

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6538147号

(P6538147)

(45) 発行日 令和1年7月3日 (2019. 7. 3)

(24) 登録日 令和1年6月14日 (2019. 6. 14)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4W 84/00	(2009. 01)	HO 4W 84/00	1 1 0
HO 4W 16/26	(2009. 01)	HO 4W 16/26	
HO 4W 16/28	(2009. 01)	HO 4W 16/28	
HO 4W 36/30	(2009. 01)	HO 4W 36/30	
HO 4W 4/42	(2018. 01)	HO 4W 4/42	

請求項の数 11 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2017-500899 (P2017-500899)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月24日 (2015. 6. 24)
 (65) 公表番号 特表2017-526246 (P2017-526246A)
 (43) 公表日 平成29年9月7日 (2017. 9. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/037461
 (87) 国際公開番号 WO2016/007295
 (87) 国際公開日 平成28年1月14日 (2016. 1. 14)
 審査請求日 平成30年5月28日 (2018. 5. 28)
 (31) 優先権主張番号 14/329, 437
 (32) 優先日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 595020643
 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 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】 空対地無線通信におけるハンドオーバー管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サービング基地局からターゲット基地局への、飛行機内に配置された2以上のモデムの同時ハンドオーバー手続きを管理するためのハンドオーバー管理コンポーネントによって実行される方法であって、ここにおいて、前記2以上のモデムが、ビームフォーミングコンポーネントとアンテナシステムを共有し、およびRRCワイヤレスプロトコルをインプリメントし、前記方法が、

前記2以上のモデムのうちの少なくとも1つのモデムから無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信することと、

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするかどうかを決定することと、

を備え、

前記方法が、

前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーすると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へのそれぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々に示すことと、

を備えることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記2以上のモデムを前記サービング基

10

20

地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするかどうかを決定することは、

前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記 2 以上のモデム内のある数のモデムがハンドオーバー状態にあると決定することと、

前記モデムの数がしきい値を超えると、前記 2 以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーすることを決定することと、

を備える、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示すことは、

モデムがハンドオーバー状態にあることを前記モデムの第 1 の測定レポートが示すとき、前記第 1 の測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記モデムへ示すことと、

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないことを前記モデムの前記第 1 の測定レポートが示すとき、前記サービング基地局へ第 2 の測定レポートを送信することを前記モデムに示すことと、ここにおいて、前記第 2 の測定レポートは、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記モデムのハンドオーバー手続きをトリガするように構成される、

を備える、請求項 1 の方法。

【請求項 4】

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないことを前記モデムの前記第 1 の測定レポートが示すとき、前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示すことは、

前記第 2 の測定レポートを前記モデムへ送信すること

をさらに備える、請求項 3 の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの測定レポートを示す前記少なくとも 1 つのメッセージを受信することは、

モデムから第 1 の測定レポートを受信すること、または、

前記モデムがハンドオーバー状態にあるという表示を受信すること

の少なくとも 1 つを備える、請求項 1 の方法。

【請求項 6】

前記 2 以上のモデムの第 1 のモデムから、前記第 1 のモデムが前記測定レポートを前記サービング基地局に送信することに応答して、前記第 1 のモデムが前記サービング基地局から無線リソース制御 (R R C) 再構成メッセージを受信したことを示す信号を受信することと、

前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上のモデムのハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定することと、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へのそれぞれのハンドオーバー手続きを実行することを開始することを前記 2 以上のモデムの各々に示すことと、

をさらに備える、請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定することは、

前記信号を受信すると、タイマを開始することと、

前記タイマが満了すると、あるいは前記 2 またはモデム内の各モデムから、前記サービング基地局へそれぞれの測定レポートを送信することに応答して、各モデムが前記サービング基地局からそれぞれの R R C 再構成メッセージを受信したことを示すアクノレジメント信号を受信すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上の

10

20

30

40

50

モデムの前記ハンドオーバー手続きを開始することを決定することと、
をさらに備える、請求項 6 の方法。

【請求項 8】

前記ハンドオーバー手続きの各々は、
ランダムアクセス手続きと、
R R C 接続セットアップ手続きと、
を備える、請求項 6 の方法。

【請求項 9】

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上のモデムの前記ハンド
オーバー手続きを開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基
地局へビームをステアリングすることを前記飛行機の前記アンテナシステムに通知するこ
とをさらに備える、請求項 6 の方法。

10

【請求項 10】

サービング基地局からターゲット基地局への、飛行機内に配置された 2 以上のモデムの
同時ハンドオーバー手続きを管理するためのハンドオーバー管理コンポーネントであって、こ
こにおいて、前記 2 以上のモデムが、ビームフォーミングコンポーネントとアンテナシス
テムを共有し、および R R C ワイヤレスプロトコルをインプリメントし、前記ハンドオー
バ管理コンポーネントが、

前記 2 以上のモデムのうちの少なくとも 1 つのモデムから無線状態の少なくとも 1 つの
測定レポートを示す少なくとも 1 つのメッセージを受信する手段と、

20

前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記 2 以上のモデムを前記サービング基
地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするかどうかを決定する手段と、

を備え、

前記 2 以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバ
すると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へのそれぞれのハン
ドオーバー手続きをトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局へ送
信することを前記 2 以上のモデムの各々に示す手段、

を備えることを特徴とする、ハンドオーバー管理コンポーネント。

【請求項 11】

プロセッサによって実行可能なコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プロセッサに
、請求項 1 ~ 請求項 9 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行させるコードを備える、
コンピュータ可読記憶媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本願は、「空対地無線通信におけるハンドオーバー管理」と題され、2014年7
月11に出願された仮出願14/329,437号に対する優先権を主張し、譲受人に譲受
され、参照によって本明細書に明確に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

[0002]本開示は一般的に無線通信に関し、特に、空対地無線通信のハンドオーバー管理に
関する。

40

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話通信、ビデオ、データ、メッセージング、およ
びブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている
。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース（例えば、帯域幅、
送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多
元接続技術を用い得る。このような多元接続技術の例は、符号分割多元接続（C D M A）
システム、時分割多元接続（T D M A）システム、周波数分割多元接続（F D M A）シス
テム、直交周波数分割多元接続（O F D M A）システム、シングルキャリア周波数分割多

50

元接続（SC-FDMA）システム、および時分割同期符号分割多元接続（TD-SCDMA）システムを含む。

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、地球規模ですら通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信標準において採用されてきた。台頭してきた電気通信標準の例は、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム（UMTS）のモバイル標準の拡張セットである。それは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新たなスペクトルを利用し、ダウンリンク（DL）上においてOFDMAを、アップリンク（UL）上においてSC-FDMAを、および多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して、他のオープン標準とより良く統合するように設計される。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれ、LTE技術におけるさらなる改善の必要性が存在する。望ましくは、これらの改善は、これらの技術を用いる他の多元アクセス技術および電気通信標準に適用可能であるべきである。

10

【0005】

[0005]最近、地上の基地局と航空機上の多数のモデムとの間の無線通信をサポートするためにいくつかの通信システムが開発された。しかしながら、航空機上のいくつかのモデムがハンドオーバ状態にあるとき、航空機のアンテナシステムのビームフォーミングコンポーネントと地上基地局のビームフォーミングコンポーネントが複数のモデムを支援(facilitate)し、ハンドオーバ手続を進めることは困難である可能性がある。

20

【発明の概要】

【0006】

[0006] 以下は、1つまたは複数の態様の基本的な理解を提供するために、そのような態様の簡略化された概要を示す。この概要は、全ての考慮された態様の広範な概観ではなく、全ての態様の鍵となる要素または重要な要素を識別することも、任意の態様または全ての態様の範囲を叙述することも意図されない。その唯一の目的は、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を、後に提示されるより詳細な説明への前置きとして、簡潔なかたちで提示することである。

30

【0007】

[0007] 1つの態様において、本開示は、サービング基地局からターゲット基地局への2以上のモデムのハンドオーバ手続を管理する方法を提供する。方法は、2以上のモデムの少なくとも1つのモデムから複数の無線条件の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信することと、少なくとも1つのメッセージに基づいて、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバするかどうかを決定することと、およびサービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバすることを決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバ手続をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局に送信することを2以上のモデムの各々に示すことを含む。

40

【0008】

[0008]他の態様において、本開示は、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバ手続を管理する装置を提供する。装置は、2以上のモデムの少なくとも1つのモデムから複数の無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信するように構成されたハンドオーバ管理コンポーネントと、および少なくとも1つのメッセージに基づいて、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバするかどうかを決定するように構成されたハンドオーバ決定コンポーネントを含む。ここにおいて、ハンドオーバ決定コンポーネントはさらに、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバすることを決定す

50

ると、サービング基地局からターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを2以上のモデムの各々に示すように構成される。

【0009】

[0009]さらなる態様において、本開示は、2以上のモデムの少なくとも1つのモデムから複数の無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信する手段と、少なくとも1つのメッセージに基づいて、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーすべきかどうかを決定する手段と、およびサービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーすることを決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へのそれぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを2以上のモデムの各々に示す手段を含む、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手順を管理する装置を提供する。

10

【0010】

[0010]さらに、他の態様において、本開示は、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手順を管理するためのプロセッサにより実行可能な非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。コンピュータ可読媒体は、2以上のモデムの少なくとも1つのモデムから複数の無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信するためのコードと、少なくとも1つのメッセージに基づいて、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーすべきかどうかを決定するためのコードと、およびサービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーすると決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へのそれぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを2以上のモデムの各々に示すためのコードを含む。

20

【0011】

[0011]本開示のこれらの態様および他の態様は、以下に続く詳細な説明を検討することにより、完全に理解されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

[0012]開示される態様は、開示される態様を限定するのではなく例示するよう提供される、添付図面と併せて本明細書の以下において説明され、同様の表記は同様の要素を表す。

30

【図1】[0013]図1は、いくつかの本態様に従う空対地（AG）無線通信システムの一例を示す図である。

【図2】[0014]図2は、いくつかの本態様に従う無線通信のためのネットワークアーキテクチャの一例を示す図である。

【図3】[0015]図3はいくつかの態様における例示的ハンドオーバー手順を図示する。

【図4】[0015]図4はいくつかの態様における例示的ハンドオーバー手順を図示する。

【図5】[0016]図5は、図1のネットワークアーキテクチャの態様における無線通信の方法のフローチャートである。

40

【図6】[0016]図6は、図1のネットワークアーキテクチャの態様における無線通信の方法のフローチャートである。

【図7】[0016]図7は、図1のネットワークアーキテクチャの態様における無線通信の方法のフローチャートである。

【図8】[0016]図8は、図1のネットワークアーキテクチャの態様における無線通信の方法のフローチャートである。

【図9】[0016]図9は、図1のネットワークアーキテクチャの態様における無線通信の方法のフローチャートである。

【図10】[0017]図10は、図1のネットワークアーキテクチャの態様を含むアクセスネットワークの例を例示する図である。

50

【図 1 1】[0018]図 1 1 は、図 1 のネットワークアーキテクチャの態様における LTE の DL フレーム構造の一例を例示する図である。

【図 1 2】[0019]図 1 2 は、図 1 のネットワークアーキテクチャの態様において、LTE 内の UL フレーム構造の一例を例示する図である。

【図 1 3】[0020]図 1 3 は、図 1 のネットワークアーキテクチャの態様においてユーザプレーンと制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を例示する図である。

【図 1 4】[0021]図 1 4 は、図 1 のネットワークアーキテクチャの態様において、アクセスネットワーク内の進化したノード B とユーザ機器の一例を例示する図である。

【図 1 5】[0022]図 15 は、図 1 のネットワークアーキテクチャの態様を含む処理システムを採用する装置のためのハードウェアインプリメンテーションの一例を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0023]添付の図面に関連して、下記に示される詳細な説明は、様々な構成の説明を意図したものであり、およびここに記載された概念が実施され得る構成のみを表すことを意図するものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供することを目的とした特定の詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実現されることが当業者には明らかになるであろう。いくつかの例では、そのような概念をあいまいにすることを避けるために、周知のコンポーネントはブロック図の形態で示される。

【0014】

[0024]ここに使用されるように、空対地 (AG) 無線通信システムは、地上のデバイス (例えば、地上基地局) と、航空機のような空中のビークル上のデバイス (例えば、モデム) との間の無線通信を提供する。

【0015】

[0025]ここに使用されるように、AirCard は飛行中のビークル上にインストールされるデバイスであり、飛行中のビークルにブロードバンド接続性サービスを提供するために AG 無線通信システム内の地上基地局と通信する 1 つ以上のモデムを含む。

【0016】

[0026]本開示のいくつかの態様は、航空機へのブロードバンド接続性サービスのためのハンドオーバー管理を提供する。いくつかの態様において、例えば、いつでも、シングルビームは、地上基地局から航空機へ、および航空機のアンテナシステムから地上基地局へ提供されるので、航空機上のすべてのモデムは、ターゲット地上基地局への同時ハンドオーバーを実行する必要の可能性がある。したがって、いくつかの態様において、航空機上の複数のモデムのハンドオーバーを同期させるハンドオーバーマネージャが提供される。

【0017】

[0027]本開示は、任意の無線アクセス技術 (RAT) に従ってインプリメントされることができる。しかしながら、ロングタームイボリューション (LTE) RAT を参照してここに幾つかの限定しない例示的態様が記載される。

【0018】

[0028]図 1 を参照すると、AG 無線通信システム 100 は航空機 104 に対するブロードバンド接続性サービスのためのハンドオーバー管理を提供するように構成されたハンドオーバー管理コンポーネント 102 を含む態様を有して例示される。例えば、いくつかの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント 102 は、サービング AG 基地局 110 からターゲット AG 基地局 112 へのハンドオーバーを管理するために航空機 104 内にインストールされた AirCard 108 内の複数のモデムと通信することができる。いくつかの態様において、ここで使用される「コンポーネント」という用語は、システムを構成するパーツのうちの 1 つであり得、またハードウェアまたはソフトウェアであり得、そして他のコンポーネントへ分割され得る。

【0019】

10

20

30

40

50

[0029]いくつかの態様において、例えば、同一周波数バンド（例えば、衛星オペレーション）を使用する他のRATsにおける共存する通信への干渉を管理しながら、航空機104へのあるRATにおけるブロードバンド接続性を提供するために、サービングAG基地局110および/またはターゲットAG基地局112は航空機104の方向に向けて高いアンテナ利得を有する狭いペンシルビームを形成するために大型のアンテナアレイを用いるビームフォーミングを実行することができる。例えば、サービングAG基地局110はデータ送信を容易にするためにサービングビーム116を生成することができ、および、ハンドオーバー手続の後、ターゲットAG基地局112はデータ送信を容易にするためにターゲットビーム118を生成することができる。これらの態様において、例えば、航空機104はアンテナシステム114を含む、それは、複数のアンテナエレメントを用いるビームフォーミングを実行することができる。例えば、いくつかの態様において、アンテナシステム114はサービングAG基地局110と通信するためにモデム106により使用されるビーム117を生成することができる。これらの態様において、ハンドオーバー手続の間、ビーム117はターゲットAG基地局112への無線接続を確立するためにターゲットAG基地局112の方向へステアリングすることができる。

【0020】

[0030]いくつかの態様において、航空機104にインストールされたAirCard108は、ブロードバンド接続性帯域幅を提供するために異なるキャリア上で動作することができる任意の数のモデム106を含むことができる。いくつかの態様において、例えば、AirCard108の各モデム106は他のモデム106と独立して動作することができる。すなわち、AirCard108の異なる複数のモデム106は1以上のキャリア周波数上でサービングAG基地局110と独立して通信することができる。1つの限定しない例示態様において、AirCard108は5つのモデム106を含むことができ、各々は、ブロードバンド接続性のための20MHz帯域幅を提供する。したがって、そのような例示AirCard108は合計100MHzの帯域幅を提供することができる。いくつかの限定しない例示態様において、航空機104は2以上のAirCards108をインストールされることができる。しかしながら、これらの態様において、サービングAG基地局110は、航空機104の方へ方向づけられた1つのビーム、例えば、ビーム116を用いて複数の異なるAirCards108の異なる複数のモデム106をサービスすることができる。同様に、これらの態様において、航空機104のアンテナシステム114は、サービングAG基地局110へ方向づけられた1つのビーム、例えば、ビーム117を用いて異なる複数のAirCards108の複数の異なるモデム106にサービスすることができる。

【0021】

[0031]いくつかの態様において、例えば、ターゲットAG基地局112についての無線状態およびアドミッション制限(admission limits)における差異により、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へのハンドオーバーをトリガするために、航空機104上の異なるモデム106がハンドオーバー状態にあることができる。一般的に、複数の異なるモデム106の複数のハンドオーバー手続は異なる時間にトリガされることができ、それは、サービングAG基地局110のビームフォーミングコンポーネントが、サービングビーム116を提供することをいつ停止すべきかを決定することを困難にさせる可能性がある。同様に、複数の異なるモデム106のハンドオーバー手続が複数の異なる時間にトリガされると、ターゲットAG基地局112のビームフォーミングコンポーネントが、航空機104にサービスするためにターゲットビーム118を提供することをいつ開始するかを決定することが困難になる可能性がある。さらに、複数の異なるモデム106の複数のハンドオーバー手続が複数の異なる時間にトリガされると、航空機104のアンテナシステム114のビームフォーミングコンポーネントがサービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へいつビームをステアリングするかを決定することが困難である可能性がある。

【0022】

[0032]しかしながら、いくつかの本態様によれば、AirCard104は上で示した懸案事

10

20

30

40

50

項を解決するために、AirCard 104の複数のモデム106に関する複数のハンドオーバー
手続を管理するハンドオーバー管理コンポーネント102を含む。例えば、1つの態様にお
いて、ハンドオーバー管理コンポーネント102はサービングAG基地局110からターゲ
ット基地局112へのすべてのモデム106のハンドオーバーを同期させるために複数のモ
デム106と通信することができる。このため、ハンドオーバー手続の期間、航空機104
のアンテナシステム112はビーム117をステアリングすることができる。それは、サ
ービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へ、サービングAG基地局1
10またはターゲット基地局112のそれぞれ1つと通信するためにすべてのモデム10
6により使用される。さらに、ハンドオーバー手続の後、サービングAG基地局110はビ
ーム、たとえば、サービングビーム116を供給することを停止することができ、そして
その間に、ターゲットAG基地局112は航空機104内のモデム106にサービスする
ために新しい単一の狭いビーム、例えば、ターゲットビーム118を生成する。

【0023】

[0033]いくつかの本態様において、AG無線通信システム100は、図2を参照してこ
こに例示されるように、ロングタームイボリユーション(LTE)無線アクセス技術(R
AT)に基づいて航空機104へブロードバンド接続性サービスを提供する。図2におい
て、LTEネットワークアーキテクチャ200は、発展型パケットシステム(EPS)2
00と呼ばれることができるLTEネットワークアーキテクチャ200が例示される。E
PS200は、航空機104(図示せず)にインストールされるAirCard108(図示せず)
内の多数のモデム106のハンドオーバーを管理するハンドオーバー管理コンポーネント10
2を含む。EPS200は、さらに、発展型UMTS地上無線アクセスネットワーク(E
-UTRAN)204、発展型パケットコア(EPC)210、ホーム加入者サーバ(HSS)
220、およびオペレータのIPサービス222を含み得る。EPSは、他の複数のアク
セスネットワークと相互接続することができるが、簡潔化のために、それらのエンティ
ティ/インターフェースは、示されていない。しかしながら、図示するように、EPSは、
パケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に理解するように、本開示全体を通じ
て提示される様々な概念は、回路交換サービスを提供する複数のネットワークに拡張され
得る。さらに、この開示の態様は、LTEネットワークアーキテクチャに関して提示され
るが、同じまたは類似の態様が他のタイプの複数のネットワークに拡張されることができ
る。

【0024】

[0034]E-UTRANはモデム106にサービスするサービングAG基地局110の例
であり得る発展型ノードB(eNB)を含む。E-UTRANはまたモデム106のハン
ドオーバーに関するターゲット基地局であり得るターゲットAG基地局112の例であり得
る他の複数のeNBs208を含む。eNB206はモデム106に向けたユーザプレー
ンおよび制御プレーンプロトコルターミネーションを提供することができる。eNB20
6は、バックホール(例えば、X2インタフェース)を介して他の複数のeNBs208
、例えば、ターゲットAG基地局112に接続されることができる。eNB206と他の
複数のeNBs208はまた基地局、ベーストランシーバステーション、無線基地局、無
線トランシーバ、トランシーバ機能、ベーシックサービスセット(BSS)、拡張サー
ビスセット(ESS)、またはその他の適切な用語でも呼ばれることができる。eNB206
は、モデム106のためにEPC210へのアクセスポイントを提供することができる。い
くつかの態様において、例えば、モデム106の限定されない例は、セルラ電話、スマ
ートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(P
DA)、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、映像デバイス、デ
ジタルオーディオプレーヤ(例えば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機器、または任
意の他の同様の機能を有するデバイスを含む。モデム106はまた、当業者によって、移動
局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット
、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モ
バイル加入者局、ユーザ機器、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット

10

20

30

40

50

、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語で称され得る。

【 0 0 2 5 】

[0035] eNB 206は、S1インターフェースによってEPC 210に接続される。EPC 210は、モビリティ管理エンティティ(MME) 212、他のMMEs 214、サービングゲートウェイ216、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ218を含む。MME 212は、モデム106とEPC 210との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME 212は、ベアラ(bearer)および接続管理を提供する。すべてのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ216を通じて転送されることができ、それ自体は、PDNゲートウェイ218に接続される。PDNゲートウェイ218は、UE IPアドレスの割り当て、ならびに他の機能を提供することができる。PDNゲートウェイ218は、オペレータのIPサービス222に接続される。オペレータのIPサービス222は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびPSSトリーミングサービス(PSS)を含み得る。

10

【 0 0 2 6 】

[0036]いくつかの態様において、モデム106は、第1の測定レポート232を決定するためにモデム106とeNB 206および/または他のeNBs 208との間の無線通信チャンネルに関連した無線状態の測定を行うハンドオーバーコンポーネント244を含むことができる。いくつかの態様において、例えば、AirCard108(図1参照)の幾つかのあるいはすべてのモデム106はそれぞれのモデム106により使用中のそれぞれの無線通信チャンネルに関連した無線状態のそれぞれの測定を行う別個の複数のハンドオーバーコンポーネント244を含む。

20

【 0 0 2 7 】

[0037]次に、モデム106および/またはハンドオーバー244は第1の測定レポート232をハンドオーバー管理コンポーネント102に送信する。いくつかの代替あるいは追加の態様において、第1の測定レポート232をハンドオーバー管理コンポーネント102に送信する代わりにあるいはそれに加えて、モデム106および/またはハンドオーバーコンポーネント244は、モデムがハンドオーバー状態にあることをそのような測定が示すとき、第1の測定レポート232を示す第1の測定レポート表示234をハンドオーバー管理コンポーネント102に送信することができる。ここに使用されるように、ハンドオーバー状態は、モデム106がeNB 206から他の複数のeNBs 208の1つへハンドオーバーされる必要がある状態に言及する。例えば、いくつかの態様において、モデム106は第1の測定レポート232で報告されたサービングeNBとターゲットeNBの無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足するときハンドオーバー状態にある。いくつかの態様において、例えば、第1の測定レポート表示234はまた第1の測定レポート232を含むことができる。

30

【 0 0 2 8 】

[0038]いくつかの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102は、航空機104(図1参照)にインストールされたAirCard108(図1参照)の2以上のモデム106からそれぞれの第1測定レポート232および/または第1の測定レポート表示234を受信し記憶する。

40

【 0 0 2 9 】

[0039]次に、複数のモデム106から受信した複数の第1の測定レポート232および/または複数の第1の測定レポート表示234に基づいて、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー管理コンポーネント102のハンドオーバー決定コンポーネント230は、eNB 206から他のeNB 208へモデム106のハンドオーバーをトリガするためにeNB 206へ測定レポートをモデム106が送信すべきであると決定することができる。例えば、いくつかの態様において、複数の無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足する多数のモデム106(例えば、2以上のモデム106)があることを、モデム106から受信した第1の測定レポートおよび/または第1

50

の測定レポート表示 2 3 4 が示すなら、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 は、e N B 2 0 6 から他の e N B 2 0 8、例えば、ターゲット e N B へのモデム 1 0 6 のハンドオーバーをトリガするために各モデムが測定レポートを e N B 2 0 6、例えば、サービング e N B へ送信すると決定することができる。

【 0 0 3 0 】

[0040]次に、いくつかの態様において、例えば、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 は、e N B 2 0 6 から他の e N B 2 0 8 へ航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 1 0 6 のハンドオーバーをトリガするためにすべてのモデム 1 0 6 が測定レポートをサービング e N B 2 0 6 へ送信することを示すメッセージを航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) のすべてのモデム 1 0 6 に送信する。

10

【 0 0 3 1 】

[0041]いくつかの態様において、例えば、それぞれの第 1 の測定レポート 2 3 2 に対応する無線状態がそれぞれのハンドオーバートリガしきい値を満足するとき、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 は、e n B 2 0 6 にそれぞれの第 1 のレポート 2 3 2 を送信することを示す。

【 0 0 3 2 】

[0042]いくつかの代替態様において、例えば、それぞれのモデム 1 0 6 の第 1 の測定レポート 2 3 2 に対応する複数の無線状態がそれぞれのハンドオーバートリガしきい値を満足しないとき、e N B 2 0 6 から他の e N B 2 0 8 へそのようなモデム 1 0 6 のハンドオーバーをトリガするために、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 は、第 1 の測定レポート 2 3 2 とは異なる第 2 の測定レポート 2 3 6 を送信することをそのようなモデム 1 0 6 に示すことができる。言い換えれば、第 2 の測定レポート 2 3 6 はそれぞれのモデム 1 0 6 における無線状態を正確に反映することはできないかもしれないが、複数のモデム 1 0 6 (例えば、少なくとも 1 つのモデムがハンドオーバー状態を経験しているとき) によりハンドオーバーの同期を達成するためにハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 はそれぞれのモデム 1 0 6 に第 2 の測定レポート 2 3 6 を送信させることができる。

20

30

【 0 0 3 3 】

[0043]次に、第 1 の測定レポート 2 3 2 または第 2 の測定レポート 2 3 6 を受信すると、e N B 2 0 6 は L T E 標準に規定されたハンドオーバー準備を実行する。例えば、いくつかの態様において、e N B 2 0 6 は無線リソース制御 (R R C) 接続再構成メッセージ 2 4 6 をそれぞれのモデム 1 0 6 に送信する。

【 0 0 3 4 】

[0044]次に、モデム 1 0 6 および / またはハンドオーバーコンポーネント 2 4 4 は、R R C 再構成メッセージ 2 4 6 の受信を示すために、R R C 再構成表示 2 4 0、例えば、アクノレジメント信号をハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 に送信する。

【 0 0 3 5 】

[0045]R R C 再構成表示 2 4 0 に基づいて、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー手順開始コンポーネント 2 3 8 はそのモデム 1 0 6 に関するランダムアクセス手続きを開始することを決定する。例えば、いくつかの態様において、航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard104 (図 1 参照) のモデム 1 0 6 から R R C 再構成表示 2 4 0 を受信すると、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー手順開始コンポーネント 2 3 8 は、e N B 2 0 6 から他の e N B 2 0 8 へビーム 1 1 7 (図 1 参照) をステアリングすることをアンテナシステム 1 1 4 (図 1 参照) に通知し、次に、航空機 (図 1 参照) の AirCard 104 (図 1 参照) の複数のモデム 1 0 6 の各々にそれぞれのランダムアクセス手続きを開始させる。

40

【 0 0 3 6 】

50

[0046]図3および4は、いくつかの本態様に従って、図1のAG無線通信システム100において、（または、いくつかの態様において、図2の発展型パケットシステム200内において）図1のサービングAG基地局110（またはいくつかの態様において、図2のeNB206）から図1のターゲットAG基地局112（または、いくつかの例示態様において図2の他の複数のeNBs208の1つ）へのモデム106のハンドオーバのための例示ハンドオーバ手順を例示する。

【0037】

[0047]図3を参照すると、ハンドオーバ手順300において、モデム106はモデム106とサービングAG基地局110および/またはターゲットAG基地局112との間の無線通信チャネルに関連した無線状態の測定302を実行する。いくつかの態様において、例えば、AirCard108（図1参照）のいくつかのまたはすべてのモデム106はそれぞれの無線通信チャネルに関連した無線状態のそれぞれの測定を実行する。

【0038】

[0048]次に、モデム106は実行された測定302の第1の測定レポート304をハンドオーバ管理コンポーネント102に送信する。いくつかの代替または追加の態様において、モデム106は実行された測定302の第1の測定レポート表示306をハンドオーバ管理コンポーネント102に送信することができる。例えば、いくつかの態様において、モデム106がハンドオーバ状態にある、すなわち、モデム106がサービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へハンドオーバされる必要があることをそのような測定が示すとき、モデム106は、実行された測定302の第1の測定レポート表示306をハンドオーバ管理コンポーネント102に送信することができる。例えば、いくつかの態様において、第1の測定レポート304におけるサービングAG基地局110とターゲットAG基地局112の無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足するとき、モデム106はハンドオーバ状態にある。いくつかの態様において、例えば、第1の測定レポート表示306はまた、実行された測定302の第1の測定レポート304を含むことができる。

【0039】

[0049]いくつかの態様において、ハンドオーバ管理コンポーネント102は航空機104（図1参照）のAirCard108の2以上のモデム106からそれぞれの第1の測定レポート304および/または第1の測定レポート表示306を受信し記憶する。

【0040】

[0050]次に、ブロック308において、複数のモデム106から受信された複数の第1の測定レポート304および/または複数の第1の測定レポート表示306に基づいて、モデム106はサービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へモデム106のハンドオーバをトリガするためにサービングAG基地局110へ測定レポートを送信すべきであることをハンドオーバ管理コンポーネント102が決定することができる。例えば、いくつかの態様において、ブロック308において、（第1の測定レポート304および/または第1の測定レポート表示306により示される）無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足する多数のモデム106（例えば、2以上のモデム106）があることを、複数のモデム106から受信された第1の測定レポート304および/または第1の測定レポート表示306が示す場合、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へモデム106のハンドオーバをトリガするためにサービングAG基地局110へ測定レポートを各モデム106が送信することをハンドオーバ管理コンポーネント102は決定することができる。

【0041】

[0051]例えば、いくつかの態様において、ブロック308において、無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足するモデム106の数がハンドオーバ準備(preparation)トリガしきい値を超えることを、複数のモデム106から受信された複数の第1の測定レポート304および/または複数の第1の測定レポート表示306が示すなら、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へのモデム106のハンド

10

20

30

40

50

オーバをトリガするために各モデム 1 0 6 は、測定レポートをサービング A G 基地局 1 1 0 へ送信することをハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 はブロック 3 0 8 において決定することができる。

【 0 0 4 2 】

[0052]いくつかの態様において、たとえばブロック 3 0 8 において、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へモデム 1 0 6 のハンドオーバをトリガするためにサービング A G 基地局 1 1 0 へ測定レポートを複数のモデム 1 0 6 が送信することをハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 が決定すると、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へ航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 1 0 6 のハンドオーバをトリガするためにサービング A G 基地局 1 1 0 へ測定レポートを複数のモデム 1 0 6 が送信することを示すメッセージ 3 1 0 を航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 1 0 6 へハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 が送信する。

10

【 0 0 4 3 】

[0053]たとえば、いくつかの態様において、それぞれの第 1 の測定レポート 3 0 4 に対応する複数の無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足するとき、サービング A G 基地局 1 1 0 へそれぞれの第 1 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 2 を送信することをメッセージ 3 1 0 はモデム 1 0 6 に示すことができる。

【 0 0 4 4 】

[0054]いくつかの代替態様において、たとえば、モデム 1 0 6 の第 1 の測定レポートに対応する無線状態がそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足しないけれどもいくつかのモデム 1 0 6 はハンドオーバ状態を経験するとき、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へのそのようなモデム 1 0 6 のハンドオーバをトリガするためにサービング A G 基地局 1 1 0 へ、第 1 の測定レポートとは異なる第 2 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 4 をそのようなモデム 1 0 6 が送信することを示すためのメッセージ 3 1 0 をハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 がそのようなモデム 1 0 6 へ送信する。いくつかの態様において、たとえば、第 2 測定レポートの値は対応するハンドオーバトリガしきい値を満足する (AirCard108 の) 他のモデム 1 0 6 からの測定レポートの値であり得る。すなわち、第 1 の測定レポートに基づいて、そのようなモデム 1 0 6 の無線状態はそれぞれのハンドオーバトリガしきい値を満足しないので、そのような第 1 の測定レポートをサービング A G 基地局 1 1 0 へ送信することはそのようなモデム 1 0 6 のハンドオーバをトリガしないであろう。したがって、そのようなモデム 1 0 6 のハンドオーバをトリガするために、ハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 は、そのようなモデム 1 0 6 がサービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へハンドオーバをトリガするために第 1 の測定レポートとは異なる第 2 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 4 をそのようなモデム 1 0 6 が送信することを示すメッセージ 3 1 0 を、ハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 がそのようなモデム 1 0 6 へ送信する。したがって、そのような第 2 の測定レポートは、そのようなモデム 1 0 6 の真の無線状態を示すことができないかもしれない、例えば、そのようなモデム 1 0 6 の偽の測定レポートである可能性がある。

20

30

【 0 0 4 5 】

[0055]したがって、いくつかの本態様において、モデム 1 0 6 は、モデム 1 0 6 がハンドオーバ管理測定コンポーネント 1 0 2 からメッセージ 3 1 0 を受信しないかぎり、サービング A G 基地局 1 1 0 へ測定レポートを送信しない。

40

【 0 0 4 6 】

[0056]それぞれの第 1 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 2 またはそれぞれの第 2 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 4 をモデム 1 0 6 から受信すると、サービング A G 基地局 1 1 0 はたとえば、L T E 標準に定義されるハンドオーバ準備を実行する。たとえば、いくつかの態様において、それぞれの第 1 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 2 またはそれぞれの第 2 の測定レポートを含むメッセージ 3 1 4 を受信すると、サービング A G 基地局 1 1 0 は無線リソース制御 (R R C) 接続再構成メッセージ 3 1 6 をそれぞれのモ

50

デム 1 0 6 へ送信する。

【 0 0 4 7 】

[0057]図 4 を参照すると、ハンドオーバー手続 4 0 0 のさらなる態様がモデム 1 0 6 による、サービング A G 基地局 1 1 0 (図 3 参照) から R R C 接続再構成メッセージの受信に続くハンドオーバー手続のさらなる態様が例示される。サービング A G 基地局 1 1 0 (図 3 参照) から R R C 接続再構成メッセージ 3 1 6 (図 3 参照) を受信すると、モデム 1 0 6 はそのようなメッセージの受信を示すメッセージ 4 0 2 をハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 へ送信する。

【 0 0 4 8 】

[0058]ブロック 4 0 4 において、受信メッセージ 4 0 2 に基づいて、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 は、モデム 1 0 6 がランダムアクセス手続を開始することを決定する。たとえば、いくつかの態様において、航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard104 (図 1 参照) のモデム 1 0 6 からメッセージ 4 0 2 を受信すると、それぞれの R R C 接続再構成を示すために、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 はタイマを開始し、航空機 1 0 4 の (図 1 参照) の AirCard104 (図 1 参照) の他のモデム 1 0 6 がそれぞれのメッセージ 4 0 2 を送信するのを待つ。これらの態様において、およびさらにブロック 4 0 4 を参照して、航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCar104 (図 1 参照) の他のモデム 1 0 6 の各々からそれぞれのメッセージ 4 0 2 を受信すると、あるいは、代替的に、タイマ満了時に、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 は、航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard104 (図 1 参照) のモデム 1 0 6 の各々がそれぞれのランダムアクセス手続を開始することを決定する。

【 0 0 4 9 】

[0059]したがって、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 は、それぞれのランダムアクセス手続を開始することをモデム 1 0 6 に示すためのメッセージ 4 0 6 を航空機 1 0 4 (図 1 参照) の AirCard104 (図 1 参照) の各モデム 1 0 6 へ送信する。

【 0 0 5 0 】

[0060]メッセージ 4 0 6 を受信すると、各モデム 1 0 6 は、L T E 標準で定義されたランダムアクセス手続 4 0 8 と R R C 接続セットアップ手続 4 1 0 を実行するために各モデム 1 0 6 はターゲット A G 基地局 1 1 2 と通信する。

【 0 0 5 1 】

[0061]いくつかの態様において、ハンドオーバー手続 3 0 0、4 0 0 を実行する際に、サービング A G 基地局 1 1 0 とターゲット A G 基地局 1 1 2 はハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 の存在および / または実行により影響されないかもしれない。すなわち、ハンドオーバー手続 3 0 0、4 0 0 に適応するために、サービング A G 基地局 1 1 0 および / またはターゲット A G 基地局 1 1 2 は、ランダムアクセス手続および / または R R C 接続セットアップ手続を実行するために適用可能な一般的標準 (たとえば、適用可能な L T E 標準) における任意の変化を必要としない。

【 0 0 5 2 】

[0062]したがって、いくつかの態様において、航空機上の複数のモデムのハンドオーバーを同期させることにより、航空機のアンテナシステムは、いつでも航空機内のすべてのモデムにサービスするために単一の地上基地局へ向けて単一のビームを供給することができ、単一の地上基地局はいつでも航空機内のすべてのモデムにサービスするために航空機へ向けて 1 つのビームを供給することができる。

【 0 0 5 3 】

[0063]図 5 乃至 9 は、図 1 の A G 無線通信システム 1 0 0 の一例であり得る図 2 のネットワークアーキテクチャの態様において、それぞれの方法 5 0 0、6 0 0、7 0 0、8 0 0、および 9 0 0 を記載する。例えば、方法 5 0 0、6 0 0、7 0 0、8 0 0 および 9 0 0 は、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へ航空機 1 0 4 にインストールされた AirCard108 の複数のモデム 1 0 6 のハンドオーバー手続を管理するためにここに記載されたハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 (図 1 および 2) により実行さ

10

20

30

40

50

ることができる。この場合、方法 5 0 0 はサービング基地局からターゲット基地局への 2 以上のモデムのハンドオーバー管理手続きの 1 つの態様に関連し、方法 6 0 0 は、少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、サービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを決定する 1 つの態様に関連し、方法 7 0 0 は、それぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを 2 以上のモデムの各々へ示す態様に関連し、方法 8 0 0 は、2 以上のモデム内の少なくとも 1 つのモデムからの無線状態を示す少なくとも 1 つのメッセージを受信する態様に関連し、および方法 9 0 0 はサービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムのハンドオーバー手順を開始するかどうかを決定する態様に関連する。

【 0 0 5 4 】

10

[0064] 図 5 を参照すると、ブロック 5 0 2 において、サービング基地局からターゲット基地局への 2 以上のモデムのハンドオーバー手順を管理する方法の 1 つの態様において、方法 5 0 0 は 2 以上のモデムの少なくとも 1 つのモデムからの無線状態の少なくとも 1 つの測定レポートを示す少なくとも 1 つのメッセージを受信することを含む。たとえば、いくつかの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 は、航空機 1 0 4 内にインストールされた AirCard108 の 2 以上のモデム 1 0 6 内の少なくとも 1 つのモデム 1 0 6 から無線状態の少なくとも 1 つの測定レポート（例えば、第 1 の測定レポート 2 3 2 ）を示す少なくとも 1 つのメッセージを受信することができる。

【 0 0 5 5 】

[0065] ブロック 5 0 4 において、方法 5 0 0 は、サービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを少なくとも 1 つのメッセージに基づいて決定することを含む。たとえば、いくつかの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 は、サービング A G 基地局 1 1 0 （それは図 2 の e N B 2 0 6 であり得る）からターゲット A G 基地局 1 1 2 （それは図 2 内の他の e N B s 2 0 8 の 1 つであり得る）へ 2 以上のモデム 1 0 6 をハンドオーバーするかどうかを、複数のモデム 1 0 6 から受信された少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、決定することができる。

20

【 0 0 5 6 】

[0066] ブロック 5 0 6 において、方法 5 0 0 は、サービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムをハンドオーバーすることを決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを 2 以上のモデムの各々へ示すことを含む。たとえば、いくつかの態様において、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へ航空機 1 0 4 の AirCard108 の 2 以上のモデム 1 0 6 をハンドオーバーすることをハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 および / またはハンドオーバー決定コンポーネント 2 3 0 により決定すると、ハンドオーバー管理コンポーネント 1 0 2 は、サービング A G 基地局 1 1 0 からターゲット A G 基地局 1 1 2 へそれぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング A G 基地局 1 1 0 へ送信することを 2 以上のモデム 1 0 6 の各々へ示すことができる。

30

【 0 0 5 7 】

[0067] 任意的に、ブロック 5 0 8 において、方法 5 0 0 は、第 1 のモデムが測定レポートをサービング基地局へ送信することに応答してサービング基地局から無線リソース制御（RRC）再構成メッセージを第 1 のモデムが受信したことを示す信号を、2 以上のモデムの第 1 のモデムから受信することを含む。たとえば、1 つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネントは、第 1 の測定レポート 2 3 2 または第 2 の測定レポート 2 3 6 のそれぞれの 1 つをモデム 1 0 6 がサービング A G 基地局 1 1 0 へ送信することに応答してサービング A G 基地局 1 1 0 から RRC 再構成メッセージ 2 4 6 をモデム 1 0 6 が受信したことを示す信号、たとえば RRC 再構成表示 2 4 0 をモデム 1 0 6 から受信することができる。

40

【 0 0 5 8 】

50

[0068]任意的に、ブロック510において、方法500はサービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手続を開始するかどうかをその信号に基づいて決定することを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー手続開始コンポーネント238は、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112への2以上のモデム106のハンドオーバー手続を開始するかどうかを、RRC再構成表示240に基づいて決定することができる。

【0059】

[0069]任意的に、ブロック512において方法500は、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手続を開始することを決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続を実行することを開始することを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー手続開始コンポーネント238が、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112への航空機104のAirCard108の2以上のモデム106のハンドオーバー手続を開始することを決定すると、ハンドオーバー管理コンポーネント102はサービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へのそれぞれのハンドオーバー手続の実行を開始することを航空機104のAirCard108の2以上のモデム106の各々に示すことができる。

【0060】

[0070]任意的に、ブロック514において、方法500は、2以上のモデムが航空機内に配置されているとき、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手続を開始することを決定すると、サービング基地局からターゲット基地局へビームをステアリングすることを航空機のアンテナシステムに通知することを含む。たとえば、1つの態様において、2以上のモデム106が航空機104内に配置されると、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へ、航空機104のAirCard108の2以上のモデム106のハンドオーバー手続を開始することをハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー手続開始コンポーネント238が決定すると、ハンドオーバー管理コンポーネント102は、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へビーム117をステアリングするように航空機104のアンテナシステム114へ通知することができる。

【0061】

[0071]図6を参照すると、方法600は、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを少なくとも1つのメッセージに基づいて決定するための、図5のブロック504の例示および任意の態様を提供する。

【0062】

[0072]ブロック602において、方法600は2以上のモデム内の多数のモデムがハンドオーバー状態にあることを少なくとも1つのメッセージに基づいて決定することを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー決定コンポーネント230は、航空機104のAirCard108の多数のモデム106がハンドオーバー状態にあることを、複数のモデム106から受信された少なくとも1つのメッセージに基づいて、決定することができる。

【0063】

[0073]ブロック604において、方法600は、モデムの数がしきい値を超えると、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムをハンドオーバーすることを決定することを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー状態にあるモデムの数がしきい値を超えると、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へ航空機104のAirCard108の複数のモデムをハンドオーバーすることをハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー決定コンポーネント230は決定することができる。1つの例示態様において、そのようなしきい値はたとえば、航空機104のAirCard108の2つのモデム106であり得る。

【0064】

[0074]図7を参照すると、方法700は、それぞれのハンドオーバー手順をトリガするように構成された測定レポートをサービング基地局へ送信することを2以上のモデムの各々へ示すための、図5のブロック506の1つの例示および任意の態様を提供する。

【0065】

[0075]ブロック702において、方法700は、モデムがハンドオーバー状態にあることをモデムの第1の測定レポート232が示すとき、第1の測定レポートをサービング基地局へ送信することをモデムに示すことを含む。たとえば、1つの態様において、モデム106がハンドオーバー状態にあることをモデム106の第1の測定レポート232が示すとき、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー決定コンポーネント230は、第1の測定レポート232をサービングAG基地局110へ送信することをモデム106へ示すことができる。

10

【0066】

[0076]ブロック704において、方法700は、モデムがハンドオーバー状態にないことをモデムの第1の測定レポートが示すとき、第2の測定レポートをサービング基地局へ送信することをモデムに示すことを含む。この場合、第2の測定レポートはサービング基地局からターゲット基地局へモデムのハンドオーバー手順をトリガするように構成される。たとえば、1つの態様において、モデム106がハンドオーバー状態にないことをモデム106の第1の測定レポートが232が示すとき、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー決定コンポーネント230は第2の測定レポート236をサービングAG基地局110へ送信することをモデム106に示すことができる。この場合、第2の測定レポート236はサービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へモデム106のハンドオーバー手順をトリガするように構成される。

20

【0067】

[0077]任意のブロック706において、方法700は、第2の測定をモデムに送信することを含む。たとえば、1つの態様において、モデム106がハンドオーバー状態にないことをモデム106の第1の測定レポート232が示すとき、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へモデムのハンドオーバー手順をトリガするためにモデム106が第2の測定レポート236をサービングAG基地局110へ送信することができるように、第2の測定レポート236をモデム106へ送信することができる。

【0068】

30

[0078]図8を参照すると、方法800は、少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージの受信に関する図5のブロック502の1つの例示および任意の態様を提供する。

【0069】

[0079]任意のブロック802において、方法800はモデムから第1の測定レポートを受信することを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102はモデム106から第1の測定レポート232を受信することができる。

【0070】

[0080]任意のブロック804において、方法800はモデムがハンドオーバー状態にあるという表示を受信する。たとえば、1つの態様において、モデム106がハンドオーバー状態にあることを第1の測定レポート232が示すとき、ハンドオーバー管理コンポーネント102は、モデム106がハンドオーバー状態にあるという表示を受信することができる。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバー管理コンポーネント102は、モデム106がハンドオーバー状態にあることを示す第1の測定レポート表示234をモデム106から受信することができる。

40

【0071】

[0081]図9を参照すると、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手続きを開始するかどうかを信号に基づいて決定するための、図5のブロック510の1つの例示かつ任意の態様を提供する。

【0072】

50

[0082]ブロック902において、方法900は信号を受信するとタイマを開始することを含む。たとえば、1つの態様において、RRC再構成表示240を受信すると、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー手続き開始コンポーネント238はRRC再構成開始タイマ242を開始することができる。

【0073】

[0083]ブロック904において、方法900は、それぞれの測定レポートをサービング基地局へ送信することに応答してサービング基地局からそれぞれのRRC再構成メッセージを各モデムが受信したことを示すアクトレジメント信号を2以上のモデム内の各モデムから受信するとまたはタイマが満了すると、サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバー手続きを開始することを決定することを含む。たとえば、1つの態様において、RRC再構成開始タイマ242の満了時あるいはサービングAG基地局110へそれぞれの第1の測定レポート232または第2の測定レポート236を送信することに応答してサービングAG基地局110からそれぞれのRRC再構成メッセージ246を、航空機104のAirCard18の各モデム106が受信したことを示すRRC再構成表示240を受信すると、ハンドオーバー管理コンポーネント102および/またはハンドオーバー手続き開始コンポーネント238は、サービングAG基地局110からターゲットAG基地局112へ航空機104のAirCard108の2以上のモデム106のハンドオーバー手続きを開始することを決定することができる。いくつかの態様において、たとえば、各ハンドオーバー手続きはランダムアクセス手続きおよびRRC接続セットアップ手続きを含む。

【0074】

[0084]図10を参照すると、LTEネットワークアーキテクチャの一部であり得るアクセスネットワーク1000の一例が例示される。アクセスネットワーク500は図1のハンドオーバー管理コンポーネント102と通信する図1のモデム106の一例であり得るUEs506を含む。UEs1006は図1のモデム106に関してここに記載される任意の機能を実行するように構成されることができる。また、アクセスネットワーク1000は図2のeNB206と208であり得るeNBs1004とeNB1008を含む。

【0075】

[0085]この例において、アクセスネットワーク1000は多数のセルラ領域(セル群)1002に分割される。1つまたは複数の低電力クラスeNBs1008はセル群1002の1つまたは複数とオーバーラップするセルラ領域1010を有することができる。低電力クラスeNB1008はスモールセル(たとえば、フェムトセル(たとえば、ホームeNB(HeNB))、ピコセル、マイクロセル、またはリモットラジオヘッド(RRH))であり得る。マクロeNBs1004は各々、それぞれのセル1002に割り当てられ、セル1002中の全てのUEs1006に対してEPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク1000のこの例では集中制御装置(centralized controller)は存在しないが、代替の構成では、集中制御装置が使用され得る。eNBs1004は、無線ベアラ制御、アドミSSION制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ216への接続性を含む、すべての無線に関連する機能を担う。

【0076】

[0086]アクセスネットワーク1000によって用いられる変調および多元接続スキームは、展開されている特定の電気通信標準に依存して異なり得る。LTEアプリケーションにおいては、周波数分割複信(FDD)および時分割複信(TDD)の両方をサポートするために、OFDMがDL上で使用され、SC-FDMAがUL上で使用される。以下の詳細な説明から当業者が容易に理解するように、本明細書に提示される様々な概念は、LTEアプリケーションによく適する。しかしながら、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を用いる他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオブティマイズド(Evolution-Data Optimized)(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000ファミリー標準の一部として、3世代パートナーシッププロジェクト

2 (3 G P P 2) によって公表されたインターフェース標準であり、モバイル局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するために C D M A を用いる。これらの概念はまた、広帯域 C D M A (W - C D M A (登録商標))、および T D - S C D M A のような C D M A の他の変形例を用いるユニバーサル地上無線アクセス (U T R A)、T D M A を用いる移動体通信のためのグローバルシステム (G S M (登録商標))、および O F D M A を用いるフラッシュ O F D M、I E E E 8 0 2 . 2 0、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i)、および発展型 U T R A (E - U T R A) に拡張されることができる。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E、および G S M は、3 G P P の組織からの文書中で説明されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B は、3 G P P 2 の組織からの文書中で説明されている。用いられる実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、システム上に課せられる全体的な設計制約および特定のアプリケーションに依存するであろう。

10

【 0 0 7 7 】

[0087] e N B s 1 0 0 4 は、M I M O 技術をサポートする複数のアンテナを有することができる。M I M O 技術の使用は、e N B s 1 0 0 4 が、空間多重、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を利用することを可能にする。空間多重化は、同じ周波数上で同時にデータの異なるストリームを送信するために使用されることができる。それらのデータストリームは、データレートを増すために単一の U E 1006 に、または、全システム容量を増加させるために複数の U E 1006 に、送信されることができる。これは、各データストリームを空間的にプリコードし (すなわち、振幅および位相のスケールを適用し)、その後、D L 上の複数の送信アンテナを通じて各々の空間的にプリコードされたストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコードされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに U E (s) 1006 へ到達し、それは、U E (s) 1006 の各々が、その U E 1006 を宛先とする 1 つ以上のデータストリームをリカバ (recover) することを可能にする。U L 上では、それぞれの U E 1006 は、空間的にプリコードされたデータストリームを送信し、それは、e N B 1004 が、それぞれの空間的にプリコードされたデータストリームのソースを識別することを可能にする。

20

【 0 0 7 8 】

[0088] 空間多重化は一般に、チャネル条件が良好なときに使用される。チャネル条件があまり良好でないとき、1 つまたは複数の方向に送信エネルギーを集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた送信のためにデータを空間的にプリコードすることによって達成され得る。セルの端において良好なカバレッジを達成するために、単一ストリームのビームフォーミング送信は、送信ダイバーシティと組み合わせて使用されることができる。

30

【 0 0 7 9 】

[0089] 次の詳細な説明において、アクセスネットワークの様々な態様は、D L 上で O F D M をサポートする M I M O システムに関連して説明される。O F D M は、O F D M シンボル内の多数のサブキャリアにわたってデータを変調する拡散スペクトル技術である。サブキャリアは、正確な周波数で間隔が空けられている。間隔を空けること (spacing) は、受信機がサブキャリアからのデータをリカバすることを可能にする「直交性 (orthogonality) 」を提供する。時間領域では、O F D M シンボル間干渉に対抗するために、各 O F D M シンボルにガードインターバル (例えば、サイクリックプリフィックス) が付加され得る。U L は、高いピーク対平均電力比 (P A P R) を補償するために、D F T 拡散された O F D M 信号の形態で S C - F D M A を使用することができる。

40

【 0 0 8 0 】

[0090] 図 1 は L T E における D L フレーム構造および図 2 に示される L T E ネットワークアーキテクチャのような L T E ネットワークアーキテクチャにおける F D および H D 通信において使用され得る L T E の D L フレーム構造の一例を例示する図 1 1 0 0 である。フレーム (1 0 m s) は、1 0 の等しいサイズのサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2 つの連続するタイムスロットを含むことができる。リソースグリッドは、

50

2つのタイムスロットを表すために使用されることができ、各タイムスロットは、リソースブロックを含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。LTEにおいて、リソースブロックは、周波数領域に12の連続するサブキャリアを、および各OFDMシンボル内通常のサイクリックプリフィックスに関して、時間領域に7つの連続するOFDMシンボルを、すなわち、84のリソース要素を含む。拡張されたサイクリックプリフィックスに関して、リソースブロックは、時間領域に6つの連続するOFDMシンボルを含み、72のリソース要素を有する。R1102、1104として示されるリソース要素のうちのいくつかは、DL基準信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、セル固有RS(CRS)(共通RSと呼ばれることもある)1102およびUE固有RS(UE-RS)1104を含む。UE-RS 1104は、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)がマッピングされるリソースブロック上でのみ送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調スキームに依存する。従って、UE(たとえば、図1および2のモデム106)が受信するリソースブロックがより多いほど、および変調スキームがより高度であるほど、UEに関するデータレートはより高くなる。

【0081】

[0091]図12はLTEにおけるULフレーム構造の一例であり、図2に示されるLTEネットワークアーキテクチャのようなLTEネットワークアーキテクチャにおけるFDおよびHD通信において使用され得るLTEにおけるULフレーム構造の一例を例示する図1200である。ULに関する利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つの端で形成されることができ、設定可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUE(例えば、図1および2のモデム106)に割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれない全てのリソースブロックを含むことができる。ULフレーム構造は、連続するサブキャリアを含むデータセクションを生じ、それは、単一のUEが、データセクション中の連続するサブキャリアの全てに割り当てられることを可能にすることができる。

【0082】

[0092]UEは、eNB(たとえば、図2のeNB 206および208)に制御情報を送信するために制御セクション中のリソースブロック1210a、710bに割り当てられることができる。UEはまた、eNBにデータを送信するためにデータセクション中のリソースブロック1220a、1220bに割り当てられることができる。UEは、制御セクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL制御チャネル(PUCCH)で制御情報を送信することができる。UEは、データセクション中の割り当てられたリソースブロック上の物理UL共有チャネル(PUSCH)中でデータのみ、またはデータと制御情報の両方を送信することができる。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり、周波数を横断してホッピングすることができる。

【0083】

[0093]リソースブロックのセットは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)1230で、初期システムアクセスを遂行し、UL同期を達成するために使用されることができる。PRACH 1230は、ランダムシーケンスを搬送し、いずれのULデータ/シグナリングも搬送することはできない。各ランダムアクセスプリアンプルは、6つの連続したリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンプルの送信は、ある時間および周波数リソースに制限される。PRACHに関する周波数ホッピングは存在しない。PRACH試行は、単一のサブフレーム(1ms)で、または少数の連続するサブフレームのシーケンスで搬送され、UEは、フレーム(10ms)あたり1つのPRACH試行のみを行うことができる。

【0084】

[0094]図13は、LTEにおけるユーザおよび制御プレーンに関する無線プロトコルアーキテクチャであって図2に示されるようなLTEネットワークアーキテクチャにおける

10

20

30

40

50

F DおよびH D通信において使用され得る無線プロトコルアーキテクチャの一例を例示する。U Eとe N B（たとえば、図2のモデム106およびe N B206または208）に関する無線プロトコルアーキテクチャは3つのレイヤ：レイヤ1、レイヤ2およびレイヤ3で表示される。レイヤ1（L1レイヤ）は、最下位のレイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能をインプリメントする。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ1306と呼ばれる。レイヤ2（L2レイヤ）1308は、物理レイヤ1306より上位にあり、物理レイヤ1306上でU Eとe N Bとの間のリンクを担う。

【0085】

[0095]ユーザプレーンにおいて、L2レイヤ1308は、媒体アクセス制御（MAC）サブレイヤ1310、無線リンク制御（RLC）サブレイヤ1312、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）1314サブレイヤを含み、それらは、ネットワーク側のe N Bで終端される。示されていないが、U Eは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ218で終端されるネットワークレイヤ（例えば、IPレイヤ）、および接続の他端（例えば、エンドU E、サーバ、等）で終端されるアプリケーションレイヤを含む、L2レイヤ1308よりも上位のいくつかの上位レイヤを有することができる。

【0086】

[0096]PDCPサブレイヤ1314は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間での多重化を提供する。PDCPサブレイヤ1314はまた、無線送信オーバーヘッドを低減させるための上位レイヤデータパケットに関するヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびe N Bs間のU Eに関するハンドオーバーサポートを提供する。RLCサブレイヤ1312は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリ(reassembly)、損失データパケットの再送、およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)により順序が乱れた受信(out-of-order reception)を補償するためのデータパケットの並び替え(reordering)を提供する。MACサブレイヤ1310は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化を提供する。MACサブレイヤ1310はまた、U Eの間で1つのセル内の様々な無線リソース（例えば、リソースブロック）を割り当てることを担う。MACサブレイヤ1310はまた、HARQ動作を担う。

【0087】

[0097]制御プレーンにおいて、U Eおよびe N Bに関する無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンに関してヘッダ圧縮機能がないという点を除き、物理レイヤ1306およびL2レイヤ1308の場合と実質的に同一である。制御プレーンはまた、レイヤ3（L3レイヤ）内に無線リソース制御（RRC）サブレイヤ1316を含む。RRCサブレイヤ1316は、無線リソース（すなわち、無線ベアラ）を取得することと、e N BとU Eとの間でRRCシグナリングを使用してより下位のレイヤを構成することとを担う。

【0088】

[0098]図14はアクセスネットワークにおいてU E1450との通信におけるe N B1410のブロック図である。ここでは、U E1450は図1および2のハンドオーバー管理コンポーネント102と通信する図1および2のモデム106の一例であり得る。U E1450は図1および2のモデム106に関してここに記載される任意の機能を実行するように構成され得る。また、e N B1410は図2のe N B206および/または208の一例であり得る。e N B1410は図2のe N B206および/または208に関してここに記載された任意の機能を遂行するように構成されることができる。

【0089】

[0099]DLでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ1475に提供される。コントローラ/プロセッサ1475は、L2レイヤの機能性をインプリメントする。DLにおいて、コントローラ/プロセッサ1475は、様々な優先度メトリックに基づいたU E1450への無線リソース割り当て、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化、パケットセグメンテーションおよび並び替え、暗号化、およびヘッダ圧縮を提供する。コントローラ/プロセッサ1475はまた、HARQ動作、損失パケットの再送、およびU E1450へのシグナリングを担う。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

[00100]送信 (TX) プロセッサ1416は、L 1 レイヤ (すなわち、物理レイヤ) のための様々な信号処理機能をインプリメントする。信号処理機能は、UE 1450での前方誤り訂正 (FEC) を容易にするために符号化およびインターリーブすることと、様々な変調スキーム (例えば、2 位相偏移変調 (BPSK)、4 位相偏移変調 (QPSK)、M 位相偏移変調 (M - PSK)、M 値直交振幅変調 (M - QAM)) に基づいて信号コンステレーションにマッピングすることを含む。符号化されおよび変調されたシンボルは、次に、並列ストリームに分けられる。各ストリームは、時間領域の OFDM シンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、OFDM サブキャリアにマッピングされ、時間および / または周波数領域において基準信号 (例えば、パイロット) と多重化され、その後、逆高速フーリエ変換 (IFFT) を使用して一緒に結合される。OFDM ストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコードされる。チャネル推定器1474からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調スキームを決定するためのみならず、空間処理のためにも使用されることができる。チャネル推定値は、UE 1450によって送信された基準信号および / またはチャネル条件フィードバックから導出されることができる。次いで、各空間ストリームが、別個の送信機 1 4 1 8 TX を介して異なるアンテナ 1 4 2 0 に提供される。各送信機 1 4 1 8 TX は、送信に関するそれぞれの空間ストリームで RF キャリアを変調する。

10

【 0 0 9 1 】

[00101]UE 1450において、各受信機 1 4 5 4 RX は、それぞれのアンテナ1452を介して信号を受信する。各受信機 1 4 5 4 RX は、RF キャリア上に変調された情報をリカバリし、その情報を受信 (RX) プロセッサ1456に提供する。RX プロセッサ1456は、L 1 レイヤの様々な信号処理機能をインプリメントする。RX プロセッサ1456は、UE 1450に宛てられた任意の空間ストリームをリカバリするために、情報に空間処理を実行する。複数の空間ストリームがUE 1450に宛てられる場合、それらは、RX プロセッサ1456によって単一の OFDM シンボルストリームに結合され得る。RX プロセッサ1456は、次に、高速フーリエ変換 (FFT) を使用して、OFDM シンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM 信号の各サブキャリアに関する別個の OFDM シンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、eNB 1410によって送信された最も可能性の高い信号コンステレーションポイントを決定することによってリカバリおよび復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器1458によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、その後、物理チャネル上で eNB 1410によって当初に送信されたデータおよび制御信号をリカバリするために復号およびデインターリーブ (deinterleaved) される。データおよび制御信号は、その後、コントローラ / プロセッサ1459に提供される。

20

30

【 0 0 9 2 】

[00102]コントローラ / プロセッサ1459は、L 2 レイヤをインプリメントする。コントローラ / プロセッサ1459は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ1460に関連付けられることができる。メモリ1460は、コンピュータ可読媒体と称され得る。UL では、コントローラ / プロセッサ1459は、コアネットワークからの上位レイヤパケットをリカバリするために、トランスポートチャネルと論理チャネルの間の逆多重化、パケットの再組立て、暗号解読 (deciphering)、ヘッダの解凍、制御信号処理を提供する。その後、上位レイヤパケットは、データシンク1462に提供され、それは、L 2 レイヤより上位のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号もまた、L 3 処理のためにデータシンク1462に提供され得る。コントローラ / プロセッサ1459はまた、HARQ 動作をサポートするために、肯定応答 (ACK) および / または否定応答 (NACK) プロトコルを使用する誤り検出を担う。

40

【 0 0 9 3 】

[00103]UL では、コントローラ / プロセッサ1459に上位レイヤパケットを提供するために、データソース1467が使用される。データソース1467は、L 2 レイヤより上位のすべ

50

てのプロトコルレイヤを表す。e N B 1410によるD L送信に関連して説明された機能性と
同様に、コントローラ/プロセッサ1459は、e N B 1410による無線リソース割り当てに基
づいて、論理チャネルとトランスポートチャネルの間の多重化、パケットセグメンテー
ションおよび並び替え、暗号化、およびヘッダ圧縮を提供することによって、ユーザプレー
ンと制御プレーンに関するL 2レイヤをインプリメントする。コントローラ/プロセッサ
1459はまた、H A R Q動作、損失パケットの再送、e N B 1410へのシグナリングを担う。

【0094】

[00104] e N B 1410によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推
定器1458によって導出されたチャネル推定値は、適切な符号化および変調スキームを選
択し、空間処理を容易にするために、送信(T X)プロセッサ1468によって使用されること
ができる。T Xプロセッサ1468によって生成された空間ストリームは、別個の送信機1 4
5 4 T Xを介して異なるアンテナ1452に提供される。各送信機1 4 5 4 T Xは、送信に関
するそれぞれの空間ストリームでR Fキャリアを変調する。

【0095】

[00105] U L送信は、U E 1450における受信機機能に関連して説明されたのと同様の手
法により、e N B 1410において処理される。各受信機1 4 1 8 R Xは、そのそれぞれのア
ンテナ1420を通じて信号を受信する。各受信機1 4 1 8 R Xは、R Fキャリア上に変調さ
れた情報をリカバリ、R Xプロセッサ1470にその情報を提供する。R Xプロセッサ1470は
、L 1レイヤをインプリメントすることができる。

【0096】

[00106] コントローラ/プロセッサ1475は、L 2レイヤをインプリメントする。コント
ローラ/プロセッサ1475は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ1476に関連
付けられることができる。メモリ1476は、コンピュータ可読媒体と称され得る。U Lでは
、コントローラ/プロセッサ1475は、U E 1450からの上位レイヤパケットをリカバリするた
めに、トランスポートチャネルと論理チャネルの間の逆多重化、パケットの再組立て、暗
号解読、ヘッダの解凍、制御信号処理を提供する。コントローラ/プロセッサ1475からの
上位レイヤパケットは、コアネットワークに提供され得る。コントローラ/プロセッサ14
75はまた、H A R Q動作をサポートするために、A C Kおよび/またはN A C Kプロトコ
ルを用いた誤り検出を担う。

【0097】

[00107] 図1 5は、処理システム1 0 1 4を採用する装置1 5 0 0に関するハードウエ
アインプリメンテーションの一例を例示する図である。ここにおいて、装置1 5 0 0は、
ここに記載する、図1のサービングA G基地局1 1 0および/またはターゲットA G基地
局1 1 2の一例、図2のe N B s 1 0 6、1 0 8の一例、図2のハンドオーバーコンポーネ
ント2 4 4を含み実行する図1および2のモデム1 0 6の一例、または図2のハンドオー
バ決定コンポーネント2 3 0および/またはハンドオーバー手続開始コンポーネント2 3 8
を含み実行する図1および2のハンドオーバー管理コンポーネント1 0 2の一例であり得る。
この態様において、ハンドオーバーコンポーネント2 4 4、ハンドオーバー決定コンポー
ネント2 3 0およびハンドオーバー手続開始コンポーネント2 3 8は、プロセッサ1 5 0 4お
よびコンピュータ可読媒体1 5 0 6と独立するが通信するように図示される。しかしなが
ら、この態様において、ハンドオーバーコンポーネント2 4 4、ハンドオーバー決定コンポー
ネント2 3 0および/またはハンドオーバー手続開始コンポーネント2 3 8は、コンピュ
ータ可読媒体1 5 0 6に記憶され、プロセッサ1 5 0 4により実行される1つまたは複数の
プロセッサモジュールとして、あるいは両方のある組み合わせとして、プロセッサ1 5 0
4内にインプリメントされることができる。

【0098】

[00108] 処理システム1514は、一般にバス1524によって表される、バスアーキテクチャ
でインプリメントされ得る。バス1524は、処理システム1514の特定のアプリケーションお
よび全体的な設計制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。
バス1524は、プロセッサ1504、ハンドオーバーコンポーネント2 4 4、ハンドオーバー決定コ

10

20

30

40

50

ンポーネント 2 3 0、ハンドオーバ手続開始コンポーネント 2 3 8 およびコンピュータ可読媒体 1 5 0 6 により表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび / またはハンドオーバコンポーネント 2 4 4 を含む種々の回路と一緒にリンクする。バス 1 5 2 4 はまたタイミングリソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路のような種々の他の回路をリンクすることができる。これらはこの分野においてよく知られており、それゆえ、これ以上は記載されない。

【 0 0 9 9 】

[00109] 処理システム 1514 は、トランシーバ 1510 に結合されうる。トランシーバ 1510 は、1 つまたは複数のアンテナ 1520 に結合される。トランシーバ 1510 は、伝送媒体を介してその他の様々な装置と通信する手段を提供する。処理システム 1514 は、コンピュータ可読媒体 1506 に結合されたプロセッサ 1504 を含む。プロセッサ 1504 は、コンピュータ可読媒体 1506 上において記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ 1504 によって実行されると、処理システム 1514 に、任意の特定の装置に関して上記に説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 1506 はまた、ソフトウェアを実行するとき、プロセッサ 1504 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムはさらに、ハンドオーバコンポーネント 2 4 4、ハンドオーバ決定コンポーネント 2 3 0 およびハンドオーバ手続開始コンポーネント 2 3 8 のそれぞれのコンポーネントを含むことができる。モジュールは、プロセッサ 1 5 0 4 内において実行中のソフトウェアモジュール、コンピュータ可読媒体 1506 内に常駐 / 記憶されたソフトウェアモジュール、プロセッサ 1504 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュール、またはそれらの何らかの組み合わせであり得る。処理システム 1514 は、e N B 1450 または U E 1 4 5 0 のコンポーネントであり得、コントローラ / プロセッサ 1 4 7 5、1 4 5 9、R X プロセッサ 1 4 7 0、1 4 5 6、および T X プロセッサ 1 4 1 6、1 4 6 8 の少なくとも 1 つおよび / またはメモリ 1 4 7 6、1 4 6 0 の各 1 つを含むことができる。

【 0 1 0 0 】

[00110] 1 つの構成において、無線通信のための装置 1 5 0 0 は、第 1 の無線通信デバイスの第 1 の送信電力の第 1 の機能としてエコーキャンセレーションの第 1 の量を示す第 1 のエコーキャンセレーションメトリックを決定する手段と、および第 1 の無線通信デバイスに関するフルデュプレックス (F D) またはハーフデュプレックス (H D) 通信リソースをスケジュールするように構成されるスケジューリングエンティティに第 1 のエコーキャンセレーションメトリックを提供する手段を含む。前述された手段は、前述された手段によって記載される機能を遂行するように構成される装置 1500 の処理システム 1514 および / または装置 1500 の前述されたモジュールのうちの 1 つまたは複数でありうる。上記に説明されたように、処理システム 1514 は、T X プロセッサ 1 4 1 6、1468、R X プロセッサ 1 4 7 0、1456、およびコントローラ / プロセッサ 1 4 7 5、1459 を含むことができる。そのため、一構成において、前述された手段は、前述された手段によって記載された機能を遂行するように構成された T X プロセッサ 1 4 1 6、1468、R X プロセッサ 1 4 7 0、1 4 5 6 およびコントローラ / プロセッサ 1 4 7 5、1459 であり得る。

【 0 1 0 1 】

[00111] ここでは、電気通信システムのいくつかの態様が、様々な装置および方法に関して提示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明において記述され、添付の図面において、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、処理、アルゴリズム等 (集合的には「要素」と称される) により例示されることになる。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、あるいはそれらの組み合わせを使用して実施されることができる。そのような要素がハードウェアとしてまた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、システム全体上に課せられる設計の制約および特定のアプリケーションに依存する。

【 0 1 0 2 】

[00112] 例として、エレメント、またはエレメントの任意の一部、またはエレメントの任意の組み合わせは、1 つ以上のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実現される

ことができる。プロセッサの例は、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(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲートロジック、ディスクリートハードウェア回路、および、本開示全体を通して説明される様々な機能性を行うように構成された他の適したハードウェアを含む。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行することができる。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数、等を意味するように広く解釈されるべきである。

10

【0103】

[00113]従って、1つまたは複数の態様において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせにおいてインプリメントされることができる。ソフトウェア中で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で1つまたは複数の命令あるいはコードとして記憶もしくは符号化されることができる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、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利用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または他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、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また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。ここで使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクを含み、ここで、ディスク(disk)は、通常磁氣的にデータを再生し、一方ディスク(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内に含まれるべきである。

20

【0104】

[00114]開示された処理におけるステップの特定の順序または階層は、そのようなアプローチの1つの例の例示であるということが理解されるべきである。設計の好みに基づいて、処理におけるステップの特定の順序または階層は再配置され得ることが理解される。さらに、いくつかのステップは組み合わせられるか、または省略される。付随する方法は、サンプルの順序での種々のステップの現在の要素を請求し、および提示された特定の順序または階層に限定することを意図するものではない。

30

【0105】

[00115]前述したことに加えて、「例示的」という用語は、本明細書では、例、事例、または実例としての役割を果たすという意味で用いられる。「例示的」なものとしてここに説明される任意の態様または設計は、必ずしも、他の態様または設計よりも好ましい、または利点を有するものと解釈されるべきではない。そうではなく、例示的という用語の使用は、具体的に概念を提示することを意図する。

40

【0106】

[00116]ここで使用されるように、「スモールセル」という用語はアクセスポイントまたはアクセスポイントの対応するカバレッジエリアに言及することができ、ここにおいてこの場合のアクセスポイントは、たとえば、マクロネットワークアクセスポイントまたはマクロセルの送信電力またはカバレッジエリアに比べて相対的に低い送信電力または相対的に小さいカバレッジエリアを有する。たとえば、マクロセルは、これに限定されるものではないが、半径数キロメートルのような相対的に大きな地理的エリアをカバーすることができる。対照的に、スモールセルは、これに限定されるものではないが、家庭、ビルデ

50

イングまたはビルディングのフロアのような相対的に小さな地理的エリアをカバーすることができる。このため、スモールセルは、これに限定されないが、基地局（BS）、アクセスポイント、フェムトノード、フェムトセル、ピコノード、マイクロノード、ノードB、発展型ノードB（eNB）、ホームノードB（HNB）、またはホーム発展型ノードB（HeNB）を含むことができる。それゆえ、ここで使用される「スモールセル」という用語は、マクロセルに比べて相対的に低い送信電力および／または相対的に小さなカバレッジエリアに言及することができる。

【0107】

[00117] 前述の説明は、当技術分野の当業者に、ここで記載された種々の側面を実施するのを可能にするために実行される。これらの態様への様々な修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、本明細書に定義された包括的な原理は、他の態様に適用されうる。このことから、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるように意図されてはいないが、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲を付与されるべきであり、ここにおいて、単数形での要素への言及は、そうであると具体的に記載されない限り、「1つおよび1つのみ」を意味するように意図されず、むしろ「1つまたは複数」を意味するように意図される。そうでないと具体的に記載されない限り、「何らかの／いくつかの」という用語は、1つ以上を指す。当業者に既知の、または後に周知となる、本開示を全体にわたって説明された様々な態様の要素と構造的および機能的に同等な物はすべて、参照によって本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるよう意図される。その上、本明細書のどの開示も、そのような開示が特許請求の範囲中に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に献呈されるようには意図されていない。要素が「～のための手段」という表現を使用して明記されていない限り、どの請求項の要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

以下に本願の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。

【C1】 サービング基地局からターゲット基地局への2以上のモデムのハンドオーバー手続きを管理する方法において、

前記2以上のモデムの内の少なくとも1つのモデムから無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信することと、

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするか否かを決定することと、

前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーすると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々に示すことと、を備える方法。

【C2】 前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするか否かを決定することは、

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記2以上のモデム内のある数のモデムがハンドオーバー状態にあると決定することと、および

前記モデムの数がしきい値を超えると、前記2以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーすると決定することと、を備える、C1の方法

。 【C3】 前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々に示すことは、

モデムがハンドオーバー状態にあることを前記モデムの第1の測定レポートが示すとき、前記第1の測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記モデムへ示すことと、

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないことを前記モデムの前記第1の測定レポートが示すとき、前記サービング基地局へ第2の測定レポートを送信することを前記モデムに示すことと、ここにおいて、前記第2の測定レポートは、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記モデムのハンドオーバー手続きをトリガするように構成される、を

備える、C 1 の方法。

[C 4] 前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないことを前記モデムの前記第 1 の測定レポートが示すとき、前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記 2 以上のモデムの各々へ示すことは、

前記第 2 の測定レポートを前記モデムへ送信することをさらに備える、C 3 の方法。

[C 5]

前記少なくとも 1 つの測定レポートを示す前記少なくとも 1 つのメッセージを受信することは、

モデムから第 1 の測定レポートを受信することと、または、

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にあるという表示を受信することと、の少なくとも 1 つを備える、C 1 の方法。

[C 6] 前記第 1 のモデムが前記測定レポートを前記サービング基地局に送信することに応答して、前記サービング基地局から無線リソース制御 (RRC) 再構成メッセージを前記 1 のモデムが受信したことを示す信号を、前記 2 以上のモデムの第 1 のモデムから受信することと、

前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムのハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定することと、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始すると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続きを開始することを前記 2 以上のモデムの各々に示すことと、をさらに備える、C 1 の方法。

[C 7] 前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムのハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定することは、

前記信号を受信すると、タイマを開始することと、および

前記タイマが満了すると、あるいは前記 2 以上のモデム内の各モデムから、前記サービング基地局へのそれぞれの測定レポートを送信することに応答して各モデムがそれぞれの RRC 再構成メッセージを受信したことを示すアクノレジメント信号を受信すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始するように決定することをさらに備える、C 6 の方法。

[C 8] 前記ハンドオーバー手続きの各々は、

ランダムアクセス手続きと、および

RRC 接続セットアップ手続きと、を備える、C 6 の方法。

[C 9] 前記 2 以上のモデムは、飛行機内に配置され、前記方法は、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へビームをステアリングすることを前記飛行機のアンテナシステムに通知することをさらに備えた、C 6 の方法。

[C 10] サービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムのハンドオーバー手続きを管理する装置において、

前記 2 以上のモデムの少なくとも 1 つのモデムから無線状態の少なくとも 1 つの測定レポートを示す少なくとも 1 つのメッセージを受信する手段と、

前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記 2 以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーするかどうかを決定する手段と、および

前記 2 以上のモデムを前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバーすることを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局に送ることを前記 2 以上のモデムの各々に示す手段と、

を備えた、装置。

[C 11] 前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記サービング基地局から前記

10

20

30

40

50

ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを決定する手段は、
前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記 2 以上のモデム内のある数のモデム
がハンドオーバー状態にあると決定する手段と、

前記モデムの数がしきい値を超えると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地
局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーすることを決定する手段と、を備える、C 1 0 の
装置。

[C 1 2] 前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レ
ポートを前記サービング基地局に送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示す手段は、

あるモデムの第 1 の測定レポートが、前記モデムがハンドオーバー状態にあることを示す
とき、前記モデムに前記第 1 の測定レポートを前記サービング基地局に送信することを示
す手段と、

前記モデムの前記第 1 の測定レポートが、前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないこ
とを示すとき、前記サービング基地局に第 2 の測定レポートを送信するように前記モデム
に示す手段と、ここにおいて、前記第 2 の測定レポートは、前記サービング基地局から前
記ターゲット基地局へ前記モデムのハンドオーバー手続きをトリガするように構成される、
を備える、C 1 0 の装置。

[C 1 3] 前記それぞれのハンドオーバー手続きをトリガするように構成された前記測定レ
ポートを前記サービング基地局に送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示す手段は
、さらに、

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にないことを前記モデムの前記第 1 の測定レポート
が示すとき、前記モデムに第 2 の測定レポートを送信する手段を備える、C 1 2 の装置。

[C 1 4] 前記少なくとも 1 つの測定レポートを示す前記少なくとも 1 つのメッセージを受
信する手段は、

モデムから第 1 の測定レポートを受信する手段と、

前記モデムが前記ハンドオーバー状態にあるという表示を受信する手段と、
の少なくとも 1 つを備える、C 1 0 の装置。

[C 1 5] 前記第 1 のモデムが前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信すること
に回答して前記第 1 のモデムが前記サービング基地局から無線リソース制御 (RRC) 再
構成メッセージを受信したことを示す信号を前記 2 以上のモデムの第 1 のモデムから受信
する手段と、

前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上の
モデムのハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定する手段と、および

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオ
ーバ手続きを開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地
局へそれぞれのハンドオーバー手続きを実行することを開始することを前記 2 以上のモデム
の各々に示す手段と、をさらに備える、C 1 0 の装置。

[C 1 6] 前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記
2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続きを開始するかどうかを決定する手段は、

前記信号を受信すると、タイマを開始する手段と、および

前記タイマの満了時にあるいはそれぞれの測定レポートを前記サービング基地局に送信
することに対応して前記サービング基地局からそれぞれの RRC 再構成メッセージを各モ
デムが受信したことを示すアクノレジメント信号を前記 2 以上のモデム内の各モデムから
受信すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前
記ハンドオーバー手続きを開始すること決定する手段と、をさらに備える C 1 5 の装置。

[C 1 7] 前記ハンドオーバー手続の各々は、

ランダムアクセス手続きと、および

RRC 接続セットアップ手続きと、を備える、C 1 5 の装置。

[C 1 8] 前記 2 以上のモデムは飛行機内に配置され、前記装置はさらに、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオ

10

20

30

40

50

ーバ手続を開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へビームをステアリングするように前記飛行機のアンテナシステムに通知する手段を備える、C 15 の装置。

[C 19] サービング基地局からターゲット基地局へ2以上のモデムのハンドオーバ手続を管理する装置において、

前記2以上のモデムの少なくとも1つのモデムから無線状態の少なくとも1つの測定レポートを示す少なくとも1つのメッセージを受信するように構成されたハンドオーバ管理コンポーネントと、

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバするかどうかを決定するように構成されたハンドオーバ決定コンポーネントと、を備え、

前記ハンドオーバ決定コンポーネントはさらに、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記2以上のモデムをハンドオーバすると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバ手続をトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々へ示すように構成される、装置。

[C 20] 前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記2以上のモデムをハンドオーバするかどうかを決定するために、前記ハンドオーバ決定コンポーネントは、

前記少なくとも1つのメッセージに基づいて、前記2以上のモデム内のある数のモデムがハンドオーバ状態にあると決定し、

前記モデムの数がしきい値を超えると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記2以上のモデムをハンドオーバすることを決定する、ように構成される、C 19 の装置。

[C 21] 前記それぞれのハンドオーバ手続をトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々に示すために、前記ハンドオーバ決定コンポーネントは、

前記モデムがハンドオーバ状態にあることをモデムの第1の測定レポートが示すとき、前記サービング基地局へ前記第1の測定レポートを送信することを前記モデムに示し、

前記モデムが前記ハンドオーバ状態にないことを前記モデムの前記第1の測定レポートが示すとき、前記サービング基地局へ第2の測定レポートを送信することを前記モデムに示す、ここにおいて、前記第2の測定レポートは前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記モデムのハンドオーバ手続をトリガするように構成される、ように構成される、C 19 の装置。

[C 22] 前記モデムが前記ハンドオーバ状態にないことを前記モデムの前記第1の測定レポートが示すとき、前記それぞれのハンドオーバ手続をトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記2以上のモデムの各々へ示すことは、さらに、前記第2の測定レポートを前記モデムに送信するように構成される、C 21 の装置。

[C 23] 前記少なくとも1つの測定レポートを示す前記少なくとも1つのメッセージを受信するために、前記ハンドオーバ管理コンポーネントは、

モデムから第1の測定レポートを受信すること、または

前記モデムが前記ハンドオーバ状態にあるという表示を受信すること、の少なくとも1つを実行するように構成される、C 19 の装置。

[C 24] 前記第1のモデムが前記測定レポートを前記サービング基地局へ送信することに応答して前記サービング基地局から無線リソース制御(RRC)再構成メッセージを受信したことを示す信号を前記2以上のモデムの第1のモデムから受信し、

前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記2以上のモデムのハンドオーバ手続を開始するかどうかを決定し、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記2以上のモデムの前記ハンドオ

10

20

30

40

50

ーバ手続を開始すると決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続を実行することを開始することを前記 2 以上のモデムの各々に示す、ように構成されたハンドオーバー手続開始コンポーネントをさらに備えた、C 19 の装置。

[C 25] 前記信号に基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続を開始するかどうかを決定するために、前記ハンドオーバー手続開始コンポーネントはさらに、

前記信号を受信すると、タイマを開始し、および

前記タイマの満了時、あるいは前記サービング基地局へそれぞれの測定レポートを送信することに応答して前記サービング基地局からそれぞれの R R C 再構成メッセージを各モデムが受信したことを示すアクノレジメント信号を前記 2 以上の各モデムから受信すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続を開始することを決定する、ようにさらに構成された C 24 の装置。

[C 26] 前記ハンドオーバー手続の各々は、

ランダムアクセス手続と、および

R R C 接続セットアップ手続と、

を備える、C 24 の装置。

[C 27] 前記 2 以上のモデムは、飛行機内に配置され、前記ハンドオーバー手続開始コンポーネントはさらに、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムの前記ハンドオーバー手続を開始することを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へビームをステアリングすることを前記飛行機のアンテナシステムに通知するようさらに構成された、C 24 の装置。

[C 28] サービング基地局からターゲット基地局へ 2 以上のモデムのハンドオーバー手続を管理するためにプロセッサにより実行可能な非一時的コンピュータ可読媒体において、

前記 2 以上のモデムの少なくとも 1 つのモデムから無線状態の少なくとも 1 つの測定レポートを示す少なくとも 1 つのメッセージを受信するためのコードと、

前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを決定するためのコードと、

前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーすることを決定すると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へそれぞれのハンドオーバー手続をトリガするように構成された測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示すためのコードと、を備えた、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C 29] 前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーするかどうかを決定するためのコードは、

前記少なくとも 1 つのメッセージに基づいて、前記 2 以上のモデム内のある数のモデムがハンドオーバー状態にあると決定するためのコードと、および

前記モデムの数がしきい値を超えると、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記 2 以上のモデムをハンドオーバーすることを決定するためのコードと、を備えた、C 28 のコンピュータ可読媒体。

[C 30] 前記それぞれのハンドオーバー手続をトリガするように構成された前記測定レポートを前記サービング基地局に送信することを前記 2 以上のモデムの各々に示すためのコードは、

前記モデムがハンドオーバー状態にあることをあるモデムの第 1 の測定レポートが示すと、前記第 1 の測定レポートを前記サービング基地局へ送信することを前記モデムに示すためのコードと、および

前記モデムが前記ハンドオーバー状態でないことを前記モデムの前記第 1 の測定レポート

10

20

30

40

50

が示すとき、前記サービング基地局に第 2 の測定レポートを送信することを前記モデムに示すためのコードと、ここにおいて、前記第 2 の測定レポートは、前記サービング基地局から前記ターゲット基地局へ前記モデムのハンドオーバー手順をトリガするように構成される、を備える、C 2 8 のコンピュータ可読媒体。

【 図 1 】

図 1
AG無線
通信システム

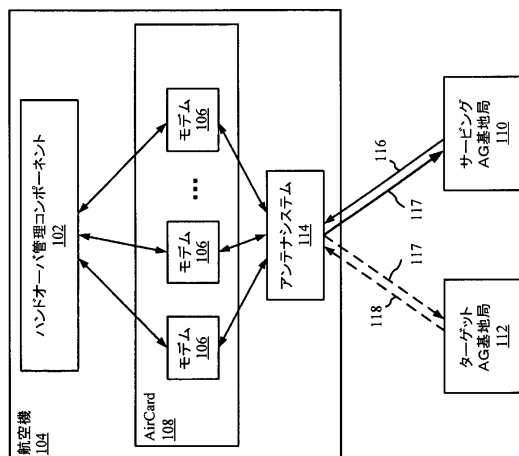


FIG. 1

【 図 2 】

图 2

発展型パッケージシステム

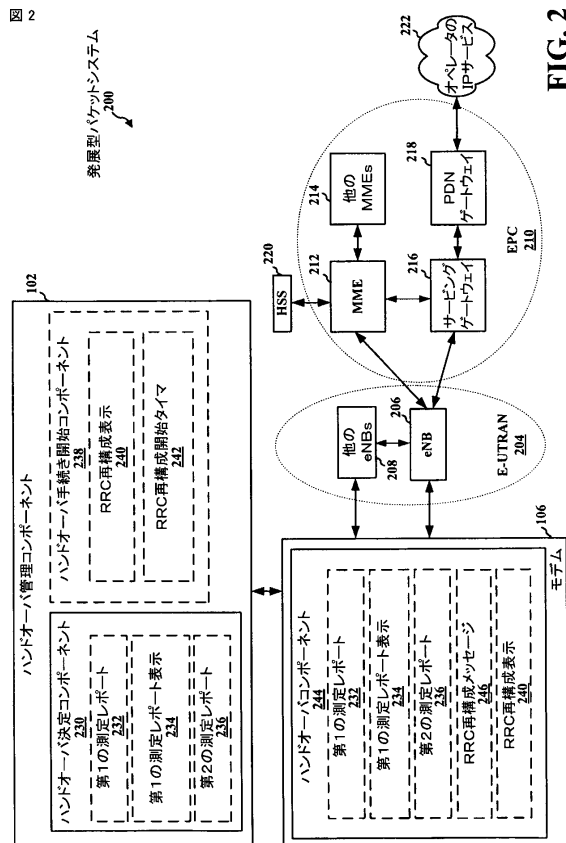
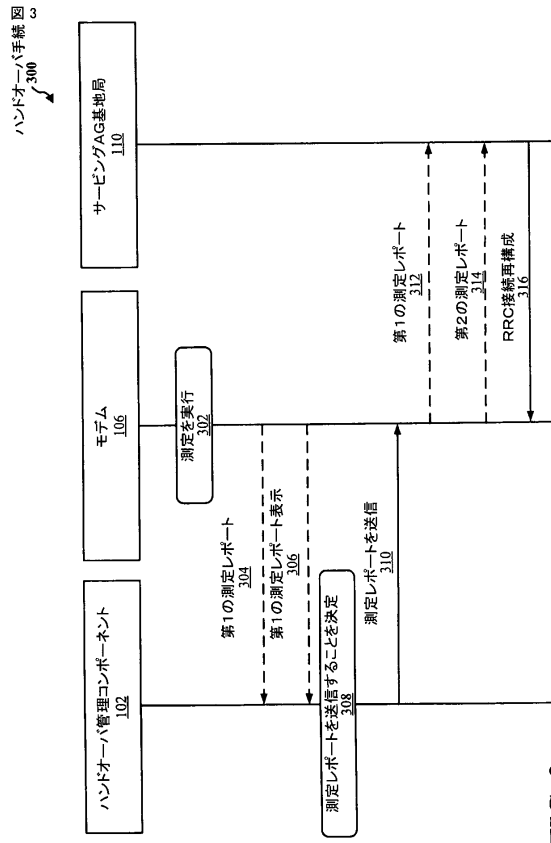
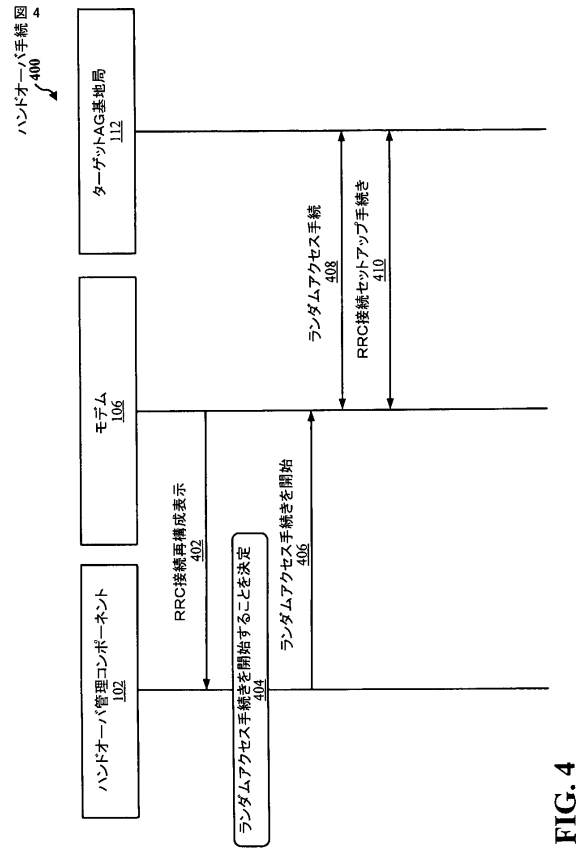


FIG. 2

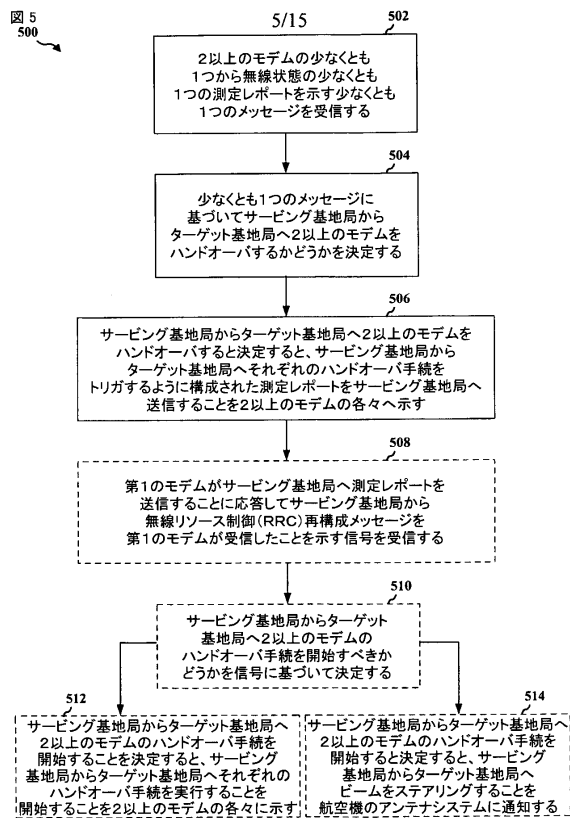
【 図 3 】



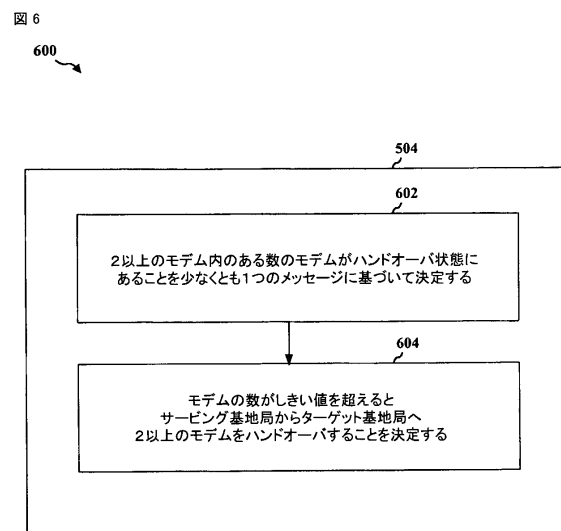
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

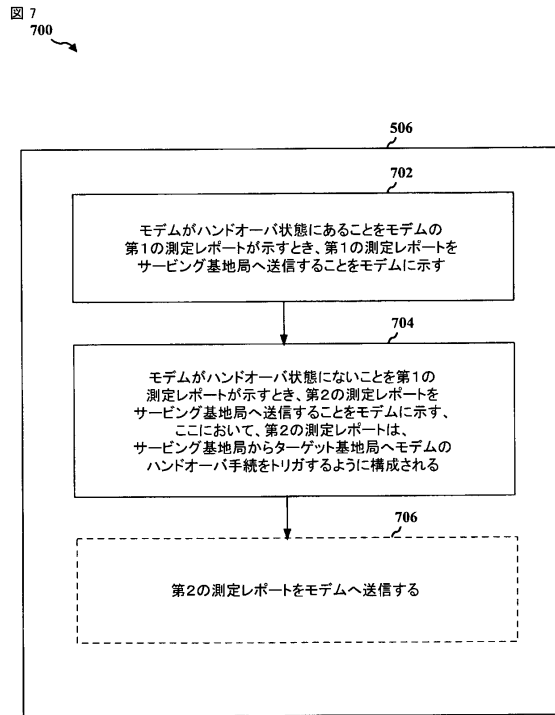


FIG. 7

【 図 8 】

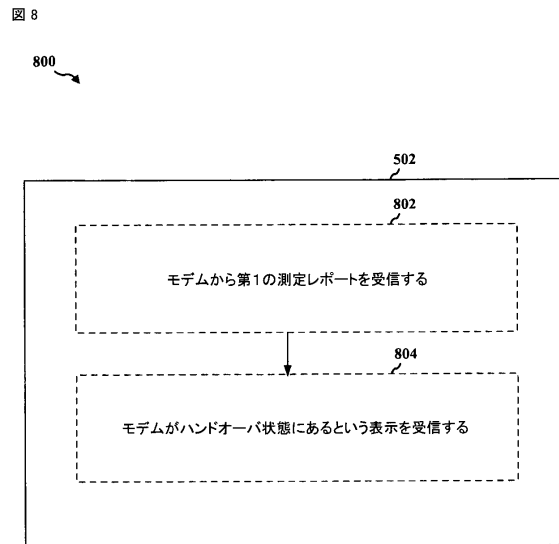


FIG. 8

【 図 9 】

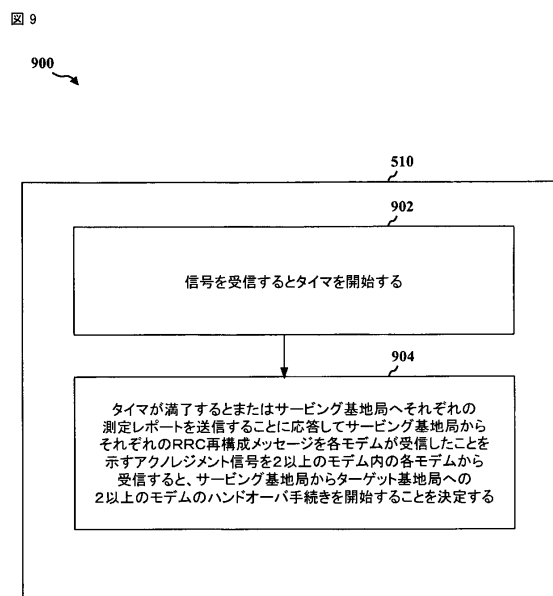


FIG. 9

【 図 1 0 】

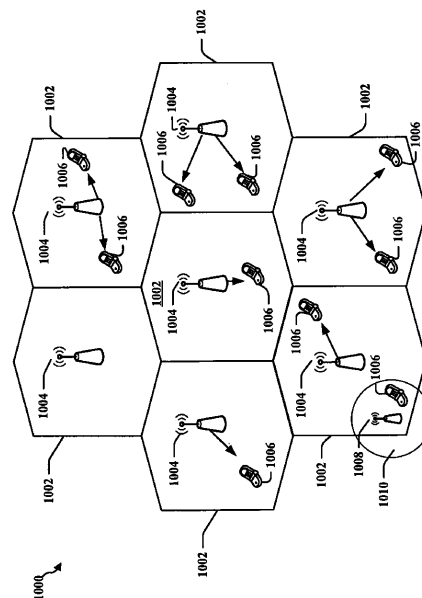
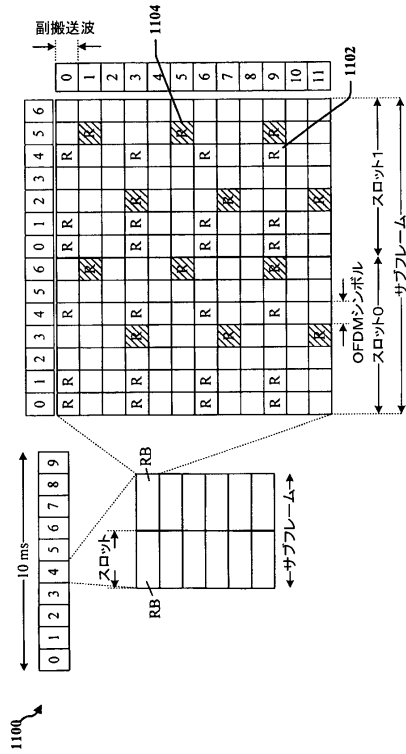


FIG. 10

【図 1 1】

図 11



【図 1 3】

図 13

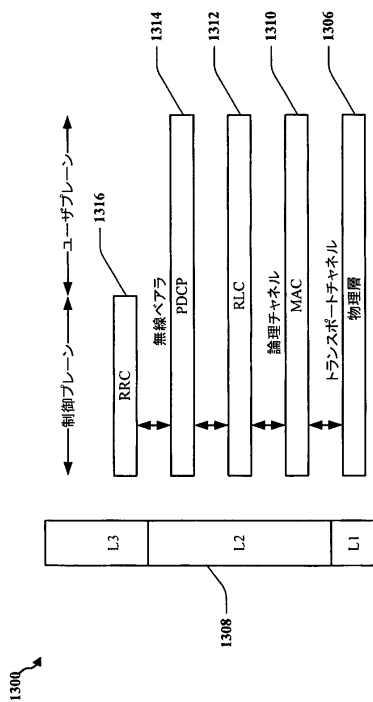


FIG. 11

【図 1 2】

図 12

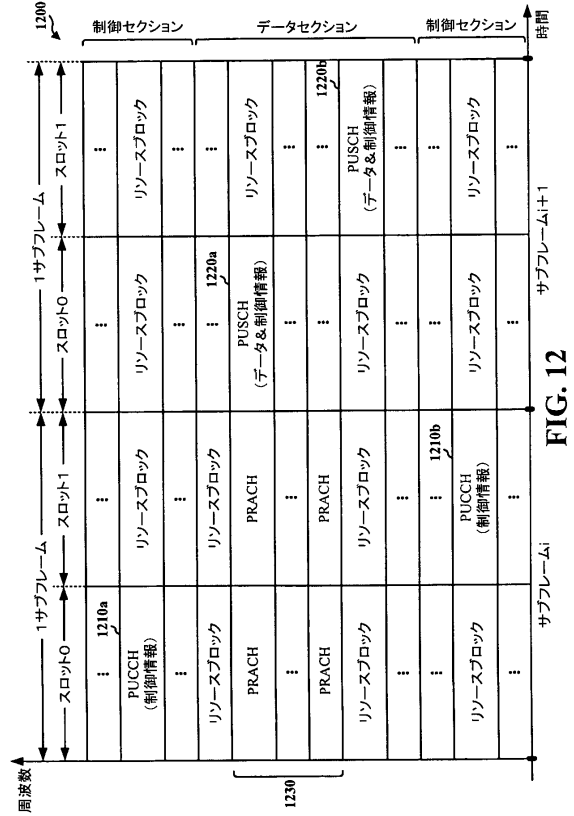


FIG. 12

【図 1 4】

図 14

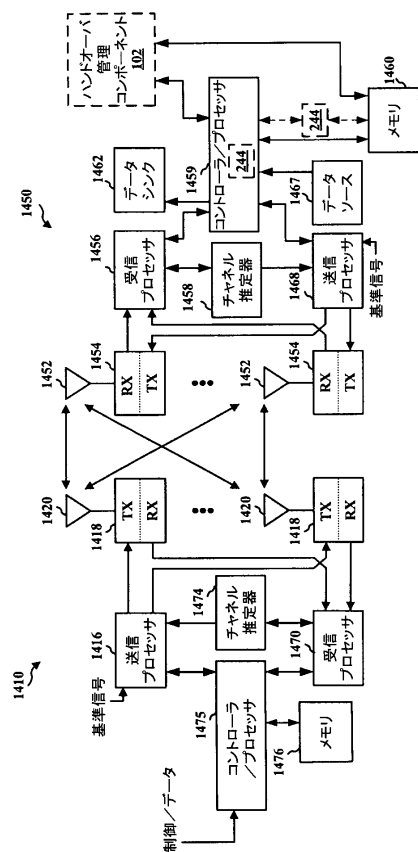


FIG. 14

【図 15】

図 15

1500

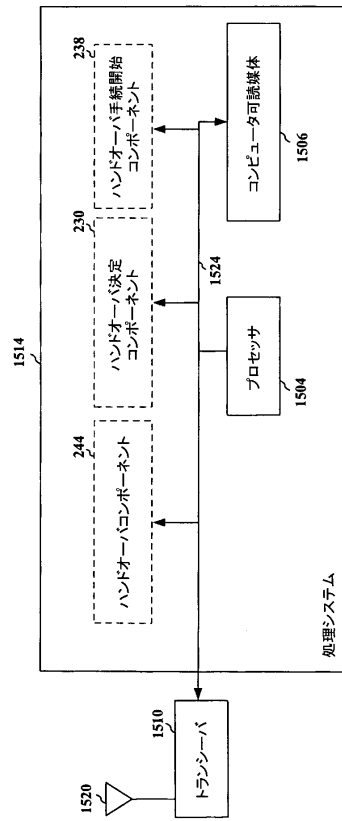


FIG. 15

フロントページの続き

- (72)発明者 レ、ハイ・トロン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 クップスワミー、カリヤン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジャヤラマン、スリカント
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 デバイラッカム、ラジャクマー・エベネザー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 サムウェル、エベネザー・ブガレンティ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 リウ、ルオヘン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 カマバラム、スニル・クマー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 マラディ、チャナキャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 大濱 宏之

- (56)参考文献 特開2008-211359(JP, A)
特開2001-189949(JP, A)
国際公開第2008/044283(WO, A1)
特開2014-110578(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24 - 7/26
H04W	4/00 - 99/00
3GPP	TSG RAN WG1 - 4
	SA WG1 - 2
	CT WG1、4