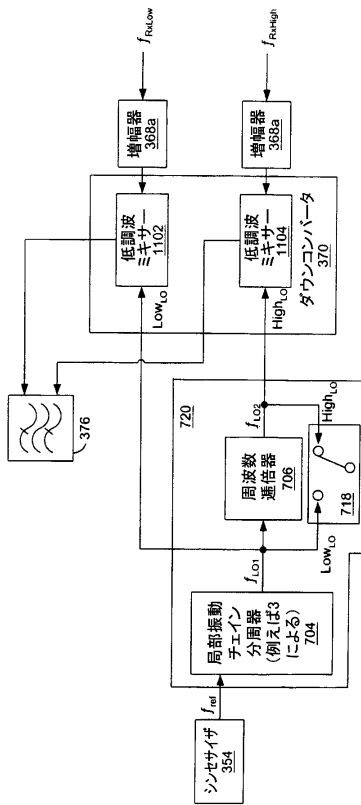
【 図 7 】

FIG. 7

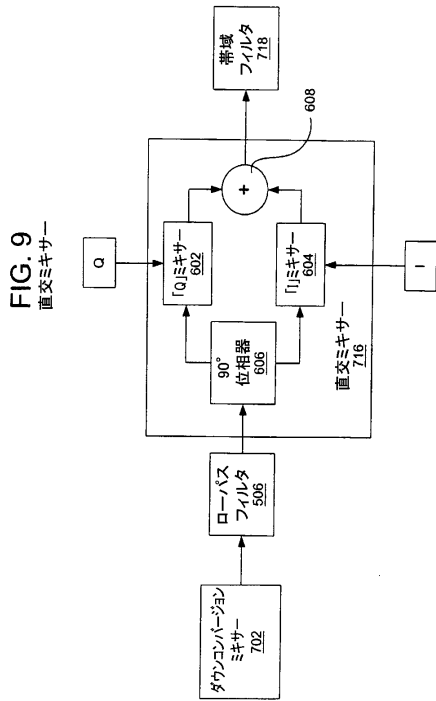


【 図 8 】

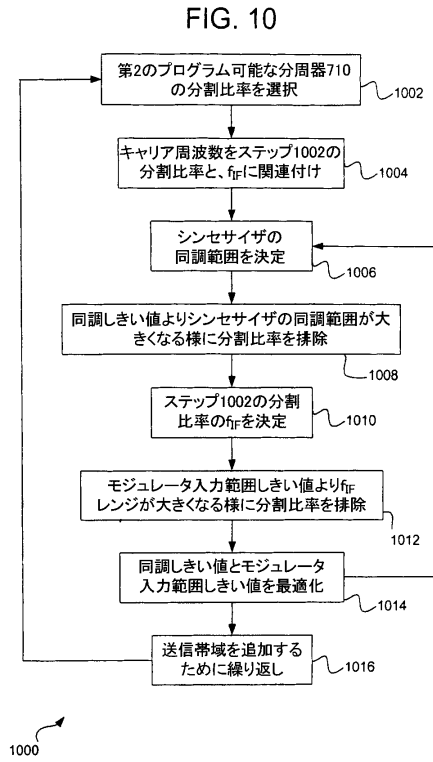
FIG. 8



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 マゴーン、 ラウル
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 0 4 アーバイン サウスブルック 1 0 2
- (72)発明者 ドミノ、 ウィリアム ジェイ.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 8 8 7 - 1 8 1 3 ヨルバ リンダ ヴィア コロナ
4 7 4 0
- (72)発明者 ザング、 アンドリュー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 0 7 0 3 セリトス セセリア プレイス 1 9 2 1 8
- (72)発明者 ダンガード、 モルテン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 5 3 - 5 2 0 8 ラグナ ヒルズ サウサリト スト
リート 2 4 9 1 1

審査官 山中 実

- (56)参考文献 国際公開第00/076058(WO, A1)
特表平10-512729(JP, A)
特表2002-517118(JP, A)
特開昭54-141509(JP, A)
特表2000-505608(JP, A)
特開2000-091945(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 1/40