

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-257204

(P2012-257204A)

(43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 1/40 (2006.01)	HO4B 1/40	5K011
HO4B 1/16 (2006.01)	HO4B 1/16 A	5K061
HO4B 7/04 (2006.01)	HO4B 7/04	5K127
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4M 1/00 R	5K159

審査請求 有 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2012-93363 (P2012-93363)
 (22) 出願日 平成24年4月16日 (2012.4.16)
 (31) 優先権主張番号 61/476, 736
 (32) 優先日 平成23年4月18日 (2011.4.18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/195, 732
 (32) 優先日 平成23年8月1日 (2011.8.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503260918
 アップル インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 95014 カリフォル
 ニア州 クパチーノ インフィニット ル
 ープ 1
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単一チップの無線機に伴うLTE / 1Xデュアルスタンバイ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 複数の無線アクセス技術をサポートする無線通信回路を含む電子装置を提供する。

【解決手段】 複数の無線アクセス技術がサポートされる装置は、第1のアンテナと第2のアンテナを含む。制御回路は、各無線アクセス技術に対するアクティブモードとアイドルモードでの装置の動作をサポートするために、送受信器回路とスイッチング回路とを設定することができる。いくつかの構成では、両方のアンテナが無線アクセス技術の1つに関連する動作をサポートするのに用いられうる。他の構成では、第1のアンテナは第1の無線アクセス技術を使用する動作をサポートするのに使用されうる一方で、第2のアンテナは、第2の無線アクセス技術を使用する動作をサポートするのに使用される。

【選択図】 図4

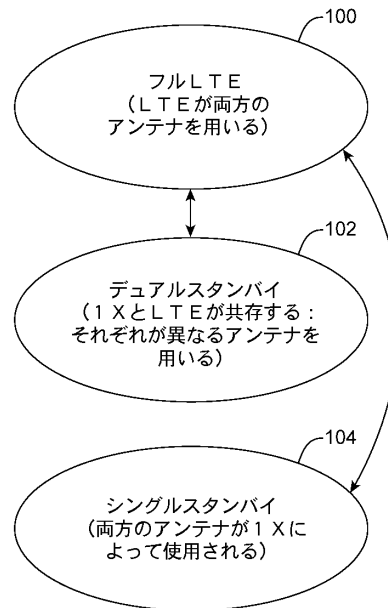


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の無線アクセス技術と第 2 の無線アクセス技術とを用いる通信をサポートする電子装置を用いて無線ネットワークと通信をするための方法であって、

少なくとも 1 つの呼び出しの監視期間の間に、前記第 1 の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために前記電子装置の 2 つのアンテナのうち第 1 のアンテナを使用する一方で、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶために前記 2 つのアンテナのうち第 2 のアンテナを使用するステップと、

前記電子装置による前記ページングチャネル上での到来する呼び出しの検出を伴わない前記呼び出しの監視期間の完了に回答して、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶのに前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 1 の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含み、前記第 2 の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとは前記電子装置の対向する端部に配置され、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶのに前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップは、前記電子装置の対向する端部に配置された前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとをロングタームエボリューションのデータトラフィックを受信するために使用するステップを含む、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記電子装置を用いて無線信号品質を測定するステップと、

前記ページングチャネルを監視するのに前記第 1 のアンテナを単独で用いるか、又は前記ページングチャネルを監視するのに前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を用いるかを、測定された前記無線信号品質に少なくとも部分的に基づいて判定するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記無線信号品質を測定するステップは、前記ページングチャネルのチャネル品質を示す受信信号強度インジケータを取得するステップを含む、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記受信信号強度インジケータと所定の閾値とを比較するステップと、

前記受信信号強度インジケータが前記所定の閾値を超えることの判定に応じて、前記少なくとも 1 つの呼び出しの監視期間の間、前記ページングチャネルを監視するために、前記第 1 のアンテナを単独で使用するステップと、

前記受信信号強度インジケータが前記所定の閾値を超えないことの判定に応じて、前記ページングチャネルを監視するために前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ページングチャネルを監視するために前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップは、

前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとを用いたロングタームエボリューションのデータの受信を一時的に中断するステップと、

前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとを用いた前記ロングタームエボリューション

10

20

30

40

50

ョンのデータの受信が一時的に中断される間に、符号分割多元接続のページング信号のための前記ページングチャンネルを監視するために、前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

第 1 の無線アクセス技術と第 2 の無線アクセス技術とを用いる無線通信をサポートする電子装置を用いて無線ネットワークと通信をするための方法であって、

前記電子装置の動作の間に、前記第 1 の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、前記電子装置の第 1 のアンテナと第 2 のアンテナを同時に使用するステップと、

前記電子装置の前記動作の少なくとも一部の間に、前記第 1 のアンテナを使用すると共に前記第 2 のアンテナを使用せずに、前記第 2 の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、前記第 1 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルの前記監視を少なくとも部分的に中断するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 9】

前記電子装置の前記動作の少なくとも他の一部の間に、前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用して前記第 2 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルを監視するために、前記第 1 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルの前記監視を中断するステップ、

をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含み、前記第 2 の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含む、ことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記電子装置を用いて無線チャンネル品質を測定するステップと、測定された前記無線チャンネル品質を所定値と比較するステップとをさらに有し、

前記第 1 のアンテナを使用すると共に前記第 2 のアンテナを使用せずに、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルを監視するために、前記第 1 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルの前記監視を少なくとも部分的に中断するステップは、

前記無線チャンネル品質が前記所定値を超えるとの判定に応じて、前記第 1 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルの前記監視を少なくとも一時的に中断するステップと、

前記無線チャンネル品質が前記所定値を超えないとの判定に応じて、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルを監視するために、前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナの両方を使用するステップと、

を含む、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記無線チャンネル品質を測定するステップは、前記無線ネットワークにおける無線チャンネルに関連する受信信号強度インジケータ情報を収集するステップを含む、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記電子装置は、無線周波数送受信器回路と、前記無線周波数送受信器回路を制御する制御回路とを備え、前記無線周波数送受信器回路は、それぞれ第 1 及び第 2 の局部発振器を伴う第 1 及び第 2 の受信器を含み、

前記方法は、

10

20

30

40

50

前記第 1 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャネルを監視するために、前記電子装置の第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとを同時に使用する場合、前記第 1 及び第 2 の局部発振器が共通の周波数における出力を生成するように前記無線周波数送受信器回路を調整するステップと、

前記第 1 のアンテナを使用すると共に前記第 2 のアンテナを使用せずに、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャネルを監視する場合、前記第 1 及び第 2 の局部発振器が異なる周波数における出力を生成するように前記無線周波数送受信器回路を調整するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 及び第 2 の局部発振器が異なる周波数における出力を生成するように前記無線周波数送受信器回路が調整される間に、前記第 1 の無線アクセス技術に関連するページング信号を監視するために前記第 1 の受信器を使用する一方で、前記第 2 の無線アクセス技術に関連するページング信号を監視するために前記第 2 の受信器を同時に使用するステップ、

をさらに有することを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

第 1 のアンテナと第 2 のアンテナとを有すると共に、前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとを使用して無線信号を送信し受信する無線周波数送受信器回路を有する無線電子装置において、第 1 の無線アクセス技術と第 2 の無線アクセス技術との使用をサポートする方法であって、

動作の第 1 のモードにおいて、前記第 1 の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために前記第 1 のアンテナを使用する一方で、前記第 2 の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために前記第 2 のアンテナを同時に使用するステップと、

動作の第 2 のモードにおいて、前記第 1 の無線アクセス技術を用いて前記第 1 のアンテナを通じてデータトラフィックを有効に送信して受信する一方で、前記第 2 の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャネルを監視するために前記第 2 のアンテナを同時に使用するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 16】

前記第 1 の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含み、前記第 2 の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含む、ことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記無線電子装置はハウジングを有し、

前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナは前記ハウジングの対向する端部に配置され、

前記電子装置は前記第 1 のアンテナ及び前記第 2 のアンテナと前記無線周波数送受信器回路との間に接続されるスイッチング回路を有し、

前記無線周波数送受信器回路は、さらに第 1 及び第 2 の受信器を備え、

前記方法は、

前記スイッチング回路が前記第 1 のアンテナから前記第 1 の受信器へ信号をルーティングすると共に、前記第 2 のアンテナから前記第 2 の受信器へ信号をルーティングする第 1 の構成において前記無線電子装置を動作させるステップと、

前記スイッチング回路が前記第 1 のアンテナから前記第 2 の受信器へ信号をルーティングすると共に、前記第 2 のアンテナから前記第 1 の受信器へ信号をルーティングする第 2 の構成において前記無線電子装置を動作させるステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

動作の第3のモードにおいて、前記第2の無線アクセス技術を用いて前記第2のアンテナを通じてデータトラフィックを有効に送信し受信する一方で、前記第1の無線アクセス技術に関連する前記ページングチャンネルを監視するために、前記第1のアンテナを同時に使用するステップ、

をさらに有することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】

動作の第4のモードにおいて、前記第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとを同時に使用するステップ、

をさらに有することを特徴とする請求項18に記載の方法。

10

【請求項20】

動作の前記第4のモードの間に、前記第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナの両方を使用することから、前記第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために前記第1のアンテナを使用する一方で、前記第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために前記第2のアンテナを使用することへ、一時的に切り替えることに備えて、前記第1の無線アクセス技術に関連するデータの前記無線電子装置への送信を縮小することを無線ネットワークに指示するために、チャンネル品質インジケータを前記無線電子装置から前記無線ネットワークへ送信するステップ、

をさらに有することを特徴とする請求項19に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2011年8月1日出願された米国特許出願第13/195732号、及び2011年4月18日出願された米国仮特許出願第61/476376号の優先権を主張するものであり、これにより、それらの出願はその全体がここに参照として組入れられる。

【0002】

この出願は、一般に、無線通信回路に関し、より具体的には、複数の無線アクセス技術をサポートする無線通信回路を有する電子装置に関する。

30

【背景技術】

【0003】

携帯用のコンピュータ及び携帯電話のような電子装置へは、多くの場合に無線通信能力が提供される。例えば、電子装置は、携帯電話回路及びWiMax（登録商標）（IEEE 802.16）回路のような長距離の無線通信回路を使用するかもしれない。電子装置は、また、Wi-Fi（登録商標）（IEEE 802.11）回路及びブルートゥース（登録商標）回路のような短距離の無線通信回路を使用するかもしれない。

【0004】

いくつかの装置においては、複数の無線アクセス技術をサポートすることが望ましいかもしれない。例えば、データセッションを処理するためのより新しい無線アクセス技術と音声電話をサポートするためのより古い無線アクセス技術をサポートすることが望ましいかもしれない。携帯電話に使用されている異なる無線アクセス技術の例は、モバイル通信用グローバルシステム（GSM（登録商標））、ユニバーサル移動通信システム（UMTS）、符号分割多元接続（CDMA）（例えば、CDMA 2000 1XRTTのような標準を含むCDMA 2000）、及びロングタームエボリューション（LTE）を含む。

40

【0005】

理論上は、電子装置は、十分なハードウェアリソースを装置に組み込むことにより、いくらかでも所望の無線アクセス技術をサポートしうる。例えば、装置は、各無線アクセス技術に対して、独立の無線回路と専用のアンテナとを運用してもよい。しかしながら、そのような手法は実際には実用的ではない。サポートされる各無線アクセス技術に対して異なる

50

る無線チップセットとアンテナを含むことの効率の悪さに加え、このアプローチは、様々の無線アクセス技術間の干渉を免れることを保証しないかもしれない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、1つの電子装置において複数の無線アクセス技術をサポートするための改善された方法を提供することを可能とすることが望まれるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0007】

無線通信回路を含む電子装置が提供されてもよい。その無線通信回路は、スイッチング回路を用いる複数のアンテナに接続される無線周波数送受信器回路を含んでもよい。無線周波数送受信器回路とスイッチング回路との設定を調整するために制御回路を用いてもよい。

10

【0008】

無線通信回路は、複数の無線アクセス技術を用いる動作をサポートしてもよい。アンテナは、第1のアンテナと第2のアンテナとを含んでもよい。制御回路は、様々なアクティブ及びアイドルモードの動作の組み合わせをサポートするように電子装置を設定する動的制御信号を、送受信器回路とスイッチング回路とに供給することができる。例えば、送受信器回路とスイッチング回路とは、特定の無線アクセス技術のための動作をサポートするために第1のアンテナと第2のアンテナとを同時に用いることを許可するように設定されてもよく、または、第2のアンテナを第2の無線アクセス技術をサポートするのに用いながら、第1の無線アクセス技術をサポートするのに第1のアンテナを用いることを許可してもよい。

20

【0009】

本発明のさらなる特徴、その性質及び様々な利点は、添付の図面と、以下の好ましい実施形態の詳細な説明から、より明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態による、無線通信回路を伴う説明のための電子装置の斜視図。

【図2】本発明の実施形態による、基地局と、無線通信回路を伴う説明のための電子装置とを含む無線ネットワークの概略図。

30

【図3】本発明の実施形態による、電子装置で用いられうる説明のための無線回路の図。

【図4】本発明の実施形態による、無線電子装置で用いられうる動作の様々なモードを示す図。

【図5】本発明の実施形態による、無線電子回路を実装するのに用いられうる、説明のための回路を示す回路図。

【図6】本発明の実施形態による、複数の無線アクセス技術を用いる動作をサポートする、複数のアンテナを伴う電子装置のための動作の、説明のための起こり得るモードを示す表。

【図7】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、1つのアンテナを用いる第2の無線アクセス技術に対するアイドルモードでの動作をサポートしながら、もう1つのアンテナを用いる第1の無線アクセス技術に対するアイドルモードでの動作をサポートしうるかを示すタイミング図。

40

【図8】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、その装置における複数のアンテナの1つを周期的に用いながら、第1の無線アクセス技術を用いてアクティブなデータセッションをサポートしうるかを示すタイミング図。

【図9】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために複数のアンテナを用いるように周期的に調整されながら、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視しうるかを

50

示すタイミング図。

【図10】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するための複数のアンテナの使用をサポートすることを周期的に中断されながら、第1の無線アクセス技術に対するアクティブモードを運用しうるかを示すタイミング図。

【図11】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、複数のアンテナを用いる第1の無線アクセス技術に関するアクティブモードから、単一のアンテナを用いる第2の無線アクセス技術に関するアクティブモードへ遷移するかを示すタイミング図。

【図12】本発明の実施形態による、電子装置が、どのように、第1の無線アクセス技術に関するアクティブモードから2つのアンテナを用いる第2の無線アクセス技術に関するアクティブモードへ遷移するかを示すタイミング図。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

電子装置に無線通信回路が供給されるかもしれない。無線通信回路は、複数の無線アクセス技術（通信プロトコル）をサポートするために使用されうる。例えば、電子装置は、モバイル通信用グローバルシステム（GSM）無線アクセス技術、ユニバーサル移動通信システム（UMTS）無線アクセス技術、符号分割多元接続（CDMA）無線アクセス技術（例えば、CDMA2000 1XRTTまたは他のCDMA無線アクセス技術）、及びロングタームエボリューション（LTE）無線アクセス技術、及び他の無線アクセス技術の少なくとも1つを使用する通信をサポートしてもよい。

20

【0012】

いくつかの実施形態においては、電子装置は、LTEと（ここでは「1X」と呼ばれることもある）CDMA2000 1XRTTのような少なくとも2つの無線アクセス技術をサポートすると説明されるかもしれない。必要に応じて、他の無線アクセス技術がサポートされてもよい。LTEと1X無線アクセス技術のような2つの無線アクセス技術をサポートする装置の使用は一例にすぎない。

【0013】

電子装置のための2つ（またはそれ以上）の無線アクセス技術は、共有される無線周波数送受信器回路及び共通のベースバンドプロセッサ集積回路（「無線機」と呼ばれることもある）のような、共通の無線通信回路を用いてサポートされうる。

30

【0014】

電子装置は、複数のアンテナを有していてもよい。例えば、電子装置は、1組の携帯電話アンテナを有してもよい。アンテナは、スイッチング回路を用いる共有される無線通信回路と、電子装置の無線回路における他の無線周波数フロントエンド回路とに接続されてもよい。無線回路は、装置のための動作の所望のモードに応じて、リアルタイムに設定されてもよい。

【0015】

通常のLTEの動作をサポートするように設定されると、装置のアンテナのそれぞれは、対応するLTEデータストリームを受信するのに用いられうる。2つのLTEデータストリームを受信するための2つのアンテナの同時使用（受信器ダイバーシティまたは受信ダイバーシティと呼ばれる一種の構成）は、受信データレートを改善するのに役立つ。したがって、受信ダイバーシティの使用は、LTEプロトコルにより規定されている。

40

【0016】

到来する1Xの呼を逃すことを防ぐために、1Xのページングチャネルは1Xの呼び出し周期ごとに1度監視されてもよい。アクティブなLTEデータセッションの途絶が最小となることを確実にするために、1Xの呼び出し監視のために複数のアンテナのうち1つを一時的に用いる一方で、他のアンテナはLTEデータの受信のために用いられ続けることにより、1Xの呼び出しの監視動作を実行することができる。ある状態では、1Xページングチャネルにおける受信信号強度が低い。これらの状況においては、1Xページングチャネル信号を受信するのに、一時的に両方のアンテナを用いることができる。所望の期

50

間（1 X ウェイク期間と呼ばれることもある）だけ1 X ページングチャンネルが監視された後に、アンテナを、再び、両方ともLTEデータのために用いることができる。

【0017】

このアンテナ割り当て手法は、電子装置の動作の間、継続的に実行されてもよい。1 X ページングチャンネルを監視する必要がない期間の間、両方のアンテナを、LTEトラフィックのために用いてもよい。1 X ページングチャンネルの監視のための時間に達すると、LTEトラフィックを処理するのに用いられている1つまたは両方のアンテナを、一時的に1 X ページングチャンネルを監視するために用いることができる。

【0018】

複数の無線アクセス技術をサポートするために用いられうる種類の、説明のための電子装置を図1に示す。電子装置10は、携帯用の電子装置又は他の適切な電子装置でありうる。例えば、電子装置10は、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、腕時計装置とペンダント装置とヘッドフォン装置とイヤホン装置と他のウェアラブルなまたは小型の装置とのいずれかのような多少小型の装置、携帯電話、メディアプレーヤなどであってもよい。

10

【0019】

装置10は、ハウジング12のような筐体を含んでもよい。ケースと呼ばれる場合もあり得るハウジング12は、プラスチック、ガラス、セラミックス、繊維複合体、金属（例えば、ステンレス鋼、アルミニウムなど）、他の適切な物質、又はこれらの物質の組み合わせで形成されてもよい。いくつかの状況では、ハウジング12の部分は、誘電体又は他の低伝導性物質から形成されてもよい。他の状況では、ハウジング12、又はハウジング12を構成する構造の少なくともいくつかは、金属要素から形成されてもよい。

20

【0020】

装置10は、必要に応じて、ディスプレイ14のような表示装置を有してもよい。ディスプレイ14は、例えば、容量性のタッチエレメントを内蔵するタッチスクリーンであってもよい。ディスプレイ14は、発光ダイオード（LED）、有機LED（OLED）、プラズマセル、電子インクエレメント、液晶ディスプレイ（LCD）要素、または他の適切なイメージピクセル構造から構成される、イメージピクセルを含んでもよい。カバーガラス層は、ディスプレイ14の表面をカバーする。周辺領域20Iのようなディスプレイ14の部分は、アクティブでなくてもよく、イメージピクセル構造を欠いていてもよい。（破線20により境界が示される）矩形の中央の部分20Aのようなディスプレイ14の部分が、ディスプレイ14のアクティブな部分に対応してもよい。アクティブディスプレイ領域20Aにおいては、イメージピクセルのアレイがユーザのために画像を表示するのに用いられる。

30

【0021】

ディスプレイ14を覆うカバーガラスレイヤは、ボタン16のための円形開口部のような開口部、及び（例えば、ユーザのためのイヤスピーカ（ear speaker）用の）スピーカポート開口部18のようなスピーカポート開口部を有してもよい。装置10は、また、他の開口部（例えば、ボリュームボタン、リンガーボタン、スリープボタン、及び他のボタンを収容するための、ディスプレイ14とハウジング12との少なくともいずれかにおける開口部、オーディオジャック、データポート接続部、リムーバブルメディアスロットなどのための開口部）を有していてもよい。

40

【0022】

ハウジング12は、ベゼル又は（例のように）ディスプレイ14及び装置10の矩形の外周を囲む金属の帯のような周辺の伝導性部材を含んでもよい。周辺の伝導性部材は、必要に応じて、装置10のアンテナを形成するのに用いられてもよい。

【0023】

アンテナは、装置10のエッジに沿って、装置10の背面または前面に、拡張エレメント又は取り付け可能な構造として、又は装置10の他の場所に、配置されてもよい。例としてここで説明されることがある1つの適切な構成を用いて、ハウジング12の下端に1

50

つ以上のアンテナと、ハウジング 12 の上端 22 に 1 つ以上のアンテナとを装置 10 に提供してもよい。装置 10 の対向する端部に（すなわち、装置 10 が図 1 に示すタイプの引き延ばされた矩形形状を有する場合のディスプレイ 14 と装置 10 のより狭い端部領域に）アンテナを配置することは、ディスプレイ 14 の伝導性部分（例えば、ディスプレイ 14 のアクティブ領域 20 A におけるピクセルアレイおよびドライバ回路）に関連する接地構造から適切な距離に、これらのアンテナを形成することを可能としうる。

【0024】

必要に応じて、第 1 の携帯電話アンテナが領域 24 に配置されてもよく、第 2 の携帯電話アンテナが領域 22 に配置されてもよい。全地球測位システム信号のような衛星ナビゲーション信号、又は IEEE 802.11 (WiFi) 若しくはブルートゥース信号のような無線ローカルエリアネットワーク信号を処理するための信号アンテナ構造もまた、（別個の追加アンテナとして、又は第 1 の携帯電話アンテナ及び第 2 の携帯電話アンテナの部分として）領域 22 と領域 24 との少なくともいずれかに備えられてもよい。アンテナ構造は、また、WiMax (IEEE 802.16) 信号を処理するために領域 22 と領域 24 との少なくともいずれかに備えられてもよい。

10

【0025】

領域 22 及び領域 24 においては、伝導性ハウジング構造及びプリント基板と、装置 10 を構成する他の伝導性電気部品との間に開口部が形成されてもよい。これらの開口部は、空気、プラスチック、又は他の誘電体が充てんされてもよい。伝送性ハウジング構造と他の伝導性構造とは、装置 10 においてアンテナのための接地面としての役目を果たしうる。領域 22 と領域 24 における開口部は、オープンまたはクロードのスロットアンテナにおけるスロットとしての役割を果たし、ループアンテナにおけるマテリアルの伝導パスにより囲まれる中央の誘電体領域としての役目を果たし、ストリップアンテナの共振素子のようなアンテナ共振素子又は伝導性周辺ハウジング構造の部分から形成される逆 F アンテナ共振素子のような逆 F アンテナ共振素子を、接地面から分離する空間としての役割を果たし、又は、それではなければ、領域 22 及び領域 24 に形成されるアンテナ構造の部分としての役目を果たし得る。

20

【0026】

同一のアンテナが領域 22 と領域 24 とに形成されてもよい（すなわち、それぞれが携帯電話の帯域または他の注目する通信帯域の同一のセットをカバーするアンテナが、領域 22 と領域 24 とにおいて形成されてもよい）。レイアウトの制約又は他の設計上の制約により、同一のアンテナを用いることが望ましくないかもしれない。むしろ、領域 22 と領域 24 とにおいて、異なるデザインを用いる（例えば、異なるゲインを示す、異なるアンテナのタイプとデザインとの少なくともいずれかを用いる）アンテナを実装することが望ましいかもしれない。例えば、（例のように）、領域 24 における第 1 のアンテナは、注目する携帯電話の帯域の 1 つのセットをカバーしてもよく、領域 22 における第 2 のアンテナは、注目する携帯電話の帯域の異なるセットをカバーしてもよい。帯域の第 1 のサブセットと、帯域の第 2 のサブセットとのいずれかをカバーするようにリアルタイムでアンテナを調整し、それにより注目する帯域の全てをカバーするための調整回路を用いてもよい。

30

40

【0027】

必要に応じて、装置 10 において、いずれのアンテナが用いられるかをリアルタイムに自動選択するために、装置 10 の回路で実行されるアンテナ選択制御アルゴリズムを用いることができる。例えば、アンテナは、プライミアンテナ（例えば、第 1 のゲインを示す領域 24 におけるアンテナ）とセカンダリアンテナ（例えば、第 1 のゲインより小さい第 2 のゲインを示す領域 24 におけるアンテナ）を含んでもよい。アンテナ選択制御アルゴリズムは、プライミアンテナがベースバンドプロセッサに関連する第 1 のポートに接続されるように、そして、セカンダリアンテナがベースバンドプロセッサに関連する第 2 のポートへ接続されるように、又はその逆となるように、装置 10 における回路を設定してもよい。アンテナ選択は、例えば、受信信号の評価された信号品質に基づいてもよい。

50

信号を受信するのにいずれのアンテナが使用されるべきかの選択に加えて、装置10の回路を装置10の送受信器回路とベースバンドプロセッサ回路とを調整するのに用いてもよい。例えば、到来する1Xページング信号に対して1Xページングチャンネルを監視するのに1つまたは両方のアンテナを用いるように、装置10の回路を一時的に設定してもよい。

【0028】

装置10は、あらゆる適切な数のアンテナ（例えば2本以上のアンテナ、3本以上のアンテナなど）を用いてもよいが、ここでは例として、2つのアンテナが用いられる構成について説明することがある。装置10は、（例えば帯域カパレッジにおいて、効率においてなど）実質的に同一の複数のアンテナを用いてもよいし、他の種類のアンテナ構成を用いてもよい。

10

【0029】

電子装置10が動作するかもしれないシステムの概略図を図2に示す。図2に示すように、システム11は、基地局21のような無線ネットワーク装置を含んでもよい。基地局21のような基地局は、携帯電話ネットワークまたは他の無線ネットワーク装置に関連してもよい。装置10は、無線リンク23（例えば携帯電話リンクまたは他の無線通信リンク）を介して基地局21と通信してもよい。

【0030】

装置10は、記憶装置および処理回路28のような制御回路を含んでもよい。記憶装置および処理回路28は、ハードディスクドライブ記憶装置、不揮発性メモリ（例えば、ソリッドステートドライブを形成するように構成される、フラッシュメモリまたは他の電氣的にプログラム可能な読み出し専用メモリ）、揮発性メモリ（例えば、スタティックランダムアクセスメモリまたはダイナミックランダムアクセスメモリ）などのような記憶装置を含んでもよい。記憶装置および処理回路28と無線通信回路34の制御回路のような他の制御回路における処理回路は、装置10の動作を制御するために用いられてもよい。この処理回路は、1つ以上のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ、ベースバンドプロセッサ、電力管理部、オーディオコーデックチップ、特定用途向け集積回路などに基づいてもよい。

20

【0031】

記憶装置および処理回路28は、装置10上で、インターネットブラウジング・アプリケーション、ボイス・オーバー・インターネット・プロトコル（VoIP）通話アプリケーション、電子メールアプリケーション、メディア再生アプリケーション、オペレーティングシステム機能などのような、ソフトウェアを実行するのに用いられてもよい。基地局21のような外部装置との相互作用をサポートするために、記憶装置および処理回路28は、通信プロトコルを実装するのに用いられてもよい。記憶装置および処理回路28を用いて実装されうる通信プロトコルは、インターネットプロトコル、無線ローカルエリアネットワークプロトコル（例えばIEEE802.11プロトコル-WiFiと呼ぶこともある）、ブルートゥースプロトコルのような他の短距離無線通信リンクのためのプロトコル、IEEE802.16（WiMax）プロトコル、ロングタームエボリューション（LTE）プロトコル、モバイル通信用グローバルシステム（GSM）プロトコル、符号分割多元接続（CDMA）プロトコル、及びユニバーサル移動通信システム（UMTS）プロトコルのような、携帯電話プロトコルなどを含む。

30

40

【0032】

回路28は、装置10のための制御アルゴリズムを実行するように構成されてもよい。無線周波数スイッチング回路、送受信器回路及び他の装置リソースを制御するために、制御アルゴリズムを用いてもよい。例えば、特定のアンテナを信号の送信と受信との少なくともいずれかの使用に切り替えるように、無線回路34を設定するために、制御アルゴリズムを用いてもよく、又は、制御アルゴリズムは、複数のアンテナを同時に使用するように切り替えてもよい。また、送信器と受信器とを所望の周波数へ調整し、タイマを実装し、測定された装置の動作パラメータと所定の基準とを比較するなどのために、送信器と受

50

信器とを有効化し、無効化するために、制御アルゴリズムを用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

いくつかのシナリオでは、センサ信号と、受信信号（例えば受信パイロット信号、受信ページング信号、受信音声呼トラフィック、受信制御チャンネル信号、受信データトラフィックなど）の品質を反映する信号とを収集するのに、回路 28 を用いてもよい。装置 10 において構成される信号品質測定値の例は、ビットエラーレート測定値、信号対雑音比測定値、到来する無線信号に関する電力量の測定値、受信信号強度インジケータ（RSSI）情報（RSSI 測定値）に基づくチャンネル品質測定値、受信信号符号電力（RSCP）情報（RSCP 測定値）に基づくチャンネル品質測定値、参照シンボル受信電力（RSRP 測定値）、信号対干渉比（SINR）及び信号対雑音比（SNR）情報（SINR 及び SNR 測定値）に基づくチャンネル品質測定値、 E_c / I_o 又は E_c / N_o データ（ E_c / I_o 及び E_c / N_o 測定値）のような信号品質データに基づくチャンネル品質測定値などを含む。この情報と他のデータは、装置 10 の無線回路をどのように設定するかを制御するのに用いられてもよく、そうでなければ、装置 10 を制御し、設定するのに用いられてもよい。

10

【 0 0 3 4 】

データを装置 10 へ供給することを可能とし、データを装置 10 から外部装置へ提供することを可能とするために、入力出力回路 30 を用いてもよい。入力出力回路 30 は、入力出力装置 32 を含んでもよい。入力出力装置 32 は、タッチスクリーン、ボタン、ジョイスティック、クリックホイール、スクローリングホイール、タッチパッド、キーパッド、キーボード、マイク、スピーカ、音源、バイブレータ、カメラ、センサ、発光ダイオード及び他の状態表示器、データポートなどを含んでもよい。ユーザは、入力出力装置 32 を介してコマンドを供給することにより、装置 10 の動作を制御することができ、状態情報および他の出力を入力出力装置 32 の出力リソースを用いて装置 10 から受け取ってもよい。

20

【 0 0 3 5 】

無線通信回路 34 は、1 つ以上の集積回路、電力増幅回路、低雑音入力増幅器、パッシブ RF 部品、1 つ以上のアンテナ、及び RF 無線信号を処理するための他の回路から形成される、無線周波数（RF）送受信器回路を含んでもよい。

【 0 0 3 6 】

無線通信回路 34 は、（例えば、衛星ナビゲーション信号を 1575 MHz で受信するための）全地球測位システム（GPS）受信器回路 35 のような衛星ナビゲーションシステム受信器回路を含んでもよい。送受信器回路 36 は、WiFi（IEEE 802.11）通信のための関連する帯域、例えば 2.4 GHz 及び 5 GHz 帯域を処理してもよく、2.4 GHz ブルートゥース通信帯域を処理してもよい。回路 34 は、700 MHz、850 MHz、900 MHz、1800 MHz、1900 MHz、及び 2100 MHz のような携帯電話帯域、又は他の注目の携帯電話帯域における無線通信を処理するために、携帯電話送受信器回路 38 を使用してもよい。無線通信回路 34 は、必要に応じて、他の短距離及び長距離無線リンクのための回路（例えば WiMax 回路など）を含むことができる。無線通信回路 34 は、例えば、ラジオ及びテレビ信号を受信するための無線回路、ページング回路などを含んでもよい。WiFi およびブルートゥースリンク及び他の短距離無線リンクにおいては、無線信号は、典型的には、数十又は数百フィートを超えてデータを運ぶために使用される。携帯電話リンク及び他の長距離リンクでは、無線信号は、典型的には、数千フィート又は数マイルを超えてデータを運ぶために使用される。

30

40

【 0 0 3 7 】

無線通信回路 34 は、アンテナ 40 を含んでもよい。アンテナ 40 は、あらゆる適切なタイプのアンテナを用いて形成されてもよい。例えば、アンテナ 40 は、ループアンテナ構造、パッチアンテナ構造、逆 F アンテナ構造、クローズドスロットアンテナ及びオープンスロットアンテナ構造、平面逆 F アンテナ構造、ヘリカルアンテナ構造、ストリップアンテナ、モノポール、ダイポール、これらのデザインのハイブリッドなどから形成され、

50

共振素子を伴うアンテナを含んでもよい。異なる種類のアンテナは、異なる帯域及び帯域の組み合わせのために用いられてもよい。例えば、1つの種類のアンテナは、（例えば、Wi-Fiトラフィック又は他の無線ローカルエリアネットワークのトラフィックを処理するための）ローカル無線リンクアンテナを形成するのに用いられてもよく、もう1つの種類のアンテナは、（例えば、音声呼及びデータセッションのようなセルラネットワークのトラフィックを処理するための）遠隔の無線リンクアンテナを形成するのに用いられてもよい。図1に関連して説明したように、装置10の中に複数の携帯電話アンテナがあってもよい。例えば、1つの携帯電話アンテナが装置10の領域24に、もう1つの携帯電話アンテナが装置10の領域22にあってもよい。これらのアンテナは固定されていてもよいし、調節可能であってもよい。

10

【0038】

制御アルゴリズムを実行するための制御コードを記憶し、実行するように構成される制御回路は、装置10を制御することができる。図3に示すように、制御回路42は、記憶装置および処理回路28（例えばマイクロプロセッサ、メモリ回路など）を含んでもよく、ベースバンドプロセッサ集積回路58を含んでもよい。ベースバンドプロセッサ58は、無線回路34の部分形成してもよく、メモリと処理回路とを含んでもよい（すなわち、ベースバンドプロセッサ58は、装置10の記憶装置および処理回路の一部を形成すると考えられる）。

【0039】

ベースバンドプロセッサ58は、記憶装置および処理回路28（例えば、マイクロプロセッサ、不揮発性メモリ、揮発性メモリ、他の制御回路など）へ、バス48を介してデータを提供する。バス48上のデータは、受信電力、送信電力、フレームエラーレート、ビットエラーレート、受信信号強度インジケータ（RSSI）情報に基づくチャネル品質測定値、受信信号符号電力（RSCP）情報に基づくチャネル品質測定値、参照シンボル受信電力（RSRP）情報に基づくチャネル品質測定値、信号対干渉比（SINR）及び信号対雑音比（SNR）情報に基づくチャネル品質測定値、 E_c/I_o 又は E_c/N_o データのような信号品質データに基づくチャネル品質測定値、電子装置からの要求に対応する応答（肯定応答）が携帯電話の電波塔から受信されているかの情報、ネットワークアクセス手順が成功したかの情報、いくつの再送が電子装置とセルラの電波塔との間のセルラリンクを介して要求されているかの情報、シグナリングメッセージの消失を受けたかの情報、ページング信号が無事に受信されたかの情報、および無線回路34の性能を反映する他の情報のような、受信信号に対する無線（アンテナ）性能のメトリクスに関連する未加工のおよび処理されたデータを含む。この情報は、記憶装置および処理回路28とプロセッサ58との少なくともいずれかにより解析されてもよく、それに応じて、記憶装置および処理回路28（または、必要に応じて、ベースバンドプロセッサ58）は、無線回路34を制御するための制御コマンドを発行してもよい。例えば、記憶装置および処理回路28がバス52及びバス50上に制御コマンドを発行してもよく、ベースバンドプロセッサ58はバス46及びバス51上にコマンドを発行してもよく、その両方が行われてもよい。

20

30

【0040】

無線回路34は、無線周波数送受信器回路60及び無線周波数フロントエンド回路62のような無線周波数送受信器回路を含んでもよい。無線周波数送受信器回路60は、送受信器57及び63のような1つ以上の無線周波数送受信器を含んでもよい。いくつかの送受信器は、送信器と受信器との両方を含んでもよい。必要に応じて、1つ以上の送受信器は、（例えば、受信ダイバーシティ手法を実装するのに用いるために）受信回路を備えるが、送信器回路を備えなくてもよい。図3の例示の構成に示すように、送受信器57は送信器59のような送信器と受信器61のような受信器を含んでもよく、また、送受信器63は送信器67のような送信器と受信器65のような受信器とを含んでもよい。

40

【0041】

ベースバンドプロセッサ58は、送信されるべきデジタルデータを記憶装置および処理回路28から受信してもよく、バス46と無線周波数送受信器回路60とを、対応する無

50

線周波数信号を送信するのに用いてもよい。無線周波数フロントエンド62は、無線周波数送受信器60とアンテナ40との間に接続されてもよく、無線周波数送受信器回路60により生成される無線周波数信号をアンテナ40へ搬送するのに用いられてもよい。無線周波数フロントエンド62は、無線周波数スイッチ、インピーダンス整合回路、フィルタ、及び、アンテナ40と無線周波数送受信器60との間のインタフェースを形成するための他の回路を含んでもよい。

【0042】

アンテナ40により受信される到来した無線周波数信号は、無線周波数フロントエンド62、パス54及び56のようなパス、無線周波数送受信器60の受信器回路、及びパス46のようなパスを介してベースバンドプロセッサ58へ供給されてもよい。パス56が送受信器63に関連する信号を処理するのに用いられてよいのに対して、パス54は、例えば、送受信器57に関連する信号を処理するのに用いられてもよい。ベースバンドプロセッサ58は、受信信号を、記憶装置および処理回路28へ供給されるデジタルデータへ変換してもよい。ベースバンドプロセッサ58は、また、受信信号から、送受信器が現在調整されているチャンネルに対する信号品質を示す情報を抽出してもよい。例えば、ベースバンドプロセッサと制御回路42の他の回路との少なくともいずれかは、ビットエラーレート測定値、到来した無線信号に関連する電力量の測定値、強度インジケータ(RSSI)情報、受信信号符号電力(RSCP)情報、参照シンボル受信電力(RSRP)情報、信号対干渉比(SINR)情報、信号対雑音比(SNR)情報、Ec/Io又はEc/Noデータのような信号品質データに基づくチャンネル品質測定値などを生成するために受信信号を解析してもよい。

10

20

【0043】

無線周波数フロントエンド62は、スイッチング回路を含んでもよい。スイッチング回路は、制御回路42から受信した制御信号(例えば、パス50を介した記憶装置および処理回路28からの制御信号と、パス51を介したベースバンドプロセッサ58からの制御信号との少なくともいずれか)により設定されてもよい。スイッチング回路は、送受信器57をアンテナ40Bへ、そして送受信器63をアンテナ40Aへ、そしてその逆を接続するのに用いられるスイッチ(スイッチ回路)を含んでもよい。パス52を介する記憶装置および処理回路28からの制御信号とパス46を介するベースバンドプロセッサ58からの制御信号との少なくともいずれかにより、無線周波数送受信器回路60は設定されてもよい。

30

【0044】

使用される受信器及びアンテナの数は、装置10に対する動作モードに依存してもよい。例えば、通常のLTEの動作においては、装置10のための受信ダイバーシティ手法を実行するために、アンテナ40Aと40Bがそれぞれの受信器61及び65と共に用いられてもよい。このタイプの構成を使用すると、2つのLTEデータストリームを同時に受信し、ベースバンドプロセッサ58を用いて処理しうる。到来する1Xの呼び出しのための1Xページングチャンネルを監視することが望まれる場合、アンテナの1つまたは両方を、1Xページングチャンネル信号を受信するのに一時的に用いてもよい。

40

【0045】

制御回路42は、1つより多くの無線アクセス技術を処理するためのソフトウェアを実行するために用いられてもよい。例えば、ベースバンドプロセッサ58は、プロトコルスタック1X及びプロトコルスタックLTEのような複数のプロトコルスタック590を実行するためのメモリと制御回路とを含んでもよい。プロトコルスタック1Xは、(例のように)CDMA2000 1XRTTのような第1の無線アクセス技術と関連付けられてもよい。プロトコルスタックLTEは、(例のように)LTEのような第2の無線アクセス技術と関連付けられてもよい。動作の間、装置10は1X機能処理のためにプロトコルスタック1Xを用いてもよく、LTE機能処理のためにプロトコルスタックLTEを用いてもよい。必要に応じて、装置10において追加のプロトコルスタック、追加の送受信器、追加のアンテナ40、及び他の追加のハードウェアとソフトウェアとの少なく

50

ともいづれかを用いてもよい。図3の構成は一例にすぎない。

【0046】

LTE及び1Xトラフィックをサポートするのにベースバンドプロセッサ58と無線周波数回路60とを使用できる構成を用いる図3の無線回路を実装することによる、装置10のコストと複雑性とを最小化することが望まれるかもしれない。

【0047】

LTE無線アクセス技術が一般にデータトラフィックを運ぶのに用いられてもよい一方で、1X無線アクセス技術は一般に、音声トラフィックを運ぶのに用いられてもよい。1Xの音声呼がLTEデータトラフィックにより妨害されないことを確実にするため、1Xの動作は、LTEの動作に優先してもよい。到来するページング信号のために1Xページングチャンネルを監視することのような動作が、不必要にLTEの動作を中断させないことを確実にするために、制御回路42は、可能であればいつでも、無線リソースがLTE機能と1X機能との間で共有されるように、装置10の無線回路を設定することができる。

10

【0048】

ユーザに1Xの呼が到来すると、1Xネットワークは、1Xページングチャンネル上で（呼び出し（page）と呼ばれることがある）ページング信号を、基地局21を用いて装置10へ送信してもよい。装置10が到来した呼び出しを検出すると、装置10は、到来した1Xの呼を設定し、受信するために、適切な処置（例えば、呼確立手順）を行うことができる。呼び出しは、装置10のような装置が呼び出しを無事受信するための複数の機会を有することができるように、典型的には、ネットワークにより固定時間間隔において数回送信される。

20

【0049】

適切な1Xの呼び出しの受信は、装置10の無線回路を1Xページングチャンネルに合わせることを要求する。送受信器回路60が1Xページングチャンネルに合わせない場合、又はベースバンドプロセッサ58において1Xプロトコルスタックが到来する呼び出しに対してページングチャンネルを監視しなかった場合、1Xの呼び出しは失われるであろう。一方、1Xページングチャンネルの過度なモニタリングは、アクティブなLTEデータセッションへ悪影響があるかもしれない。

【0050】

電力を節約するために、1Xプロトコルスタック及びLTEプロトコルスタックが（スリープモード機能と呼ばれることもある）アイドルモードの動作をサポートすることが望ましいかもしれない。ネットワークオペレータがこの特徴を有効にしている場合、1Xアイドルモードの間、サポートされる1X音声オペレーションは、クイックページングチャンネル（Q-PCCH）の復号/監視、ページングチャンネルの復号/監視、（装置がその前の登録ゾーンから出た場合の）装置の再登録、装置が圏外状態に入った場合のシステムスキンの開始、及びネットワーク制御チャンネル上のオーバーヘッドメッセージ（例えば、基地局識別情報、ネットワーク識別情報、いずれのオプションの特徴がネットワークオペレータにより有効化されているかの情報などのような情報を運ぶメッセージ）の読み出しを含む。

30

【0051】

3つの潜在的な動作状態、ウェイクモード、スリープモード、及び圏外スリープモード、がアイドルモードの動作と関連付けられてもよい。

40

【0052】

ウェイクモードの場合、装置は、呼び出しのためにネットワークから監視され、装置10が稼働中であるかを判定するために監視される。装置が呼び出しを受信しておらず、稼働中である場合、装置はスリープモードに置かれているかもしれない。装置が圏外である場合、利用可能なネットワークを識別するために、システムスキンが実行されてもよい。利用可能なサービスがない場合、圏外表示を表示してもよく、装置は、ある期間の間、圏外スリープモードに置かれてもよい。圏外スリープモードから起動されると、装置は、もう一度、サービスを検索する。サービスが検出されると、装置は、スリープモードに置

50

かれてもよい。

【0053】

周期的に、装置はスリープモードからウェイクモードへ起動させられるべきである。装置がウェイクモードの間に呼び出しを受信した場合に、通信リンクを確立してもよい。例えば、1Xネットワークにおいて、1X呼（例えば音声呼）を確立するために呼設定動作を実行してもよい。呼が完了した時点で、装置は、スリープモードへ戻されてもよい。

【0054】

このスリープ - ウェイクのページング周期は、装置10の動作の間、継続的に繰り返されてもよい。各ページング周期につき、装置は到来する呼び出しのためのページングチャネルを監視するために、ある期間の間、起動させられてもよい。電力を節約するために、その後、装置は、到来する呼び出しが検出されない限り、スリープモードに戻されてもよい。

10

【0055】

装置10は、1X及びLTE無線アクセス技術の両方のためのアクティブモードの動作とアイドルモードの動作とをサポートすることができる。無線回路34と制御回路42とを用いて1X及びLTEの動作を共にサポートする装置10の能力は、1X及びLTEの動作のモードに依存する。

【0056】

例として、ベースバンドプロセッサ58とプロトコルスタックLTEとがアイドルモードまたはアクティブモードにおけるLTEの動作をサポートするのに使用されながら、ベースバンドプロセッサ58とプロトコルスタック1Xとがアイドルモードにおける1Xの動作をサポートするのに用いられている状況を検討する。1Xページングチャネル上での信号強度が十分である場合、装置10のアンテナの1つ（例えば、図3のアンテナ40B又は40A）を、LTEの動作よりも1Xページングチャネルの監視動作のために使用してもよい。これはLTEの動作のために受信ダイバーシティを実行するのに通常用いられる2つのアンテナのうち1つを一時的に占有するが、無線回路34における残りのアンテナはLTEトラフィックを処理するのに用いられたままでありうる。1Xページング信号強度が、単一の1Xアンテナのみを用いて到来する呼び出しを受信することを可能とするのに十分である環境は、したがって、装置10が、1Xアイドルモードで同時に動作しながら、LTEアイドル又はアクティブモードで動作することを可能とする。

20

30

【0057】

装置10が、アクティブな1Xの動作を単一のアンテナを用いて（すなわち、1X信号強度が十分に強いため）サポートすることができる環境においては、残りのアンテナをLTEアイドルモードの動作をサポートするのに用いてもよい。

【0058】

図4は、どのように装置10が動作の間に異なる状態間で遷移しうるかを示す状態図である。LTEトラフィックが装置10とネットワーク23との間で運ばれている通常の動作の間、装置10は、状態100により図示されるように、両方のアンテナ（例えば、図3のアンテナ40A及び40B）を用いてもよい。2つのアンテナの同時使用は、LTEプロトコルに準拠する受信ダイバーシティ手法を装置10が実行することを可能とする。状態100の動作の間、LTEトラフィックの2つの別個の到来ストリームを受信し、処理するのに、プロトコルスタックLTEを使用してもよい。例えば、受信器61とアンテナ40の1つを第1のLTEトラフィックストリームを受信するのに用いてもよく、受信器65と2番目のアンテナ40とを第2のLTEトラフィックストリームを受信するのに用いてもよい。ベースバンドプロセッサ58に、バス46を介してこれらの2つの並列LTEデータストリームを供給してもよく、ベースバンドプロセッサ58は、到来トラフィックを結合して、記憶装置および処理回路28のような装置10の回路のためのデータにしてもよい。LTEデータを送信するのに単一の無線周波数送信器（例えば送信器59）を装置10が用いる環境において、回路42は、送信器59からの送信信号がアンテナ40Aとアンテナ40Bとのいずれかに送られるように、無線周波数送受信器回路60と無

40

50

線周波数フロントエンド回路62とを設定してもよい。LTEデュアルアンテナのアイドルモードの動作は、状態100においても実行されてもよい。

【0059】

装置10が到来する1Xの呼を逃さないことを確実にするために、装置10は、LTE機能の一部又はすべてを絞り、1Xの呼び出しの監視動作を実行する状態へ、周期的に遷移してもよい。装置10の制御回路42は、例えば、図4の状態102又は状態104へ装置10を遷移させてもよい。

【0060】

制御回路42は、状態102又は状態104へ遷移するかを判定するために、信号品質測定値（例えば受信信号強度インジケータ、又は受信信号品質の他の測定値）を用いてもよい。信号品質が十分である場合、装置10は、1つのアンテナがLTEのために用いられると共に1つのアンテナが1X（例えば1Xアクティブモードの動作又は1Xの呼び出し監視動作）のために使用される状態102へ遷移してもよい。信号品質がより低い場合は、1Xの呼び出し監視動作に対処するための複数のアンテナの使用が要求されてもよく、したがって、装置10は、2つのアンテナが1Xの動作のために（例えば、到来する呼び出しのための1Xページングチャンネルの監視に）使用される状態104へ遷移してもよい。

10

【0061】

装置10において判定のために形成される信号品質測定値の例は、ビットエラーレート測定値、信号対雑音比測定値、到来する無線信号に関連する電力量の測定値、受信信号強度インジケータ（RSSI）情報（RSSI測定値）に基づくチャンネル品質測定値、受信信号符号電力（RSCP）情報（RSCP測定値）に基づくチャンネル品質測定値、参照シンボル受信電力（RSRP測定値）、信号対干渉比（SINR）及び信号対雑音比（SNR）情報（SINR及びSNR測定値）に基づくチャンネル品質測定値、 E_c/I_o 又は E_c/N_o データ（ E_c/I_o 及び E_c/N_o 測定値）に基づくチャンネル品質測定値などを含む。

20

【0062】

1つの説明のための構成を使用して、装置10は、1X信号品質が閾値TH1より大きいRSSIの値を有するという条件で、1Xの呼び出し監視動作を実行するために状態100から状態102へ遷移するとともに、1X信号品質がTH1より小さいRSSIの値を有する場合は、1Xの呼び出し監視動作を実行するために状態100から状態104へ遷移するであろう。状態102又は状態104への遷移をするかを判定するために、他の信号品質測定値と閾値とが制御回路42によって使用されてもよい。RSSI信号品質測定値の使用は単なる例である。

30

【0063】

図5は、装置10を実装するのに使用されうる例示の回路を示す回路図である。図5の説明のための例において、装置10は2つのアンテナ - アンテナ40A及び40Bを有する。必要に応じて、装置10は、図3に関連して説明したように、追加のアンテナ40を有してもよい。図5の装置10は、2つの受信器（受信器回路61及び受信器回路65）と送信器（送信器回路59）とを含む無線周波数送受信器回路60を有する。ベースバンドプロセッサ58は、LTEの動作に対処するためのプロトコルスタックLTEと1Xの動作に対処するためのプロトコルスタック1Xのようなプロトコルスタック590を有する。パス46はベースバンドプロセッサ58を無線周波数送受信器回路60に接続するのに用いられてもよい。無線周波数送受信器回路60は、無線周波数フロントエンド回路62を介してアンテナ40A及び40Bへ接続されてもよい。

40

【0064】

ベースバンドプロセッサ58からのデータは、パス46におけるパスTXを介して送信器回路59へ運ばれてもよい。パス106は、送信されるべきデータを低域通過フィルタ108へ運ぶのに用いられてもよい。送信器の局部発振器112は局部発信出力信号をアップコンバータ回路110へ供給してもよい。アップコンバータ回路110は、低域通過

50

フィルタ 108 からのデータ信号をアップコンバートし、対応する無線周波数出力信号を増幅器 114 へ供給してもよい。増幅器 114 は、無線周波数信号バージョンの送信データを増幅し、この信号を多重化器回路 116 (または他の適切なスイッチング回路) へ提供してもよい。多重化器 116 は、送信データがプロトコルスタック LTE により供給されている LTE データである場合にデータをバス LTE TX へ供給し、送信データがプロトコルスタック 1X により提供されている 1X データである場合にバス 1X TX へデータを供給してもよい。多重化器回路 116 と送受信器 60 の他の回路の状態は、ベースバンドプロセッサ 58 と記憶装置および処理回路 28 (例えば図 3 の制御回路 42) との少なくともいずれかにより供給される制御信号により制御されてもよい。

【0065】

無線周波数フロントエンド 62 は、フィルタと、送受信器回路 60 とアンテナ 40A 及び 40B との間で到来信号と出力信号とをルーティングするためのスイッチング回路とを含んでもよい。例えば、無線周波数フロントエンド回路 62 は、スイッチ 122 のようなクロスオーバー (2 極双投、double-pole-double-throw) スwitch の機能を実装するスイッチング回路を含んでもよい。スイッチ 122 の状態は、制御回路 42 からバス C3 上で受信される制御信号により制御されてもよい。第 1 の状態において、スイッチ 122 は、信号をポート P10 と P11 との間でルーティングすると共に、信号をポート P12 と P13 との間でルーティングしてもよい。第 2 の (逆の) 状態では、スイッチ 122 は、ポート P10 をポート P13 へ接続すると共に、ポート P12 をポート P11 へ接続してもよい。

【0066】

スイッチ 122 の状態は、それぞれのアンテナにいずれの受信器及び送信器回路が接続されるかを制御するのに用いられてもよい。例えば、スイッチ 122 の状態は、送信信号がアンテナ 40A を介して送信されるか、アンテナ 40B を介して送信されるかを制御するのに用いられてもよい。スイッチ 122 がその第 1 の状態にある場合は、バス LTE TX からの LTE 信号又はバス 1X TX からの 1X 信号のような送信信号は、アンテナ 40A を通じて送信されてもよい。スイッチ 122 がその第 2 の状態にある場合は、バス LTE TX からの LTE 信号又はバス 1X TX からの 1X 信号のような送信信号はアンテナ 40B を通じて送信されてもよい。

【0067】

バス LTE TX 上の送信 LTE 信号は増幅器 128 により増幅されてもよい。デュプレクサフィルタ回路 118 は、信号をその周波数に基づいてルーティングしてもよい。スイッチ 120 のポート P4 から受信される、到来する無線周波数信号は、バス LTE RX 1 へルーティングされてもよい。増幅器 128 の出力からの送信信号はスイッチ 120 のポート P4 へルーティングされてもよい。

【0068】

多重化器 116 からのバス 1X TX 上の送信 1X 信号は、増幅器 130 により増幅されてもよい。デュプレクサフィルタ回路 126 は、信号をその周波数に基づいてルーティングしてもよい。スイッチ 120 のポート P5 から受信される無線周波数信号は、バス 1X RX 1 へルーティングされてもよい。増幅器 130 の出力からの送信信号はスイッチ 120 のポート P5 へルーティングされてもよい。

【0069】

無線周波数スイッチ 120 のような無線周波数フロントエンド回路 62 における無線周波数スイッチング回路は、制御信号バス C1 上で受信される制御回路 42 からの制御信号により制御されてもよい。第 1 の状態においては、無線周波数スイッチ 120 は、ポート P6 をポート P4 へ接続してもよく、第 2 の状態においては、無線周波数スイッチ 120 はポート P6 をポート P5 へ接続してもよい。ポート P4 とポート P6 とが接続される場合、アンテナ構造 40 からの受信無線周波数信号は、ポート P6 からポート P4 へルーティングされてもよく、送信無線周波数信号は、アンテナ構造 40 を介しての送信のために、ポート P4 からポート P6 へルーティングされてもよい。ポート P5 とポート P6 とが

10

20

30

40

50

接続される場合、アンテナ構造 40 からの受信無線周波数信号は、ポート P 6 からポート P 5 ヘルテイングされてもよく、送信無線周波数信号は、アンテナ構造 40 を介しての送信のために、ポート P 5 からポート P 6 ヘルテイングされてもよい。

【0070】

無線周波数フロントエンド回路 62 は、また、無線周波数スイッチ 124 のような無線周波数スイッチング回路を含んでもよい。無線周波数スイッチ 124 は、制御回路 42 により設定されてもよい。具体的には、無線周波数スイッチ 124 は、制御回路 42 からの制御信号を制御信号入力パス C2 上で受信してもよい。パス 2 で受信された制御信号に回答して、無線周波数スイッチ 124 は、ポート P 7 とポート P 9 とが結合される第 1 の状態又は信号パスがポート P 8 及びポート P 9 の間に形成される第 2 の状態にセットされてもよい。その第 1 の状態（すなわち、LTE トラフィックを受信するためにスイッチ 124 を設定する場合）において、クロスオーバースイッチ 122 からの受信信号は、ポート P 9 からポート P 7 と関連する信号パス LTE RX 2 ヘルテイングされてもよい。その第 2 の状態（すなわち、1X トラフィックを受信するためにスイッチ 124 を設定する場合）において、クロスオーバースイッチ 122 からの受信信号は、ポート P 9 から、ポート P 8 と関連する信号パス 1X RX 2 ヘルテイングされてもよい。

10

【0071】

無線周波数送受信器回路 60 に関連するスイッチング回路は、無線周波数フロントエンド回路 62 における 4 つの受信パス（LTE RX 1、1X RX 1、LTE RX 2、及び 1X RX 2）からの信号を、受信器回路 61 及び 65 へ選択的にルーテイングするのに用いられてもよい。多重化器 138 は、例えば、パス LTE RX 1 及び 1X RX 1 上で到来する無線周波数信号を受信し、これらのパスの選択された 1 つから、受信器 61 のダウンコンバータ回路 136 へ、信号をルーテイングしてもよい。多重化器 146 は、パス LTE RX 2 及び 1X RX 2 上で到来する無線周波数信号を受信し、これらのパスの選択された 1 つから、受信器 65 のダウンコンバータ回路 148 へ、信号をルーテイングしてもよい。

20

【0072】

局部発振器 RX LO は、受信器 61 及び 65 のための局部発信出力信号を生成してもよい。図 5 に示すように、例えば、局部発振器 140 は、スイッチング回路 144 のポート P 1 において受信される、周波数 f_2 における無線周波数出力信号を生成してもよい。局部発振器 142 は、スイッチ 144 のポート P 2 と、受信器 61 におけるダウンコンバータ回路 136 へ供給される、周波数 f_1 における無線周波数出力信号を生成してもよい。スイッチング回路 116、138、146 及び 144 は、制御回路 42（例えばベースバンドプロセッサ 58 と記憶装置および処理回路 28 との少なくともいずれか）から受信した制御信号により制御されてもよい。

30

【0073】

受信器 61 を使用して LTE 信号を処理することが要求される場合、多重化器 138 は、パス LTE RX 1 からダウンコンバータ回路 136 へ信号をルーテイングするために用いられてもよい。局部発振器 142 からの局部発振出力とのミキシングの後に、パス LTE RX 1 からの LTE 信号は、低域通過フィルタ 134、増幅器 132 及びパス RX 1 を介して、ベースバンドプロセッサ 58 へ供給されてもよい。ベースバンドプロセッサ 58 は、受信 LTE 信号を処理するためにプロトコルスタック LTE を用いてもよい。

40

【0074】

受信器 61 を使用して 1X 信号を処理することが要求される場合、多重化器 138 は、パス 1X RX 1 からの信号をダウンコンバータ回路 136 ヘルテイングするのに用いられてもよい。局部発振器 142 からの局部発振出力とのミキシングの後に、パス 1X RX 1 からの 1X 信号は、低域通過フィルタ 134、増幅器 132、及びパス RX 1 を介してベースバンドプロセッサ 58 へ供給されてもよい。ベースバンドプロセッサ 58 は、受信 1X 信号を処理するためにプロトコルスタック 1X を用いてもよい。

【0075】

50

受信器 65 を使用して LTE 信号を処理することが要求される場合、多重化器 146 は、パス LTE RX 2 からの信号を受信器 65 ヘルディングするのに用いられてもよい。受信器 65 を使用して 1X 信号を処理することが要求される場合、多重化器 146 は、パス 1X RX 2 からの信号を受信器 65 ヘルディングするのに用いられてもよい。

【0076】

スイッチ 144 の状態は、ダウンコンバータ回路 148 に、局部発振器 140 の周波数 f_2 における局部発振出力を供給するか、局部発振器 142 の周波数 f_1 における局部発振出力を供給するかを決定するために用いられてもよい。スイッチ 144 は、ダウンコンバータ 148 へ局部発振器 140 の f_2 における出力を供給することが要求される場合はポート P1 をポート P3 へ接続するように構成されてもよく、ダウンコンバータ 148 に局部発振器 142 の周波数 f_1 における出力を供給することが要求される場合はポート P2 をポート P3 へ接続するように構成されてもよい。多重化器 146 の出力からの受信した 1X 又は LTE 信号を、局部発振器 142 からの局部発振出力または局部発振器 140 からの局部発振出力とミキシングした後に、ダウンコンバータ回路 148 は、受信した 1X 又は LTE 信号を、低域通過フィルタ 150、増幅器 152、及びパス 46 におけるパス RX 2 を介してベースバンドプロセッサ 58 へ供給してもよい。ベースバンドプロセッサ 58 は、パス LTE RX 2 からの LTE 信号を処理するためにプロトコルスタック LTE を、パス 1X RX 2 からの 1X 信号を処理するためにプロトコルスタック 1X を、用いてもよい。

10

【0077】

受信ダイバーシティを実装することが要求される動作状態において、スイッチ 144 は、局部発振器 142 の周波数 f_1 における出力をダウンコンバータ 148 ヘルディングしてもよい。同時に、ダウンコンバータ 136 は局部発振器 142 の周波数 f_1 における出力を受信してもよい。この構成においては、受信器 61 及び 65 は、それぞれ、到来する無線周波数信号を同一の周波数（すなわち、周波数 f_1 ）で受信してもよく、したがって、到来する LTE 又は 1X 信号のために、2 アンテナ受信ダイバーシティ構成を実装するのに用いられてもよい。

20

【0078】

信号強度（例えば受信信号強度インジケータ又は他の信号品質インジケータ情報）が、1X ページング信号を受信するのに単一のアンテナを用いてもよいことを示す場合、アンテナ 40A 及び 40B のうち 1 つと受信器 61 及び 65 のうち 1 つが、LTE 信号の受信に用いられてもよく、アンテナ 40A 及び 40B の他方と、受信器 61 及び 65 の他方は、1X 信号を受信するのに用いられてもよい。無線周波数送受信器回路 60 におけるそれぞれの受信器を異なる種類のトラフィックを処理するために使用する場合、スイッチ 144 は、局部発振器 140 の周波数 f_2 における出力をダウンコンバータ回路 148 ヘルディングするように設定されてもよい。そして、受信器 61 は、第 1 の周波数（ f_1 ）における到来信号を受信するために用いられてもよく、一方で受信器 65 は、第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数における到来信号を同時に受信するために用いられる。回路 60 と回路 62 のいずれが設定されるかに応じて、1X トラフィックが受信器 65 により処理される（すなわち、パス 1X RX 2 からの 1X トラフィック）一方で、LTE トラフィックは受信器 61 により処理されてもよく（すなわち、パス LTE RX 1 からの LTE トラフィック）、又は、1X トラフィックが受信器 61 により処理される（すなわち、パス 1X RX 1 からの 1X トラフィック）一方で、LTE トラフィックは受信器 65 により処理されてもよい（すなわち、パス LTE RX 2 からの LTE トラフィック）。

30

40

【0079】

図 6 は、装置 10 が、1X 及び LTE の動作の、様々なとり得る組み合わせの下で、どのように動作しうるかを説明する表である。1X 及び LTE の動作のいくつかの潜在的な組み合わせが、他の組み合わせはリソースの衝突を引き起こしうるが、図 5 に示すタイプの回路を用いて処理されうる。

【0080】

50

例として、装置 10 の 1 X 機能がアイドルである（すなわち、装置 10 により処理されているアクティブな 1 X の呼がなく、装置 10 は到来する呼のために周期的に 1 X ページングチャンネルを監視している）シナリオと、（測定された R S S I 値又は他の信号品質ファクタとして示される）受信 1 X 信号強度が、装置 10 の 2 つのアンテナのうちの 1 つのみを用いて、装置 10 が 1 X ページングチャンネルを監視することが可能とするのに十分であるシナリオについて検討する。これらのシナリオは、図 6 の表の第 1 行によって表される。図 6 の表の第 1 行に示されるように、装置 10 が（到来する L T E の呼び出しを監視している）L T E アイドル状態で動作している場合、装置の性能は満足されうると共に、装置 10 が L T E アクティブ状態で動作している場合は、装置の性能は多少劣化する。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、L T E アイドル及び 1 X アイドルの動作（図 6 の表の第 1 行の左列）を処理するために装置 10 を使用している間に生じる、無線の動作のタイプを図解している。L T E 及び 1 X 機能がアイドルであるため、送信器 T X に関連する動作はない。ほとんどの期間の間、無線周波数送受信器 6 0 と無線周波数フロントエンド 6 2 のスイッチング回路は到来するアンテナの信号をパス L T E R X 1 及び L T E R X 2 ヘルディングするように設定されう。スイッチ 1 4 4 は、受信器 6 1 と受信器 6 5 が、同一の局部発振周波数（ f_1 ）を用いてパス L T E R X 1 及び L T E R X 2 上で信号を受信するように設定されてもよい（すなわち、装置 10 は、到来する L T E の呼び出しのために周波数 f_1 において L T E ページングチャンネルを監視するために、受信ダイバーシティモードで両方のアンテナを用いるように設定されてもよい）。L T E の呼び出しの監視が実行される周期は、図 7 において、第 1 の受信器（R X 1）と第 2 の受信器（R X 2）の両方に対して、「L T E」呼び出し監視のボックスの存在により示されている。第 1 の受信器 R X 1 は、例えば、受信器 6 1 に対応してもよく、第 2 の受信器 R X 2 は、例えば、受信器 6 5 へ対応してもよい（またはその逆でもよい）。

【 0 0 8 2 】

1 X ページング周期は、L T E ページング周期より長くてもよい。結果として、装置 10 は、周期的に、第 2 の受信器 R X 2 を、L T E ページングチャンネルに代えて、1 X ページングチャンネルを監視するのに用いる必要がある。このタイプの動作をサポートするために、無線周波数送受信器回路 6 0 と無線周波数フロントエンド 6 2 の構成は、制御回路 4 2 によって再設定されてもよい。具体的には、スイッチ 1 4 4 は、受信器 6 1 が周波数 f_1 で動作する一方で受信器 6 5 が周波数 f_2 で動作するように、ポート P 1 をポート P 3 へ接続するように設定されてもよい。スイッチ 1 2 0 は、アンテナの 1 つからの受信信号をパス L T E R X 1 ヘルディングするように、ポート P 6 をポート P 4 へ接続するように設定されてもよい。スイッチ 1 2 4 は、他方のアンテナからの受信信号をパス 1 X R X 2 ヘルディングするようにポート P 9 をポート P 8 へ接続するように設定されてもよい。図 5 の例では、信号をルーティングするためにスイッチング回路が用いられる。2 つの無線周波数帯域のみが含まれる構成においては、装置 10 において信号をルーティングするためにダイプレクサ回路が用いられてもよい。図 5 のスイッチング回路のようなスイッチング回路の使用は、より多くの周波数帯域が含まれている場合に好ましいかもしれない。

【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、L T E 信号よりも到来する呼び出しのための 1 X ページングチャンネルの監視のために受信器 R X 2 を周期的に用いることにより、1 X の呼び出しと L T E の呼び出しとを同時に監視することができる。（図 7 において「1 X」のラベルが付された四角形により図解される）これらの期間の間、装置 10 のアンテナの 1 つは、信号をパス 1 X R X 2 へ供給するために用いられ、一方で、回路 6 0 は、このパス上で（周波数 f_2 において）到来する 1 X の呼び出しを監視する。同時に、アンテナの残りの 1 本と回路 R X 1 とを用いて、L T E アイドル（呼び出し監視）動作を実行することができる。アンテナのうち 1 本が 1 X の呼び出しを監視するのに用いられている期間の間、両方のアンテナと受信器とを、L T E の呼び出しの監視に同時に用いることができないが、L T E ペー

10

20

30

40

50

ジグチャンネルの監視のための受信ダイバーシティのこの周期的な瞬時の喪失は、一般的に受け入れることができるものである。したがって、図6の表の第1行の左列に示すように、性能は満足される。

【0084】

図6の表の第1行の右列の項目により図解されるように、呼び出しのために1Xチャンネルを同時に監視しながら(すなわち、装置を1Xアイドルモードで動作させながら)装置10をLTEアクティブ状態で動作させようとする、LTEの性能は少々劣化する。図8は、この状況で装置10がどのように動作するかを示す図である。図8に示すように、送信器TXは、(例えば図5のパスLTE TXと関連するアンテナ40の1つを用いて)LTEデータを送信するために用いられてもよい。

10

【0085】

図8の例では、初期的には、LTEデータが装置10により受信ダイバーシティ構成を用いて受信されている。例えば、図8の時刻T1のような時刻においては、呼び出しのための1Xページングチャンネルを監視することが要求される前に、両方のアンテナを用いると共に対応する受信器RX1及びRX2を用いて、LTEデータが受信されてもよい。呼び出しのために1Xチャンネルを監視することが要求されるとき、通常のLTE受信ダイバーシティ動作は中断されうる。具体的には、到来する1Xの呼び出しに対する1Xページングチャンネルを、受信器RX2に関連するアンテナが監視することができるように、(図8において「1Xウェイク」とラベルが付された期間の間)LTE受信ダイバーシティ動作を中断してもよい。

20

【0086】

LTE受信ダイバーシティモードと図8の「1Xウェイク」期間の1Xの呼び出し監視動作との間の遷移は、時刻T2のような時刻において行われてもよい。時刻T2の前(そしてそれに続く1Xウェイク状態への各エントリの前)のいくつかの送信時間間隔において、装置10は、ネットワーク(例えば図2の基地局21)へ1のランクインジケータを送信してもよい。1のランクインジケータ(または他の適切なチャンネル品質インジケータ)は、単一のレイヤのみで(すなわち、受信ダイバーシティ動作の間は通常送信される2つの同時のLTEデータパスのうちの1つのみで)データを送信するようにネットワークに指示する。これは、1Xページングチャンネル監視の間、2つのLTEデータパスの1つが利用不能となる場合に、データのロスを防ぐのに役立つ。1Xウェイクの期間の間、1Xページングチャンネルが監視されている一方で、受信器RX1が残りの到来するLTEデータストリームを処理することができると共に、送信器TXはLTEデータを送信するのに用いられてもよい。期間1Xウェイクの後に1Xの動作は終わり(スリープへ移行し)、(1Xスリープの期間の間、)1Xの呼び出し監視のために一時的に使用されたアンテナと受信器との使用は、装置10が対応するランクインジケータ(または他の適切なチャンネル品質インジケータ)をLTEネットワークへ送信することに伴って、LTEデータストリームの1つの受信に係る使用に戻されてもよい。

30

【0087】

図8(及び図6の表の第1行の右列)に関連して説明したタイプの構成に伴い、LTEサービスの中断はないが、1Xウェイクの期間の間にLTEデータを受信するための第2のアンテナと受信器とを一時的に失うことに起因して、受信LTEデータスループットは劣化する。

40

【0088】

いくつかの状況では、受信信号品質が悪く、したがって、単一のアンテナのみを用いて1Xページング信号を受信しようとするのが望ましくない。装置10がこのタイプの状況が発生したことを検出した場合、1Xの呼び出し監視動作(1Xアイドルモードの動作)を、両方のアンテナ(すなわち、アンテナ40A及び40B)と送受信器回路60における対応する受信器61及び65とを用いて実行してもよい。図6の表の第2行の左列に示されるように、ページングインスタンスが衝突しない場合は、1Xアイドル動作とLTEアイドル動作とを同時に実行することができる。図6の表の第2行の右列に示されるよ

50

うに、1Xアイドル動作とLTEアクティブモードの動作を同時に実行する試みは、LTEの動作の中断を招くであろう。

【0089】

1XアイドルモードとLTEアイドルモードの動作の間、スイッチ120は、受信信号をパス1X RX1ヘルテイングするためにポートP6をポートP5へ接続するように設定されてもよい。スイッチ124は、受信信号をパス1X RX2ヘルテイングするように設定されてもよい。スイッチ144は、パスRX2上及びパスRX1上の信号が同一周波数に対応するように、局部発振器142からの信号をポートP3ヘルテイングするように設定されてもよい。周波数は、装置10がLTEページングチャンネルを監視しているか、1Xページングチャンネルを監視しているかに応じて調整されてもよい。

10

【0090】

図9は、1XアイドルモードとLTEアイドルモードの動作を同時に実行する場合に装置10がどのように動作するかを示す図である。LTEがアイドルモードであり、したがって、(この例では)送信器TXはLTEデータを送信するのに使用されていない。(図9で「LTE」とラベルが付された)いくつかの期間の間、LTEの呼び出しのために、LTEページングチャンネルを監視してもよい。両方のアンテナと受信器61及び65は、これらの監視動作に用いられてもよい(すなわち、装置10はLTE受信ダイバーシティモードで運用されてもよい)。1Xページング周期ごとに、送受信器回路60は、図9において「1X」とラベルが付された四角形により示されるように、1Xの呼び出しを監視できるように1Xページングチャンネルに調整されてもよい。この例では、装置10が信号品質が比較的低いことを検出しているため(例えば、先立つページング周期のウェイクピリオドの間にRSSIが所定の閾値より低く測定されたため)、装置10(例えば制御回路42)は、1X受信ダイバーシティを用いて(すなわち、両方のアンテナ40を用いると共に両方の受信器61及び65を用いて)1Xの呼び出しを監視するように、無線回路34を設定する。1X受信ダイバーシティの使用は、LTEページング周期を逃すことを周期的に招くという犠牲のもとではあるが、信号受信を改善する。

20

【0091】

1XアイドルモードとLTEアクティブモードの同時動作(図6の表の第2行の右列)の試行に対応する、図10の図は、PINTの期間の間(すなわち、両方のアンテナが1Xの呼び出しの監視のために1X受信ダイバーシティモードで使用される場合)、どのように周期的にLTEの動作が中断されるかを示している。装置10は、ネットワーク(図2の基地局21)へ、1Xの呼び出し監視期間の数送信時間間隔(TTI)前に、ネットワークにデータ送信を縮小することを指示する0のランクインジケータ(または他の適切なチャンネル品質インジケータ)をネットワークへ送信することによって、予期されるLTEの中断を通知してもよい。それに応答して、ネットワークは、PINTの期間の間、装置10へのデータ送信を停止または少なくとも縮小し、PINTの期間の間のLTEサービスの中断の影響を最小化するであろう。

30

【0092】

図6の表の第3行の左列に示されるように、1つのアンテナを使用する1Xアクティブモードの動作とLTEアイドルモードの動作とを同時に実行することが要求される状況では、装置の動作は満足されうる。受信信号を第1のアンテナからパス1X RXヘルテイングすると共に、送信1X信号をパス1X TXから第1のアンテナヘルテイングするためにポートP6をポートP5へ接続するようにスイッチ120を設定するようにスイッチをセットすることによって、受信信号を第2のアンテナからパスLTE RX2ヘルテイングするためにポートP9をポートP7へ接続するようにスイッチ124を設定することによって、そして、受信器65及び61がそれぞれ周波数f2及びf1で動作するように、ポートP1をポートP3へ接続するようにスイッチ144を設定することによって、このシナリオを処理するように、装置10が設定される。1X非受信ダイバーシティモード(1アンテナ)の場合、アンテナの1つと、送信器59と、装置10の受信器の1つと、ベースバンドプロセッサ58とは1Xトラフィックを処理するために用いられてお

40

50

り、したがって、図6の表の第3行の右列の項目により示されるように、LTEトラフィックの送信と受信とを同時に処理するためには利用可能なリソースが不十分である（すなわち、LTEアクティブモードの動作をサポートすることができない）。

【0093】

図11は、LTEアクティブモードからLTEアイドルモードへ遷移すると共に、1Xアイドルモードから1Xアクティブモードへ遷移する場合の装置10の動作を示すタイミング図である。初期的に、装置10は、LTEアクティブ状態及び1Xアイドル状態で動作している。LTEトラフィックは、LTEデータを送信するための1つのアンテナとLTEデータを受信するための2つのアンテナ（受信ダイバーシティ）を用いて処理されてもよい。周期的に、装置10は、2つのアンテナの1つ（例えば、受信器RX2に関連するアンテナ）を、到来する1Xの呼び出しのための1Xページングチャンネルを監視するために用いてもよい（例えば、図11の例における時刻TTにおいて開始する1Xウェイク期間を参照）。時刻TTの数送信時間間隔前に、装置10は、ネットワークにデータの送信を縮小することを（すなわち1つのLTEデータストリームのみを送信するように）指示するために、1のランクインジケータ（または他のチャンネル品質インジケータ）をネットワークへ送信してもよく、それにより、1Xの呼び出しを監視するためのRX2受信器と、関連するアンテナとの一時的な使用の間の、LTEの動作への影響を最小化する。

【0094】

図11に示すように、装置10が到来する1Xの呼び出しを受信すると、装置10は、1Xアクティブモードへ遷移してもよい。（この例では）信号品質は十分であるため、単一のアンテナのみが1Xデータ受信動作に対処するために使用される必要がある。したがって、残りのアンテナを、LTEアイドルモードの動作（到来する呼び出しのためのLTEページングチャンネルの監視）に使用することができる。

【0095】

図6の表の第4行に示すように、単一のアンテナのみでの動作をサポートするには信号強度が不十分である環境において1Xアクティブモードで動作する場合、LTEの動作は中断するであろう。1X受信ダイバーシティ（2アンテナ）アクティブモードで動作している場合、スイッチング回路120は、ポートP6がポートP5へ接続されるように（2つのアンテナのうち第1のアンテナからの受信アンテナ信号がパス1X RX1へルーティングされるように）設定されてもよく、スイッチング回路124はポートP9がポートP8へ接続されるように（2つのアンテナのうち第2のアンテナからの受信アンテナ信号がパス1X RX2へルーティングされるように）設定されてもよく、スイッチング回路144は、ポートP2がポートP3へ接続されるように（すなわち、受信器61と65とが同一周波数で動作するように）設定されてもよい。送信1X信号は、パス1X TXを用いて処理されてもよい。1Xデータ受信アクティブモードの動作をサポートするための両方のアンテナの使用と、1Xデータ送信動作をサポートするためのアンテナの1つの使用は、LTEアイドルモード（図6の表の第4行の左列）で動作することが要求されるか、LTEアクティブモード（図6の表の第4行の右列）で動作することが要求されるかによらず、LTEの動作を中断するだろう。

【0096】

図12は、1Xアクティブモードの動作をサポートするための装置における両方のアンテナの使用がどのようにLTEの動作を中断しうるかを示すタイミング図である。初期的に、（例えば時刻TW1の前の時刻において）、両方のアンテナはLTEの動作（例えば、LTEアクティブモードの動作又はLTEアイドルモードの動作）のために用いられる。周期的に（例えば、図12の例における時刻TW1及び時刻TW2のような時刻において）アンテナのうち1つ（例えば、受信器RX2に接続されるアンテナ）は、1Xページングチャンネルの監視に用いられる。

【0097】

LTEの動作への影響を最小化するために、装置10は、アンテナのうち1つの使用をLTEの動作から1Xの呼び出し監視へ切り替える数送信時間間隔前に（すなわち、時刻

10

20

30

40

50

TW1及びTW2のような1Xの呼び出し監視時刻の数送信時間間隔前に)、1のランクインジケータ又は他のそのようなチャンネル品質インジケータをネットワークへ送信してもよい。それに応答して、ネットワークは、(例えば、2つのアクティブなLTEデータストリームから1つのLTEデータストリームへ送信を縮小すること、又は他の適切な動作を行うことにより)LTEデータ送信を縮小することができ、それによりLTEの動作への影響を最小化する。

【0098】

図12の例では、到来する1Xの呼び出しは、時刻TW3において検出される。結果として、装置10は、時刻TW3において1Xアクティブモードへ入り、両方のアンテナ(すなわち、受信器RX1に接続されたアンテナと受信器RX2に接続されたアンテナ)を1Xの呼を処理するのに用いる。両方のアンテナが1Xの動作に対処するのに用いられており、したがって、LTEの動作(アクティブモードまたはアイドルモード)は中断する。

10

【0099】

実施形態によれば、第1の無線アクセス技術と第2の無線アクセス技術とを用いる通信をサポートする電子装置を用いて無線ネットワークと通信をするための方法であって、少なくとも1つの呼び出しの監視期間の間に、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために電子装置の2つのアンテナのうち第1のアンテナを使用し、一方で第2の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶために2つのアンテナのうち第2のアンテナを使用することと、ページングチャンネル上での到来する呼び出しの電子装置による検出を伴わない呼び出しの監視期間の完了に応答して、第2の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶのに第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用することを含む方法が提供される。

20

【0100】

もう1つの実施形態によれば、第1の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含み、第2の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含む。

【0101】

もう1つの実施形態によれば、第1のアンテナと第2のアンテナとは、電子装置の対向する端部に配置され、第2の無線アクセス技術に関連する無線データトラフィックを運ぶための第1のアンテナと第2のアンテナの両方の使用は、電子装置の対向する端部に配置された第1のアンテナと第2のアンテナとをロングタームエボリューションのデータトラフィックを受信するために使用することを含む。

30

【0102】

もう1つの実施形態によれば、方法は、電子装置の無線信号品質を測定すること、及びページングチャンネルを監視するのに第1のアンテナを単独で使用するか、又はページングチャンネルを監視するのに第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用するかを、測定された無線信号品質に少なくとも部分的に基づいて判定することをも含む。

【0103】

もう1つの実施形態によれば、無線信号品質を測定することは、ページングチャンネルのチャンネル品質を示す受信信号強度インジケータを取得することを含む。

40

【0104】

もう1つの実施形態によれば、方法は、受信信号強度インジケータと所定の閾値とを比較すること、受信信号強度インジケータが所定の閾値を超るとの判定に応じて、少なくとも1つの呼び出しの監視期間の間、ページングチャンネルを監視するために、第1のアンテナを単独で使用する事、及び受信信号強度インジケータが所定の閾値を超えないとの判定に応じて、ページングチャンネルを監視するために第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用することをも含む。

【0105】

もう1つの実施形態によれば、ページングチャンネルを監視するために第1のアンテナと

50

第2のアンテナの両方を使用することは、第1のアンテナと第2のアンテナとを伴うロングタームエボリューションのデータの受信を一時的に中断すること、及び、第1のアンテナと第2のアンテナとを伴うロングタームエボリューションのデータの受信が一時的に中断される間に符号分割多元接続のページング信号のためのページングチャンネルを監視するために第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用することを含む。

【0106】

実施形態によれば、第1の無線アクセス技術と第2の無線アクセス技術とを用いる無線通信をサポートする電子装置を用いて無線ネットワークと通信をするための方法であって、電子装置の動作の間に、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために電子装置の第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用すること、及び電子装置の動作の少なくとも一部の間、第1のアンテナを使用して第2のアンテナを使用せずに、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルの監視を少なくとも部分的に中断することを含む方法が提供される。

10

【0107】

もう1つの実施形態によれば、方法は、電子装置の動作の少なくとももう1つの部分の間、第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用して第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルの監視を中断することを含む。

【0108】

もう1つの実施形態によれば、第1の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含み、第2の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含む。

20

【0109】

もう1つの実施形態によれば、方法は、電子装置を用いて無線チャンネル品質を測定すること、測定された無線チャンネル品質を所定値と比較することをも含み、第1のアンテナを使用して第2のアンテナを使用せずに、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルの監視を少なくとも部分的に中断することは、無線チャンネル品質が所定値を超えるとの判定に応じて、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルの監視を少なくとも一時的に中断することと、無線チャンネル品質が所定値を超えなかったことの判定に応じて、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために、第1のアンテナと第2のアンテナの両方を使用することを含む。

30

【0110】

もう1つの実施形態によれば、無線チャンネル品質を測定することは、無線ネットワークにおける無線チャンネルに関連する受信信号強度インジケータ情報を収集することを含む。

【0111】

もう1つの実施形態によれば、電子装置は、無線周波数送受信器回路と、無線周波数送受信器回路を制御する制御回路とを含み、無線周波数送受信器回路は、それぞれ第1及び第2の局部発振器を伴う第1及び第2の受信器を含み、方法は、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視するために電子装置の第1のアンテナと第2のアンテナとを同時に使用する場合、第1及び第2の局部発振器が共通の周波数における出力を生成するように無線周波数送受信器回路を調整すること、及び、第1のアンテナを使用して第2のアンテナを使用せずに第2の無線アクセス技術に関連するページングチャンネルを監視する場合、第1及び第2の局部発振器が異なる周波数における出力を生成するように無線周波数送受信器回路を調整することを含む。

40

【0112】

もう1つの実施形態によれば、方法は、第1及び第2の局部発振器が異なる周波数において出力を生成するように無線周波数送受信器回路が調整される間に、第1の無線アクセス技術に関連するページング信号を監視するために第1の受信器を使用する一方で、第2

50

の無線アクセス技術に関連するページング信号を監視するために第2の受信器を同時に使用することをも含む。

【0113】

実施形態によれば、第1及び第2のアンテナを有すると共に、第1のアンテナ及び第2のアンテナを使用して無線信号を送信し受信する無線周波数送受信器回路を有する無線電子装置において、第1及び第2の無線アクセス技術の使用をサポートする方法であって、動作の第1のモードにおいて、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために第1のアンテナを使用する一方で、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために第2のアンテナを同時に使用すること、及び、動作の第2のモードにおいて、第1の無線アクセス技術を用いて第1のアンテナを介してデータトラフィックを有効に送信して受信する一方で、第2の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために第2のアンテナを同時に使用することを含む方法が提供される。

10

【0114】

もう一つの実施形態によれば、第1の無線アクセス技術はロングタームエボリューション無線アクセス技術を含み、第2の無線アクセス技術は符号分割多元接続無線アクセス技術を含む。

【0115】

もう一つの実施形態によれば、無線電子装置はハウジングを有し、第1及び第2のアンテナはハウジングの対向する端部に配置され、電子装置は第1及び第2のアンテナと無線周波数送受信器回路との間に接続されるスイッチング回路を有し、無線周波数送受信器回路は、第1及び第2の受信器をも含み、方法は、スイッチング回路が信号を第1のアンテナから第1の受信器へルーティングすると共に信号を第2のアンテナから第2の受信器へルーティングする第1の構成において無線電子装置を動作させること、及びスイッチング回路が信号を第1のアンテナから第2の受信器へルーティングすると共に、信号を第2のアンテナから第1の受信器へルーティングする第2の構成において、無線電子装置を動作させることをも含む。

20

【0116】

もう一つの実施形態によれば、方法は、動作の第3のモードにおいて、第2の無線アクセス技術を用いて第2のアンテナを通じてデータトラフィックを有効に送信し受信する一方で、第1の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために第1のアンテナを同時に使用することをも含む。

30

【0117】

もう一つの実施形態によれば、方法は、動作の第4のモードにおいて、第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために第1及び第2のアンテナを同時に使用することをも含む。

【0118】

もう一つの実施形態によれば、方法は、動作の第4のモードの間に第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために第1及び第2のアンテナの両方を使用することから、第1の無線アクセス技術に関連するデータトラフィックを受信するために第1のアンテナを使用する一方で第1の無線アクセス技術に関連するページングチャネルを監視するために第2のアンテナを使用することへ一時的に切り替えることに備えて、第1の無線アクセス技術に関連するデータの無線電子装置への送信を縮小することを無線ネットワークに指示するために、チャネル品質インジケータを無線電子装置から無線ネットワークへ送信することをも含む。

40

【0119】

上述はこの発明の原理の単なる例示であり、本発明の範囲及び精神から離れることなく、当業者により様々な変形がなされうる。

【 図 1 】

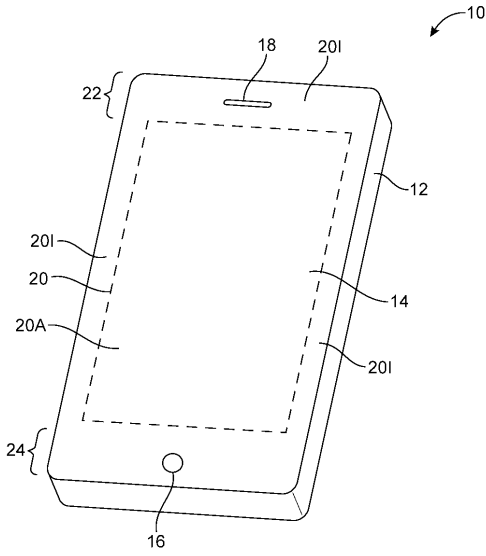


FIG. 1

【 図 2 】

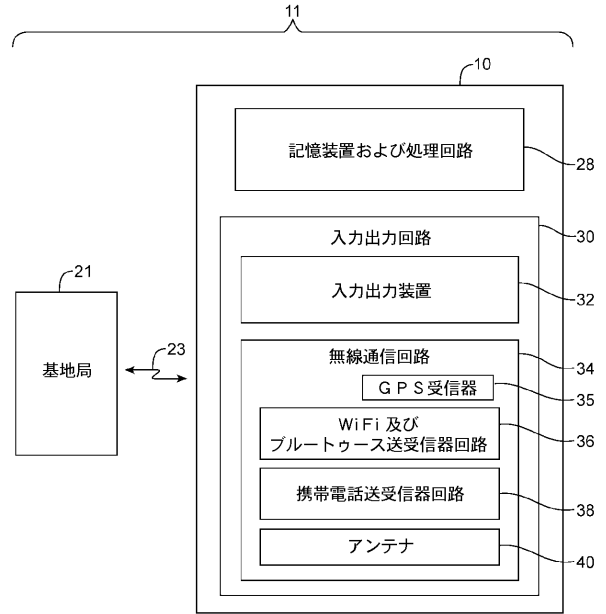


FIG. 2

【 図 3 】

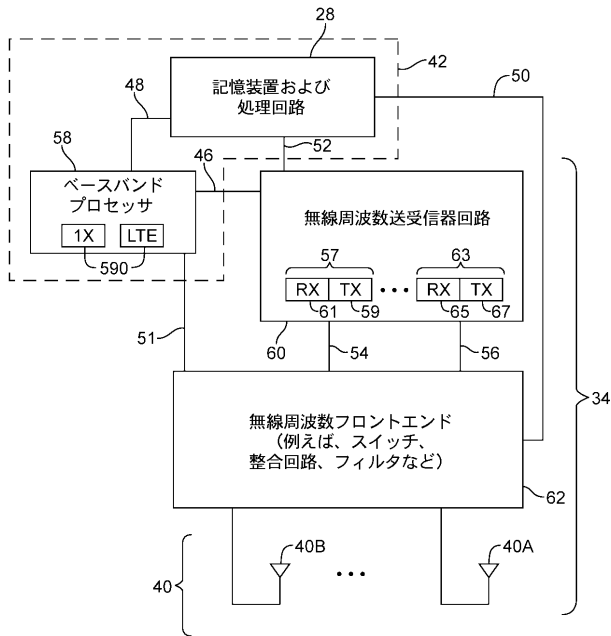


FIG. 3

【 図 4 】

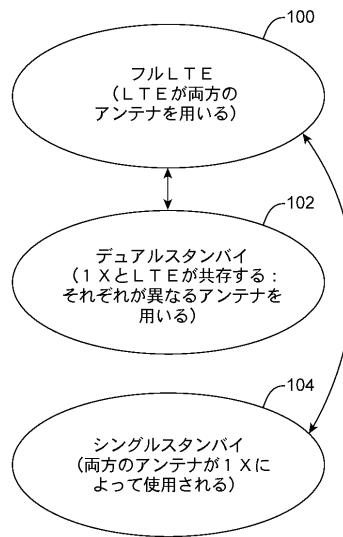


FIG. 4

【図5】

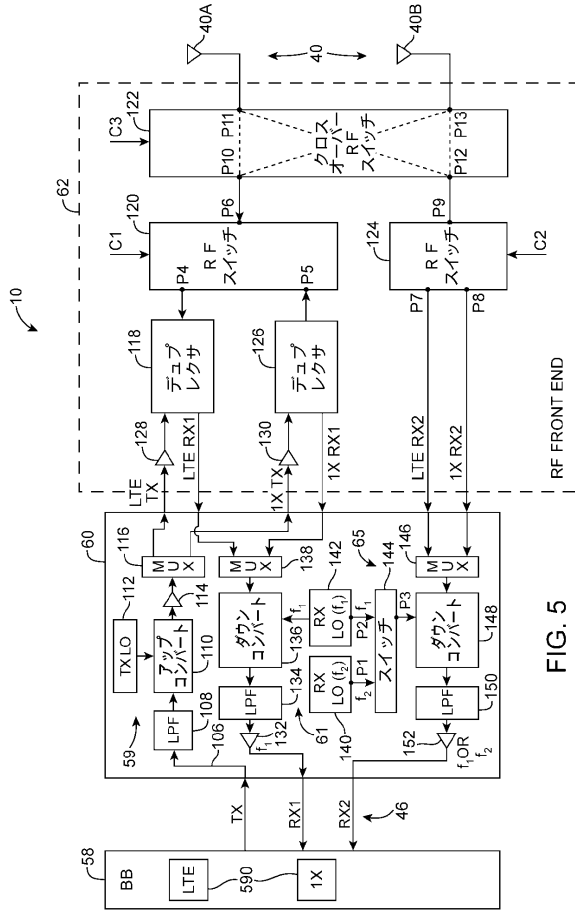


FIG. 5

【図7】

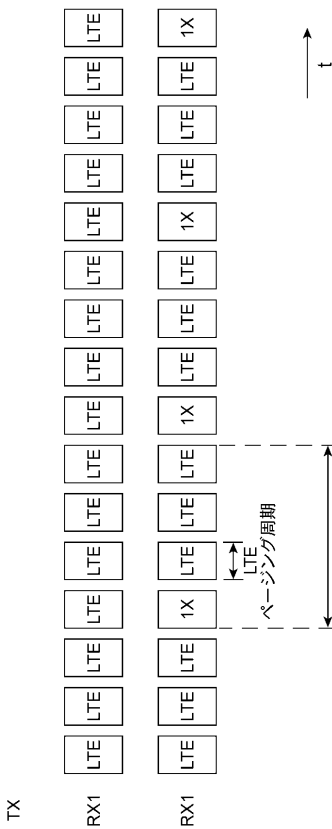


FIG. 7

【図6】

	LTE アイドル	LTE アクティブ
1X アイドル (1 アンテナ)	満足	満足 (LTE は劣化)
1X アイドル (2 アンテナ)	満足 (劣化)	LTE は中断
1X アクティブ (1 アンテナ)	満足	不満足
1X アクティブ (2 アンテナ)	LTE が中断される	LTE が中断される

FIG. 6

【図8】

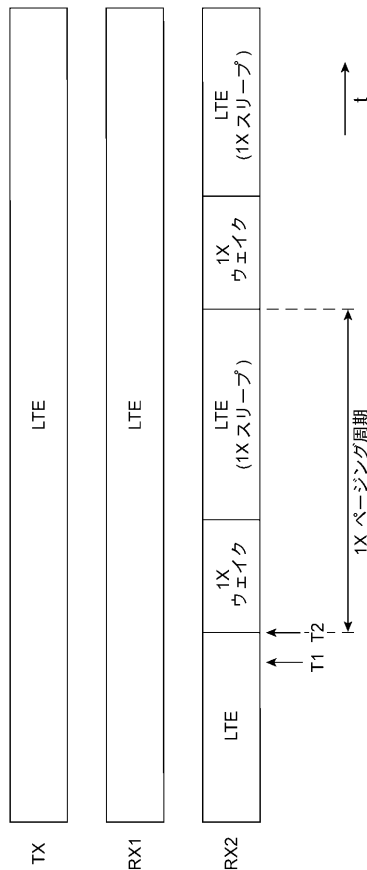


FIG. 8

【 図 9 】

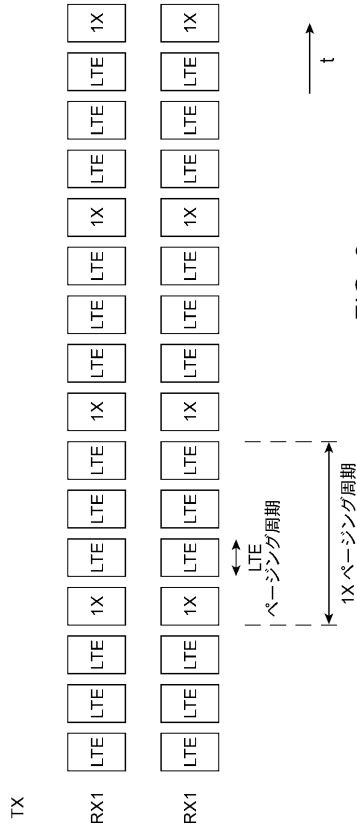


FIG. 9

【 図 10 】

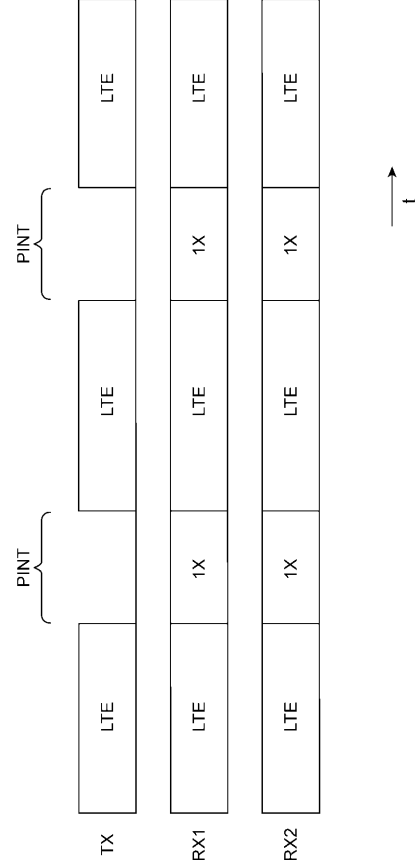


FIG. 10

【 図 11 】

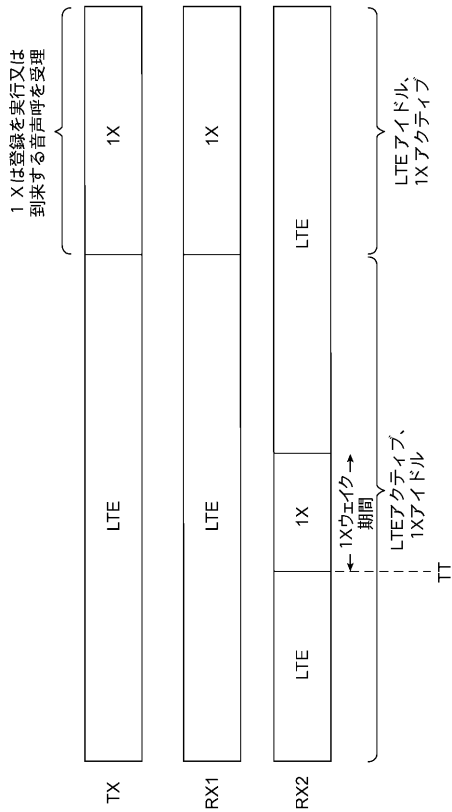


FIG. 11

【 図 12 】

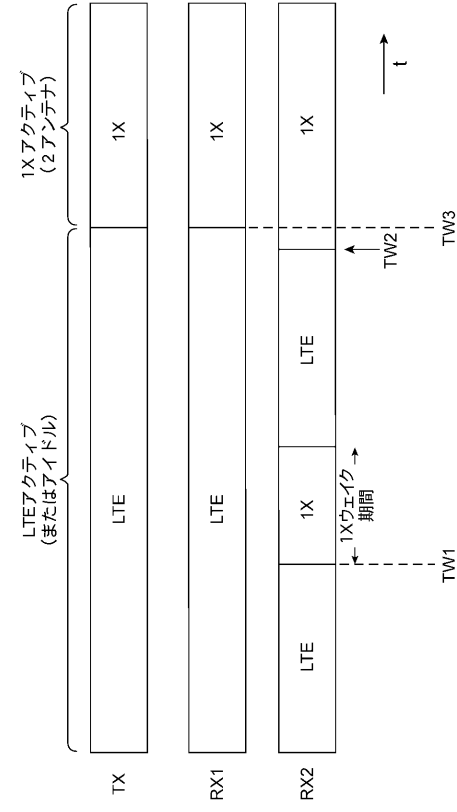


FIG. 12

フロントページの続き

- (74)代理人 100134175
弁理士 永川 行光
- (72)発明者 シエド アオン ムイタバ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, エム/エス 302-1エヌ
エス, インフィニット ループ 2
- (72)発明者 ウェン ツァオ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, エム/エス 302-1エヌ
エス, インフィニット ループ 2
- (72)発明者 シャオウェン ワン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, エム/エス 302-1エヌ
エス, インフィニット ループ 2
- (72)発明者 ヴィナイ マッジギ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, エム/エス 302-1エヌ
エス, インフィニット ループ 2
- (72)発明者 イザベル ジー . メイヘ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014, クパチーノ, エム/エス 302-2アイ
オーエス, インフィニット ループ 1
- Fターム(参考) 5K011 DA02 DA15 GA01 GA05 GA06 JA01
5K061 BB12 CC02
5K127 AA36 BA03 DA11 DA13 GA02 GA24 GA26 GD19 JA04 JA23
MA17 MA33
5K159 CC01 EE02

【外国語明細書】

2012257204000001.pdf