(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6828984号
(P6828984)

(45)発行日　令和3年2月10日(2021.2.10)　(24)登録日　令和3年1月25日(2021.1.25)

(51)Int.Cl.			F I		
H01Q	1/50	(2006.01)	H01Q	1/50	
H04B	1/40	(2015.01)	H04B	1/40	
H01Q	5/335	(2015.01)	H01Q	5/335	
H01Q	1/24	(2006.01)	H01Q	1/24	Z

請求項の数 16　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2018-550465(P2018-550465)
(86)(22)出願日　平成29年5月23日(2017.5.23)
(65)公表番号　特表2019-514261(P2019-514261A)
(43)公表日　令和1年5月30日(2019.5.30)
(86)国際出願番号　PCT/CN2017/085578
(87)国際公開番号　WO2017/202313
(87)国際公開日　平成29年11月30日(2017.11.30)
審査請求日　平成30年10月12日(2018.10.12)
(31)優先権主張番号　15/167,279
(32)優先日　平成28年5月27日(2016.5.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

前置審査

(73)特許権者　504161984
ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド
中華人民共和国・５１８１２９・グァンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・（番地なし）・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング
(74)代理人　110000877
龍華国際特許業務法人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】閉ループ型開口チューナブルアンテナ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線周波数アンテナ回路（ＲＦアンテナ回路）と、
前記ＲＦアンテナ回路と電気的に結合されたアンテナ開口調整回路であり、前記ＲＦアンテナ回路と１つまたは複数の回路部品との間に結合されたＲＦスイッチ及び前記ＲＦアンテナ回路に結合されたチューナブルコンデンサを有する、前記アンテナ開口調整回路と、
アンテナインピーダンス測定回路と、
前記アンテナ開口調整回路および前記アンテナインピーダンス測定回路と電気的に結合されたプロセッサ回路であり、
前記アンテナ開口調整回路が第１アンテナ開口調整状態に設定されているとき、前記アンテナインピーダンス測定回路からアンテナインピーダンスの測定値を取得することと、
現時点のアンテナ開口調整状態をアンテナインピーダンスに応じて望ましいアンテナ開口調整状態にマッピングするルックアップテーブルを使用して、前記第１アンテナ開口調整状態及び前記アンテナインピーダンスの測定値に従って第２アンテナ開口調整状態を決定することと、
前記ＲＦスイッチを用いて前記ＲＦアンテナ回路を前記１つまたは複数の回路部品のいずれかに結合して、前記アンテナ開口調整回路を前記第１アンテナ開口調整状態と異なる第２アンテナ開口調整状態に設定し、前記チューナブルコンデンサのコンデンサ値を調

整して、前記アンテナ開口調整回路を前記第２アンテナ開口調整状態で動作させることと、
を行うよう構成される、前記プロセッサ回路と、
を備える装置。
【請求項２】
前記アンテナ開口調整回路は、ＲＦスイッチにより前記ＲＦアンテナ回路に結合されたインダクタ、ＲＦスイッチにより前記ＲＦアンテナ回路に結合されたコンデンサ、ＲＦスイッチにより第２のアンテナ放射要素に結合された少なくとも第１のアンテナ放射要素、ＲＦスイッチにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素のうちの１つまたは複数を含み、前記プロセッサ回路は、前記アンテナ開口調整回路の１つまたは複数のＲＦスイッチを構成することにより、前記アンテナ開口調整状態を設定するよう構成される、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記アンテナインピーダンス測定回路は、送信信号の順方向信号および逆方向信号の大きさおよび位相を決定するよう構成され、前記プロセッサ回路は、前記順方向信号と前記逆方向信号との間の位相差、並びに、前記順方向信号および前記逆方向信号の前記大きさを含む比を用いて前記アンテナインピーダンスを決定するよう構成される、請求項１又は２に記載の装置。
【請求項４】
前記プロセッサ回路は、前記アンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定するよう構成され、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータの変更を検出すると、前記アンテナインピーダンスの測定を開始するよう構成される、請求項１から３の何れか一項に記載の装置。
【請求項５】
前記プロセッサ回路は、前記アンテナインピーダンス測定回路に、送信電力の大きさが特定の閾値の大きさの値を超えたときに前記アンテナインピーダンスを測定することを示すようさらに構成される、請求項１に記載の装置。
【請求項６】
チップであって、
メモリ及び少なくとも１つのプロセッサを備え、
前記メモリは、コンピュータープログラムを格納するように構成され、
前記少なくとも１つのプロセッサは、前記コンピュータープログラムを呼び出し、前記コンピュータープログラムを実行して、前記チップに、
アンテナ開口調整回路が第１アンテナ開口調整状態で動作しているときに、アンテナインピーダンスを取得することと、
現時点のアンテナ開口調整状態をアンテナインピーダンスに応じて望ましいアンテナ開口調整状態にマッピングするルックアップテーブルを使用して、前記第１アンテナ開口調整状態及び前記アンテナインピーダンスに従って第２アンテナ開口調整状態を決定することと、
前記アンテナ開口調整回路が有するＲＦスイッチを用いてＲＦアンテナ回路を１つまたは複数の回路部品のいずれかに結合して、前記アンテナ開口調整回路を前記第１アンテナ開口調整状態と異なる第２アンテナ開口調整状態に設定し、前記アンテナ開口調整回路が有するチューナブルコンデンサのコンデンサ値を調整して、前記アンテナ開口調整回路を前記第２アンテナ開口調整状態で動作させることと、
をさせるよう構成される、チップ。
【請求項７】
前記アンテナ開口調整回路は、ＲＦスイッチによりＲＦアンテナ回路に結合されたインダクタ、ＲＦスイッチにより前記ＲＦアンテナ回路に結合されたコンデンサ、ＲＦスイッチにより第２のアンテナ放射要素に結合された少なくとも第１のアンテナ放射要素、ＲＦスイッチにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素のうちの１つまたは複数を含み、

前記プロセッサは、前記アンテナ開口調整回路の１つまたは複数のＲＦスイッチを構成することにより、前記アンテナ開口調整状態を設定するよう構成される、請求項６に記載のチップ。
【請求項８】
前記プロセッサは、送信信号の順方向信号と逆方向信号との間の位相差、並びに、前記順方向信号および前記逆方向信号の大きさを含む比を用いて前記アンテナインピーダンスを決定するよう構成される、請求項６又は７に記載のチップ。
【請求項９】
前記プロセッサは、前記アンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定するよう構成され、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータの変更を検出すると、前記アンテナインピーダンスの測定を開始するよう構成される、請求項６から８の何れか一項に記載のチップ。
【請求項１０】
前記チップは、送信電力の大きさが特定の閾値の大きさの値を超えたときに前記アンテナインピーダンスを取得する、請求項６に記載のチップ。
【請求項１１】
装置のプロセッサ回路により実行されると、前記装置に、
アンテナ開口調整回路が第１アンテナ開口調整状態で動作しているときに、アンテナインピーダンスを取得することと、
現時点のアンテナ開口調整状態をアンテナインピーダンスに応じて望ましいアンテナ開口調整状態にマッピングするルックアップテーブルを使用して、前記第１アンテナ開口調整状態及び前記アンテナインピーダンスに従って第２アンテナ開口調整状態を決定することと、
前記アンテナ開口調整回路が有するＲＦスイッチを用いてＲＦアンテナ回路を１つまたは複数の回路部品のいずれかに結合して、前記アンテナ開口調整回路を前記第１アンテナ開口調整状態と異なる第２アンテナ開口調整状態に設定し、前記アンテナ開口調整回路が有するチューナブルコンデンサのコンデンサ値を調整して、前記アンテナ開口調整回路を前記第２アンテナ開口調整状態で動作させることと、
をさせるプログラム。
【請求項１２】
前記アンテナ開口調整回路は、ＲＦスイッチによりＲＦアンテナ回路に結合されたインダクタ、ＲＦスイッチにより前記ＲＦアンテナ回路に結合されたコンデンサ、ＲＦスイッチにより第２のアンテナ放射要素に結合された少なくとも第１のアンテナ放射要素、ＲＦスイッチにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素のうちの１つまたは複数を含み、前記プログラムは、前記装置に、前記アンテナ開口調整回路の１つまたは複数のＲＦスイッチを構成することにより、前記アンテナ開口調整状態を設定させる、請求項１１に記載のプログラム。
【請求項１３】
前記プログラムは、前記装置に、送信信号の順方向信号と逆方向信号との間の位相差、並びに、前記順方向信号および前記逆方向信号の大きさを含む比を用いて前記アンテナインピーダンスを決定させる、請求項１１又は１２に記載のプログラム。
【請求項１４】
前記プログラムは、前記装置に、前記アンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定させ、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータの変更を検出すると、前記アンテナインピーダンスの測定を開始させる、請求項１１から１３の何れか一項に記載のプログラム。
【請求項１５】
前記装置に、送信電力の大きさが特定の閾値の大きさの値を超えたときに前記アンテナインピーダンスを取得させる、請求項１１に記載のプログラム。
【請求項１６】

請求項１１から１５のいずれか一項に記載のプログラムを格納したコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本願は、２０１６年5月２７日に出願された、「ＣＬＯＳＥＤ　ＬＯＯＰ　ＡＰＥＲＴＵＲＥ　ＴＵＮＡＢＬＥ　ＡＮＴＥＮＮＡ」と題する米国非仮特許出願第１５／１６７，２７９，号に基づく優先権を主張するものであり、その全体が再現されるかのように、参照により本明細書へ組み込まれる。

【背景技術】

【０００２】

無線アクセスネットワークは、携帯電話、スマートフォン、タブレットコンピュータなどといったデバイスにデータ通信、音声通信およびビデオ通信を配信するのに使用される。これらのデバイスは金属ケースに含まれていることが多いが、それにはデバイスのユーザにとって望ましい機能を提供するデバイス用アンテナを設計するための課題が伴う。金属ケースは、電磁エネルギーがアンテナに達するのを防ぐ遮蔽体として機能することができる。このように、ユーザにとって満足のいく体験を提供する、無線アクセスデバイスでのロバスト通信を提供するデバイス、システムおよび方法に対して一般的なニーズがある。

【発明の概要】

【０００３】

実施形態は、無線アクセスネットワークを用いて通信するポータブル電子デバイスに関する。これらのデバイスは、次第に金属ケースを用いて設計されるようになってきている。しかしながら、係るデバイスの金属ケースには、アンテナ設計の課題が伴い得る。デバイスが金属で覆われるほど、効果的なアンテナ設計のために十分な体積を提供することが難しくなる。加えて、ユーザによるデバイスの向きの変更、および、ユーザがデバイスとインタラクトする方法（使用事例と呼ばれることもある）により、アンテナ設計は更に複雑になる。

【０００４】

本主題は、これらの問題に対処するための開口チューナブルアンテナを提供する。アンテナ開口を調整するために、アンテナ開口調整回路が提供される。アンテナ開口調整回路は、１つまたは複数のＲＦスイッチを含んでよい。ＲＦスイッチは、アンテナの放射要素と、例えばインダクタ、コンデンサ、アンテナの別の放射要素、および回路接地（ｃｉｒｃｕｉｔ　ｇｒｏｕｎｄ）のうちの１つまたは複数などといった回路部品との間に結合され得る。アンテナ開口調整状態は、ＲＦスイッチの構成を変更することにより変更され得る。

【０００５】

幾つかの実施形態では、アンテナインピーダンスが得られ、現在のアンテナ開口調整状態が当該インピーダンスにとって望ましい調整状態または最適な調整状態であるかどうかが決定される。もしそうでないなら、デバイスはアンテナ調整状態を適宜変更する。これにより、アンテナインピーダンスに基づくアンテナ開口調整状態の閉ループ制御が生まれる。

【０００６】

装置の実施形態が、無線周波数（ＲＦ）アンテナ回路と、アンテナ開口調整回路と、アンテナインピーダンス測定回路と、チューナブルアンテナ開口回路およびインピーダンス測定回路に電気的に結合されたプロセッサ回路とを含む。プロセッサ回路は、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータに従ってアンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定するよう構成され、アンテナインピーダンス測定を開始するよう構成され、アンテナ開口調整状態をアンテナインピーダンスに応じたアンテナ開口調整状態に変更するよう構成される。

【０００７】
方法の実施形態が、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータに従ってアンテナ開口調整状態を設定する段階と、アンテナインピーダンスを決定する段階と、アンテナ開口調整状態を、決定されたアンテナインピーダンスで示されるアンテナ開口調整状態に変更する段階とを含む。
【０００８】
本項は、本特許出願の主題の概要を提供することを目的としている。本項は、本発明の排他的または包括的な説明を提供することを目的としているわけではない。発明を実施するための形態は、本項で行われる記述に加えて、本特許出願に関する更なる情報、例えば、従属請求項、および、従属請求項と独立請求項との相互関係の考察を提供するために含まれる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】セルラ通信ネットワークの例の一部の図形表現である。
【００１０】
【図２】セルラ通信ネットワークのユーザ機器を図示した機能ブロック図である。
【００１１】
【図３】ＲＦ通信デバイスのある実施形態の一部のブロック図である。
【００１２】
【図４】アンテナ開口調整回路のある実施形態の一部のブロック図である。
【００１３】
【図５】ＲＦ通信デバイス用のアンテナ開口調整の方法のある実施形態のフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下の説明および図面は、当業者が実施形態を実施できるように具体的な実施形態を十分に図示している。他の実施形態が、構造、論理、電気、プロセス面での変更、および他の変更を組み込んでよい。幾つかの実施形態の部分および特徴が、他の実施形態の部分および特徴に含まれてもよいし、それらに置き換えられてもよい。請求項に記載の実施形態は、当該請求項の全ての利用可能な均等物を包含する。
【００１５】
図１は、セルラ通信ネットワークの一部の例を図示している。ある特定の実施形態において、ネットワークは、ユニバーサルモバイル・テレコミュニケーションシステム（ＵＭＴＳ）ネットワークである。ネットワーク１００は、より広いエリアにサービスを提供するマクロセル１０５、１１０を含むことができ、より狭いエリアにサービスを提供するより小さなセル１１５、１２０を含むことができる。図１は、ネットワークで動作するユーザ機器（ＵＥ）１０２も図示している。ＵＥ１０２は、パーソナルデジタルアシスタント（ＰＤＡ）、無線通信機能を備えたラップトップコンピュータまたはポータブルコンピュータ、ウェブタブレット、無線電話、スマートフォン、無線ヘッドセット、ページャ、インスタントメッセージングデバイス、デジタルカメラ、アクセスポイント、テレビ、医療デバイス（例えば心拍数モニタ、血圧計など）、または、情報を無線で受信および／または送信し得る他のデバイスのようなポータブル無線通信デバイスであってよい。
【００１６】
図２は、セルラ通信ネットワーク用のＵＥの機能ブロック図を図示している。ＵＥは、図１に図示されているＵＥ１０２のうちの任意の１つまたは複数として使用するのに適する場合がある。ＵＥは、１つまたは複数のアンテナ２０１を用いて無線アクセスネットワークの１つまたは複数のノードとの間で無線周波数電気信号を送受信するための物理層（ＰＨＹ）回路２０３を含んでよい。ＰＨＹ回路２０３は、変調／復調、アップコンバート／ダウンコンバート、フィルタリング、増幅などのための回路を含んでよい。ＵＥは、無線媒体を介して通信するためのフレームまたはパケットを構成する、無線媒体へのアクセ

スを制御するための媒体アクセス制御層（ＭＡＣ）回路２０４も含んでよい。ＵＥは、本明細書で説明される動作を実行するＵＥの様々な要素を構成するよう配置された処理回路２０６およびメモリ２０８も含んでよい。メモリ２０８は、動作を実行する処理回路２０６を構成するための情報を記憶するのに使用されてよい。

【００１７】

ＵＥは幾つかの別個の機能要素を有するものとして図示されているが、当該機能要素のうちの１つまたは複数が組み合わせられてよく、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）および／または他のハードウェア要素を含む処理要素のような、ソフトウェアで構成された要素の組み合わせにより実装されてよい。例えば、幾つかの要素が１つまたは複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰ、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、無線周波数集積回路（ＲＦＩＣ）、並びに、本明細書で説明される機能を少なくとも実行するための様々なハードウェアおよび論理回路の組み合わせを備えてよい。幾つかの実施形態において、機能要素は、１つまたは複数の処理要素上で動作する１つまたは複数のプロセスを指す場合がある。

【００１８】

実施形態は、ハードウェア、ファームウェアおよびソフトウェアのうちの１つまたはそれらの組み合わせにおいて実装されてよい。実施形態は、コンピュータ可読記憶媒体に記憶された命令として実装されてもよい。当該命令は、本明細書で説明される動作を実行する少なくとも１つのプロセッサにより読み取られ、実行されてよい。コンピュータ可読記憶媒体が、機械（例えばコンピュータ）により読み取り可能な形で情報を記憶するための任意の非一時的なメカニズムを含んでよい。例えば、コンピュータ可読記憶媒体が、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、並びに、他の記憶デバイスおよび記憶媒体を含んでよい。これらの実施形態では、１つまたは複数のプロセッサが、本明細書で説明される動作を実行させる命令で構成されてよい。

【００１９】

ＵＥ２００により利用される１つまたは複数のアンテナ２０１は、例えばダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、パッチアンテナ、ループアンテナ、マイクロストリップアンテナ、または、無線周波数（ＲＦ）信号の送信に適した他のタイプのアンテナを含む１つまたは複数の指向性アンテナまたは全方向性アンテナを備えてよい。幾つかの実施形態では、２つまたはそれより多くのアンテナの代わりに、複数の開口を備えた単一のアンテナが使用されてよい。これらの実施形態では、各開口が別個のアンテナと見なされてよい。幾つかの多入力多出力（ＭＩＭＯ）の実施形態において、アンテナは、アンテナの各々と送信局のアンテナとの間で生じ得る空間ダイバーシティおよび異なるチャネル特性を活用すべく実質的に分離されてよい。幾つかのＭＩＭＯの実施形態において、アンテナは、最大で波長の１／１０以上で分離されてよい。

【００２０】

図３は、例えばセルラ通信ネットワーク用のＵＥのような、ＲＦ通信デバイスのある実施形態の一部のブロック図である。デバイス３００は、ＲＦアンテナ回路３０１、アンテナ開口調整回路３１０およびプロセッサ回路３０６を有する。デバイス３００は、電力相・振幅検出器３１２を含むアンテナインピーダンス測定回路も有する。図３には、インピーダンス整合ネットワーク３１４回路、ＲＦ送受信機３１６、方向性結合器３１８およびＲＦフロントエンド３２０も示されている。ＲＦフロントエンド３２０は、ＲＦ信号の送受信時に帯域外信号を拒否するのに使用されるＲＦフィルタを含む。図３に示されているように、アンテナ開口調整回路３１０は、１つまたは複数のＲＦスイッチ３２２を含むことができ、１つまたは複数のチューナブルコンデンサ３２４を含むことができる。ＲＦスイッチ３２２は、アンテナ３０１の放射要素と、例えばインダクタ、コンデンサ、アンテナの別の放射要素、および回路接地のうちの１つまたは複数といった回路部品との間に結合され得る。１つまたは複数の調整コンデンサ３２４は、アンテナ３０１の放射要素と、アンテナの別の放射要素または回路接地の何れか一方との間に結合され得る。

【００２１】

図４は、アンテナ開口調整回路４１０のある実施形態の一部のブロック図である。アンテナ放射要素４０１が、フィードポート４２６で、かつ、フィードポート４２６から切り離された１つまたは複数の調整ポート４２８により、ＲＦ回路４０５に接続される。ＲＦ回路４０５は、図３に示されているＲＦ回路ブロックのうちの１つまたは複数を含むことができる。図４に詳しく示されているように、調整ポート４２８が、ＲＦスイッチ４２２によりアンテナ放射要素４０１と回路接地との間に結合されたインダクタ４３０、ＲＦスイッチ４２２によりアンテナ放射要素４０１と回路接地との間に結合されたコンデンサ４３２、ＲＦスイッチ４２２により第１のアンテナ放射要素４０１に結合された少なくとも第２のアンテナ放射要素４３４、および、ＲＦスイッチ４２２によりアンテナ放射要素４０１に結合された回路接地４３６のうちの１つまたは複数を含むことができる。

【００２２】

示されている実施形態において、調整ポートは、アンテナ放射要素４０１をインダクタ４３０、コンデンサ４３２、第２のアンテナ放射要素４３４または回路接地４３６のうちの１つに接続するための単極４投（ＳＰ４Ｔ）スイッチを含む。ある特定の実施形態において、調整ポート４２８は、インダクタ、コンデンサ、第２の放射要素および回路接地のうちの１つまたはそれらの組み合わせをアンテナ放射要素４０１に接続するための異なるＲＦスイッチ構成を含むことができる。プロセッサ４０６（例えばモデムプロセッサ）がＲＦスイッチに接続される。アンテナ開口調整状態は、ＲＦスイッチの構成を変更するプロセッサ４０６により変更される。

【００２３】

幾つかの実施形態において、アンテナ開口調整状態は、チューナブルコンデンサ４２４を用いて設定される。ある特定の変形例では、チューナブルコンデンサの全体容量が、ユニットサイズのコンデンサをチューナブルコンデンサ回路に追加するか、または取り除くことにより、調節または調整され得る。他の変形例において、全体容量は、コンデンサの誘電体に対するバイアス電圧を変更することにより調整され得る。調整ポート４２８は、チューナブルコンデンサにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素４０１、および、チューナブルコンデンサ４２４により第１のアンテナ放射要素４０１に結合された第２のアンテナ放射要素のうちの一方または両方を含むことができる。チューナブルコンデンサは、インダクタと直列に接続されるか、インダクタと並列に接続されるか、または、１つまたは複数のインダクタと直列と並列との組み合わせで接続されたチューナブルコンデンサから成る回路により置き換えられ得る。プロセッサ４０６は、調整ポートの１つまたは複数のチューナブルコンデンサの容量値を設定することにより、アンテナ開口調整状態を設定する。調整ポート４２８は、ＲＦスイッチおよび調整コンデンサの両方を含んでよい。幾つかの実施形態において、アンテナ開口調整回路４１０は、１つまたは複数のＲＦスイッチ４２２によりアンテナ放射要素に切り替え可能な部品と、１つまたは複数のチューナブルコンデンサ４２４によりアンテナ放射要素４０１に電気的に結合された部品との組み合わせを備えた１つまたは複数の調整ポートを含む。プロセッサ４０６は、１つまたは複数のチューナブルコンデンサの容量値を変更すること、および、１つまたは複数のＲＦスイッチを作動／停止させることにより、アンテナ開口調整状態を変更する。

【００２４】

図３に戻ると、望ましいアンテナ開口調整状態は、アンテナインピーダンス測定回路により測定されたアンテナインピーダンスに従って決定される。本明細書で先ほど説明されたように、インピーダンス測定回路は、基準面における複素反射係数（「$_{M}$）を測定する。インピーダンス測定回路は、電力相・振幅検出器３１２を含んでよい。アンテナインピーダンスを測定すべく、ＲＦ信号が送信され、順方向信号および逆方向信号が、方向性結合器３１８を用いて抽出される。順方向信号および逆方向信号の振幅（または順方向信号の振幅と逆方向信号の振幅との比）、並びに、順方向信号と逆方向信号との間の相対位相が測定される。複素反射係数（「$_{M}$）は、振幅比および相対位相により決定されてよく、基準面におけるインピーダンスは、反射係数を用いて導出される。インピーダンス整合ネットワーク３１４は、生のインピーダンス（「$_{ANT}$）を導出するためにディエンベディ

ングされてよい。ディエンベディングは分析的であってよく、インピーダンス整合ネットワークの現在の回路モデル（または２ポートネットワーク数学的モデル）を用いて、リアルタイムでまたは実行時に完了され得る。ディエンベディングは、インピーダンス整合ネットワーク３１４の効果が予め定められ得、計算において考慮され得るルックアップテーブルに基づく実装において暗黙的であってよい。

【００２５】

幾つかの実施形態では、順方向信号および逆方向信号のために、電力相・振幅検出器３１２へ通じる分離された２つの信号経路がある。これにより、方向性結合器３１８を用いて順方向信号および逆方向信号を抽出すること、並びに、順方向信号および逆方向信号を同時に測定することが可能となる。他の実施形態では、順方向信号および逆方向信号が順次に抽出および測定される。幾つかの実施形態において、検出回路は差動検出回路であり、同時に抽出された順方向信号および逆方向信号は、振幅比および相対位相を得るために差動検出回路へ供給される。他の実施形態では、順方向信号および逆方向信号の振幅決定が別々に実行され、振幅比が検出値に基づいて計算される。位相の検出は、抽出された順方向／逆方向信号を送信基準信号（またはＩ／Ｑ信号）と相関させることにより実現される。順方向信号および逆方向信号の各々の検出された位相は、順方向信号と逆方向信号との間の相対位相を得るために比較される。振幅および位相の検出は、アナログ回路およびデジタル回路のうちの一方または両方を用いて実装されたディスクリート回路において実現されてもよいし、当該検出は、モデムプロセッサを用いてＲＦ送受信機に組み込まれて、デジタル領域において完了されてもよい。

【００２６】

アンテナの生のインピーダンスが得られると、現在のアンテナ開口調整状態が当該インピーダンスにとって望ましい状態または最適な状態であるかどうかが決定される。もしそうでないなら、プロセッサ回路３０６は、アンテナ開口調整状態を適宜変更する。これにより、アンテナインピーダンスに基づくアンテナ開口状態の閉ループ制御が生まれる。所定のアンテナインピーダンスにとって利用可能なアンテナ開口調整状態をマッピングするために、ルックアップテーブルが使用され得る。ルックアップテーブルは、プロセッサ回路３０６から切り離されたメモリ回路３３８、または、プロセッサ回路３０６と一体のメモリ回路３３８に記憶されてよい。

【００２７】

以下の表１は、ルックアップテーブルの一部の例である。表１の左端の列には、デバイスの現時点での調整状態に対応するアンテナ開口調整状態がある。調整状態ごとに複数のインピーダンス範囲が含まれる。例えば、調整状態１のインピーダンス範囲は、インピーダンス範囲１１、インピーダンス範囲１２、インピーダンス範囲１３…インピーダンス範囲１Ｎである。調整状態２のインピーダンス範囲は、インピーダンス範囲２１、インピーダンス範囲２２、インピーダンス範囲２３…インピーダンス範囲２Ｎである。調整状態Ｎのインピーダンス範囲は、インピーダンス範囲Ｎ１、インピーダンス範囲Ｎ２、インピーダンス範囲Ｎ３…インピーダンス範囲ＮＮである。

【表１】

開口調整状態		ルックアップテーブル				
調整状態１	アンテナインピーダンス	範囲１１	範囲１２	範囲１３	….	範囲１N
	次の調整状態	１	１	２	…	１
調整状態２	アンテナインピーダンス	範囲２１	範囲２２	範囲２３	…	範囲２N
	次の調整状態	２	１	２	…	２
…	…	…	…	….	….	….
調整状態N	アンテナインピーダンス	範囲N1	範囲N2	範囲N3	…	範囲NN
	次の調整状態	…	…	…	…	…

【００２８】

ルックアップテーブルは、現時点での調整状態と決定されたアンテナインピーダンスとを望ましい調整状態にマッピングする。ルックアップテーブルは、現時点での調整状態が最良の調整であることを示す場合もあるし、ルックアップテーブルは、異なる調整状態が最良の調整状態であることを示す場合もある。例えば、現時点での調整状態が調整状態１であり、かつ、アンテナインピーダンスがインピーダンス範囲１１に含まれる場合、ルックアップテーブルは、調整状態１が最良のアンテナ開口調整状態であり、かつ、当該調整状態が変更されないことを示す。現時点での調整状態が調整状態１であり、かつ、アンテナインピーダンスがインピーダンス範囲１３に含まれる場合、ルックアップテーブルは、調整状態２が最良のアンテナ開口調整状態であり、かつ、当該調整状態が調整状態２に変更されることを示す。

【００２９】

表１の調整状態は、ＲＦスイッチの構成、１つまたは複数のチューナブルコンデンサも

しくはチューナブルインダクタの設定の構成、または、ＲＦスイッチ構成、コンデンサ構成およびインダクタ構成の任意の組み合わせに対応してよい。構成され得るアンテナ開口調整状態の数は、実際に使用可能なまたは望ましい開口調整状態の数を超えてよい。表１の調整状態が、例えばルックアップテーブルを用いることなどにより、特定の回路構成にマッピングされてよい。インピーダンスマッピングを含む単一のルックアップテーブルにマッピングが組み込まれてもよいし、別個のルックアップテーブルが構成マッピング専用に使用されてもよい。

【００３０】

以下の表２は、調整状態を実際の回路構成にマッピングするためのルックアップテーブルの例である。調整状態値が、アンテナ開口調整状態を設定するのに使用され得るデジタル値を含む行へマッピングされる。例えば、アンテナ開口調整状態が図４のＳＰ４Ｔ　ＲＦスイッチ４２２により決定されるとする。デジタル値は、アンテナ放射要素４０１をインダクタ４３０、コンデンサ４３２、更なるアンテナ放射要素４３４、または回路接地４３６のうちの１つに結合させるようＲＦスイッチ４２２の位置を設定するのに使用され得る。表２の登録事項は、調整状態の行を拡張して回路構成設定を含めることにより表１に組み込まれてよい。アンテナインピーダンス値を用いて新たな調整が決定されると、回路構成のデジタルはロードされてよく、アンテナ開口調整状態を再構成するのに使用されてよい。

【表２】

調整状態				
１	１	０	０	０
２	０	１	０	０
３	０	０	１	０
４	０	０	０	１

【００３１】

例示的なルックアップテーブルは、例示的および非限定的であることを目的としている。アンテナ開口調整状態は、より多くの設定可能なオプションを含んでよく、これによりルックアップテーブルへの登録事項が増えることになる。例えば、回路部品の各々が、個別制御可能なＲＦスイッチ４２２によりアンテナ放射要素４０１に接続可能であってよい。アンテナ開口調整回路が本明細書で先ほど説明されたように１つまたは複数のチューナブルコンデンサ４２４を含む場合は、ルックアップテーブルの行のデジタル値が、チューナブルコンデンサの容量値を設定するのに使用され得る。更なる実施形態では、アンテナ開口調整状態を得るために式または他の手段が使用されてよいが、この目的にはルックアップテーブルが十分かつ効果的である可能性が高い。

【００３２】

アンテナ開口調整状態の変更は、アンテナの性能または効率の粗調節と見なされ得る。図３に戻ると、インピーダンス整合ネットワーク３１４は、アンテナの微調節を提供するよう調整可能であってよい。チューナブルインピーダンス整合ネットワークが、アンテナ放射要素と接地との間に結合されたチューナブル分路コンデンサ、放射アンテナ要素間に直列に結合されたチューナブルコンデンサ、直列構成または分路構成で結合されたチュー

ナブルインダクタ、および、コンデンサまたはインダクタに結合された１つまたは複数のＲＦスイッチのうちの１つまたは複数を含んでよい。プロセッサ回路３０６は、チューナブルコンデンサの容量値、チューナブルインダクタのインダクタンス値、および、インピーダンス整合回路３１４の１つまたは複数のＲＦスイッチの状態のうちの１つまたは複数を変更することにより、インピーダンス整合回路のインピーダンスを変更する。

【００３３】

ひとたびアンテナ開口調整状態がプロセッサ回路３０６により構成されると、プロセッサ回路３０６は、インピーダンス整合回路を調整してインピーダンス整合回路３１４のトランスデューサ利得を増やすことなどにより、インピーダンス整合ネットワーク３１４を調節してアンテナの性能指数を最適化してよい。このように、プロセッサ回路３０６による調整は、アンテナ回路の閉ループ粗調整および閉ループ微調整を提供することができる。プロセッサ回路３０６は、微調節を行い続けてよく、アンテナの生のインピーダンスをモニタリングし続けてよい。アンテナの生のインピーダンスが、ルックアップテーブルへの登録事項を変更することになる新たなインピーダンス値または新たなインピーダンス範囲に変化すると、プロセッサ回路３０６は、新たなアンテナ開口調整状態をロードおよび構成する。

【００３４】

図５は、ＲＦ通信デバイスのアンテナ開口調整の方法５００のある実施形態のフロー図である。５０５では、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータに従って、初期または現在のアンテナ開口調整状態が設定される。ネットワークパラメータの幾つかの例には、ＲＦ通信ネットワークの無線アクセス技術（ＲＡＴ）、ＲＦ通信ネットワークのチャネル周波数帯域、およびＲＦ通信ネットワークの帯域幅が含まれる。アンテナ開口調整状態は、先ほど説明されたようにチューナブルコンデンサ、チューナブルインダクタ、およびＲＦスイッチを構成することにより設定され得る。

【００３５】

次のステップでは、アンテナインピーダンスを決定して、現在のアンテナ開口調整状態が、測定されたインピーダンスに適した最良のものであるかどうかを決定する。特定のスケジュールに従って、プロセッサがアンテナインピーダンスの測定を反復的に開始してよい。幾つかの実施形態において、アンテナインピーダンスの測定は、ＲＦ通信ネットワークのパラメータが変化したときに開始されてよい。

【００３６】

５１０では、次のアンテナインピーダンス測定を開始すべくタイマが満了したかどうかが決定される。アンテナインピーダンスは、先ほど説明されたような、送信信号の順方向信号および逆方向信号を用いて測定され得る。５１５では、送信信号（P_{TX}）の電力が正確なインピーダンス測定ができるほど強いかどうかが決定される。

【００３７】

５２０において、送信電力が特定の閾値電力よりも弱い場合は、現在の開口調整状態が５２５で維持され、別のアンテナインピーダンス測定の時間になるのをプロセスが待つ。送信電力が特定の閾値電力を満たす場合は、５３０において、先ほど説明されたように順方向信号および逆方向信号から反射係数を決定すること、および、反射係数を用いてアンテナインピーダンスを導出することなどによりアンテナインピーダンスが導出される。

【００３８】

５３５では、ルックアップテーブルを用いることなどにより、測定されたアンテナインピーダンスに従って最良のアンテナ開口調整状態が決定される。５４０において、最良のアンテナ開口調整状態が、測定されたアンテナインピーダンスに従って現在のアンテナ開口調整状態と同じである場合は、プロセスが５１０に戻って、次のアンテナインピーダンス測定が開始されるのを待つ。どの開口が最良であるかは、デバイスがフリースペース（ＦＳ）、ユーザの頭の横（ＢＨ）、ユーザの頭の横および左手側（ＢＨＨＬ）、ユーザの頭の横および右手側（ＢＨＨＲ）で使用されているかといった、デバイスの現在の使用事例により決まってよい。他の理由から、全体的なアンテナの放射効率は、別のアンテナ開

口調整状態の効率よりも小さくなり得る。最良のアンテナ開口調整状態が現在のアンテナ開口調整状態と異なる場合は、５４５において、現在のアンテナ開口調整状態が、決定された最良の状態に変更される。プロセスは５１０に戻って、次のアンテナインピーダンス測定が開始されるのを待つ。

【００３９】

幾つかの実施形態では、アンテナ開口調整状態が変更されると更なる微調整が実行される。ＲＦ通信デバイスは、例えばインピーダンス整合回路のチューナブルコンデンサを調節することなどにより調整可能なインピーダンス整合回路を含んでよい。開口状態の粗調整と共に、更なる開口調整が実行されてよい。開口粗調整状態はＲＦスイッチにより実現されるが、開口微調整は、微調整機能を備えたチューナブルコンデンサまたはチューナブルインダクタを用いて実現される。開口粗調整状態に関するルックアップテーブルが作成されてよく、開口微調整は、反射係数のモニタリング、および、望ましい性能指数パラメータの所定値との比較により実現される。性能指数パラメータは、チューナブルコンデンサの容量値の調節に対するフィードバックとしてプロセッサにより使用され得る。

【００４０】

幾つかの実施形態において、プロセッサの閉ループ制御下で含まれるのは微調整のみである。ＲＡＴ、帯域、周波数および使用事例といった１つまたは複数の動作パラメータに基づいて、初期のアンテナ開口調整状態が（例えばルックアップテーブルにより）少数の粗調整状態から選択されてよい。初期のアンテナ開口調整状態が設定された後、プロセッサは、インピーダンス整合回路の１つまたは複数の調節可能な回路部品を微調整して性能指数パラメータを最適化する。幾つかの実施形態において、微調整は、反射係数をモニタリングすること、および、１つまたは複数の回路部品を調節して反射係数を所定値へと調節することにより実現される。

【００４１】

説明される幾つかの例は、ＲＦデバイスが使用される変化する状況下で全ての周波数帯域のアンテナ効率を最適化するための解決策を提供する。ＲＦデバイスは、リアルタイムでアンテナ開口を再構成することによりこれを達成する。

【００４２】

［更なる説明および例］

例１は、無線周波数（ＲＦ）アンテナ回路と、アンテナ開口調整回路と、アンテナインピーダンス測定回路と、チューナブルアンテナ開口回路およびインピーダンス測定回路と電気的に結合されたプロセッサ回路とを含む主題（例えば装置）を有する。ここで、プロセッサ回路は、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータに従ってアンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定することと、アンテナインピーダンス測定を開始してアンテナインピーダンスを得ることと、当該アンテナインピーダンスに応じてアンテナ開口調整状態を調節することとを行うよう構成される。

【００４３】

例２において、例１の主題は、ＲＦスイッチによりＲＦアンテナ回路に結合されたインダクタ、ＲＦスイッチによりＲＦアンテナ回路に結合されたコンデンサ、ＲＦスイッチにより第２のアンテナ放射要素に結合された少なくとも第１のアンテナ放射要素、ＲＦスイッチにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素のうちの１つまたは複数を含むアンテナ開口調整回路を任意に有する。ここで、プロセッサ回路は、アンテナ開口調整回路の１つまたは複数のＲＦスイッチを構成することにより、アンテナ開口調整状態を設定するよう構成される。

【００４４】

例３において、例１および例２のうちの一方または両方の主題は、チューナブルコンデンサにより第２のアンテナ放射要素に結合された少なくとも第１のアンテナ放射要素、および、チューナブルコンデンサにより回路接地に結合されたアンテナ放射要素のうちの一方または両方を含むアンテナ開口調整回路を任意に有する。ここで、プロセッサ回路は、１つまたは複数のチューナブルコンデンサの容量値を設定することにより、アンテナ開口

調整状態を設定するよう構成される。

【００４５】

例４において、例１から例３のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、ＲＦアンテナ回路に電気的に結合されたインピーダンス整合回路を任意に含む。ここで、プロセッサ回路は、アンテナ開口調整状態が、アンテナインピーダンスで示されるアンテナ開口調整状態に設定されると、インピーダンス整合回路のインピーダンスを変更してＲＦアンテナ回路のトランスデューサ利得を変更するよう任意に構成される。

【００４６】

例５において、例１から例４のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、アンテナインピーダンスに従って指標付けされたアンテナ開口調整状態を含むルックアップテーブルを記憶するよう構成されたメモリ回路を任意に有する。ここで、プロセッサ回路は、ルックアップテーブルを用いてアンテナ開口調整状態を設定するよう構成される。

【００４７】

例６において、例１から例５のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、放射要素と回路接地との間、および、第１の放射要素と第２の放射要素との間のうちの一方で電気的に結合された調節可能なコンデンサを任意に含む。ここで、プロセッサ回路は、調節可能なコンデンサの容量値を変更することにより、アンテナ開口調整状態を設定するよう構成される。

【００４８】

例７において、例１から例６のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、送信電力の測定値を決定するよう構成された送信電力測定回路を任意に含む。ここで、プロセッサ回路は、送信電力の測定を開始するよう構成され、特定の測定送信電力閾値を満たす送信電力の測定に依存するアンテナインピーダンス測定を開始するよう構成される。

【００４９】

例８において、例１から例７のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、送信信号の順方向信号および逆方向信号の大きさおよび位相を決定するよう構成されたアンテナインピーダンス測定回路を任意に含む。ここで、プロセッサ回路は、順方向信号と逆方向信号との間の位相差、並びに、順方向信号および逆方向信号の大きさを含む比を用いてアンテナインピーダンス測定を決定するよう構成される。

【００５０】

例９において、例１から例８のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、特定のスケジュールに従ってアンテナインピーダンスの測定を反復的に開始するよう構成され、決定されたアンテナインピーダンスに従ってアンテナ開口調整状態を変更するよう構成されたプロセッサ回路を任意に含む。

【００５１】

例１０において、例１から例９のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定するよう構成され、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラメータの変更を検出すると、アンテナインピーダンスの測定を開始するよう構成されたプロセッサ回路を任意に含む。

【００５２】

例１１において、例１から例１０のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、ＲＦ通信ネットワークの無線アクセス技術（ＲＡＴ）、ＲＦ通信ネットワークのチャネル、および、ＲＦ通信ネットワークの帯域幅のうちの１つまたは複数を含む１つまたは複数のパラメータに従ってアンテナ開口調整回路をアンテナ開口調整状態に設定するよう構成されたプロセッサ回路を任意に含む。

【００５３】

例１２は、（ＲＦ通信デバイスの処理回路により実行されるとＲＦ通信デバイスに特定の動作を実行させる命令を含んだコンピュータ可読記憶媒体のような）主題を含むか、または、例１から例１１のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題と任意に組み合わせられて係る主題を含むことができ、ＲＦ通信ネットワークの１つまたは複数のパラ

メータに従ってアンテナ開口調整状態を設定することと、アンテナインピーダンスを決定することと、決定されたアンテナインピーダンスに従ってアンテナ開口調整状態を変更することとを含む。

【００５４】

例１３において、例１２の主題は、第１のアンテナ放射要素のＲＦ結合状態を第２の放射要素に変更すること、アンテナ放射要素のＲＦ結合状態を接地に変更すること、アンテナ放射要素のＲＦ結合状態をＲＦ回路のアンテナ回路のインダクタに変更すること、アンテナ放射要素のＲＦ結合状態をアンテナ回路のコンデンサに変更すること、および、ＲＦ回路のＲＦアンテナ回路の接地脚（ｇｒｏｕｎｄ　ｌｅｇ）のＲＦ結合位置を変更することのうちの１つまたは複数を任意に含む。

【００５５】

例１４において、例１２および例１３のうちの一方または両方の主題は、アンテナ開口調整状態を変更することに加えて、インピーダンス整合回路を調整してＲＦ回路のＲＦアンテナ回路のトランスデューサ利得を変更することを任意に含む。

【００５６】

例１５において、例１２から例１４のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、アンテナインピーダンスに従って指標付けされた特定のアンテナ開口調整状態を含むルックアップテーブルを用いてアンテナ開口調整状態を識別することと、アンテナ開口調整状態を、ルックアップテーブルを用いて識別された特定のアンテナ開口調整状態に設定することとを任意に含む。

【００５７】

例１６において、例１２から例１５のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、コンデンサの容量値を調節することによりアンテナ開口調整状態を設定することを任意に含む。ここで、コンデンサは、放射要素と回路接地との間、および、第１の放射要素と第２の放射要素との間のうちの一方で電気的に結合される。

【００５８】

例１７において、例１２から例１６のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、送信電力の大きさを決定することを任意に含む。ここで、アンテナインピーダンスを決定することは、特定の閾値の大きさの値を満たす送信電力の決定された大きさに依存する。

【００５９】

例１８において、例１２から例１７のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題は、順方向および逆方向からの送信信号の大きさおよび位相を決定することと、順方向および逆方向における送信信号間の位相差、並びに、順方向および逆方向における送信信号の大きさを含む比を用いてアンテナインピーダンスを決定することとを任意に含む。

【００６０】

例１９は、（携帯型の医療デバイスを動作させる方法、動作を実行するための手段、または、機械により実行されると機械に動作を実行させる命令を含んだ機械可読媒体のような）主題を含んでもよいし、例１から例１８のうちの１つまたはそれらの任意の組み合わせの主題と任意に組み合わせられて係る主題を含んでもよく、ＲＦ通信ネットワークのパラメータに従ってアンテナ開口調整状態を設定することと、アンテナインピーダンスを決定することと、当該アンテナインピーダンスを用いてアンテナ開口調整状態の性能指数パラメータを決定することと、当該性能指数パラメータに従ってアンテナ開口調整状態を変更することとを含む。

【００６１】

例２０において、例１９の主題は、アンテナインピーダンスに従って指標付けされたアンテナ開口調整状態を含むルックアップテーブルを用いてアンテナ開口調整状態を選択することと、アンテナ開口調整状態を選択されたアンテナ開口調整状態に設定することとをＲＦ通信デバイスの処理回路に行わせる命令を含むコンピュータ可読記憶媒体を任意に有する。

【００６２】
例２１は、例１から例２０の機能のうちの任意の１つまたは複数を実行するための手段、または、機械により実行されると例１から例２０の機能のうちの任意の１つまたは複数を機械に実行させる命令を含んだ機械可読媒体を有し得る主題を備えてもよいし、例１から例２０のうちの任意の１つまたは複数のうちの任意の部分または任意の部分の組み合わせと任意に組み合わせられて当該主題を備えてもよい。
【００６３】
これらの非限定的な例は、任意の順列または組み合わせで組み合わせられ得る。
【００６４】
以上の発明を実施するための形態は添付図面の参照を伴い、当該添付図面は発明を実施するための形態の一部を成す。図面は、本発明が実施され得る特定の実施形態を実例として示している。本明細書において、これらの実施形態は「例」とも呼ばれる。本文献で言及される全ての刊行物、特許および特許文献は、参照により個別に組み込まれるかのように、それらの全体が参照により本明細書へ組み込まれる。本文献と参照により組み込まれたそれらの文献との間で使用に一貫性がない場合は、組み込まれた参考文献での使用が本文献の使用を補うものと見なされるべきである。すなわち、矛盾した不一致がある場合は、本明細書での使用が優先される。
【００６５】
本明細書で説明される方法の例は、機械またはコンピュータで少なくとも部分的に実装され得る。幾つかの例には、上記の例において説明された方法を実行するよう電子デバイスを構成するように動作可能な命令でエンコードされたコンピュータ可読記憶媒体または機械可読記憶媒体が含まれ得る。係る方法の実装が、マイクロコード、アセンブリ言語コードまたはより高水準の言語コードなどといったコードを含むことができる。係るコードは、様々な方法を実行するためのコンピュータ可読命令を含むことができる。コードは、コンピュータプログラム製品の一部を成してよい。コードは、実行時または他の時などに、１つまたは複数の揮発性コンピュータ可読媒体、非一時的コンピュータ可読媒体または不揮発性有形コンピュータ可読媒体へ有形に記憶され得る。これら有形コンピュータ可読記憶媒体の例には、以下に限定されるわけではないが、ハードディスク、取り外し可能磁気ディスク、取り外し可能光学ディスク（例えば、コンパクトディスクおよびデジタルビデオディスク）、磁気カセット、メモリカードまたはメモリスティック、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）およびリードオンリーメモリ（ＲＯＭ）などが含まれ得る。
【００６６】
要約書は、読者が本技術的開示の本質および主旨を掴めるように提供される。要約書は、それが請求項の範囲または意味を限定または解釈するのに使用されることはないという理解のもとで提出される。これにより、以下の特許請求の範囲は、各請求項が別個の実施形態として独立した状態で、発明を実施するための形態に組み込まれる。以下の特許請求の範囲において、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」および「含む（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」という用語は非限定的である。すなわち、ある請求項で係る用語の後に列挙される要素以外の要素を含むシステム、デバイス、物品またはプロセスであっても、当該請求項の範囲に含まれるものと考えられる。更に、以下の特許請求の範囲において、「第１の」、「第２の」および「第３の」などの用語は、単なる符号として使用されているのであり、それらの対象に数的要件を課すことを目的としているわけではない。

【図１】

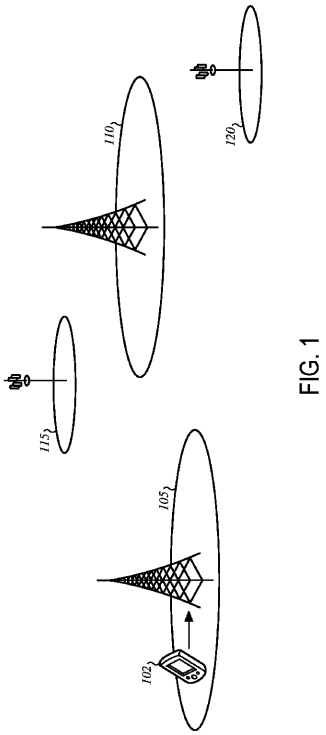
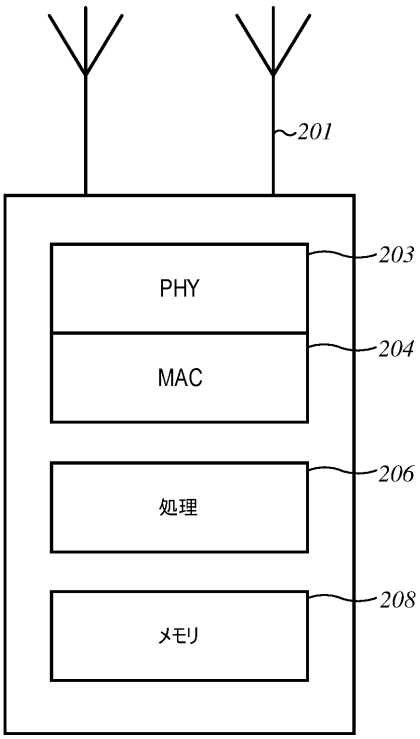
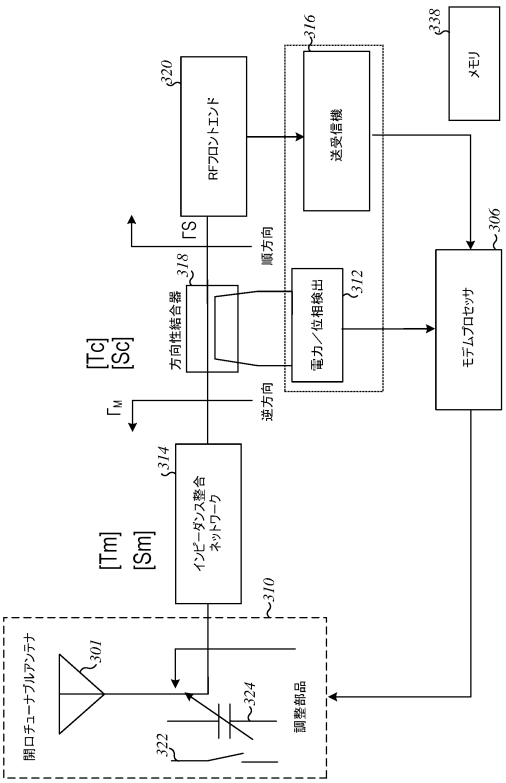


FIG. 1

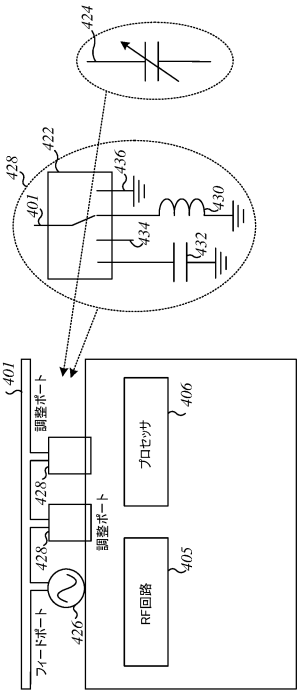
【図２】



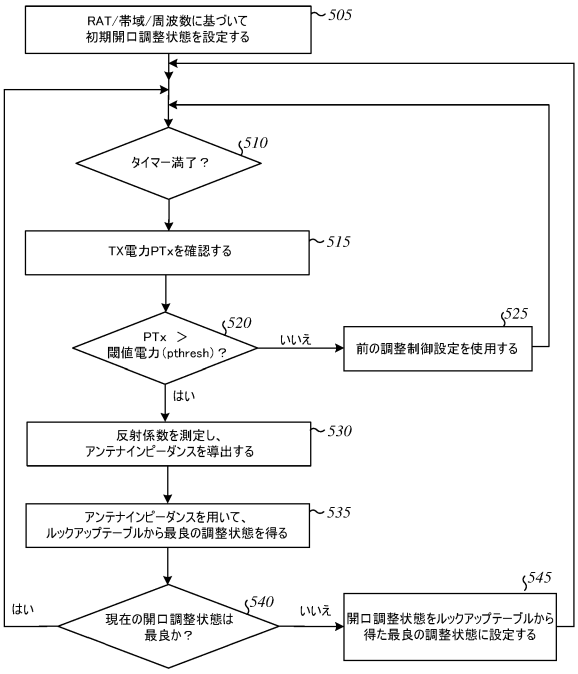
【図３】



【図４】



【図５】


RAT/帯域/周波数に基づいて
初期開口調整状態を設定する
505
タイマー満了？
510
TX電力PTxを確認する
515
PTx ＞
閾値電力（pthresh）？
520
いいえ
前の調整制御設定を使用する
525
はい
反射係数を測定し、
アンテナインピーダンスを導出する
530
アンテナインピーダンスを用いて、
ルックアップテーブルから最良の調整状態を得る
535
はい
現在の開口調整状態は
最良か？
540
いいえ
開口調整状態をルックアップテーブルから
得た最良の調整状態に設定する
545

フロントページの続き

(72)発明者　シ、ピン
中華人民共和国・５１８１２９・グァンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・（番地なし）・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング　ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド内
(72)発明者　ウェイ、ヨンホワ
中華人民共和国・５１８１２９・グァンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・（番地なし）・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング　ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド内

審査官　佐藤　当秀

(56)参考文献　特表２０１５－５０３８８０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第2016／028592（WO，Ａ１）
特開2001－102841（ＪＰ，Ａ）
特開2013－117749（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｑ　　１／５０
Ｈ０１Ｑ　　１／２４
Ｈ０１Ｑ　　５／３３５
Ｈ０４Ｂ　　１／４０
ＷＰＩ