

(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 1
HO4W 84/00	(2009.01) HO4W 84/00 110
HO4W 16/26	(2009.01) HO4W 16/26
HO4W 16/28	(2009.01) HO4W 16/28
HO4W 36/30	(2009.01) HO4W 36/30
HO4W 4/42	(2018.01) HO4W 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	W02016/007295
(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 クアアルコム・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 92121-1714、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管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サービス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手続きを管理するためのハンドオーバ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ス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ス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、前記サービス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ス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、

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ス基

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き、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、10 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、20

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。30

【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（RRC）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、40

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 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の前記 2 以上の50

モデルの前記ハンドオーバ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】

前記サービス基地局から前記ターゲット基地局への前記 2 以上のモデルの前記ハンド
オーバ手続きを開始することを決定すると、前記サービス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】

サービス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 以上のモデルの
同時ハンドオーバ手続きを管理するためのハンドオーバ管理コンポーネントであって、こ
こにおいて、前記 2 以上のモデルが、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 以上のモデルのうちの少なくとも 1 つのモデル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 以上のモデルを前記サービス基地
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手段と、
を備え、

前記 2 以上のモデルを前記サービス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、前記サービス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ス基地局へ送
信することを前記 2 以上のモデルの各々に示す手段、

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管理に
関する。

【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（S C - F D M A）システム、および時分割同期符号分割多元接続（T D - S C D M A）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（L T E（登録商標））である。L T Eは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3 G P P（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（U M T S）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（D L）上においてO F D M Aを、アップリンク（U L）上においてS C - F D M Aを、および多入力多出力（M I M O）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、L T E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。この概要是、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手続き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手続を管理する装置を提供する。

【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手続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。

【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。

【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手続を図示する。

【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手続を図示する。

【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。

【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マッシュワークの例を例示する図である。

10

20

30

40

50

【図11】[0018]図11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12】[0019]図12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13】[0020]図13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14】[0021]図14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15】[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う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プ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、航空機へのプロードバンド接続性サービスのためのハンドオーバ管理を提供する。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を実行する必要のある可能性がある。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を同期させるハンドオーバ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に対するプロードバンド接続性サービスのためのハンドオーバ管理を提供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へのハンドオーバを管理するために航空機104内にインストールされたAirCard108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トのうちの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。10

【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をインストールすることができる。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。20

【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のハンドオーバ手續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手続き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。30

【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40

項を解決するために、AirCard104の複数のモデム106に関する複数のハンドオーバ手続を管理するハンドオーバ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110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106により使用される。さらに、ハンドオーバ手続の後、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ューション(LTE)無線アクセス技術(RAT)に基づいて航空機104へプ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)200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。EPS200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のハンドオーバを管理するハンドオーバ管理コンポーネント102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。eNB206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に接続することができる。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(PDA)、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イヤ(例えば、MP3プレイヤ)、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。

【0025】

[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、サービスゲートウェイ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、サービスゲートウェイ216を通じて転送されることが可能、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PSストリーミングサービス(PPS)を含み得る。10

【0026】

[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ネルに関連した無線状態の測定を行うハンドオーバコンポーネント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コンポーネント244を含む。20

【0027】

[0037]次に、モデム106および/またはハンドオーバ244は第1の測定レポート232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コンポーネント244は、モデムがハンドオーバ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ス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

【0028】

[0038]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)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

【0029】

[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、ハンドオーバ管理コンポーネント102および/またはハンドオーバ管理コンポーネント102のハンドオーバ決定コンポーネント230は、eNB 206から他のeNB 208へモデム106のハンドオーバをトリガるために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150

の測定レポート表示 234 が示すなら、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 は、eNB 206 から他の eNB 208、例えば、ターゲット eNB へのモデム 106 のハンドオーバをトリガするために各モデムが測定レポートを eNB 206、例えば、サービス eNB へ送信すると決定することができる。

【0030】

[0040] 次に、いくつかの態様において、例えば、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 は、eNB 206 から他の eNB 208 へ航空機 104 (図 1 参照) のAirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 106 のハンドオーバをトリガするためにすべてのモデム 106 が測定レポートをサービス eNB 206 へ送信することを示すメッセージを航空機 104 (図 1 参照) のAirCard108 (図 1 参照) のすべてのモデム 106 に送信する。
10

【0031】

[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 232 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するとき、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 は、eNB 206 にそれぞれの第 1 のレポート 232 を送信することを示す。

【0032】

[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 106 の第 1 の測定レポート 232 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しないとき、eNB 206 から他の eNB 208 へそのようなモデム 106 のハンドオーバをトリガるために、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 は、第 1 の測定レポート 232 とは異なる第 2 の測定レポート 236 を送信することをそのようなモデム 106 に示すことができる。言い換えれば、第 2 の測定レポート 236 はそれぞれのモデム 106 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 106 (例えば、少なくとも 1 つのモデムがハンドオーバ状態を経験しているとき) によりハンドオーバの同期を達成するためにハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 はそれぞれのモデム 106 に第 2 の測定レポート 236 を送信させることができる。
20
30

【0033】

[0043] 次に、第 1 の測定レポート 232 または第 2 の測定レポート 236 を受信するとき、eNB 206 は LTE 標準に規定されたハンドオーバ準備を実行する。例えば、いくつかの態様において、eNB 206 は無線リソース制御 (RRC) 接続再構成メッセージ 246 をそれぞれのモデム 106 に送信する。

【0034】

[0044] 次に、モデム 106 および / またはハンドオーバコンポーネント 244 は、RRC 再構成メッセージ 246 の受信を示すために、RRC 再構成表示 240、例えば、アクセシブルメント信号をハンドオーバ管理コンポーネント 102 に送信する。

【0035】

[0045] RRC 再構成表示 240 に基づいて、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 はそのモデム 106 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 104 (図 1 参照) のAirCard104 (図 1 参照) のモデム 106 から RRC 再構成表示 240 を受信すると、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ手續開始コンポーネント 238 は、eNB 206 から他の eNB 208 ヘビーム 117 (図 1 参照) をステアリングすることをアンテナシステム 114 (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 106 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。

【0036】

[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続を例示する。

【0037】

[0047]図3を参照すると、ハンドオーバ手続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。
10

【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。
20

【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。
30

【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。
40

【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
50

オーバをトリガするために各モデム 106 は、測定レポートをサービング A G 基地局 110 へ送信することをハンドオーバ管理コンポーネント 102 はブロック 308 において決定することができる。

【 0042 】

[0052] いくつかの態様において、たとえばブロック 308 において、サービング A G 基地局 110 からターゲット A G 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 A G 基地局 110 へ測定レポートを複数のモデム 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 が決定すると、サービング A G 基地局 110 からターゲット A G 基地局 112 へ航空機 104 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 106 のハンドオーバをトリガするためにサービング A G 基地局 110 へ測定レポートを複数のモデム 106 が送信することを示すメッセージ 310 を航空機 104 (図 1 参照) の AirCard108 (図 1 参照) の複数のモデム 106 へハンドオーバ管理コンポーネント 102 が送信する。
10

【 0043 】

[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 304 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 110 へそれぞれの第 1 の測定レポートを含むメッセージ 312 を送信することをメッセージ 310 はモデム 106 に示すことができる。

【 0044 】

[0054] いくつかの代替態様において、たとえば、モデム 106 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 106 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 110 からターゲット A G 基地局 112 へのそのようなモデム 106 のハンドオーバをトリガするためにサービング A G 基地局 110 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 314 をそのようなモデム 106 が送信することを示すためのメッセージ 310 をハンドオーバ管理コンポーネント 102 がそのようなモデム 106 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 106 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 106 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 110 へ送信することはそのようなモデム 106 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 106 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 102 は、そのようなモデム 106 がサービング A G 基地局 110 からターゲット A G 基地局 112 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 314 をそのようなモデム 106 が送信することを示すメッセージ 310 を、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 がそのようなモデム 106 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 106 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 106 の偽の測定レポートである可能性がある。
20
30

【 0045 】

[0055] したがって、いくつかの本態様において、モデム 106 は、モデム 106 がハンドオーバ管理測定コンポーネント 102 からメッセージ 310 を受信しないかぎり、サービング A G 基地局 110 へ測定レポートを送信しない。

【 0046 】

[0056] それぞれの第 1 の測定レポートを含むメッセージ 312 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 314 をモデム 106 から受信すると、サービング A G 基地局 110 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 312 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 314 を受信すると、サービング A G 基地局 110 は無線リソース制御 (R R C) 接続再構成メッセージ 316 をそれぞれのモ
40
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 をハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 へ送信する。

【 0 0 4 8 】

[0058] プロック 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、およびさらにプロック 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き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き 4 0 8 と R R C 接続セットアップ手続き 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きおよび / または R R C 接続セットアップ手続き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 のハンドオーバ手続を管理するためにここに記載されたハンドオーバ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

れることができる。この場合、方法 500 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管理手続きの 1 つの態様に関連し、方法 600 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するかどうかを決定する 1 つの態様に関連し、方法 700 は、それぞれのハンドオーバ手続き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 800 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 900 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きを開始するかどうかを決定する態様に関連する。

【0054】

10

[0064]図 5 を参照すると、ブロック 502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手続きを管理する方法の 1 つの態様において、方法 500 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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 は、航空機 104 内にインストールされたAirCard108 の 2 以上のモデム 106 内の少なくとも 1 つのモデム 106 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 232）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。

【0055】

20

[0065]ブロック 504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 以上のモデムをハンドオーバ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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 は、サービング AG 基地局 110（それは図 2 の eNB 206 であり得る）からターゲット AG 基地局 112（それは図 2 内の他の eNBs 208 の 1 つであり得る）へ 2 以上のモデム 106 をハンドオーバするかどうかを、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。

【0056】

30

[0066]ブロック 506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き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 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 をハンドオーバすることをハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ決定コンポーネント 230 により決定すると、ハンドオーバ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 へそれぞれのハンドオーバ手続き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 AG 基地局 110 へ送信することを 2 以上のモデム 106 の各々へ示すことができる。

【0057】

40

[0067]任意的に、ブロック 508において、方法 500 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、ハンドオーバ管理コンポーネントは、第 1 の測定レポート 232 または第 2 の測定レポート 236 のそれぞれの 1 つをモデム 106 がサービング AG 基地局 110 へ送信することに応答してサービング AG 基地局 110 から RRC 再構成メッセージ 246 をモデム 106 が受信したことを示す信号、たとえば RRC 再構成表示 240 をモデム 106 から受信することができる。

【0058】

50

[0068]任意的に、ブロック 510において、方法 500 はサービス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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 は、サービス 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、サービス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開始することを決定すると、サービス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実行することを開始することを 2 以上のモデムの各々へ示すことを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 が、サービス 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 のハンドオーバ手続を開始することを決定すると、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 はサービス 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、サービス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開始することを決定すると、サービス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、サービス 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 のハンドオーバ手続を開始することをハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 が決定すると、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 は、サービス 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、サービス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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ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、サービス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ことを含む。たとえば、1つの態様において、ハンドオーバ状態にあるモデムの数がしきい値を超えると、サービス 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することをハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ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】

10

20

30

40

50

[0074]図7を参照すると、方法700は、それぞれのハンドオーバ手続をトリガするよう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、ハンドオーバ管理コンポーネント102および／またはハンドオーバ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手続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、ハンドオーバ管理コンポーネント102および／またはハンドオーバ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のハンドオーバ手続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手続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、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】

[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。30

【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、ハンドオーバ管理コンポーネント102は、モデム106がハンドオーバ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、ハンドオーバ管理コンポーネント102は、モデム106がハンドオーバ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】

[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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ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ノレジメント信号を 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、ハンドオーバ管理コンポーネント 102 および / またはハンドオーバ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マッシュネットワーク 1000 の一例が例示される。アクセスマッシュネットワーク 500 は図 1 のハンドオーバ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 UEs 506 を含む。Ue 1006 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、アクセスマッシュネットワーク 1000 は図 2 の eNB 206 と 208 であり得る eNBs 1004 と eNB 1008 を含む。

【0075】

[0085] この例において、アクセスマッシュネットワーク 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 eNBs 1008 はセル群 1002 の 1つまたは複数とオーバ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 eNB 1008 はスマートセル（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、またはリモートラジオヘッド (RRH)）であり得る。マクロ eNBs 1004 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 UEs 1006 に対して EPC 110 へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスマッシュネットワーク 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。eNBs 1004 は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、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] アクセスマッシュネットワーク 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プティマイズド (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、CDMA 2000 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

10

20

30

40

50

2(3GPP2)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CDMAを用いる。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))、およびTD-SCDMAのようなCDMAの他の変形例を用いるユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、TDMAを用いる移動体通信のためのグローバルシステム(GSM(登録商標))、およびOFDMAを用いるフラッシュOFDM、IEEE802.20、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.11(Wi-Fi)、および発展型UTRA(E-UTRA)に拡張することができる。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSMは、3GPPの組織からの文書中で説明されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2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

【0077】

[0087]eNBs1004は、MIMO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。MIMO技術の使用は、eNBs1004が、空間多重、ビームフォーミング、および送信ダイバージティをサポートするために空間領域を利用すること可能にする。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UE1006に、または、全システム容量を増加させるために複数のUE1006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リングを適用し)、その後、DL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UE(s)1006へ到達し、それは、UE(s)1006の各々が、そのUE1006を宛先とする1つ以上のデータストリームをリカバ(recover)すること可能にする。UL上では、それぞれのUE1006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、eNB1004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可能にする。20

【0078】

[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、送信ダイバージティと組み合わせて使用されることがある。30

【0079】

[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、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関連して説明される。OFDMは、OFDM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可能にする「直交性(orthogonality)」を提供する。時間領域では、OFDMシンボル間干渉に対抗するために、各OFDM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。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散されたOFDM信号の形態でSC-FDMAを使用することができる。40

【0080】

[0090]図11はLTEにおけるDLフレーム構造および図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のDLフレーム構造の一例を例示する図1100である。フレーム(10ms)は、10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と呼ばれることがある)1102およびUE固有RS(UE-RS)1104を含む。UE-RS1104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のモデル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。10

【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のモデル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。20

【0082】

[0092]UEは、eNB(たとえば、図2のeNB206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。30

【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ある。PRACH1230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ブルは、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ブルの送信は、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。40

【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 1 0 6 および e N B 2 0 6 または 2 0 8) 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 (L 1 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。L 1 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 (L 2 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。

【 0 0 8 5 】

[0095] ユーザプレーンにおいて、L 2 レイヤ 1308 は、媒体アクセス制御 (M A C) サブレイヤ 1310 、無線リンク制御 (R L C) 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 (P D C P) 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 P D N ゲートウェイ 21 8 で終端されるネットワークレイヤ (例えば、I P 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、L 2 レイヤ 13 08 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。

【 0 0 8 6 】

[0096] P D C P 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。P D C P サブレイヤ 1314 はまた、無線送信オーバ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 B s 間の U E に関するハンドオーバサポートを提供する。R L C 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 (reasembly) 、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 (H A R Q) 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べ替え (reordering) を提供する。M A C 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。M A C 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。M A C サブレイヤ 1310 はまた、H A R Q 動作を担う。

【 0 0 8 7 】

[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 L 2 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 (L 3 レイヤ) 内に無線リソース制御 (R R C) サブレイヤ 1316 を含む。R R C 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 R R C 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。

【 0 0 8 8 】

[0098] 図 1 4 はアクセスネットワークにおいて U E 1 4 5 0 との通信における e N B 1 4 1 0 のブロック図である。ここでは、U E 1 4 5 0 は図 1 および 2 のハンドオーバ管理コンポーネント 1 0 2 と通信する図 1 および 2 のモデム 1 0 6 の一例であり得る。U E 1 4 5 0 は図 1 および 2 のモデム 1 0 6 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 B 1 4 1 0 は図 2 の e N B 2 0 6 および / または 2 0 8 の一例であり得る。e N B 1 4 1 0 は図 2 の e N B 2 0 6 および / または 2 0 8 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得る。

【 0 0 8 9 】

[0099] D L 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、L 2 レイヤの機能性をインプリメントする。D L 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 E 1450 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、H A R Q 動作、損失パケットの再送、および U E 1450 へのシグナリングを担う。

10

20

30

40

50

【0090】

[00100]送信（T X）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、U E 1450での前方誤り訂正（F E C）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（B P S K）、4位相偏移変調（Q P S K）、M位相偏移変調（M - P S K）、M値直交振幅変調（M - Q A M））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O F D M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、O F D M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（I F F T）を使用して一緒に結合される。O F D M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ブリコードされる。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、U E 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 T X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 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。10

【0091】

[00101]U E 1450において、各受信機1 4 5 4 R X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 R Xは、R F キャリア上に変調された情報をリカバし、その情報を受信（R X）プロセッサ1456に提供する。R X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。R Xプロセッサ1456は、U E 1450に宛てられた任意の空間ストリームをリカバるために、情報に空間処理を実行する。複数の空間ストリームがU E 1450に宛てられる場合、それらは、R Xプロセッサ1456によって単一のO F D Mシンボルストリームに結合され得る。R Xプロセッサ1456は、次に、高速フーリエ変換（F F T）を使用して、O F D M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、O F D M信号の各サブキャリアに関する別個のO F D M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、e N B 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e N B 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。2030

【0092】

[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。U L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、H A R Q動作をサポートするために、肯定応答（A C K）および／または否定応答（N A C K）プロトコルを使用する誤り検出を担う。40

【0093】

[00103]U L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。eNB1410によるDL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、eNB1410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SPORT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L2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、HARQ動作、損失パケットの再送、eNB1410へのシグナリングを担う。

【0094】

[00104] eNB1410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(TX)プロセッサ1468によって使用されることができる。TX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1454TXを介して異なるアンテナ1452に提供される。各送信機1454TX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。

【0095】

[00105] UL送信は、UE1450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、eNB1410において処理される。各受信機1418RX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1418RXは、RFキャリア上に変調された情報をリカバし、RXプロセッサ1470にその情報を提供する。RXプロセッサ1470は、L1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、L2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。ULでは、コントローラ／プロセッサ1475は、UE1450からの上位レイヤパケットをリカバるために、トランSPORT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1475はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび／またはNACKプロトコルを用いた誤り検出を担う。

【0097】

[00107] 図15は、処理システム1014を採用する装置1500に関する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。ここにおいて、装置1500は、ここに記載する、図1のサービングAG基地局110および／またはターゲットAG基地局112の一例、図2のeNBs106、108の一例、図2のハンドオーバコンポーネント244を含み実行する図1および2のモデム106の一例、または図2のハンドオーバ決定コンポーネント230および／またはハンドオーバ手続開始コンポーネント238を含み実行する図1および2のハンドオーバ管理コンポーネント102の一例であり得る。この態様において、ハンドオーバコンポーネント244、ハンドオーバ決定コンポーネント230およびハンドオーバ手続開始コンポーネント238は、プロセッサ1504およびコンピュータ可読媒体1506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、ハンドオーバコンポーネント244、ハンドオーバ決定コンポーネント230および／またはハンドオーバ手続開始コンポーネント238は、コンピュータ可読媒体1506に記憶され、プロセッサ1504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1504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、ハンドオーバコンポーネント244、ハンドオーバ決定コ

10

20

30

40

50

ンポーネント 230、ハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 およびコンピュータ可読媒体 1506 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 244 を含む種々の回路を一緒にリンクする。バス 1524 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。

【0099】

[00109] 处理システム 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 244、ハンドオーバ決定コンポーネント 230 およびハンドオーバ手続開始コンポーネント 238 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 1504 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、eNB 1450 または U E 1450 のコンポーネントであり得、コントローラ / プロセッサ 1475、1459、RX プロセッサ 1470、1456、および TX プロセッサ 1416、1468 の少なくとも 1つおよび / またはメモリ 1476、1460 の各 1つを含むことができる。

【0100】

[00110] 1つの構成において、無線通信のための装置 1500 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 (FD) またはハーフデュプレックス (HD) 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、TX プロセッサ 1416、1468、RX プロセッサ 1470、1456、およびコントローラ / プロセッサ 1475、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 TX プロセッサ 1416、1468、RX プロセッサ 1470、1456 およびコントローラ / プロセッサ 1475、1459 であり得る。

【0101】

[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。

【0102】

[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

10

20

30

40

50

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（D S P）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、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、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O M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（d i s k）およびディスク（d i s c）は、コンパクトディスク（C D）、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（D V D）、フロッピー（登録商標）ディスクを含み、ここで、ディスク（d i s k）は、通常磁気的にデータを再生し、一方ディスク（d i s c）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されるか、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、「スマートセル」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、スマートセルは、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、スマートセルは、これに限定されないが、基地局（B S）、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（e N B）、ホームノードB（H N B）、またはホーム発展型ノードB（H e N B）を含むことができる。それゆえ、ここで使用される「スマートセル」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ーディ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。

10

20

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。

[C 1] 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するか否かを決定することと、

30

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それぞれのハンドオーバ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。

[C 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地局から前記ターゲット基地局へハンドオーバ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き、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ことと、を備える、C 1の方法。

40

【C 3】 前記それぞれのハンドオーバ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手続きをトリガするように構成される、を

50

備える、C 1 の方法。

[C 4] 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 (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応答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 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ーバ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。

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 1 5 の装置。

[C 1 9] 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、 10

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 2 0] 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、 20

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 1 9 の装置。

[C 2 1] 前記それぞれのハンドオーバ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、 30

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 1 9 の装置。

[C 2 2] 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 2 1 の装置。

[C 2 3] 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、 40

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 1 9 の装置。

[C 2 4] 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 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手続開始コンポーネントをさらに備えた、C19の装置。

[C25] 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C24の装置。

[C26] 前記ハンドオーバ手続の各々は、

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、C24の装置。

[C27] 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、C24の装置。

[C28] 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。

[C29] 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することを決定するためのコードと、を備えた、C28のコンピュータ可読媒体。

[C30] 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

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手続をトリガするように構成される、を備える、C28のコンピュータ可読媒体。

【 义 1 】

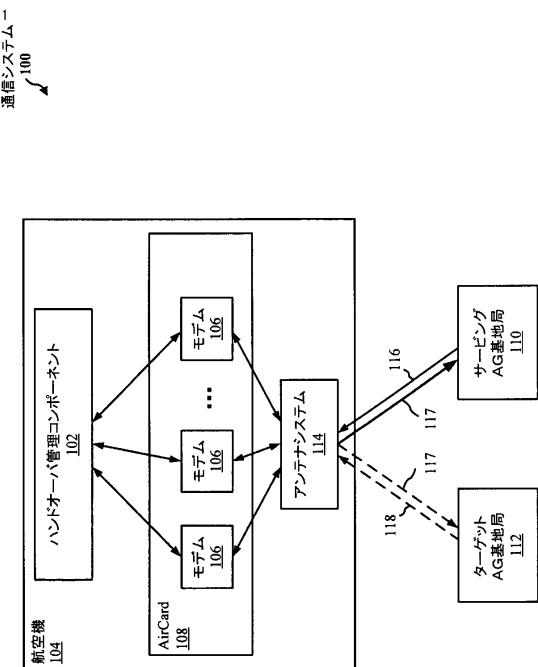


FIG. 1

【 図 2 】

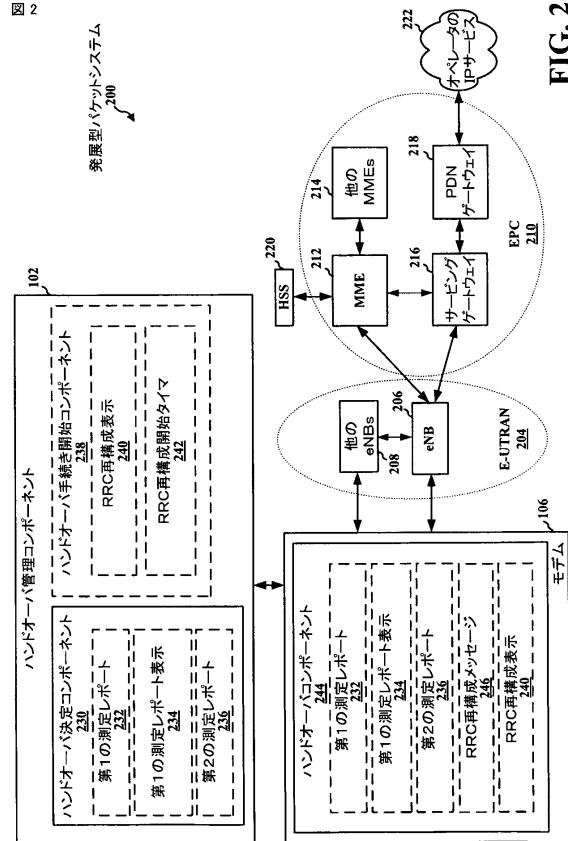
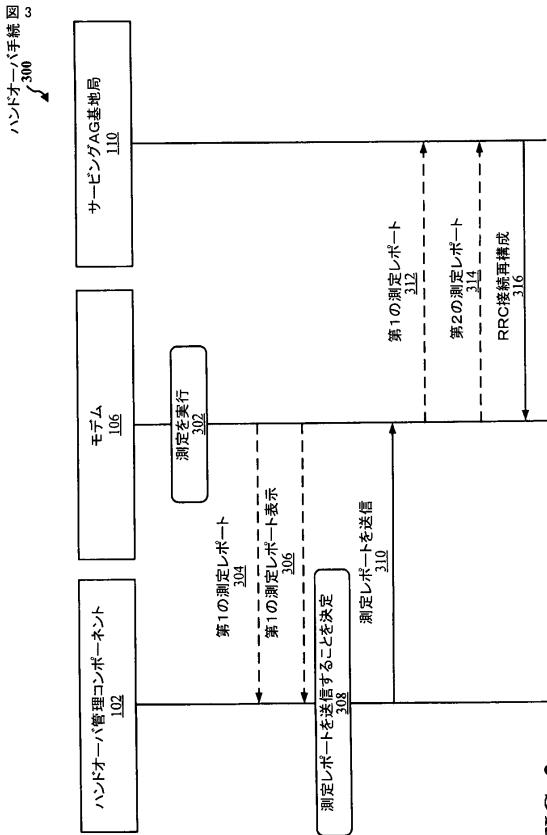


FIG. 2

【図3】



【図4】

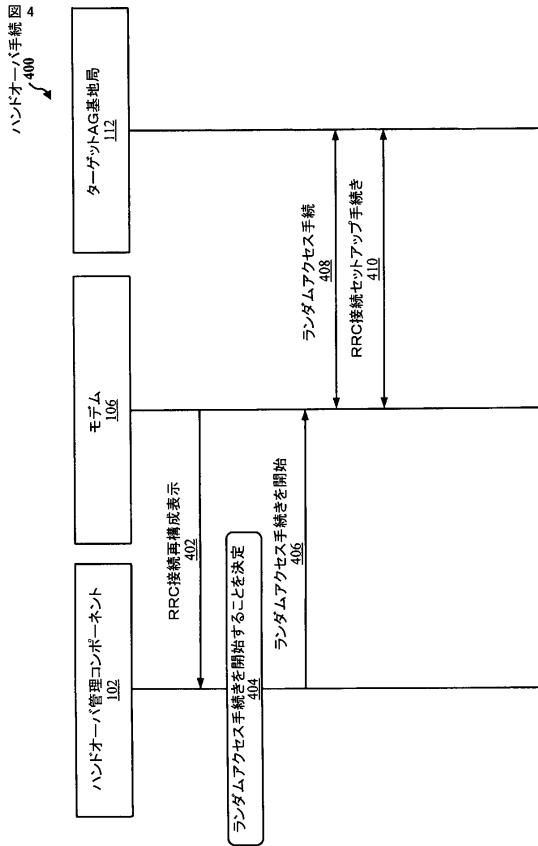


FIG. 4

【図5】

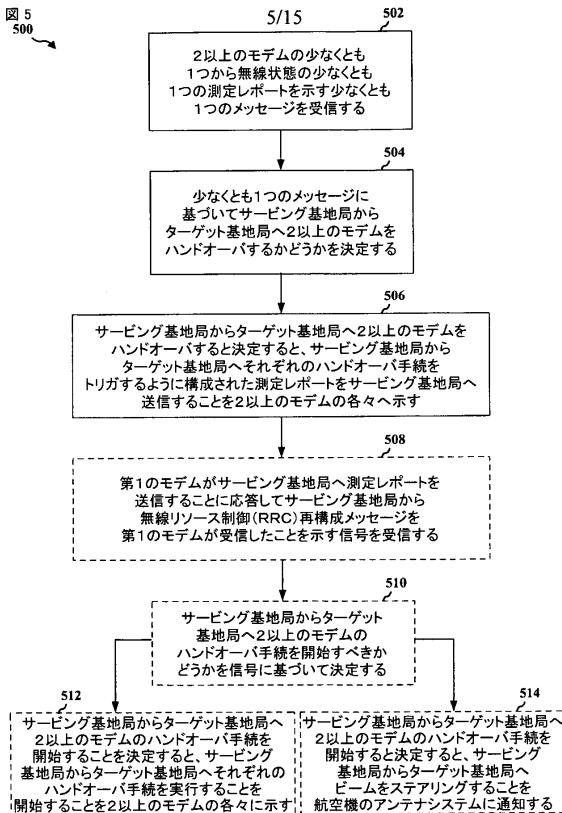


FIG. 5

【図6】

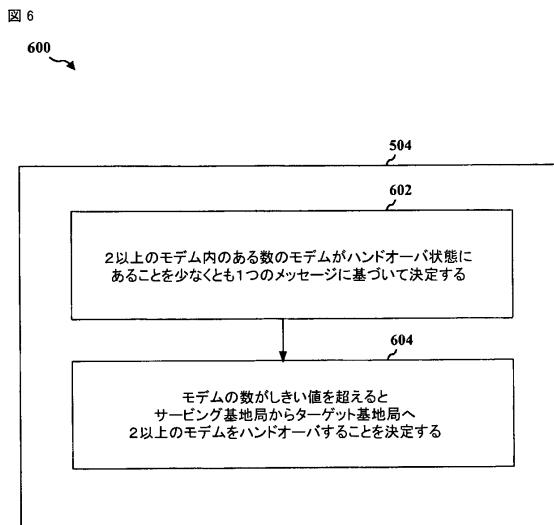
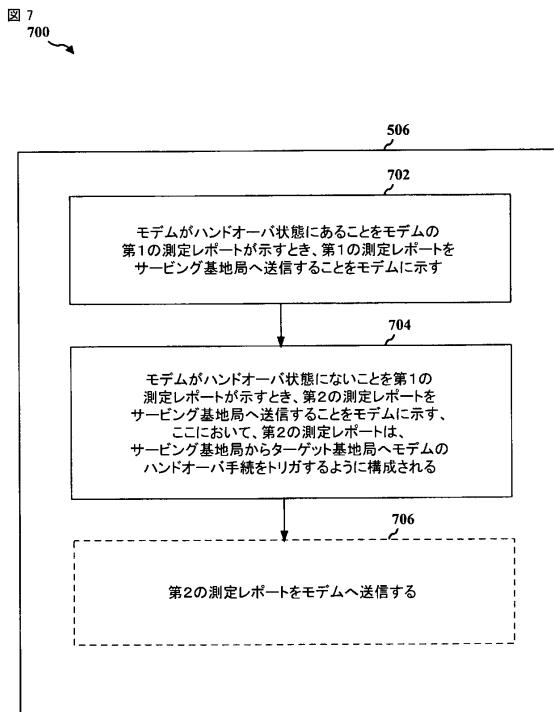


FIG. 6

【図7】



【図8】

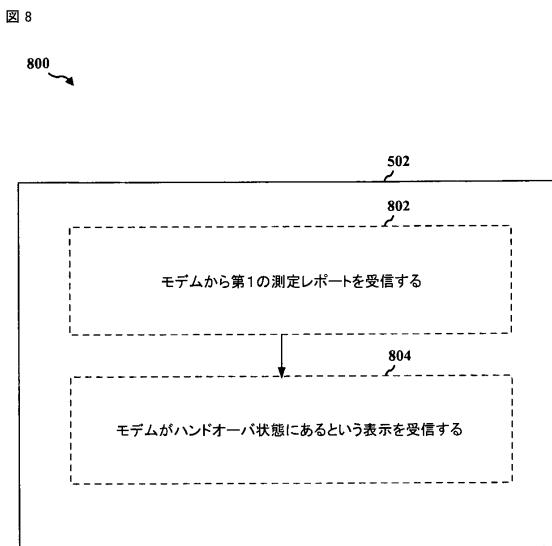
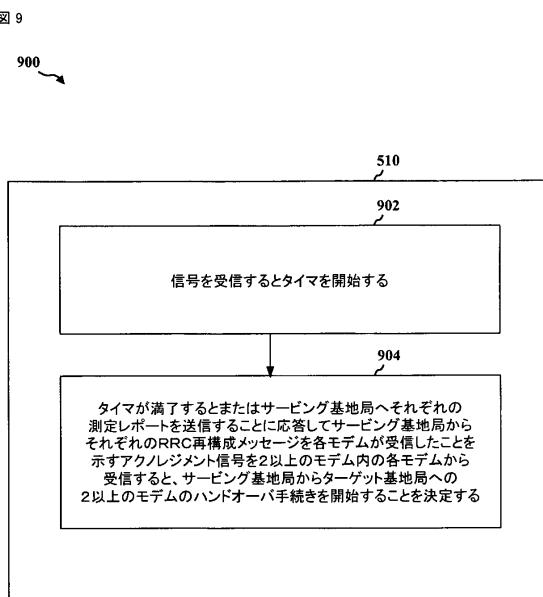


FIG. 8

FIG. 7

【図9】



【図10】

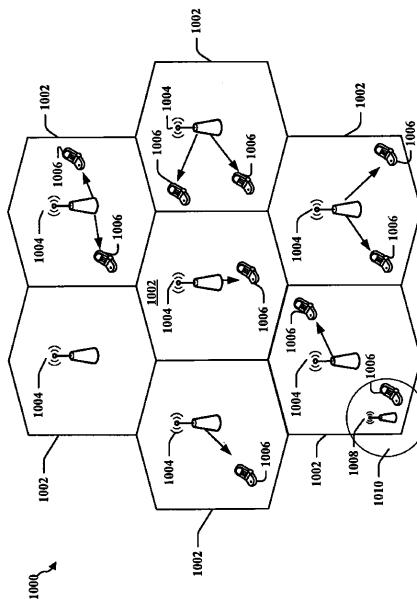
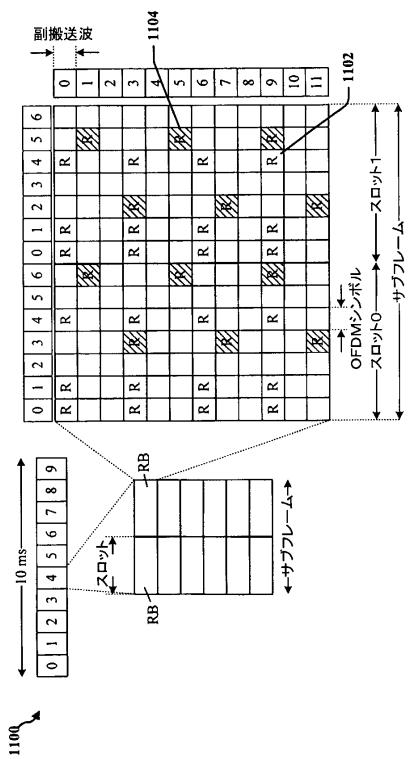


FIG. 10

FIG. 9

【図11】

图 11



【図13】

図 13

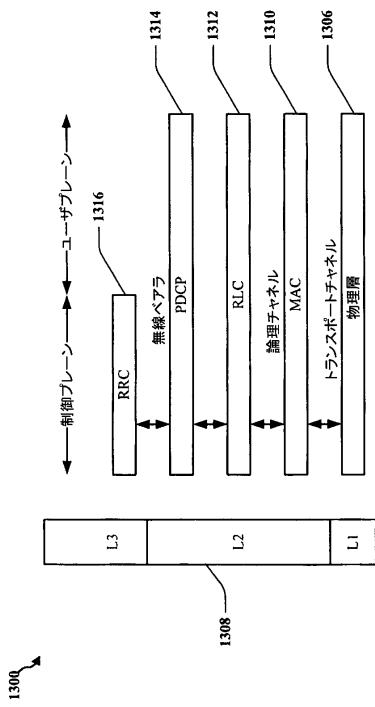
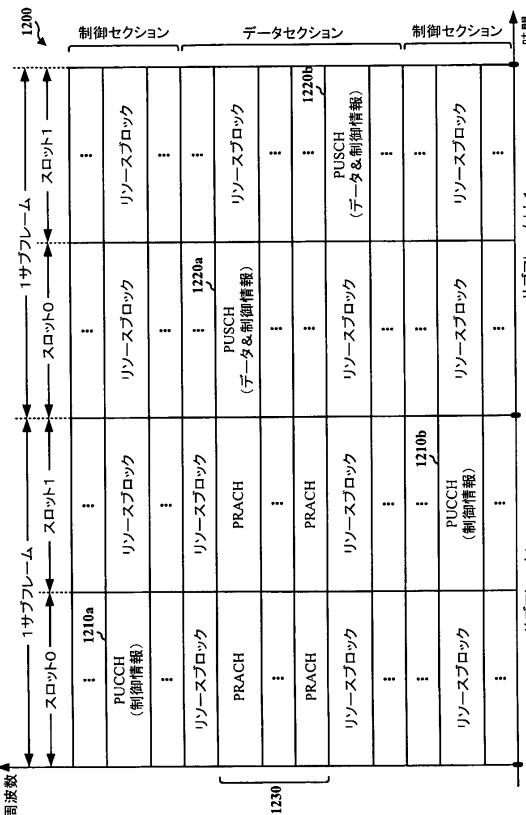


FIG. 11

【図 1 2】

图 12



【 図 1 4 】

図 14

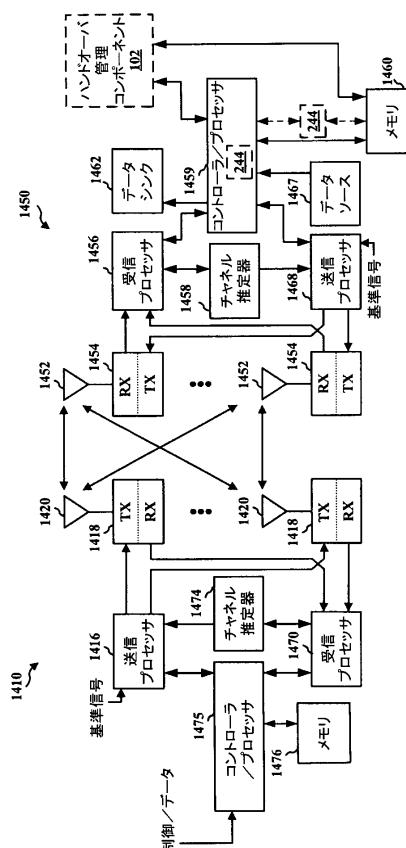


FIG. 13

FIG. 14

【図15】

图 15

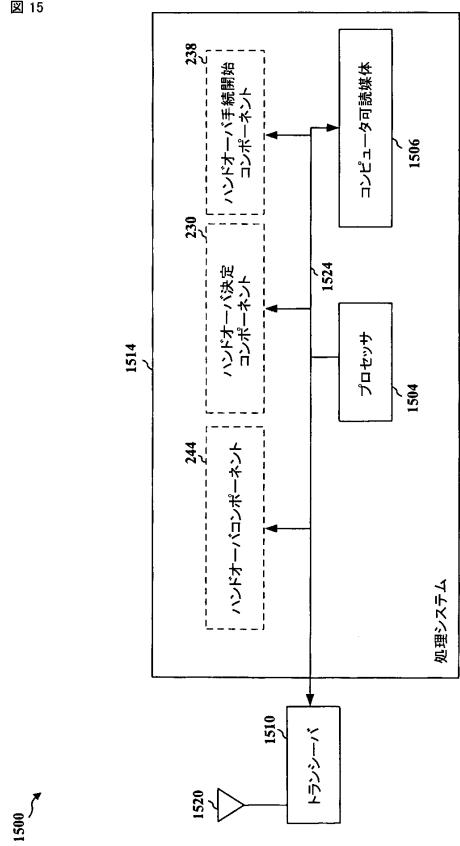


FIG. 15

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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 サムウェル、エベネザー・プガレンティ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 マラディ、チャナキヤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

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