

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6509886号  
(P6509886)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4B	1/401	(2015.01)	HO4B 1/401
HO4B	1/50	(2006.01)	HO4B 1/50
HO4B	7/08	(2006.01)	HO4B 7/08

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-550801 (P2016-550801)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年2月4日(2015.2.4)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-508378 (P2017-508378A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年3月23日(2017.3.23)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/014386		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02015/120001		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成27年8月13日(2015.8.13)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成30年1月10日(2018.1.10)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	14/177,029		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成26年2月10日(2014.2.10)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モードベースアンテナ同調

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機器であって、

周波数分割二重(FDD)ネットワークで動作するように構成されるトランシーバと、  
前記トランシーバに結合されるアンテナチューナと、

前記機器が受信モードで動作しているかどうか及び前記機器が第1の通信標準又は第2の通信標準で動作しているかどうかに基づいて、前記アンテナチューナを受信周波数及び送信周波数のうちの1つに選択的に同調するように構成されるプロセッサと、ここにおいて、前記プロセッサは、

前記機器が前記第1の通信標準で動作しているかどうかを決定することと、

前記機器が前記受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記受信周波数及び前記第1の通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、

前記機器が送受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記送信周波数及び前記第1の通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、

前記機器が前記第1の通信標準で動作していない場合、前記受信周波数及び前記第2の通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、

を行うように更に構成される、

を備える機器。

【請求項2】

前記トランシーバは、

10

20

モバイルデータモデム（MDM）と前記アンテナチューナとの間に結合される送信機と

、  
前記MDMと前記アンテナチューナとの間に結合されるプライマリ受信機と、  
を備える、請求項1に記載の機器。

【請求項3】

前記MDMと前記アンテナチューナとの間に結合されるダイバーシティ受信機と、  
前記MDMと第2のアンテナチューナとの間に結合される第2の送信機と、  
前記MDMと前記第2のアンテナチューナとの間に結合される第2のプライマリ受信機  
と、  
を備える第2のトランシーバを更に備える、請求項2に記載の機器。

10

【請求項4】

前記トランシーバは、  
モバイルデータモデム（MDM）と前記アンテナチューナとの間に結合される送信機と

、  
前記MDMと前記アンテナチューナとの間に結合されるプライマリ受信機と、  
前記MDMと第2のアンテナチューナとの間に結合されるダイバーシティ受信機と、  
を備える、請求項1に記載の機器。

【請求項5】

前記アンテナチューナに結合される第1のアンテナ及び前記第2のアンテナチューナに  
結合される第2のアンテナを更に備える、請求項4に記載の機器。

20

【請求項6】

前記アンテナチューナは、前記トランシーバの送信機及び受信機に結合される、請求項  
1に記載の機器。

【請求項7】

前記トランシーバは、ロングタームエボリューション（LTE）モデム及びモバイルデ  
ータモデム（MDM）の1×モデムのうちの1つに結合される、請求項1に記載の機器。

【請求項8】

第1の通信標準が1×通信標準を備える、請求項1に記載の機器。

【請求項9】

方法であって、  
周波数分割二重（FDD）ネットワークのユーザ装置（UE）が受信モードで動作して  
いるか又は前記UEが送受信モードで動作しているかを決定することと、  
前記UEが前記受信モードで動作しているかどうか及び前記UEが第1の通信標準又は  
第2の通信標準で動作しているかどうかに基づいて、受信周波数及び送信周波数のうちの  
1つに前記UEのアンテナチューナを選択的に同調することと、  
前記UEが前記第1の通信標準で動作しているかどうかを決定することと、  
ここにおいて、同調することは、  
前記UEが前記受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記受信周波  
数及び前記第1の通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、  
前記UEが送受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記送信周波数  
及び前記第1の通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、  
前記UEが前記第1の通信標準で動作していない場合、前記受信周波数及び前記第2の  
通信標準に前記アンテナチューナを同調することと、  
を備える、  
を備える、方法。

30

40

【請求項10】

前記第1の通信標準は、1×通信標準であり、前記第2の通信標準は、ロングタームエ  
ボリューションモード（LTE）通信標準である、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記UEが前記送受信モードで動作している場合、前記送信周波数に対して前記アンテ

50

ナチューナを同調することは、前記UEが前記送受信モード及び前記1×通信標準で動作している場合、前記送信周波数及び前記1×通信標準に前記アンテナチューナを同調することを備える、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

コンピュータに請求項9乃至11の内のいずれか一項に記載の方法を実施させるためのプログラム。

【請求項13】

記録されたプログラムを有するコンピュータ読み出し可能な記録媒体、ここにおいて、該プログラムは、コンピュータに請求項9乃至11の内のいずれか一項に記載の方法を実施させるためのプログラムである。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2014年2月10日に出願された「MODE-BASED ANTENNA TUNING（モードベースアンテナ同調）」と題する米国特許仮出願第14/177,029号の利益を主張し、これは、参照によって全体が本明細書に組み込まれる。

【0002】

分野

[0002] 本発明は、一般にワイヤレス通信に関する。特に、この発明は、ワイヤレス通信装置の1つ以上の動作条件に基づいてワイヤレス通信装置のアンテナチューナを同調するための実施形態に関する。

20

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムにおけるワイヤレス通信機器（例えば、セルラ電話又はスマートフォン）が、双方向通信のためにデータを送信及び受信し得る。ワイヤレス通信機器は、データ送信のための送信機及びデータ受信のための受信機を含み得る。データ送信の場合、送信機は、無線周波数（RF：radio frequency）搬送波信号をデータで変調して変調された信号を取得し、変調された信号を増幅して適正な送信電力レベルを有する出力RF信号を取得し、アンテナを介して出力RF信号を基地局へ送信し得る。データ受信の場合、受信機は、アンテナを介して受信されたRF信号を得ることができ、また、基地局によって送られたデータを回復するために、受信されたRF信号を調整及び処理することができる。

30

【0004】

[0004] 送信機は、電力増幅器（PA）、フィルタなどのような様々な回路を含み得る。受信機はまた、低雑音増幅器（LNA）、フィルタなどのような様々な回路を含み得る。インピーダンス整合回路は、アンテナと、送信機及び/又は受信機との間で結合され、アンテナ、電力増幅器、又はLNAのためにインピーダンス整合を行い得る。インピーダンス整合回路は、ワイヤレス通信機器の性能に多大な影響を有し得る。

【0005】

[0005] ワイヤレス通信装置の1つ以上の動作条件に基づいてワイヤレス通信装置のアンテナチューナを同調(tuning)するためのニーズが存在する。より具体的には、通信装置の通信標準、通信装置の動作モード又は両方に基づいて同調されることができ、アンテナチューナに関連した実施形態のためのニーズが存在する。

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0006]図1は、本発明の典型的な実施形態に従った、送信機及び受信機を含むトランシーバに結合されたアンテナチューナを含んでいる装置を示す。

【図2】[0007]図2は、本発明の典型的な実施形態に従った、送信機ユニットと受信機ユニットとを含む機器を例示する。

50

【図3】[0008]図3は、本発明の例示的な実施例に従った、アンテナチューナを含む装置の検討された動作を示すフローチャートである。

【図4】[0009]図4は、本発明の典型的な実施形態に従った、複数のアンテナチューナを含んでいる他の装置を例示する。

【図5】[0010]図5は、本発明の典型的な実施形態に従った、複数のアンテナチューナを含んでいる装置の検討された動作を示す他のフローチャートである。

【図6】[0011]図6は、本発明の典型的な実施形態に従った方法を示すフローチャートである。

【図7】[0012]図7は、本発明の典型的な実施形態に従った他の方法を示すフローチャートである。

【図8】[0013]図8は、本発明の典型的な実施形態に従った、無線周波数(RF)モジュール及びプロセッサを含む機器である。

【図9】[0014]図9は、本発明の典型的な実施形態に従った、RFモジュール、デジタルモジュール及び電力管理モジュールを含む機器である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0015] 添付の図面との関係して後述する詳細な説明は、本発明の典型的な実施形態の説明を意図しており、本発明が実践されることができるとして唯一の実施形態を表すことを目的としていない。この説明の全体にわたって使われて用語「典型的な(exemplary)」は、「実例(example)、事例(instance)、例図(illustration)」を意味しており、他の典型的な実施形態に好まれて必ずしも解釈されなければならないというわけではないか又は他の典型的な実施形態にわたって好適又は有効として必然的に解釈されるものではない。詳細な説明は、本発明の典型的な実施形態の完全な理解を提供するために具体的な詳細を含む。本発明の典型的な実施形態がこれらの具体的な詳細なしで実践されることができるとは、当業者にとって明らかである。幾つかの事例では、周知の構造及び機器が、本願明細書において示される典型的な実施形態の新規性を曖昧にすることを避けるためにブロックダイアグラム形式に示される。

【0008】

[0016] 当業者によって言うまでもないように、一般的なユーザ装置(例えばワイヤレス通信機器)のアンテナチューナ(即ち、アンテナ整合回路)は、送信周波数だけに同調されることができる。これが、望ましくなく、最高3dB感度ロス(desense)となり得る。

【0009】

[0017] 本願明細書において記載されているように、典型的な実施形態はアンテナチューナを含んでいる機器を対象としている。1つの典型的な実施形態によれば、機器は周波数分割二重(FDD)ネットワークで動作するように構成されるトランシーバを含むことができる。機器は、トランシーバに結合するアンテナチューナを更に含むことができる。加えて、機器はトランシーバが受信モードで動作している場合、受信周波数にアンテナチューナを同調し、トランシーバが送受信モードで動作している場合、送信周波数にアンテナチューナを同調するように構成されるプロセッサを含むことができる。

【0010】

[0018] 典型的な他の実施形態によれば、本発明は通信機器のアンテナチューナを同調するための方法を含む。この種の方法の種々の実施形態は、周波数分割二重(FDD)ネットワークの機器が受信モード又は送受信モードで動作しているかどうかを決定することを含むことができる。方法は、また、トランシーバが受信モードで動作している場合、機器のアンテナチューナを受信周波数に対して同調することを含み得る。加えて、トランシーバが送受信モードにおいて動作している場合、方法は送信周波数に対してアンテナチューナを同調することを含むことができる。

【0011】

[0019] 更に他の本発明の実施形態は、プロセッサによって実施された時、本願明細

10

20

30

40

50

書において記載されている1つ以上の実施形態に従ってプロセッサに命令を実行させる命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体を備える。

【0012】

[0020] 本発明のさまざまな態様の特徴及び効果だけでなく他の態様がその後の記載、添付図及び添付請求項を考慮して当業者にとって明らかである。

【0013】

[0021] 本発明の1つの典型的な実施形態によれば、機器（例えば、ユーザ装置（UE））は、第1のラジオアクセス技術（RAT）及び第2のRATを含み得る。例えば、1つのRATは1x（CDMA2000）通信標準であってもよい、そして、他のRATはロングタームエボリューション（LTE（登録商標））通信標準であってもよい。より具体的には、機器は例えば、LTEモデムを備え得る第1のRATモデム及び、例えば、x（CDMA2000）モデムを備え得る第2のRATモデムを含むことができる。CDMA2000は、単一搬送波無線伝送技術（1xRTT）に限定されないが、最適化された1xEV-DO、及び音声、データを送るため及びモバイルフォンとセルサイトとの間でデータを信号伝達するためのCDMAチャネルアクセスを使用する他の同様なモバイル技術を含む。本願明細書において記載されているように、CDMA2000は1xと称してもよい。以下の説明が図の簡略化のために1x及びLTEに関して提供されるけれども、本開示の添付の請求の範囲及び発明の態様内にあると共に、第1及び第2のRATモデムの他の構成が可能である。

【0014】

[0022] 図1は、本発明の典型的な実施形態に従った機器100を示す。機器100は、アンテナ102、アンテナチューナ106、送受切換器110及びパワーアンプ112を含む。アンテナチューナ106はまた、本願明細書において「整合機器」又は特に「整合回路」とも呼ぶことができる。更に、機器100はモジュール114及びモジュール116を含む。例えば、モジュール114はアナログモジュール、送受信モジュール又はその組合せを含むことができる。更に（実例として）、モジュール116はモバイルデータモデム（MDM）を備えることができる。

【0015】

[0023] 図1に示されるように、モジュール114は送信機118及びレシーバ120を含む。更に、モジュール116は、実例だけでは、デジタル/コンバータ（DAC）124、アナログ/デジタル変換器（ADC）126、サンプルサーバ130及び例えば1xモデムを備え得るモデム134を含むことができる。

【0016】

[0024] 図1に示されるように、アンテナ102はチューナ106に結合し得る。更に、チューナ106は受信機120の入力に結合する出力を含む送受切換器110に結合される。受信機120の出力は、ADC126及びサンプルサーバ130を介してモデム134の入力に結合し得る。更に、モデム134の出力は、DAC124を介して送信機118の入力に結合し得る。送信機118の出力は、送受切換器110の入力に結合される出力を更に含む電力増幅器112の入力に結合し得る。

【0017】

[0025] 機器100がモジュール114及びモジュール116のダイバーシティ受信経路に結合し得る付加チューナを含むことができる点に留意される。例えば、図2はアンテナ102及び104、アンテナチューナ106及び108、送受切換器110及び電力増幅器112を含む機器100を例示する。更に、機器200はモジュール114及びモジュール116を含む。図2にて図示したように、モジュール114はまた、受信機122を含むことができる。この例では、受信機120はプライマリ受信機（「PRx」）を備えることができ、受信機122はダイバーシティ受信機（「DRx」）を備えることができる。更に、モジュール116はまた、受信機122及びモデム134の間に結合されるADC128及びサンプルサーバ132を含むことができる。加えて、ダイバーシティアンテナを備えることができるアンテナ104はチューナ108に結合し得る。更に、チュ

10

20

30

40

50

ーナ108の出力は受信機122の入力に結合され、受信機122の出力はADC128及びサンプラサーバ132を介してモデム134の入力に結合される。

【0018】

[0026] さまざまな典型的な実施形態によれば、チューナ106は機器100の1つ以上の動作条件に基づいて同調されることができる。より詳しくは、例えば、チューナ106は、機器100が「受信だけの」モードで動作している場合、受信周波数のために同調され得る。一方、チューナ106は送信周波数に同調され得る。更に、図2において例示される実施形態では、チューナ108は受信周波数に同調され得る。チューナ106及び108は1つ以上のアナログ信号、デジタル信号又はその組合せを介して同調され得ることを留意する。より具体的には、チューナ106及び108はデジタル的に制御されるチューナ、アナログに制御されるチューナ又は両方を備えることができる。例えば、本願明細書において記載されているように、チューナは必要に応じて容量負荷を変更するパラクタを介して又は2つの回路（即ち、送信周波数のために設計されるものと受信周波数のために設計されるもの）の間を切りかえることを介して制御され得る。「受信だけ」モードは本願明細書においては「受信モード」と呼ぶことができ、「受信だけ」モードでない他のいかなるモードは「送受信モード」又は「送受信モード」と呼ぶことができる。

10

【0019】

[0027] 図3において例示されるフローチャート200に関して、次に、機器100の検討された動作が説明される。ステップ202で、機器（例えば機器100）が受信モード（即ち、「受信だけ」）モード又は送受信モードで動作するかどうかに関して決定がなされ得る。機器100が受信モードで動作している場合、チューナ106はステップ204に示されるように、受信周波数に対して同調し得る。機器100が受信モードで動作していない（例えば、機器100が送受信モードにおいて動作している）場合、チューナ106はステップ206によって示されるように、送信周波数に対して同調され得る。

20

【0020】

[0028] 図4は、本発明の典型的な実施形態に従った、他の機器300を示す。機器300が多重無線機器を備え得ることは当業者には言うまでもない。機器300は、アンテナ302及び304、アンテナチューナ306及び308、フィルタ309、送受切換器310、送受切換器311、電力増幅器312及び電力増幅器314を含む。アンテナチューナ306及び308の各々はまた、本願明細書において「整合機器」又は具体的に言えば「整合回路」とも呼ぶことができる。例だけでは、フィルタ309はバイパスフィルタを備えることができる。

30

【0021】

[0029] 更に、機器300はモジュール318、モジュール320及びモジュール322を含む。例えば、モジュール318及びモジュール320の各々は、アナログモジュール、トランシーバモジュール又はその組合せを含むことができる。加えて、モジュール322は、例えば、MDMを備え得る。図4にて図示したように、モジュール318は受信機324、送信機326及び受信機328を含む。例えば、受信機324はプライマリ受信機（「PRx」）を備え得、受信機328はダイバーシティ受信機（「DRx」）を備え得る。更に、モジュール320は受信機330及び送信機332を含む。非制限例として、受信機330はプライマリ受信機を備え得る。

40

【0022】

[0030] モジュール322はADC334、338及び346、サーバ340、342及び350並びにデジタル/アナログコンバータ(DAC)336及び348を含み得る。モジュール322は、また、例えば、LTEモデムを備え得るモデム344及び、例えば、CDMA2000「1x」モデムを備え得るモデム352を含む。

【0023】

[0031] 図4にて図示するように、一次アンテナを備え得るアンテナ302はチューナ306に結合され得る。更に、チューナ306は、受信機324の入力に結合される出力を含む送受切換器310に結合し得る。受信機324の出力は、ADC334及びサンプ

50

ルサーバ340を介してモデム344の入力に結合され得る。更に、モデム344の出力は、DAC336を介して送信機326の入力に結合され得る。送信機326の出力は電力増幅器312の入力に結合され得る。それは送受切換器310の入力に結合される出力を更に含み、それはまた、チューナ306に結合される出力を含む。

【0024】

[0032] 加えて、ダイバーシティアンテナを備えるアンテナ304はチューナ308に結合され得る。チューナ308の出力はフィルタ309の入力に結合され、フィルタ309の出力は送受切換器311の入力に結合される。更に、送受切換器311の出力は受信機330の入力に結合し得、それは更にADC346及びサンプルサーバ350を介してモデム352に結合し得る。モデム352の出力は、DAC348を介して送信機332の入力に結合され得る。送信機332の出力は電力増幅器314の入力に結合されることができ、それは送受切換器311に結合される出力を更に含む。送受切換器311の出力はフィルタ309の入力に結合されることができ、それはチューナ308に結合される出力を含む。更に、フィルタ309の他の出力は、モジュール318の受信機328に結合され得る。受信機328は、ADC338及びサンプルサーバ342を介してモデム344に更に結合される。

【0025】

[0033] さまざまな典型的な実施形態によれば、チューナ306は機器300の1つ以上の動作条件に基づいて同調され得る。即ち、例えば、モデム352が「ON」であって、受信モードで動作している場合、チューナ308はモデム352の通信標準に従って受信周波数に対して同調され得る。モデム352が「ON」であって、送受信モードにおいて動作している場合、チューナ308はモデム352の通信標準に従って送信周波数に対して同調され得る。モデム352が「OFF」である場合、チューナ308はモデム344の通信標準に従って受信周波数に対して同調され得る。チューナ306及び308が1つ以上のアナログ信号、デジタル信号又はその組合せを介して同調され得ることは留意される。より具体的には、チューナ306及び308はデジタル的に制御されるチューナ、アナログ的に制御されるチューナ又は両方を備え得る。上記したように、本願明細書において記載されているように、チューナは必要に応じて容量負荷を変えるバラクタを介して又は2つの回路（即ち、送信周波数のために設計されるもの及び受信周波数のために設計されるもの）の間の切替を介して制御されることができる。

【0026】

[0034] 次に、図5において図解されるフローチャート400に関して、機器300の検討された動作が、説明される。図5に関して説明されている動作がマルチ・ラジオ・シナリオを備えることが留意される。ステップ402で、機器（例えば機器300）が第1の通信標準において動作しているかどうか決定されることができる。より具体的には、例えば、ステップ402で、機器300が1×通信標準において動いているかどうかについて決定がなされてもよい。機器300が第1の通信標準において動作している場合、ステップ404で、機器100が受信モードで動作しているかどうか決定され得る。機器300が受信モードで動作している場合、チューナ306は、ステップ406で示されるように、受信周波数に対して同調され得る。ステップ404で、機器300が送受信モードにおいて動作していると決定される場合、チューナ306は、ステップ408によって示されるように、送信周波数に対して同調され得る。ステップ402に戻って、機器300が第1の通信標準で動作していないと決定される場合、チューナ306は、受信周波数に対して、ステップ410によって示されるように、第2の異なる通信標準に従って同調され得る。より具体的には、例えば、ステップ410で、チューナ306は受信周波数に対して、LTE通信標準に従って同調され得る。

【0027】

[0035] 図6は、1つ以上の典型的な実施形態に従った方法500を例示しているフローチャートである。方法500は、周波数分割二重（FDD）ネットワークのトランシーバが（数字502によって表される）受信モード又は送信モードで動作しているかどうか

10

20

30

40

50

を決定することを含み得る。方法500は、また、トランシーバが(数字504によって示される)受信モードで動作している場合、受信周波数に対してトランシーバのアンテナチューナを同調することを含み得る。更に、トランシーバが(数字506によって示される)送受信モードで動作している場合、方法500は送信周波数に対してアンテナチューナを同調することを含むことができる。

#### 【0028】

[0036] 図7は、1つ以上の典型的な実施形態に従った他の方法550を例示しているフローチャートである。方法550は、周波数分割二重(FDD)ネットワークのワイヤレス通信機器が(数字552によって示される)1×通信標準に従って動作しているかどうかを決定することを含むことができる。ワイヤレス通信システムが1×通信標準に従って動作している場合、方法550はまた、ワイヤレス通信機器が(数字554によって示されている)受信モード、又は、送受信モードで動作しているかどうかを決定することを含み得る。ワイヤレス通信機器が1×通信標準に従って動作していない場合、方法550はLTE通信標準に従って受信周波数に対してワイヤレス通信機器のアンテナチューナを同調することを含み得る。更に、方法550は、ワイヤレス通信機器が1×通信標準に従って及び受信モードで動作している場合、(数字556によって示される)受信モードに対してワイヤレス通信機器のアンテナチューナを同調することを含み得る。一方、ワイヤレス通信機器が1×通信標準に従って及び送受信モードで動作している場合、方法550は送信周波数に対してワイヤレス通信機器のアンテナチューナを同調することを含むことができる。

#### 【0029】

[0037] 次に、再び図1及び2について、本発明の典型的な他の実施形態は、説明される。送受信モードにおいて、受信機(例えば受信機120)の性能及び送信機(例えば送信機118)の性能が、チューナ106が送信周波数又は受信周波数に対して同調されるべきかどうかを決定するために分析され得る。例えば、送信機118が、かなり頻繁に、強調されたTx/アップリンクの指標である最大送信電力限界(MTPL)で送信しており、受信機120が感度レベルに関して十分なマージンを有する場合、チューナ106は送信機118に好都合に働くように同調されることができる。他方、送信機118がMTPLから数dB低下して送信しているが受信機120は感度レベルである場合、チューナ106は受信機120に好都合に働くように同調され得る。この点に関して図1と図2との差は、モデム134がダイバーシティ受信機122によってより低いレベルで受信できることであり、従って同調は少し異なる。チューナ構成(又はチューナを同調する方法)がルックアップテーブルからであり得、それは各構成ごとに送/受信性能に関して校正結果を記憶する。このように、現在のチューナ設定と関連する校正結果を他の構成のそれらと比較することによって、新規な構成が、受信が好都合に働き、送信が犠牲にされるか、又は、送信が好都合に働き、受信が犠牲にされるかどうかに関して決定し得る。

#### 【0030】

[0038] 図8は、本発明の典型的な実施形態に従った、少なくとも一つのアンテナチューナ604を有するRFモジュール603に結合されるプロセッサ602を含む機器600を例示する。メモリ(即ち、プロセッサによって実行された時プロセッサに命令を実行させる命令を記憶するためのコンピュータ可読媒体記憶装置)を備えることができ、又はアクセスすることができるプロセッサ602が、RFモジュール603の1つ以上の動作状態に基づいてアンテナチューナ604に1つ以上の制御信号を搬送するために構成される。1つ以上の制御信号を受けると、アンテナチューナ604は、従って、同調されることができる。アンテナチューナ604は、アンテナチューナ106(図1及び2を参照)、アンテナチューナ108(図2を参照)、アンテナチューナ306(図4を参照)、アンテナチューナ308(図4を参照)又はそのいかなる組合せを備え得ることは当業者には言うまでもない。

#### 【0031】

[0039] 図9は、本発明の典型的な実施形態に従った、電子機器700のブロック図で



ある。1つの実施例によれば、機器700は、携帯電話のような携帯電子機器を備えることができる。機器700は、さまざまなモジュール、例えば、デジタルモジュール702、RFモジュール704及び電力管理モジュール706を含むことができる。デジタルモジュール702は、メモリ及び1つ以上のプロセッサ710並びにメモリ712を備えることができる。RF回路を備え得るRFモジュール704は、送信機707及び受信機709を含むトランシーバ705を含むことができ、アンテナ708を介して双方向ワイヤレス通信のために構成されることができる。一般に、ワイヤレス通信機器700はいかなる数の通信システムのためのいかなる数の送信機及びいかなる数の受信機、いかなる数の周波数帯及びいかなる数のアンテナを含むことができる。更に、本発明の典型的な実施形態によれば、RFモジュール704は、本願明細書において記載されているように、1つ以上のアンテナチューナ714を含むことができる。

10

#### 【0032】

[0040]当業者は、情報と信号とが、多様で異なる技法及び技術のいずれかを用いて表されることを理解するであろう。例えば、上記の説明を通して参照され得るデータ、命令群、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁界あるいは磁気粒子、光学界又は光学粒子、若しくはそれら任意の組み合わせによって表わされ得る。

#### 【0033】

[0041]当業者は更に、本明細書において開示された例証的な実施形態に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、及びアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、又は両方の組み合わせとしてインプリメントされ得ることを認識するであろう。このハードウェア及びソフトウェアの互換性を明確に例示するために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路及びステップが、それらの機能性の点から概して上で説明されている。そのような機能性がハードウェア又はソフトウェアとしてインプリメントされるかどうかは、特定のアプリケーション及びシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者は、各特定のアプリケーションについて様々な方法で記載された機能を実装し得るが、こういった実装の決定は、本発明の例示的な実施例の範囲から逸脱させるように解釈されるべきではない。

20

#### 【0034】

[0042]ここで本開示された例示的な実施例に関連して記載された種々の例としての論理ブロック、モジュール及び回路は、ここに記載された機能を実行するために設計された汎用目的プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、アプリケーション特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)又は他のプログラム可能な論理機器、ディスクリートゲート又はトランジスタ論理回路、ディスクリートハードウェア構成要素、又はそれらの任意の組み合わせを実装するか、若しくはそれらと共に実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであっても良いが、代替として、プロセッサは、従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又はステートマシンのいずれかであっても良い。プロセッサはまた、計算機器の組み合わせ、例えば、DSP及びマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つ又は複数のマイクロプロセッサ、又は任意の他のそのような構成としてインプリメントされ得る。

30

40

#### 【0035】

[0043]1つ又は複数の例示的な実施例において、記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組み合わせに実装され得る。ソフトウェア内においてインプリメントされる場合、機能は、コンピュータ可読媒体上において1つ又は複数の命令又はコードとして記憶あるいは送信され得る。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の入手可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROM

50

又は他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又は他の磁気記憶機器、あるいは命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコードを搬送又は記憶するために使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ可読媒体と厳密には称される。例えば、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、又は他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、あるいは赤外線、無線、及びマイクロ波のようなワイヤレス技法を使用して送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、あるいは赤外線、無線、及びマイクロ波のようなワイヤレス技法は送信媒体の定義に含まれている。ディスク(disk)及びディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク(CD)(disc)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(DVD)(disc)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、及びBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここにおいて、ディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生するが、その一方でディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

【0036】

[0044]開示された例示的な実施例の前の説明は、本発明を作成又は使用することを当業者に可能にするために提供される。これらの例証的な実施形態に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかとなり、本明細書において定義された包括的な原理は、本発明の精神又は範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用され得る。従って、本発明は、本明細書において示された例証的な実施形態に限定されるよう意図されず、本明細書において開示された原理及び新規の特徴と一致する最も広い範囲が付与されるべきである。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] 機器であって、周波数分割二重(FDD)ネットワークで動作するように構成されるトランシーバと、前記機器が受信モードで動作している場合、受信周波数に対して前記アンテナチューナを同調し、前記機器が送受信モードで動作している場合、前記アンテナチューナを送信周波数に同調するように構成されるプロセッサと、を備える機器。

[2] 前記トランシーバは、モバイルデータモデム(MDM)と前記アンテナチューナとの間に結合された送信機と、前記MDMと前記アンテナチューナとの間で結合されたプライマリ受信機と、を備える、[1]に記載の装置。

[3] 前記MDMと前記アンテナチューナとの間で結合されるダイバーシティ受信機と、前記MDMと他のアンテナチューナとの間で結合される他の送信機と、前記MDMと前記他のアンテナチューナとの間に結合された他のプライマリ受信機と、を備える他のトランシーバを更に備える、[2]に記載の機器。

[4] モバイルデータモデム(MDM)と前記アンテナチューナとの間に結合された送信機と、前記MDMと前記アンテナチューナとの間に結合されるプライマリ受信機と、前記MDMと他のアンテナチューナとの間に結合されるダイバーシティ受信機と、を備える、[1]に記載の機器。

[5] 前記アンテナチューナに結合される第1のアンテナ及び前記他のアンテナチューナに結合される第2のアンテナを更に備える、[4]に記載の機器。

[6] 前記アンテナチューナは、前記トランシーバの送信機及び受信機に結合される、[1]に記載の機器。

[7] 前記トランシーバは、ロングタームエボリューション(LTE)モデム及びモバイルデータモデム(MDM)のコード分割多重アクセスモデムのうちの1つに結合される、[1]に記載の機器。

[8] 前記プロセッサは、前記機器が第1の通信標準で動作しているかどうかを決定すること、前記機器が前記受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記受信周波数及び前記第1の通信標準に対して前記アンテナチューナを同調すること、前記機器が前記送受信モード及び前記第1の通信標準で動作している場合、前記送信周波数及

10

20

30

40

50

び前記第 1 の通信標準に対して前記アンテナチューナを同調すること、前記機器が前記第 1 の通信標準で動作していない場合、前記受信周波数及び前記第 2 の異なる通信標準に対して前記アンテナチューナを同調すること、を行うように構成される、[ 1 の機器。

[ 9 ] 第 1 の通信標準がコード分割多重アクセス通信標準を備える、[ 8 ]に記載の機器。

[ 10 ] 周波数分割二重 ( F D D ) ネットワークのユーザ装置 ( U E ) が受信モード又は送受信モードで動作しているかどうかを決定することと、前記 U E が受信モードで動作している場合、受信周波数に対して前記 U E のアンテナチューナを同調することと、前記 U E が送受信モードで動作している場合、送信周波数に対してアンテナチューナを同調することと、を備える、方法。

10

[ 11 ] 前記 U E がロングタームエボリューションモード ( L T E ) 通信標準又はコード分割多重アクセス通信標準で動作しているかどうかを決定することと、前記 U E が前記コード分割多重アクセス通信標準で動作していない場合、前記受信周波数及び L T E 通信標準に対して前記アンテナチューナを同調することとを更に備える、[ 10 ]に記載の方法。

[ 12 ] 前記 U E が受信モードで動作している場合、受信周波数に対して前記 U E のアンテナチューナを同調することは、前記 U E が前記受信モード及び前記コード分割多重アクセス通信標準で動作している場合、前記受信周波数及び前記コード分割多重アクセス通信標準に対して前記アンテナチューナを同調することを備える、[ 11 ]に記載の方法。

20

[ 13 ] 前記 U E が前記送受信モードで動作している場合、送信周波数に対して前記アンテナチューナを同調することは、前記 U E が前記送受信モード及び前記コード分割多重アクセス通信標準で動作している場合、前記送信周波数及び前記コード分割多重アクセス通信標準に対して前記アンテナチューナを同調することを備える、[ 11 ]に記載の方法。

[ 14 ] 前記 U E が前記送受信モードで動作している場合、送信周波数に対して前記アンテナチューナを同調することは、前記 U E が前記送受信モード及び前記コード分割多重アクセス通信標準で動作している場合、前記送信周波数及び前記コード分割多重アクセス通信標準に対して前記アンテナチューナを同調することを備える、[ 11 ]に記載の方法。

30

[ 15 ] 周波数分割二重 ( F D D ) ネットワークのワイヤレス通信機器がコード分割多重アクセス通信標準に従って動作しているかどうかを決定することと、前記ワイヤレス通信機器が前記コード分割多重アクセス通信標準に従って動作している場合、前記ワイヤレス通信機器が受信モード又は送受信モードで動作しているかどうかを決定することと、前記ワイヤレス通信機器が前記コード分割多重アクセス通信標準に従って及び前記受信モードで動作している場合、受信周波数に対して前記ワイヤレス通信機器のアンテナチューナを同調することと、を備える、方法。

[ 16 ] 前記ワイヤレス通信機器が前記コード分割多重アクセス通信標準及び前記送受信モードに従って動作している場合、送信周波数に対して前記アンテナチューナを同調することを更に備える、[ 15 ]に記載の方法。

40

[ 17 ] 前記ワイヤレス通信機器が前記コード分割多重アクセス通信標準に従って動作していない場合、受信周波数に対して前記アンテナチューナを同調することを更に備える、[ 15 ]に記載の方法。

[ 18 ] 受信機及び送信機を含み、周波数分割二重 ( F D D ) ネットワークで動作するように構成される送信機と、前記トランシーバに結合されるアンテナチューナと、前記送信機及び前記受信機の性能に基づいて受信周波数及び送信周波数の一方に対して前記アンテナチューナを同調するように構成されるプロセッサと、備える、機器。

[ 19 ] 前記プロセッサは、前記送信機が最大送信電力限界で送信しており、前記受信機が感度レベルに関して十分なマージンを有する場合、前記受信周波数に前記アンテナチューナを同調するように構成される、[ 18 ]に記載の機器。

50

[ 2 0 ] 前記プロセッサは、前記送信機が最大送信電力限界未満で送信しており、前記受信機が感度レベルに関して十分なマージンを不足している場合、前記送信周波数に前記アンテナチューナを同調するように構成される、[ 1 8 ]に記載の機器。

【図 1】

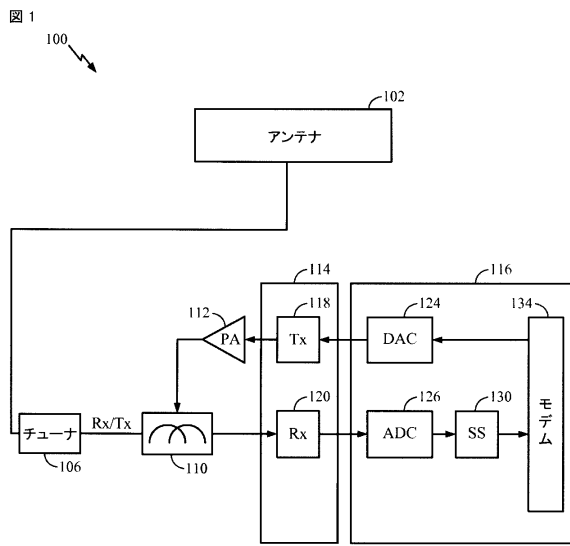


FIG. 1

【図 2】

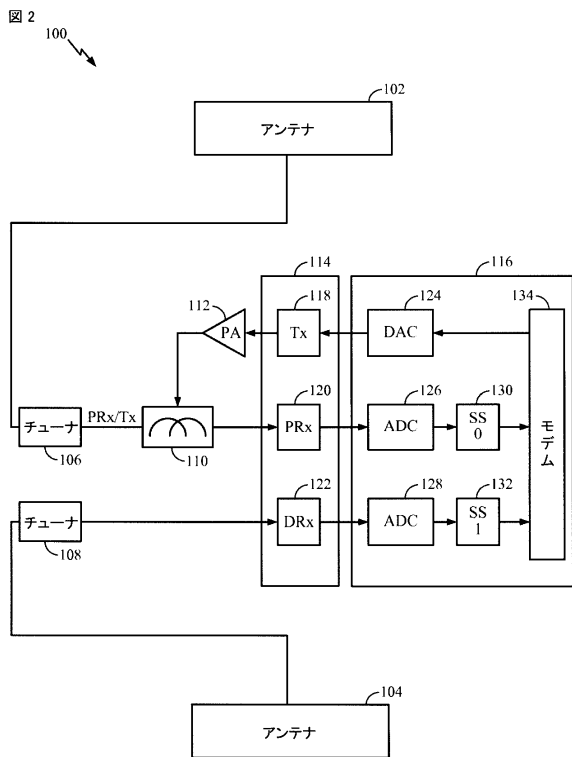


FIG. 2

【図3】

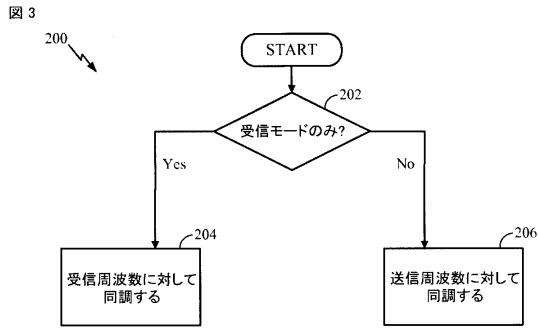


FIG. 3

【図4】

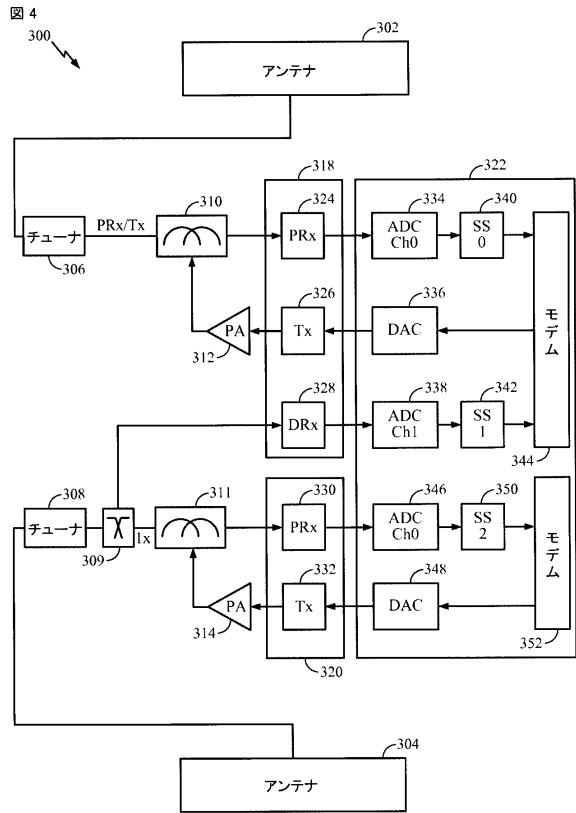


FIG. 4

【図5】

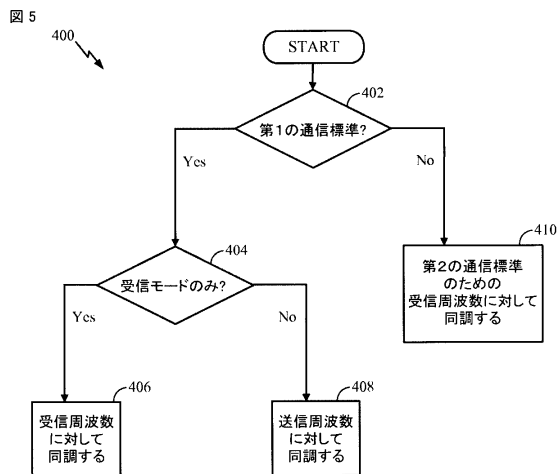


FIG. 5

【図6】

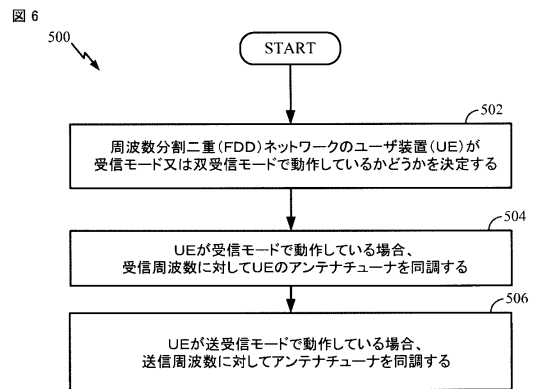


FIG. 6

【図7】

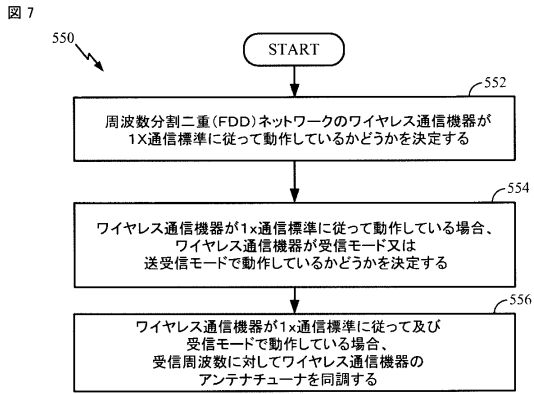


FIG. 7

【図8】

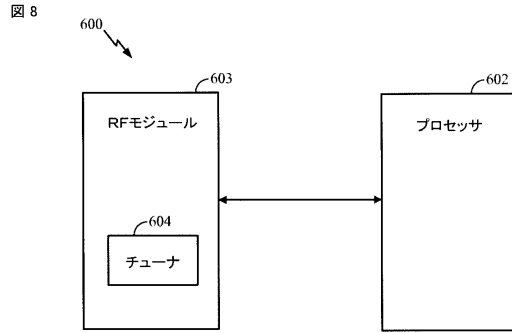


FIG. 8

【図9】

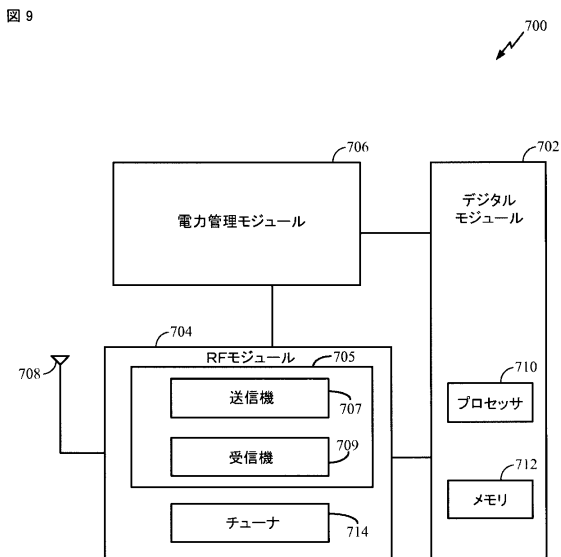


FIG. 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 ヤン、ホンボ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 鴨川 学

(56)参考文献 特表2009-521869(JP,A)

特開2006-270366(JP,A)

特表2012-507190(JP,A)

特開2011-254478(JP,A)

特開2013-183377(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/401

H04B 1/50

H04B 7/08