

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6578355号  
(P6578355)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 76/15 (2018.01)	HO 4 W 76/15
HO 4 W 16/32 (2009.01)	HO 4 W 16/32
HO 4 W 92/20 (2009.01)	HO 4 W 92/20

請求項の数 15 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2017-516995 (P2017-516995)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年9月10日 (2015.9.10)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-530641 (P2017-530641A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/049502		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02016/053592	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成28年4月7日 (2016.4.7)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年8月22日 (2018.8.22)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/059,066		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成26年10月2日 (2014.10.2)	(72) 発明者	ジュン・リュ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	14/693,559		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成27年4月22日 (2015.4.22)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継リンク通信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信のための装置であって、

前記通信のための装置と、第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATのための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立するための手段と、

前記通信のための装置と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の前記第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を前記第1の基地局に送るための手段であって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、手段と、

前記第1の基地局を通じた前記中継リンクを介して前記第2の基地局と通信するための手段と

を含む装置。

【請求項 2】

通信のための装置であって、

メモリデバイスと、

前記メモリデバイスに結合された処理回路と

を含み、前記処理回路が、請求項 1 において定義された確立するための手段と、送るための手段と、通信するための手段とを実現するように構成される、装置。

【請求項 3】

10

20

前記処理回路は、前記中継リンクを介してビームフォーミング情報を通信するようにさらに構成される、請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記ビームフォーミング情報は、アンテナ振幅情報および/またはアンテナ位相情報を含む、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

通信の方法であって、通信のための装置に、

前記通信のための装置と、第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATのための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立するステップと、

10

前記通信のための装置と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の前記第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を前記第1の基地局に送るステップであって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、ステップと、

前記第1の基地局を通じた前記中継リンクを介して前記第2の基地局と通信するステップと  
を行わせる、方法。

【請求項6】

通信のための装置であって、

ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づいて第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATのための回路を含む第1の基地局と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立するための手段であって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、手段と、

20

前記第1の通信リンクを介して前記第1の基地局と、通信のための装置との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信するための手段と、

前記中継リンクを介して前記通信のための装置と通信するための手段と、

前記第1のRATを介して前記通信のための装置との第2の通信リンクを確立するための手段と  
を含む装置。

30

【請求項7】

通信のための装置であって、

メモリデバイスと、

前記メモリデバイスに結合された処理回路と  
を含み、前記処理回路が、請求項6において定義された確立するための手段と、受信するための手段と、通信するための手段とを実現するように構成される、装置。

【請求項8】

前記処理回路は、前記中継リンクを介してビームフォーミング情報を通信するようにさらに構成される、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

前記第1の通信リンクはX2インターフェースを含む、請求項7に記載の装置。

40

【請求項10】

通信の方法であって、通信のための装置に、

ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づいて第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATのための回路を含む第1の基地局と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立するステップであって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、ステップと、

前記第1の通信リンクを介して前記第1の基地局と、前記通信のための装置との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信するステップと、

50

前記中継リンクを介して前記通信のための装置と通信するステップと、  
前記第1のRATを介して前記通信のための装置との第2の通信リンクを確立するステップ  
と  
を行わせる、方法。

【請求項 1 1】

通信のための装置であって、

第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATの  
ための回路を含む第1の基地局と、前記通信のための装置との間の第1の通信リンクを確立  
するための手段と、

前記通信のための装置と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2  
のRATのための回路を含む第2の基地局との間の前記第1の基地局を通じた中継リンクを確  
立するよう前記第1の基地局に求める要求を前記通信のための装置から受信するための手  
段であって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、手段と、

前記第2の基地局との第2の通信リンクを確立するための手段と、

前記第1の通信リンクおよび前記第2の通信リンクを介して前記中継リンクを確立するた  
めの手段と、

前記中継リンクを介して前記通信のための装置と前記第2の基地局との間で情報を通信  
するための手段と

を含む装置。

【請求項 1 2】

通信のための装置であって、

メモリデバイスと、

前記メモリデバイスに結合された処理回路と

を含み、前記処理回路が、請求項11において定義された確立するための手段と、受信する  
ための手段と、通信するための手段とを実現するように構成される、装置。

【請求項 1 3】

前記処理回路は、前記中継リンクを介してビームフォーミング情報を通信するようにさ  
らに構成される、請求項12に記載の装置。

【請求項 1 4】

通信の方法であって、通信のための装置に、

第1の無線アクセス技術(RAT)ネットワークの他の構成要素と通信するための第1のRATの  
ための回路を含む第1の基地局と、前記通信のための装置との間の第1の通信リンクを確立  
するステップと、

前記通信のための装置と、第2のRATネットワークの他の構成要素と通信するための第2  
のRATのための回路を含む第2の基地局との間の前記第1の基地局を通じた中継リンクを確  
立するよう前記第1の基地局に求める要求を前記通信のための装置から受信するステップ  
であって、前記第2のRATは前記第1のRATとは異なる、ステップと、

前記第2の基地局との第2の通信リンクを確立するステップと、

前記第1の通信リンクおよび前記第2の通信リンクを介して前記中継リンクを確立するス  
テップと、

前記中継リンクを介して前記通信のための装置と前記第2の基地局との間で情報を通信  
するステップと

を行わせる、方法。

【請求項 1 5】

コンピュータに請求項5、10、又は14のいずれか1項に記載の方法を実行させるためのコ  
ードを含む、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読記憶媒体  
。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

## 関連出願の相互参照

本出願は、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2014年10月2日に米国特許庁に出願された仮出願第62/059,066号および2015年4月22日に米国特許庁に出願された仮出願第14/693,559号の優先権および利益を主張する。

### 【0002】

本開示の態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、限定はしないが、中継リンクを介した通信に関する。

### 【背景技術】

### 【0003】

いくつかのタイプのワイヤレス通信ネットワークでは、ユーザ機器(UE)などのアクセス端末が1つまたは複数のネットワーク基地局と通信する。いくつかのシナリオでは、異なる基地局は異なる無線アクセス技術(RAT)を使用し得る。RATという用語は、無線ベースの通信ネットワークのための物理接続を指す。異なるRATの例は、限定はしないが、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)技術(たとえば、第3世代技術(3G)、第4世代技術(4G)、および第5世代技術(5G))、ミリメートル波(mmW)技術、Bluetooth(登録商標)技術、およびWi-Fi技術を含む。ミリメートル波(mmW)システムでは、複数のアンテナが(たとえば、30GHz、60GHzなどの範囲で)ビームフォーミングに使用される。

### 【0004】

通常、異なるRATは異なる能力を有する。たとえば、UEは、ロングタームエボリューション(LTE)ネットワークとミリメートル波長(mmW)ネットワークの両方にアクセスする能力を有し得る。LTE基地局とUEとの間のダウンリンク/アップリンク(DL/UL)アクセスリンクは通常、mmW基地局とUEとの間のアクセスリンクよりも信頼性が高い。しかしながら、LTEリンクは通常、mmWリンクよりも小さい容量を有する。

### 【発明の概要】

### 【課題を解決するための手段】

### 【0005】

以下では、本開示のいくつかの態様の基本的な理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、本開示のいくつかの態様の様々な概念を簡略化された形態で提示することである。

### 【0006】

本開示は、いくつかの態様では、1つのRATに基づくリンクを、別のRATの動作を補完するために使用することに関する。たとえば、LTEネットワークとmmWネットワークの両方にアクセスすることができるUEでは、UEは、mmWネットワークとの間で情報を通信するためにLTEリンクを使用し得る。

### 【0007】

本開示は、いくつかの態様では、1つのRATのための回路を含む基地局に、アクセス端末(たとえば、UE)と別のRATのための回路を含む基地局との間の中継リンクを確立するよう要求することに関する。たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)ネットワークとミリメートル波(mmW)ネットワークの両方にアクセスすることができるユーザ機器(UE)では、UEはLTEネットワークに、UEとmmWネットワークとの間で情報を中継するよう要求し得る。

### 【0008】

一態様では、本開示は、メモリデバイスと、メモリデバイスに結合された処理回路とを含む、通信のために構成された装置を提供する。処理回路は、アクセス端末と第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立し、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を第1の基地局に送り、第1の基地局を通

10

20

30

40

50

じた中継リンクを介して第2の基地局と通信するように構成される。

【0009】

本開示の別の態様は、アクセス端末と第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立するステップと、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を第1の基地局に送るステップと、第1の基地局を通じた中継リンクを介して第2の基地局と通信するステップとを含む、通信の方法を提供する。

【0010】

本開示の別の態様は、通信のために構成された装置を提供する。装置は、アクセス端末と第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立するための手段と、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を第1の基地局に送るための手段と、第1の基地局を通じた中継リンクを介して第2の基地局と通信するための手段とを含む。

10

【0011】

本開示の別の態様は、アクセス端末と第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立し、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を第1の基地局に送り、第1の基地局を通じた中継リンクを介して第2の基地局と通信するためのコードを含む、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

20

【0012】

一態様では、本開示は、メモリデバイスと、メモリデバイスに結合された処理回路とを含む、通信のために構成された装置を提供する。処理回路は、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立し、第1の通信リンクを介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信し、中継リンクを介してアクセス端末と通信し、第1のRATを介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立するように構成される。

30

【0013】

本開示の別の態様は、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立するステップと、第1の通信リンクを介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信するステップと、中継リンクを介してアクセス端末と通信するステップと、第1のRATを介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立するステップとを含む、通信のための方法を提供する。

【0014】

本開示の別の態様は、通信のために構成された装置を提供する。装置は、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立するための手段と、第1の通信リンクを介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信するための手段と、中継リンクを介してアクセス端末と通信するための手段と、第1のRATを介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立するための手段とを含む。

40

【0015】

本開示の別の態様は、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立し、第1の通信リンク

50

を介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信し、中継リンクを介してアクセス端末と通信し、第1のRATを介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立するためのコードを含む、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

【0016】

一態様では、本開示は、メモリデバイスと、メモリデバイスに結合された処理回路とを含む、通信のために構成された装置を提供する。処理回路は、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立し、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求める要求をアクセス端末から受信し、第2の基地局との第2の通信リンクを確立し、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立し、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信するように構成される。

10

【0017】

本開示の別の態様は、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立するステップと、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求める要求をアクセス端末から受信するステップと、第2の基地局との第2の通信リンクを確立するステップと、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立するステップと、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信するステップとを含む、通信の方法を提供する。

20

【0018】

本開示の別の態様は、通信のために構成された装置を提供する。装置は、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立するための手段と、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求める要求をアクセス端末から受信するための手段と、第2の基地局との第2の通信リンクを確立するための手段と、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立するための手段と、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信するための手段とを含む。

30

【0019】

本開示の別の態様は、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立し、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求める要求をアクセス端末から受信し、第2の基地局との第2の通信リンクを確立し、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立し、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信するためのコードを含む、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

【0020】

40

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の詳細な説明を検討すれば、より十分に理解されよう。本開示の他の態様、特徴、および実装形態は、添付の図とともに本開示の特定の実装形態の以下の説明を検討すれば、当業者に明らかになる。以下のいくつかの実装形態および図に対して本開示の特徴について説明する場合があるが、本開示のすべての実装形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実装形態について、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明する場合があるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数または、本明細書で説明する本開示の様々な実装形態に従って使用され得る。同様に、いくつかの実装形態について、デバイス、システム、または方法の実装形態として以下で説明する場合があるが、そのような実装形態が様々なデバイス、システム、および方法において実装され

50

得ることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本開示のいくつかの態様による、1つのRATが別のRATに関連する通信をサポートするために使用される通信システムの一例を示す図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図3】本開示の態様が実装され得る通信システムの一例を示す図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間の通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

10

【図5】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間のビーム探索関連通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間の周期的制御リンク通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間のオンデマンド制御リンク通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間のビームフォーミングトレーニング関連通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

20

【図9】本開示のいくつかの態様による、UEとmmW基地局との間のハンドオーバー関連通信をサポートするためにLTE基地局が使用される通信システムの一例を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信をサポートするための方法のうちのいくつかを実行する装置(たとえば、電子デバイス)のための例示的なハードウェア実装形態のブロック図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図12】本開示のいくつかの態様による、選択的中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図13】本開示のいくつかの態様による、メッセージおよび応答中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

30

【図14】本開示のいくつかの態様による、メッセージおよび応答通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図15】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信をサポートするための方法のうちのいくつかを実行する装置(たとえば、電子デバイス)のための別の例示的なハードウェア実装形態のブロック図である。

【図16】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図17】本開示のいくつかの態様による、選択的中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

40

【図18】本開示のいくつかの態様による、メッセージおよび応答中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図19】本開示のいくつかの態様による、メッセージおよび応答通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図20】本開示のいくつかの態様による、リンクパラメータを設定するためのプロセスの一例を示す図である。

【図21】本開示のいくつかの態様による、受信された情報に基づいてアクションを実行するためのプロセスの一例を示す図である。

【図22】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信をサポートするための方法のうちのいくつかを実行する装置(たとえば、電子デバイス)のための別の例示的なハードウ

50

エア実装形態のブロック図である。

【図23】本開示のいくつかの態様による、中継リンク通信を確立するためのプロセスの一例を示す図である。

【図24】本開示のいくつかの態様による、選択的中継リンク通信のためのプロセスの一例を示す図である。

【図25】本開示のいくつかの態様による、選択的中継リンク通信のためのプロセスの別の例を示す図である。

【図26】本開示のいくつかの態様による、情報を転送するためのプロセスの一例を示す図である。

【図27】本開示のいくつかの態様による、メッセージおよび応答通信のためのプロセスの一例を示す図である。

10

【図28】本開示のいくつかの態様による、マルチRAT通信をサポートするためのプロセスの一例を示す図である。

【図29】本開示のいくつかの態様による、マルチRAT通信をサポートするためのプロセスの別の例を示す図である。

【図30】本開示のいくつかの態様による、マルチRAT通信をサポートするためのプロセスの別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念が実践される場合がある唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。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践される場合があることは当業者に明らかであろう。場合によっては、そのような概念を曖昧にすることを回避するために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

20

【0023】

本開示は、いくつかの態様では、第1のRAT(たとえば、LTEネットワーク)の信頼性を、第2のRAT(たとえば、mmWネットワーク)の能力を補完するために、また第2のRATの全体的なパフォーマンスを改善するために活用することに関する。図1は、第1のRATのための回路を含む第1の基地局104(たとえば、通信するためにLTE技術または何らかの他のRATを使用する基地局)および第2のRATのための回路を含む第2の基地局106(たとえば、通信するためにmmW技術または何らかの他のRATを使用する基地局)とアクセス端末(たとえば、UE)102が通信する通信システム100を示す。この目的で、アクセス端末102と第1の基地局104との間の通信が第1のRATシグナリング108のための回路を用いる一方、アクセス端末102と第2の基地局106との間の通信が第2のRATシグナリング110のための回路を用いる。

30

【0024】

第1の基地局104は、リンク114を介して第1のRATネットワーク112の他の構成要素と通信し、第2の基地局106は、通信リンク118を介して第2のRATネットワーク116の他の構成要素と通信する。さらに、第1および第2の基地局104および106は、通信リンク120を介して通信する。

40

【0025】

本明細書の教示によれば、1つのRATが、別のRATに関連する情報を通信するために使用され得る。破線122および124によって示されるように、第1のRATシグナリング108および通信リンク120を介してアクセス端末102と第2の基地局106との間で情報が送られ得る。さらに、破線122、124、および126によって示されるように、第1のRATシグナリング108、通信リンク120、および通信リンク118を介してアクセス端末102と第2のRATネットワーク116との間で情報が送られ得る。この通信にตอบสนองして、第2の基地局106または第2のRATネットワーク116は、(たとえば、破線128によって示されるように)第2のRATシグナリング110を介して、または(破線122、124、および126によって示されるように)第1の基地局を介してアクセス端末102に情報を通信することができる。

50



## 【 0 0 2 6 】

アクセス端末102(たとえば、UE)は、第1のRATネットワーク112と第2のRATネットワーク116の両方にアクセスすることができるので、一方のネットワークの能力が、他方のネットワークの動作を補完してパフォーマンスを改善するために使用され得る。例示的な実装形態では、LTEネットワークおよびmmWネットワークがX2インターフェースによって接続される。この場合、LTEネットワークからのダウンリンク(DL)トラフィックが、mmWネットワークの比較的大きいDL容量を利用するためにmmWネットワークにオフロードされ得る。たとえば、UEがインターネットから大きいファイルをダウンロードしたいと思うことがある。ファイルは最初、UEに送信されるようにLTEネットワークに到着することがあるが、LTEネットワークは、X2インターフェースを通じてmmWネットワークにファイルを転送し、mmW基地局に、その大容量mmWチャネルを通じてUEにファイルを送信するよう要求することがある。別の例として、LTEリンクは信頼性が非常に高いので、さほど信頼性が低いmmWリンクの代わりにLTEリンクを通じて重要制御情報が送信され得る。具体例として、mmWネットワークの最適動作にとって重要であるmmWネットワークのためのビームフォーミング方向を切り替えるためのコマンドが、mmW基地局によって、大容量の低レイテンシX2インターフェースを通じてLTE基地局に送られ、信頼性が非常に高いLTE DLチャネルを通じてUEに中継され得る。

10

## 【 0 0 2 7 】

上記を念頭において、図2は、本開示のいくつかの態様による、中継ベースの通信のためのプロセス200を示す。プロセス200は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

20

## 【 0 0 2 8 】

ブロック202において、アクセス端末は、第1のRATを使用する第1の基地局への第1のリンクを確立する。たとえば、UEがLTE eNode B(eNB)基地局に接続し得る。

## 【 0 0 2 9 】

ブロック204において、アクセス端末は、第2のRATを使用する第2の基地局を識別する。たとえば、UEが、それがmmW基地局のカバレッジエリア内にあると判断し得る。

## 【 0 0 3 0 】

ブロック206において、アクセス端末は、アクセス端末と第2の基地局との間の中継リンクを確立するよう第1の基地局に要求する。たとえば、UEがLTE eNBにメッセージを送ることがあり、メッセージは、UEとmmW基地局との間の中継リンクをセットアップするようLTE eNBに要求する。

30

## 【 0 0 3 1 】

ブロック208において、第1の基地局は中継リンクを確立する。たとえば、LTE eNBが、LTEリンクを介して指定UEから受信された情報がX2インターフェースを介して指定mmW基地局に中継され得るチャネルをセットアップし得る。さらに、このチャネル上で、X2インターフェースを介して指定mmW基地局から受信された情報が、LTEリンクを介して指定UEに中継され得る。

## 【 0 0 3 2 】

ブロック210において、アクセス端末および第2の基地局は、中継リンクを介して通信する。たとえば、UEがLTEネットワークを介してmmW基地局に情報を送ることがあり、mmW基地局がLTEネットワークを介してUEに情報を送ることがある。

40

## 【 0 0 3 3 】

ブロック212において、アクセス端末および第2の基地局は、第2のRATを通じて第2のリンクを確立する。たとえば、UEがmmWシグナリングを介してmmW基地局に接続し得る。

## 【 0 0 3 4 】

ブロック214において、アクセス端末および第2の基地局は、中継リンクまたは第2のリンクを介して選択的に通信する。たとえば、UEまたはmmW基地局が、中継リンクを通じていくつかのタイプのトラフィックを、またmmWリンクを通じて他のタイプのトラフィックを送るべきかどうかを判断する(たとえば、送ることを選択する)ことができる。別の例と

50

して、チャネル状態に応じて、UEまたはmmW基地局が、中継リンクまたはmmWリンクのいずれかを通じてトラフィックを送るべきかどうかを判断する(たとえば、送ることを選択する)ことができる。

【0035】

図3~図9を参照して、本開示のいくつかの追加の態様について説明する。説明のために、これらの図は、mmW技術および/またはLTE技術のコンテキストで様々な構成要素を示すことがある。しかしながら、本明細書の教示は、他のタイプの無線技術およびアーキテクチャ(たとえば、他のタイプのRAT)において用いられ得ることを諒解されたい。たとえば、様々な実装形態では、本明細書の教示に従って構成された基地局は、第2世代(2G)RAT、3G RAT、4G RAT、5G RAT、mmW RAT、Wi-Fi RAT、Bluetooth(登録商標) RATなどのための回路を含むことができる。同様に、アクセス端末は、2G RAT、3G RAT、4G RAT、5G RAT、mmW RAT、Wi-Fi RAT、Bluetooth(登録商標) RATなどのうちの1つまたは複数のための回路を含むことができる。また、様々な動作が特定のタイプの構成要素(たとえば、基地局、クライアントデバイス、ピアツーピアデバイス、ユーザ機器(UE)など)によって実行されるものとして説明され得る。これらの動作は他のタイプのデバイスによって実行されてよいことを理解されたい。これらの図の複雑性を低減するために、少数の例示的な構成要素のみが示されている。しかしながら、本明細書の教示は、異なる数の構成要素または他のタイプの構成要素を使用して実装されてよい。

【0036】

図3は、UE302、LTE基地局(LTE BS)304、およびmmW基地局(mmW BS)306を含む通信システム300の一部を示す。UE302は、LTE基地局304のカバレッジエリア308内にあり、そのため、LTE基地局304と通信する(たとえば、LTE基地局304に接続する)ことができる。UE302とLTE基地局304との間のLTEネットワーク通信は、図3では破線312によってまとめて表されているLTEアップリンク(UL)およびLTEダウンリンク(DL)を介する。UE302は、mmW基地局306のカバレッジエリア310内にもあり、そのため、mmW基地局306と通信する(たとえば、mmW基地局306に接続する)ことができる。UE302とmmW基地局306との間のmmWネットワーク通信は、図3では破線314によってまとめて表されているmmWアップリンク(UL)およびmmWダウンリンク(DL)を介する。LTE基地局304およびmmW基地局306は、X2インターフェース316を介して通信する。

【0037】

いくつかの態様では、LTEリンクは、mmWリンクよりも信頼性が高いことがある。しかしながら、LTEリンクは、より低いスループットを有することがある。したがって、いくつかのシナリオでは、LTEリンクがmmWリンクよりも好ましい一方、他のシナリオでは、mmWリンクがLTEリンクよりも好ましい。

【0038】

mmWリンクはビームフォーミングされる。通常、これらのリンクは監視され、頻繁に調整される。mmWリンクは高スループットであり、したがって、いくつかのシナリオでは好ましい。

【0039】

X2インターフェース316は、LTE基地局304とmmW基地局306との間の通信に使用される高速リンクである。通常、X2インターフェース316は、比較的高いスループットおよび低レイテンシを有する。

【0040】

本開示は、いくつかの態様では、LTE基地局を介してmmW基地局とUEとの間で情報(たとえば、制御情報)を中継するために、LTE基地局のLTE DL/ULリンクおよび大容量で低レイテンシの基地局間通信リンクを使用することに関する。たとえば、UEは、mmW基地局に制御情報を送る必要があり得る。この情報は、限定はしないが、ビーム探索結果、スケジューリング結果、ビームフォーミング方向を切り替えるよう求める要求などを含み得る。

【0041】

この情報は、時間に敏感(たとえば、遅延に敏感)であり得る。たとえば、mmWアップリ

10

20

30

40

50

ンクチャネルに関するビーム探索結果は、UEからmmW基地局に迅速に送られる必要があり得る。しかしながら、mmWアップリンクチャネルは利用可能ではないことがある。たとえば、ビーム探索が完了していないことがある。別の例として、ビームフォーミング方向が突然変化していることがあり、mmW基地局がこの変化に気付いていないことがある。また別の例として、アップリンクmmWチャネルは使用可能であり得るが、利用可能なリソースが、アップリンク情報を効率的に転送するには不十分であることがある。たとえば、UEが、mmW基地局に送信すべき多くの制御情報を有することがあり、またはmmW基地局が、他のタスクをするのに忙しいことがある。

#### 【 0 0 4 2 】

本明細書の教示によれば、UEとmmW基地局との間でアップリンク制御情報をルーティン  
グするために、LTEアップリンクチャネル(制御チャネルまたはデータチャネルのいずれか)  
(が確立される。LTE基地局は、LTE基地局とmmW基地局との間のX2インターフェースを使用  
して、mmW基地局に制御情報を転送する。mmW基地局は、LTE基地局を介して制御情報を受  
信すると、制御情報に関係するタスクを実行することができる。たとえば、mmW基地局は  
、UEと通信するときのmmW基地局のDL/ULビームフォーミング設定を再構成し得る。mmW基  
地局は、mmW基地局が行ったアクションの結果を直接、mmW DLチャネル上でUEに、または  
間接的に、LTE DLチャネル上でUEに転送されるようにX2インターフェースを通じてLTE基  
地局に送信することができる。LTE基地局およびX2インターフェースを介した補完的ULチ  
ャネルは、mmW ULチャネルのためのより低い頻度のビームフォーミング監視および/また  
は調整を可能にする。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、図4を参照していくつかの例示的な動作について説明する。図4は、UE402、LTE基  
地局(LTE BS)404、およびmmW基地局(mmW BS)406を含む通信システム400の一部を示す。  
UE402とLTE基地局404との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL408およびLTE DL416を介す  
る。UE402とmmW基地局406との間のmmWネットワーク通信は、mmW UL(図示せず)およびmmW  
DL412を介する。LTE基地局404およびmmW基地局406は、X2インターフェースのリンク410お  
よびリンク414を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャネルおよび/またはデー  
タチャネルを含み得る。

#### 【 0 0 4 4 】

第1の動作では、UE402はmmW基地局406に制御情報を送る。UE402は、その割り振られ  
たLTE UL 408を使用して、LTE基地局404にこの情報を「プッシュする」。

#### 【 0 0 4 5 】

第2の動作では、LTE基地局404は、UE402からのULトラフィックがmmW基地局406に向けら  
れていることを認識する。たとえば、ULトラフィックは、そのULトラフィックがmmW基地  
局406に向けられていることを示す指示を含み得る。別の例として、ULトラフィックは、m  
mW基地局406に情報を中継するために指定されているチャネルを通じて送られていること  
がある。したがって、LTE基地局404は、X2インターフェースのリンク410を使用して、mmW  
基地局406にULトラフィックを転送する。

#### 【 0 0 4 6 】

第3の動作では、mmW基地局406は、X2インターフェースを介して転送されたUE UL制御情  
報に基づいてアクションを行う。

#### 【 0 0 4 7 】

第4の動作では、mmW基地局406は、そのアクションの結果を、UE402に直接送信するか  
、またはUE402に転送するためにLTE基地局404に送信する。したがって、mmW基地局406は  
、mmW DL412チャネル上でUE402にmmW基地局アクション情報を直接送信し得る。代替的に  
、または追加として、mmW基地局406は、X2インターフェースのリンク414およびLTE DL416  
を介して、UE402にmmW基地局アクション情報を転送し得る。

#### 【 0 0 4 8 】

図5は、LTE ULチャネルを使用するビーム探索を伴う例示的な使用事例を示す。図5では  
、通信システム500の一部がUE502、LTE基地局(LTE BS)504、およびmmW基地局(mmW BS)5

10

20

30

40

50

06を含む。UE502とLTE基地局504との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL508およびLTE DL516を介する。UE502とmmW基地局506との間のmmWネットワーク通信は、mmW UL(図示せず)およびmmW DL512を介する。LTE基地局504およびmmW基地局506は、X2インターフェースのリンク510およびリンク514を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャネルおよび/またはデータチャネルを含み得る。

【 0 0 4 9 】

mmW基地局506とUE502との間でビームフォーミング構成がまだ確立されていない場合、mmW基地局506およびUE502は通信することができない。通信することが可能ではない場合、それらはビーム探索プロセスに関するいかなる情報も共有することができない。本明細書の教示によれば、LTE UL508およびX2インターフェースは、UE502からmmW基地局506にビーム探索結果(たとえば、各ビーム方向に関連する信号対雑音比(SNR))を中継するために使用される。

10

【 0 0 5 0 】

第1の動作では、UE502およびmmW基地局506は互いの存在に気付くが、互いに通信するために使用されるべき最適ビームフォーミング構成をまだ決定していない。したがって、UE502およびmmW基地局506はビーム探索手順を実行する。ここで、mmW基地局506は、複数のビーム探索信号518を送信し(たとえば、異なる方向で異なるビームを送信し)、UE502は、受信されたビーム探索信号520がないかを監視する。

【 0 0 5 1 】

第2の動作では、UE502は、受信されたビーム探索信号520の各々の品質(たとえば、SNR)を測定し、測定報告を生成する。次いでUE502は、この測定報告をmmW基地局506に中継する。通常、測定報告は時間制約型情報である。たとえば、UE502が移動している場合、測定報告は、ある時間期間のみ有効である。したがって、UE502およびmmW基地局506ができるだけ速やかに現在のビーム構成に合意することが望ましいことがある。この目的で、UE502は、その割り振られたLTE UL508を使用して、LTE基地局504に測定報告を送信し、緊急にmmW基地局506に測定報告を転送するようLTE基地局504に要求することができる。事前事項として、LTE ULがまだ割り振られていない場合には、UE502はLTE基地局504にUL割り振りを要求する。

20

【 0 0 5 2 】

したがって、第3の動作では、LTE基地局504はLTE UL508を介して測定報告を受信する。

30

【 0 0 5 3 】

第4の動作では、LTE基地局504は、測定報告がX2インターフェースを通じてmmW基地局506に転送されるべきであると判断する。

【 0 0 5 4 】

第5の動作では、mmW基地局506は、X2インターフェースのリンク510を介して測定報告を受信する。

【 0 0 5 5 】

第6の動作では、mmW基地局506は、測定報告を受信すると、UE502との接続(UL/DL)を確立するためにどのビーム(または複数のビーム)を使用すべきかを判断する。さらに、mmW基地局は、mmW基地局506との直接通信にどのビーム(または複数のビーム)を使用すべきかをUE502が把握するように、UE502に応答を送信する。

40

【 0 0 5 6 】

随意的第7の動作では、mmW基地局506は、応答を直接、mmW DL512を介してUE502に送り得る。

【 0 0 5 7 】

代替的に、随意的第8の動作では、mmW基地局506は応答を、LTE DL516上でUE502に転送されるように(リンク514を介して)LTE基地局504に送り得る。

【 0 0 5 8 】

第9の動作では、mmW基地局506からの応答に基づいて、UE502は、mmW基地局506と通信するためにどのビーム(たとえば、mmW DL512に対応するビーム)を使用すべきかを判断する

50

。

## 【 0 0 5 9 】

図6は、LTE周期的リンク制御を伴う例示的な使用事例を示す。図6では、通信システム600の一部がUE602、LTE基地局(LTE BS)604、およびmmW基地局(mmW BS)606を含む。UE602とLTE基地局604との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL608およびLTE DL616を介する。LTE基地局604およびmmW基地局606は、X2インターフェースのリンク610およびリンク614を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャネルおよび/またはデータチャネルを含み得る。

## 【 0 0 6 0 】

UE602は、非常に動的なmmWチャネル環境にあり得るが、送信または受信すべきデータを有しない。したがって、UE602およびmmW基地局606が(たとえば、キープアライブメッセージを介して)通信を維持することが望ましいが、対応するオーバーヘッドは比較的高いことがある。たとえば、かなりの量のビーム追跡努力が、比較的少ない量のデータ送信に対してなされ得る。

## 【 0 0 6 1 】

UE602が移動する(UE602の2つの位置および破線622によって示されている)のに伴って、mmWチャネルはかなりの変化を受け得る。したがって、短いキープアライブメッセージのみが送られていることを仮定すれば、ビーム追跡を維持するためのオーバーヘッドは不当に高いことがある。

## 【 0 0 6 2 】

本明細書の教示によれば、UE602からmmW基地局606に周期的制御メッセージを中継するために、LTE UL608およびX2インターフェースがセットアップされ得る。通常、LTE UL608は、mmWチャネルよりも少ないオーバーヘッドを必要とする。したがって、システムオーバーヘッドが低減され得る。

## 【 0 0 6 3 】

第1の動作では、UE602は、送信(TX)または受信(RX)すべきデータを有しない。上記で説明したように、ビーム追跡動作を実行することなくキープアライブメッセージを送ることが望ましいことがある。したがって、UE602は、mmW基地局606に転送されるべきキープアライブメッセージを送るためにLTE UL608をセットアップする。

## 【 0 0 6 4 】

第2の動作では、LTE基地局604は、UE602から要求を受信すると、X2を介して中継をセットアップする。次いでLTE基地局604は、X2インターフェースのリンク610を介して、mmW基地局606にキープアライブメッセージを転送する。

## 【 0 0 6 5 】

第3の動作では、mmW基地局606は、(たとえば、LTE DL616を介して)UE602に中継するために(X2インターフェースのリンク614を介して)LTE基地局604にメッセージを送ることによって、キープアライブメッセージに応答することができる。さらに、mmW基地局606は、UE602に向けられたDLデータがmmW基地局606に到着したときに、LTE基地局604を介してUE602にビームフォーミングするよう求める要求を送ることができる。

## 【 0 0 6 6 】

図7は、オンデマンドLTE制御リンクを伴う例示的な使用事例を示す。図7では、通信システム700の一部がUE702、LTE基地局(LTE BS)704、およびmmW基地局(mmW BS)706を含む。UE702とLTE基地局704との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL708およびLTE DL716を介する。UE702とmmW基地局706との間のmmWネットワーク通信は、mmW UL(図示せず)および(後述するようにmmW DL712AとmmW DL712Bとによって表される)mmW DL712を介する。LTE基地局704およびmmW基地局706は、X2インターフェースのリンク710およびリンク714を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャネルおよび/またはデータチャネルを含み得る。

## 【 0 0 6 7 】

UE702は、非常に動的なmmWチャネル環境にあり、mmW DLチャネル(最初はmmW DL712A)上

10

20

30

40

50

でDLデータを受信している最中であり得る。このシナリオでは、mmW DLに使用されている現在のビームが突然消える(たとえば、UE702が遮断物体724の後ろに移動した)ことが考えられる。この場合、UE702は、UE702がmmW基地局706にアラートメッセージを送ることができるように、X2インターフェースを介してmmW基地局706への制御中継をセットアップするようLTE基地局704に直ちに要求することができる。

【0068】

第1の動作では、UE702は、mmW DL712Aの最中であるが、次いで、mmW DLチャンネルに使用されている現在のビーム(mmW DL712A)を遮断する遮断物体724の後ろに移動する(UE702の2つの位置および破線722によって示されている)。

【0069】

第2の動作では、UE702は、mmW基地局706への制御中継をセットアップするようLTE基地局704に要求する。

【0070】

第3の動作では、LTE基地局704は、UE702からの要求を受信すると、X2インターフェースを介して中継リンクをセットアップする。

【0071】

次いでUE702は、LTE UL708を介してアラート制御メッセージを送り始める。さらに、LTE基地局704は、X2インターフェースのリンク710を介して、mmW基地局706にアラート制御メッセージを転送し始める。

【0072】

第4の動作では、mmW基地局706は、アラート制御メッセージを受信し、それによって、mmW DLチャンネルの障害を知らされる。次いでmmW基地局706は、異なるビームを使用する2次的mmW DL712Bにビームフォーミングを変更するためのUE702へのコマンドを送ることができる。mmW基地局706は、X2インターフェースのリンク714を介して、LTE基地局704にこのコマンドを送る。LTE基地局704は、LTE DL716を介してUE702にコマンドを転送する。

【0073】

次いでUE702は、新しいビームフォーミング構成を使用して、mmW基地局706からトラフィックを受信すること、またはmmW基地局706にトラフィックを送ることができる。図7に示すように、いくつかのシナリオでは、2次的mmW DL712Bの信号が反射物体726に反射し得る。

【0074】

図8は、追加のビームフォーミングトレーニングを求める要求を伴う例示的な使用事例を示す。図8では、通信システム800の一部がUE802、LTE基地局(LTE BS)804、およびmmW基地局(mmW BS)806を含む。UE802とLTE基地局804との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL808およびLTE DL816を介する。LTE基地局804およびmmW基地局806は、X2インターフェースのリンク810およびリンク814を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャンネルおよび/またはデータチャンネルを含み得る。

【0075】

いくつかのシナリオでは、UE802は、標準的なビーム探索手順を実行した後に、適切な受信ビームを発見することが可能ではないことがある。この場合、UE802は、mmW基地局806による追加のビームフォーミングトレーニングを要求することができる。いくつかの態様では、この追加のビームフォーミングトレーニングは、(たとえば、より長いコード長、異なる変調などを伴う)異なるビームフォーミングパラメータを使用することができる。この目的で、UE802は、LTE基地局804を介してmmW基地局806に、対応する要求を送ることができる。

【0076】

第1の動作では、UE802は、現在のビーム探索820により、適切な受信ビームを発見することができない。したがって、UE802は、SNRを高めるためにmmW基地局806がより長いコードを使用することを要求し得る。この目的で、UE802はLTE基地局804に要求を送り、LTE基地局804は、X2インターフェースを介してmmW基地局806への制御中継をセットアップする

10

20

30

40

50

ことになる。

【 0 0 7 7 】

第2の動作では、LTE基地局804は、LTE UL808を介してビーム探索のためのより長いコードを求める要求を受信する。

【 0 0 7 8 】

第3の動作では、LTE基地局804は、X2インターフェースのリンク810を介して、mmW基地局806に要求を転送する。

【 0 0 7 9 】

第4の動作では、mmW基地局806はコード長を、次の利用可能なビーム探索サイクルに使用されるように変更する。結果として、mmW基地局806は、ビーム818Aの代わりにビーム818Bを送信することができる。次いでmmW基地局806は、この要求を確認するUE802への通知を送る。この目的で、mmW基地局806は、X2インターフェースのリンク814を介して、LTE基地局804に確認を送る。

【 0 0 8 0 】

第5の動作では、LTE基地局804は、LTE DL816を介してUE802に確認を中継する。次いでUE802は、そのビーム探索設定を、次の利用可能なビーム探索サイクルのために調整する。

【 0 0 8 1 】

図9は、複数のmmW基地局を伴う例示的な使用事例を示す。図9では、通信システム900の一部がUE902、LTE基地局(LTE BS)904、第1のmmW基地局(mmW BS)906、および第2のmmW基地局(mmW BS)932を含む。UE902とLTE基地局904との間のLTEネットワーク通信は、LTE UL908およびLTE DL916を介する。LTE基地局904および第1のmmW基地局906は、第1のX2インターフェースのリンク910およびリンク914を介して通信する。LTE基地局904および第2のmmW基地局932は、第2のX2インターフェースのリンク928およびリンク930を介して通信する。上記リンクの各々は、制御チャネルおよび/またはデータチャネルを含み得る。

【 0 0 8 2 】

ある時点で、UE902は、(たとえば、UEが移動していることに起因して)現在のmmW基地局以外に接続するにあたり、より良いmmW基地局を発見し得る。この場合、UE902はより良いmmW基地局に、UE902がそのmmW基地局に接続する(ハンドオフする)ことを希望することを知らせ得る。この目的で、UE902は、LTE基地局904を介してより良いmmW基地局に要求を送る。さらに、UE902は、現在のmmW基地局との間で確立されたmmW ULチャネル、または現在のmmW基地局への中継リンクを使用して、ハンドオフの準備をすることができる。

【 0 0 8 3 】

第1の動作では、UE902は、潜在的により良いmmW基地局(第2のmmW基地局932)を発見している。しかしながら、UE902は、第1のmmW基地局906に対してRACHして(ランダムアクセスチャネルアクセスを実行して)いないことがある。たとえば、UE902はアイドル状態にあり得る。この場合、UE902は、ハンドオフの準備をするように第2のmmW基地局932に伝えるよう第1のmmW基地局906に直接要求することができない。代わりに、UE902は、第1のmmW基地局906との第1のX2インターフェースおよびmmW基地局932との第2のX2インターフェースをセットアップするLTE基地局904にハンドオフ要求を送る。

【 0 0 8 4 】

第2の動作では、LTE基地局904は、第2のX2インターフェースのリンク928を介して、第2のmmW基地局932にハンドオフ要求を転送する。

【 0 0 8 5 】

第3の動作では、LTE基地局904は、第1のX2インターフェースのリンク910を介して、第1のmmW基地局906に切断メッセージを転送する。次いで第1のmmW基地局906は、(たとえば、LTE基地局904との通信を伴う)ハンドオフの準備をする。

【 0 0 8 6 】

第4の動作では、第2のmmW基地局932は、UE902との接続の準備をする。たとえば、第2のmmW基地局932は、LTE基地局904への第2のX2インターフェースのリンク930を介して、UE90

10

20

30

40

50

2に返す返答を送ることができる。LTE基地局904は、LTE DL916を介してUE902にこの返答を転送する。このようにして、この中継された通信を介して、UE902と第2のmmW基地局932との間で直接mmW通信が確立され得る。

【0087】

例示的な装置(たとえば、アクセス端末)

図10は、本開示の1つまたは複数の態様による、通信するように構成された装置1000(たとえば、アクセス端末)の例示的なハードウェア実装形態のブロック図を示す。たとえば、装置1000は、アクセス端末(たとえば、UE、モバイル端末など)を具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置1000は、アクセスポイントもしくは何らかの他のタイプのデバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置1000は、モバイルフォン、スマートフォン、タブレット、ポータブルコンピュータ、サーバ、パーソナルコンピュータ、センサー、および/または回路を有する任意の他の電子デバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。

10

【0088】

装置1000は、通信インターフェース(たとえば、少なくとも1つのトランシーバ)1002、記憶媒体1004、ユーザインターフェース1006、メモリデバイス(たとえば、メモリ回路)1008、および処理回路(たとえば、少なくとも1つのプロセッサ)1010を含む。様々な実装形態では、ユーザインターフェース1006は、キーボード、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、タッチスクリーンディスプレイ、またはユーザから入力を受信し、もしくはユーザに出力を送るための何らかの他の回路のうちの1つまたは複数を含み得る。

20

【0089】

これらの構成要素は、図10において接続線によって概略的に表される、シグナリングバスまたは他の適切な構成要素を介して互いに結合され得、かつ/または互いに電気通信するように配置され得る。シグナリングバスは、処理回路1010の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。シグナリングバスは、通信インターフェース1002、記憶媒体1004、ユーザインターフェース1006、およびメモリデバイス1008の各々が処理回路1010に結合され、かつ/または処理回路1010と電気通信するように、様々な回路を互いにリンクさせる。シグナリングバスはまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路(図示せず)をリンクさせ得るが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

30

【0090】

通信インターフェース1002は、伝送媒体を通じて他の装置と通信するための手段を提供する。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1002は、ネットワーク内の1つまたは複数の通信デバイスに関して双方向に情報の通信を容易にするように適合された回路および/またはプログラミングを含む。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1002は、装置1000のワイヤレス通信を容易にするように適合される。これらの実装形態では、通信インターフェース1002は、ワイヤレス通信システム内のワイヤレス通信のための、図10に示すような1つまたは複数のアンテナ1012に結合され得る。通信インターフェース1002は、1つまたは複数のスタンドアロン受信機および/または送信機、ならびに1つまたは複数のトランシーバを用いて構成され得る。図示の例では、通信インターフェース1002は、送信機1014および受信機1016を含む。通信インターフェース1002は、受信するための手段および/または送信するための手段の一例として機能する。

40

【0091】

メモリデバイス1008は、1つまたは複数のメモリデバイスを表し得る。図示のように、メモリデバイス1008は、中継情報1018を、装置1000によって使用される他の情報とともに維持し得る。いくつかの実装形態では、メモリデバイス1008および記憶媒体1004は、共通のメモリ構成要素として実装される。メモリデバイス1008はまた、処理回路1010または装置1000の何らかの他の構成要素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

50



。

## 【0092】

記憶媒体1004は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための1つまたは複数のコンピュータ可読、機械可読、および/またはプロセッサ可読デバイスを表し得る。記憶媒体1004はまた、プログラミングを実行するときに処理回路1010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。記憶媒体1004は、ポータブルまたは固定の記憶デバイスと、光記憶デバイスと、プログラミングを記憶する、含むまたは搬送することが可能な様々な他の媒体とを含む、汎用または専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。

10

## 【0093】

限定ではなく例として、記憶媒体1004は、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータによってアクセスされ、かつ読み取られ得るソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含み得る。記憶媒体1004は、製造品(たとえば、コンピュータプログラム製品)において具現化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料の中のコンピュータ可読媒体を含み得る。上記に鑑みて、いくつかの実装形態では、記憶媒体1004は非一時的(たとえば、有形)記憶媒体であり得る。

20

## 【0094】

記憶媒体1004は、処理回路1010が記憶媒体1004から情報を読み取り、かつ記憶媒体1004に情報を書き込むことができるように、処理回路1010に結合され得る。すなわち、記憶媒体1004は、少なくとも1つの記憶媒体が処理回路1010と一体である例および/または少なくとも1つの記憶媒体が処理回路1010から分離されている(たとえば、装置1000内にある、装置1000の外部にある、複数のエンティティにわたって分散されている、など)例を含め、記憶媒体1004が少なくとも処理回路1010によってアクセス可能であるように、処理回路1010に結合され得る。

30

## 【0095】

記憶媒体1004によって記憶されているプログラミングは、処理回路1010によって実行されると、処理回路1010に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、記憶媒体1004は、処理回路1010の1つまたは複数のハードウェアブロックにおける動作を調整するように、ならびにそれらのそれぞれの通信プロトコルを利用するワイヤレス通信用の通信インターフェース1002を利用するように構成された動作を含み得る。

## 【0096】

処理回路1010は、一般に、記憶媒体1004上に記憶されたそのようなプログラミングの実行を含む処理のために適合される。本明細書で使用する「コード」または「プログラミング」という用語は、限定はしないが、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と呼ばれるか、またはそれ以外の名称と呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、データ、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、プログラミング、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、関数などを含むように広く解釈されるものとする。

40

## 【0097】

処理回路1010は、データを取得し、処理し、かつ/または送り、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、かつ他の所望の動作を制御するように構成される。

50

処理回路1010は、少なくとも1つの例において適切な媒体によって与えられる所望のプログラミングを実装するように構成された回路を含み得る。たとえば、処理回路1010は、1つもしくは複数のプロセッサ、1つもしくは複数のコントローラ、および/または実行可能なプログラミングを実行するように構成された他の構造として実装され得る。処理回路1010の例は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを含み得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、ならびに任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械を含み得る。処理回路1010はまた、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、いくつかのマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、ASICおよびマイクロプロセッサ、または任意の他の数の様々な構成などのコンピューティング構成要素の組合せとして実装され得る。処理回路1010のこれらの例は説明のためであり、本開示の範囲内の他の適切な構成も企図される。

#### 【0098】

本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路1010は、本明細書で説明する装置のいずれかまたはすべてのための特徴、プロセス、機能、動作および/またはルーチンのいずれかまたはすべてを実行するように適合され得る。たとえば、処理回路1010は、図1～図9および図11～図14に関して説明するステップ、機能、および/またはプロセスのいずれかを実行するように構成され得る。処理回路1010に関して本明細書で使用する「適合される」という用語は、処理回路1010が、本明細書で説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、動作および/またはルーチンを実行するように構成されること、用いられること、実装されること、および/またはプログラムされることのうちの1つまたは複数を含み得る。

#### 【0099】

処理回路1010は、図1～図9および図11～図14とともに説明する動作のいずれか1つを実行するための手段(たとえば、実行するための構造)として機能する特定用途向け集積回路(ASIC)のような、特別なプロセッサであり得る。処理回路1010は、送信するための手段および/または受信するための手段の一例として機能する。

#### 【0100】

装置1000の少なくとも1つの例によれば、処理回路1010は、通信リンクを確立するための回路/モジュール1020、要求を送るための回路/モジュール1022、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1024、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1028、または応答を受信するための回路/モジュール1030のうちの1つまたは複数を含み得る。

#### 【0101】

通信リンクを確立するための回路/モジュール1020は、たとえば、アクセス端末と第1のRATのための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、通信リンクを確立するためのコード1032)を含み得る。いくつかの実装形態では、通信リンクを確立するための回路/モジュール1020は、ネットワーク(たとえば、LTEネットワーク)との接続を確立するために基地局(たとえば、LTE eNB)と通信する。たとえば、基地局との通信リンクの確立を開始するよう求めるメッセージが(たとえば、ランダムアクセスチャネルまたは何らかの他のチャネル上で)基地局に送られ得る。次いで、リンクが確立され得るかどうかを示すこの要求への応答が、基地局から受信され得る。この通信とともに、リンクのための1つまたは複数のパラメータが交渉され得る。

#### 【0102】

要求を送るための回路/モジュール1022は、たとえば、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを

確立するよう求める要求を第1の基地局に送ることに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、要求を送るためのコード1034)を含み得る。最初に、要求を送るためのモジュール1022は、送られるべき要求データを取得する。たとえば、要求を送るためのモジュール1022は、このデータを直接、装置の構成要素(たとえば、メモリデバイス1008または何らかの他の構成要素)から取得し得る。いくつかの実装形態では、要求を送るためのモジュール1022は、送信されるべきデータを処理する(たとえば、符号化する)。次いで、要求を送るためのモジュール1022は、データが送られるようにする。たとえば、要求を送るためのモジュール1022は、データを送信機1014に渡すことができる。いくつかの実装形態では、送信機1014は、要求を送るための回路/モジュール1022および/または要求を送るためのコード1034を含む。

10

#### 【0103】

中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1024は、たとえば、第1の基地局を通じた中継リンクを介して第2の基地局と通信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、中継リンクを介して通信するためのコード1036)を含み得る。いくつかの態様では、通信することは、装置1000の構成要素(たとえば、受信機1016またはメモリデバイス1008)から情報を受信することを伴う。いくつかの態様では、通信することは、最終的な宛先に情報を直接送ること(たとえば、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1024が送信機を含む場合)または別のデバイスへの送信のために装置1000の別の構成要素(たとえば、送信機1014)に情報を送ることを伴う。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1002は、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1024および/または中継リンクを介して通信するためのコード1036を含む。

20

#### 【0104】

情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026は、たとえば、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード1038)を含み得る。最初に、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026は、情報のタイプの指示を受信するか、または情報自体を受信する。次いで、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026は、情報のタイプに基づいて、情報が時間に敏感であるかどうかを判断する。たとえば、ピームフォーミング測定報告情報は、ベストエフォート型トラフィックよりも時間に敏感であり得る。次いで、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026は、判断の指示(たとえば、yesまたはno)を装置1000の構成要素(たとえば、メモリデバイス1008または何らかの他の構成要素)に送る。

30

#### 【0105】

通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1028は、たとえば、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかの判断の結果として、中継リンクを介して第2の基地局と通信すべきかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、通信すべきかどうかを判断するためのコード1040)を含み得る。最初に、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1028は、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1026による判断の指示を受信する。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1028は、指示に基づいて、情報を中継リンクを介して通信すべきか、または何らかの他のリンク(たとえば、直接mmWリンク)を介して通信すべきかを判断する。たとえば、中継リンクは、時間に敏感であるデータのために、またはmmWリンクが確立されていないか、もしくは安定していないときに選択され得る。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1028は、判断の指示(たとえば、どのリンクを使用して通信すべきか)を装置1000の構成要素(たとえば、メモリデバイス10

40

50

08または何らかの他の構成要素)に送る。

【0106】

応答を受信するための回路/モジュール1030は、たとえば、シンボル期間の間にサンプルを受信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1004上に記憶された、応答を受信するためのコード1042)を含み得る。最初に、応答を受信するための回路/モジュール1030は、受信された情報を取得する。たとえば、応答を受信するための回路/モジュール1030は、この情報を直接、装置の構成要素(たとえば、受信機1016、メモリデバイス1008、または何らかの他の構成要素)から、または情報を送信したデバイス(たとえば、アクセス端末)から取得し得る。いくつかの実装形態では、応答を受信するための回路/モジュール1030は、メモリデバイス1008における値のメモリロケーションを識別し、そのロケーションの読取りを引き起こす。いくつかの実装形態では、応答を受信するための回路/モジュール1030は、受信された情報を処理する(たとえば、復号する)。次いで、応答を受信するための回路/モジュール1030は、受信された情報を出力する(たとえば、情報をメモリデバイス1008に記憶する、または情報を装置1000の別の構成要素に送る)。いくつかの実装形態では、受信機1016は、応答を受信するための回路/モジュール1030および/または応答を受信するためのコード1042を含む。

10

【0107】

上述のように、記憶媒体1004によって記憶されているプログラミングは、処理回路1010によって実行されると、処理回路1010に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、プログラミングは、処理回路1010によって実行されると、処理回路1010に、様々な実装形態における図1～図9および図11～図14に関して本明細書で説明する様々な機能、ステップ、および/またはプロセスを実行させる。図10に示すように、記憶媒体1004は、通信リンクを確立するためのコード1032、要求を送るためのコード1034、中継リンクを介して通信するためのコード1036、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード1038、通信すべきかどうかを判断するためのコード1040、または応答を受信するためのコード1042のうちの1つまたは複数を含み得る。

20

【0108】

例示的なプロセス

30

図11は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1100を示す。プロセス1100は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図10の処理回路1010)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1100は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0109】

ブロック1102において、装置(たとえば、アクセス端末)は、アクセス端末と第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間の通信リンクを確立する。いくつかの態様では、第1のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。たとえば、UEがLTE基地局に協力して、UEと基地局との間のLTEリンクを確立することができる。

40

【0110】

ブロック1104において、装置は、第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう求める要求を第1の基地局に送る。この中継リンクは、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間のものである。いくつかの態様では、中継リンクは、第1の基地局と第2の基地局との間のX2インターフェースを介して確立される。たとえば、LTE基地局を介してUEとmmW基地局との間で中継リンクが確立される。

【0111】

ブロック1106において、装置は、第1の基地局を通じた中継リンクを介して第2の基地局との通信を行う。第1のRATは、第2のRATよりも高い信頼性を有し得る。さらに、第2のRATは、第1のRATよりも高いスループットを有し得る。いくつかの態様では、第2のRATはミリ

50

メートル波(mmW)技術を含む。

【0112】

いくつかの態様では、通信することは、情報を送信すること、および/または情報を受信することを含む。いくつかの態様では、通信することは、ビームフォーミング情報を送信することを含む。いくつかの態様では、ビームフォーミング情報は、アンテナ振幅情報および/またはアンテナ位相情報を含む。いくつかの態様では、通信することは、制御情報、ビーム探索結果、スケジューリング要求、ビームフォーミング方向を切り替えるよう求める要求、周期的制御リンク情報、オンデマンド制御リンク情報、ビームフォーミングトレーニング情報、またはハンドオーバー情報のうちの少なくとも1つを通信することを含む。いくつかの態様では、第2の基地局と通信することは、第1の基地局との通信リンク上で確立されたデータチャネルを介して情報を通信することを含む。いくつかの態様では、第2の基地局と通信することは、第1の基地局との通信リンク上で確立された制御チャネルを介して情報を通信することを含む。

10

【0113】

図12は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1200を示す。プロセス1200は、図11のプロセス1100とともに用いられ得る。プロセス1200は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図10の処理回路1010)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1200は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0114】

20

ブロック1202において、装置(たとえば、アクセス端末)は、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかを判断する。たとえば、UEが、情報が遅延に敏感な制御情報、ビームフォーミングパラメータ情報、測定結果などであるかどうかを判断し得る。

【0115】

ブロック1204において、装置は、中継リンクを介して第2の基地局と通信すべきかどうかを判断する。この判断は、ブロック1202の判断の結果として行われる。たとえば、UEが、mmWアップリンクチャネルを使用する代わりに、中継リンクを使用してmmW基地局に遅延に敏感な制御情報を送ることを選択し得る。

【0116】

図13は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1300を示す。プロセス1300は、図11のプロセス1100とともに用いられ得る。プロセス1300は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図10の処理回路1010)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1300は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

30

【0117】

ブロック1302において、装置(たとえば、アクセス端末)は、中継リンクを介して第2の基地局にメッセージを送る。

【0118】

ブロック1304において、装置は、中継リンクを介してメッセージへの応答を受信する。したがって、この場合、メッセージおよび応答は同じチャネルを介して通信され得る。

40

【0119】

対照的に、図14は、本開示のいくつかの態様による、通信のための異なるプロセス1400を示す。プロセス1400も、図11のプロセス1100とともに用いられ得る。プロセス1400は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図10の処理回路1010)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1400は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0120】

ブロック1402において、装置(たとえば、アクセス端末)は、中継リンクを介して第2の基地局にメッセージを送る。したがって、この動作は、いくつかの態様では、図13のプロ

50

ック1302の動作に対応する。

【0121】

しかしながら、ブロック1404では、第2の基地局との間で別の通信リンクが確立される。たとえば、UEが、mmW基地局との直接mmWリンクを確立し得る。

【0122】

ブロック1406において、装置は、他の通信リンクを介してメッセージへの応答を受信する。したがって、この場合、メッセージおよび応答は異なるチャネルを介して通信される。

【0123】

例示的な装置(たとえば、基地局)

図15は、本開示の1つまたは複数の態様による、通信するように構成された装置1500の例示的なハードウェア実装形態のブロック図を示す。たとえば、装置1500は、mmW基地局もしくは何らかの他のタイプの基地局を具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置1500は、アクセス端末、アクセスポイント、もしくは何らかの他のタイプのデバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置1500は、スマートフォン、スマートフォン、タブレット、ポータブルコンピュータ、サーバ、パーソナルコンピュータ、センサー、および/または回路を有する任意の他の電子デバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。

【0124】

装置1500は、通信インターフェース(たとえば、少なくとも1つのトランシーバ)1502、記憶媒体1504、ユーザインターフェース1506、メモリデバイス(たとえば、メモリ回路)1508、および処理回路(たとえば、少なくとも1つのプロセッサ)1510を含む。様々な実装形態では、ユーザインターフェース1506は、キーボード、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、タッチスクリーンディスプレイ、またはユーザから入力を受信し、もしくはユーザに出力を送るための何らかの他の回路のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0125】

これらの構成要素は、図15において接続線によって概略的に表される、シグナリングバスまたは他の適切な構成要素を介して互いに結合され得、かつ/または互いに電気通信するように配置され得る。シグナリングバスは、処理回路1510の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。シグナリングバスは、通信インターフェース1502、記憶媒体1504、ユーザインターフェース1506、およびメモリデバイス1508の各々が処理回路1510に結合され、かつ/または処理回路1510と電気通信するように、様々な回路を互いにリンクさせる。シグナリングバスはまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路(図示せず)をリンクさせ得るが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

【0126】

通信インターフェース1502は、伝送媒体を通じて他の装置と通信するための手段を提供する。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、ネットワーク内の1つまたは複数の通信デバイスに関して双方向に情報の通信を容易にするように適合された回路および/またはプログラミングを含む。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、装置1500のワイヤレス通信を容易にするように適合される。これらの実装形態では、通信インターフェース1502は、ワイヤレス通信システム内のワイヤレス通信のための、図15に示すような1つまたは複数のアンテナ1512に結合され得る。通信インターフェース1502は、1つまたは複数のスタンドアロン受信機および/または送信機、ならびに1つまたは複数のトランシーバを用いて構成され得る。図示の例では、通信インターフェース1502は、送信機1514および受信機1516を含む。通信インターフェース1502は、受信するための手段および/または送信するための手段の一例として機能する。

【0127】

メモリデバイス1508は、1つまたは複数のメモリデバイスを表し得る。図示のように、メモリデバイス1508は、中継情報1518を、装置1500によって使用される他の情報とともに維持し得る。いくつかの実装形態では、メモリデバイス1508および記憶媒体1504は、共通のメモリ構成要素として実装される。メモリデバイス1508はまた、処理回路1510または装置1500の何らかの他の構成要素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。

#### 【0128】

記憶媒体1504は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための1つまたは複数のコンピュータ可読、機械可読、および/またはプロセッサ可読デバイスを表し得る。記憶媒体1504はまた、プログラミングを実行するときに処理回路1510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。記憶媒体1504は、ポータブルまたは固定の記憶デバイスと、光記憶デバイスと、プログラミングを記憶する、含むまたは搬送することが可能な様々な他の媒体とを含む、汎用または専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。

#### 【0129】

限定ではなく例として、記憶媒体1504は、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータによってアクセスされ、かつ読み取られ得るソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含み得る。記憶媒体1504は、製造品(たとえば、コンピュータプログラム製品)において具現化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料の中のコンピュータ可読媒体を含み得る。上記に鑑みて、いくつかの実装形態では、記憶媒体1504は非一時的(たとえば、有形)記憶媒体であり得る。

#### 【0130】

記憶媒体1504は、処理回路1510が記憶媒体1504から情報を読み取り、かつ記憶媒体1504に情報を書き込むことができるように、処理回路1510に結合され得る。すなわち、記憶媒体1504は、少なくとも1つの記憶媒体が処理回路1510と一体である例および/または少なくとも1つの記憶媒体が処理回路1510から分離されている(たとえば、装置1500内にある、装置1500の外部にある、複数のエンティティにわたって分散されている、など)例を含め、記憶媒体1504が少なくとも処理回路1510によってアクセス可能であるように、処理回路1510に結合され得る。

#### 【0131】

記憶媒体1504によって記憶されているプログラミングは、処理回路1510によって実行されると、処理回路1510に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、記憶媒体1504は、処理回路1510の1つまたは複数のハードウェアブロックにおける動作を調整するように、ならびにそれらのそれぞれの通信プロトコルを利用するワイヤレス通信用の通信インターフェース1502を利用するように構成された動作を含み得る。

#### 【0132】

処理回路1510は、一般に、記憶媒体1504上に記憶されたそのようなプログラミングの実行を含む処理のために適合される。本明細書で使用する「コード」または「プログラミング」という用語は、限定はしないが、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と呼ばれるか、またはそれ以外の名称で呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、データ、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、プログラミング、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

10

20

30

40

50

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、関数などを含むように広く解釈されるものとする。

【0133】

処理回路1510は、データを取得し、処理し、かつ/または送り、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、かつ他の所望の動作を制御するように構成される。処理回路1510は、少なくとも1つの例において適切な媒体によって与えられる所望のプログラミングを実装するように構成された回路を含み得る。たとえば、処理回路1510は、1つもしくは複数のプロセッサ、1つもしくは複数のコントローラ、および/または実行可能なプログラミングを実行するように構成された他の構造として実装され得る。処理回路1510の例は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを含み得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、ならびに任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械を含み得る。処理回路1510はまた、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、いくつかのマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、ASICおよびマイクロプロセッサ、または任意の他の数の様々な構成などのコンピューティング構成要素の組合せとして実装され得る。処理回路1510のこれらの例は説明のためであり、本開示の範囲内の他の適切な構成も企図される。

【0134】

本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路1510は、本明細書で説明する装置のいずれかまたはすべてのための特徴、プロセス、機能、動作および/またはルーチンのいずれかまたはすべてを実行するように適合され得る。たとえば、処理回路1510は、図1～図9および図16～図21に関して説明するステップ、機能、および/またはプロセスのいずれかを実行するように構成され得る。処理回路1510に関して本明細書で使用する「適合される」という用語は、処理回路1510が、本明細書で説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、動作および/またはルーチンを実行するように構成されること、用いられること、実装されること、および/またはプログラムされることのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0135】

処理回路1510は、図1～図9および図16～図21とともに説明する動作のいずれか1つを実行するための手段(たとえば、実行するための構造)として機能する特定用途向け集積回路(ASIC)のような、特別なプロセッサであり得る。処理回路1510は、送信するための手段および/または受信するための手段の一例として機能する。

【0136】

装置1500の少なくとも1つの例によれば、処理回路1510は、第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール1520、指示を受信するための回路/モジュール1522、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1524、第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール1526、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1530、応答を送るための回路/モジュール1532、通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール1534、またはアクションを実行するための回路/モジュール1536のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0137】

第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール1520は、たとえば、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、第1の通信リンクを確立するためのコード1538)を含み得る。いくつかの実装形態では、第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール1520は、ネットワーク(たとえば、LTEネット



ワーク)との接続を確立するために基地局(たとえば、LTE eNB)と通信する。たとえば、第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール1520は、X2インターフェースまたは別のタイプのインターフェースをセットアップするために基地局と交渉し得る。いくつかの実装形態では、基地局との通信リンクの確立を開始するよう求めるメッセージ(たとえば、要求)が(たとえば、バックホールチャネルまたは何らかの他のチャネル上で)基地局に送られる。次いで、リンクが確立され得るかどうかを示すこの要求への応答が、基地局から受信され得る。この通信とともに、リンクのための1つまたは複数のパラメータが交渉され得る。

#### 【0138】

指示を受信するための回路/モジュール1522は、たとえば、第1の通信リンクを介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す指示を受信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、指示を受信するためのコード1540)を含み得る。最初に、指示を受信するための回路/モジュール1522は、受信された情報を取得する。たとえば、指示を受信するための回路/モジュール1522は、この情報を、装置の構成要素(たとえば、受信機1516、メモリデバイス1508、もしくは何らかの他の構成要素)から、または直接、情報を送信したデバイス(たとえば、基地局)から取得し得る。いくつかの実装形態では、指示を受信するための回路/モジュール1522は、メモリデバイス1508における値のメモリロケーションを識別し、そのロケーションの読取りを引き起こす。いくつかの実装形態では、指示を受信するための回路/モジュール1522は、受信された情報を処理する(たとえば、復号する)。次いで、指示を受信するための回路/モジュール1522は、受信された情報を出力する(たとえば、指示をメモリデバイス1508に記憶する、または指示を装置1500の別の構成要素に送る)。いくつかの実装形態では、受信機1516は、指示を受信するための回路/モジュール1522および/または指示を受信するためのコード1540を含む。

#### 【0139】

中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1524は、たとえば、中継リンクを介してアクセス端末と通信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、中継リンクを介して通信するためのコード1542)を含み得る。いくつかの実装形態では、通信することは、装置1500の構成要素(たとえば、受信機1516またはメモリデバイス1508)から情報を受信することを伴う。いくつかの実装形態では、通信することは、最終的な宛先に情報を直接送ること(たとえば、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1524が送信機を含む場合)または別のデバイスへの送信のために装置1500の別の構成要素(たとえば、送信機1514)に情報を送ることを伴う。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール1524および/または中継リンクを介して通信するためのコード1542を含む。

#### 【0140】

第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール1526は、たとえば、第1のRATを介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、第2の通信リンクを確立するためのコード1544)を含み得る。いくつかの実装形態では、第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール1526は、アクセス端末(たとえば、UE)とのビームフォーミングされた通信を確立するためにアクセス端末と通信する。いくつかの実装形態では、第2の通信リンクを確立するための交渉が、中継リンクを介して送られる。いくつかの実装形態では、アクセス端末との通信リンクの確立を開始するよう求めるメッセージが(たとえば、発見チャネルまたは何らかの他のチャネル上で)アクセス端末から受信される。次いで、リンクが確立され得るかどうかを示すこの要求への応答が送られ得る。この通信とともに、リンクのための1つまたは複数のパラメータが交渉され得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 1 】

情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528は、たとえば、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード1546)を含み得る。最初に、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528は、情報のタイプの指示を受信するか、または情報自体を受信する。次いで、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528は、情報のタイプに基づいて、情報が時間に敏感であるかどうかを判断する。たとえば、ビームフォーミング構成情報は、時間に敏感であり得る。次いで、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528は、判断の指示(たとえば、yesまたはno)を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508または何らかの他の構成要素)に送る。

10

## 【 0 1 4 2 】

通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1530は、たとえば、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかの判断の結果として、中継リンクを介してアクセス端末と通信すべきかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、通信すべきかどうかを判断するためのコード1548)を含み得る。最初に、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1530は、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール1528による判断の指示を受信する。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1530は、指示に基づいて、情報を中継リンクを介して通信すべきか、または何らかの他のリンク(たとえば、直接mmWリンク)を介して通信すべきかを判断する。たとえば、中継リンクは、時間に敏感であるデータのために、またはmmWリンクが確立されていないか、もしくは安定していないときに選択され得る。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール1530は、判断の指示(たとえば、どのリンクを使用して通信すべきか)を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508または何らかの他の構成要素)に送る。

20

## 【 0 1 4 3 】

応答を送るための回路/モジュール1532は、たとえば、中継リンクを介してアクセス端末から受信されたメッセージへの応答を送ることに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、応答を送るためのコード1550)を含み得る。この応答は、第2の通信リンクを介して送られ得る。最初に、応答を送るための回路/モジュール1532は、(たとえば、受信機1516を介して)メッセージを受信する。次いで、応答を送るための回路/モジュール1532は、メッセージに基づいて適切な応答を決定する。たとえば、mmW基地局が、現在のビームフォーミング構成に関する要求をアクセス端末から受信し得る。次いで、応答を送るための回路/モジュール1532は、装置1500の構成要素(たとえば、送信機1514または何らかの他の構成要素)に応答を送る。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、応答を送るための回路/モジュール1532および/または応答を送るためのコード1550を含む。

30

## 【 0 1 4 4 】

通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール1534は、たとえば、中継リンクを介した通信の結果として受信された情報に基づいて第2の通信リンクのパラメータを設定することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、通信リンクのパラメータを設定するためのコード1552)を含み得る。最初に、通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール1534は、(たとえば、受信機1516を介して)情報を受信する。次いで、通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール1534は、情報に基づいて、通信リンクのためのパラメータを決定する。たとえば、mmW基地局が、ビームフォーミングパラメータを変更するよう求める要求をアクセス端末から受信し得る。次いで、通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール1534は、所望の方法で通信リンクが

40

50

動作するように、パラメータを装置1500の構成要素(たとえば、通信インターフェース1502または何らかの他の構成要素)に送る。

【0145】

アクションを実行するための回路/モジュール1536は、たとえば、中継リンクを介した通信の結果として受信された情報に基づいて第2の通信リンクに関するアクションを実行することに関するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、アクションを実行するためのコード1554)を含み得る。最初に、アクションを実行するための回路/モジュール1536は、(たとえば、受信機1516を介して)情報を受信する。次いで、アクションを実行するための回路/モジュール1536は、受信された情報に基づいて行われるべき適切なアクションを決定する。たとえば、mmW基地局が、別のmmW基地局にハンドオーバーするよう求める要求をアクセス端末から受信し得る。アクションを実行するための回路/モジュール1536は、適切なアクションを実行し(たとえば、別のmmW基地局にハンドオーバー情報を送り)、随意に、アクションの結果の指示を出力する。

10

【0146】

上述のように、記憶媒体1504によって記憶されているプログラミングは、処理回路1510によって実行されると、処理回路1510に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、プログラミングは、処理回路1510によって実行されると、処理回路1510に、様々な実装形態における図1～図9および図16～図21に関して本明細書で説明する様々な機能、ステップ、および/またはプロセスを実行させる。図15に示すように、記憶媒体1504は、第1の通信リンクを確立するためのコード1538、指示を受信するためのコード1540、中継リンクを介して通信するためのコード1542、第2の通信リンクを確立するためのコード1544、情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード1546、通信すべきかどうかを判断するためのコード1548、応答を送るためのコード1550、通信リンクのパラメータを設定するためのコード1552、またはアクションを実行するためのコード1554のうちの1つまたは複数を含み得る。

20

【0147】

例示的なプロセス

図16は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1600を示す。プロセス1600は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1600は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

30

【0148】

ブロック1602において、装置(たとえば、基地局)は、ミリメートル波(mmW)シグナリングに基づく第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局と第1のRATとは異なる第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第2の基地局との間の第1の通信リンクを確立する。いくつかの態様では、第2のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。いくつかの態様では、第1の通信リンクはX2インターフェースを含む。たとえば、いくつかの実装形態では、ブロック1602の動作は、mmW基地局がLTE基地局とのX2インターフェースをセットアップすることを伴う。

40

【0149】

ブロック1604において、装置は(たとえば、第2の基地局から)指示を受信する。指示は、第1の通信リンクを介して第1の基地局とアクセス端末との間の中継リンクが確立されていることを示す。たとえば、mmW基地局が、LTE基地局がUEとmmW基地局との間で(たとえば、X2インターフェースを介して)中継リンクをセットアップしたことを示す指示を受信し得る。

【0150】

ブロック1606において、装置は、中継リンクを介してアクセス端末と通信する。いくつかの態様では、通信することは、情報を送信すること、および/または情報を受信するこ

50

とを含む。いくつかの態様では、通信することは、ビームフォーミング情報を通信することを含む。いくつかの態様では、ビームフォーミング情報は、アンテナ振幅情報および/またはアンテナ位相情報を含む。いくつかの態様では、通信することは、制御情報、ビーム探索結果、スケジューリング要求、ビームフォーミング方向を切り替えるよう求める要求、周期的制御リンク情報、オンデマンド制御リンク情報、ビームフォーミングトレーニング情報、またはハンドオーバー情報のうちの少なくとも1つを通信することを含む。

【0151】

ブロック1608において、装置は、第1の無線アクセス技術(RAT)を介してアクセス端末との第2の通信リンクを確立する。第2のRATは、第1のRATよりも高い信頼性を有し得る。さらに、第1のRATは、第2のRATよりも高いスループットを有し得る。いくつかの態様では、第1のRATはミリメートル波(mmW)技術を含む。

10

【0152】

図17は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1700を示す。プロセス1700は、図16のプロセス1600とともに用いられ得る。プロセス1700は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1700は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0153】

ブロック1702において、装置(たとえば、基地局)は、通信されるべき情報が時間に敏感であるかどうかを判断する。たとえば、mmW基地局が、情報が遅延に敏感な制御情報、ビームフォーミングパラメータ情報、測定結果などであるかどうかを判断し得る。

20

【0154】

ブロック1704において、装置は、中継リンクを介してアクセス端末と通信すべきかどうかを判断する。この判断は、ブロック1702の判断の結果として行われる。たとえば、mmW基地局が、遅延に敏感な制御情報をUEに送るために、mmWアップリンクチャネルの代わりに中継リンクを使用することを選択し得る。

【0155】

図18は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1800を示す。プロセス1800は、図16のプロセス1600とともに用いられ得る。プロセス1800は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1800は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

30

【0156】

ブロック1802において、装置(たとえば、基地局)は、中継リンクを介してアクセス端末からメッセージを受信する。

【0157】

ブロック1804において、装置は、中継リンクを介してアクセス端末にメッセージへの応答を送る。

【0158】

図19は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス1900を示す。プロセス1900は、図16のプロセス1600とともに用いられ得る。プロセス1900は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1900は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

40

【0159】

ブロック1902において、装置(たとえば、基地局)は、中継リンクを介してアクセス端末からメッセージを受信する。

【0160】

ブロック1904において、装置は、第2の通信リンクを介してアクセス端末にメッセージへの応答を送る。

50

## 【0161】

図20は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2000を示す。プロセス2000は、図16のプロセス1600とともに用いられ得る。プロセス2000は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2000は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

## 【0162】

ブロック2002において、装置(たとえば、基地局)は、中継リンクを介してアクセス端末から情報を受信する。

## 【0163】

ブロック2004において、装置は、受信された情報に基づいて第2の通信リンクのパラメータを設定する。たとえば、mmW基地局が、UEからの要求に応答してビームフォーミングパラメータを適合させ得る。

## 【0164】

図21は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2100を示す。プロセス2100は、図16のプロセス1600とともに用いられ得る。プロセス2100は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2100は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

## 【0165】

ブロック2102において、装置(たとえば、基地局)は、中継リンクを介してアクセス端末から情報を受信する。

## 【0166】

ブロック2104において、装置は、ブロック2102において情報を受信した結果として、第2の通信リンクに関係するアクションを実行する。たとえば、mmW基地局が、UEからのハンドオーバーメッセージに応答してハンドオーバー動作を開始し得る。

## 【0167】

例示的な装置(たとえば、基地局)

図22は、本開示の1つまたは複数の態様による、通信するように構成された装置2200の例示的なハードウェア実装形態のブロック図を示す。たとえば、装置2200は、LTE基地局、3G基地局、4G基地局、5G基地局、もしくは何らかの他のタイプの基地局を具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置2200は、アクセス端末、アクセスポイント、もしくは何らかの他のタイプのデバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。様々な実装形態では、装置2200は、スマートフォン、タブレット、ポータブルコンピュータ、サーバ、パーソナルコンピュータ、センサー、および/または回路を有する任意の他の電子デバイスを具現化すること、またはその中に実装されることがある。

## 【0168】

装置2200は、通信インターフェース(たとえば、少なくとも1つのトランシーバ)2202、記憶媒体2204、ユーザインターフェース2206、メモリデバイス(たとえば、メモリ回路)2208、および処理回路(たとえば、少なくとも1つのプロセッサ)2210を含む。様々な実装形態では、ユーザインターフェース2206は、キーボード、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、タッチスクリーンディスプレイ、またはユーザから入力を受信し、もしくはユーザに出力を送るための何らかの他の回路のうちの1つまたは複数を含み得る。

## 【0169】

これらの構成要素は、図22において接続線によって概略的に表される、シグナリングバスまたは他の適切な構成要素を介して互いに結合され得、かつ/または互いに電気通信するように配置され得る。シグナリングバスは、処理回路2210の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。シグナリングバスは、通信インターフェース2202、記憶媒体2204、ユーザインターフェース2206、およ

10

20

30

40

50

びメモリデバイス2208の各々が処理回路2210に結合され、かつ/または処理回路2210と電気通信するように、様々な回路を互いにリンクさせる。シグナリングバスはまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路(図示せず)をリンクさせ得るが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。

#### 【0170】

通信インターフェース2202は、伝送媒体を通じて他の装置と通信するための手段を提供する。いくつかの実装形態では、通信インターフェース2202は、ネットワーク内の1つまたは複数の通信デバイスに関して双方向に情報の通信を容易にするように適合された回路および/またはプログラミングを含む。いくつかの実装形態では、通信インターフェース2202は、装置2200のワイヤレス通信を容易にするように適合される。これらの実装形態では、通信インターフェース2202は、ワイヤレス通信システム内のワイヤレス通信のための、図22に示すような1つまたは複数のアンテナ2212に結合され得る。通信インターフェース2202は、1つまたは複数のスタンドアロン受信機および/または送信機、ならびに1つまたは複数のトランシーバを用いて構成され得る。図示の例では、通信インターフェース2202は、送信機2214および受信機2216を含む。通信インターフェース2202は、受信するための手段および/または送信するための手段の一例として機能する。

#### 【0171】

メモリデバイス2208は、1つまたは複数のメモリデバイスを表し得る。図示のように、メモリデバイス2208は、中継情報2218を、装置2200によって使用される他の情報とともに維持し得る。いくつかの実装形態では、メモリデバイス2208および記憶媒体2204は、共通のメモリ構成要素として実装される。メモリデバイス2208はまた、処理回路2210または装置2200の何らかの他の構成要素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。

#### 【0172】

記憶媒体2204は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための1つまたは複数のコンピュータ可読、機械可読、および/またはプロセッサ可読デバイスを表し得る。記憶媒体2204は、プログラミングを実行するときに処理回路2210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。記憶媒体2204は、ポータブルまたは固定の記憶デバイスと、光記憶デバイスと、プログラミングを記憶する、含むまたは搬送することが可能な様々な他の媒体とを含む、汎用または専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。

#### 【0173】

限定ではなく例として、記憶媒体2204は、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータによってアクセスされ、かつ読み取られ得るソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含み得る。記憶媒体2204は、製造品(たとえば、コンピュータプログラム製品)において具現化され得る。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料の中のコンピュータ可読媒体を含み得る。上記に鑑みて、いくつかの実装形態では、記憶媒体2204は非一時的(たとえば、有形)記憶媒体であり得る。

#### 【0174】

記憶媒体2204は、処理回路2210が記憶媒体2204から情報を読み取り、かつ記憶媒体2204に情報を書き込むことができるように、処理回路2210に結合され得る。すなわち、記憶媒体2204は、少なくとも1つの記憶媒体が処理回路2210と一体である例および/または少なくとも1つの記憶媒体が処理回路2210から分離されている(たとえば、装置2200内にある、装

置2200の外部にある、複数のエンティティにわたって分散されている、など)例を含め、記憶媒体2204が少なくとも処理回路2210によってアクセス可能であるように、処理回路2210に結合され得る。

【0175】

記憶媒体2204によって記憶されているプログラミングは、処理回路2210によって実行されると、処理回路2210に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、記憶媒体2204は、処理回路2210の1つまたは複数のハードウェアブロックにおける動作を調整するように、ならびにそれらのそれぞれの通信プロトコルを利用するワイヤレス通信用の通信インターフェース2202を利用するように構成された動作を含み得る。

10

【0176】

処理回路2210は、一般に、記憶媒体2204上に記憶されたそのようなプログラミングの実行を含む処理のために適合される。本明細書で使用する「コード」または「プログラミング」という用語は、限定はしないが、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と呼ばれるか、またはそれ以外の名称で呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、データ、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、プログラミング、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、関数などを含むように広く解釈されるものとする。

20

【0177】

処理回路2210は、データを取得し、処理し、かつ/または送り、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、かつ他の所望の動作を制御するように構成される。処理回路2210は、少なくとも1つの例において適切な媒体によって与えられる所望のプログラミングを実装するように構成された回路を含み得る。たとえば、処理回路2210は、1つもしくは複数のプロセッサ、1つもしくは複数のコントローラ、および/または実行可能なプログラミングを実行するように構成された他の構造として実装され得る。処理回路2210の例は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを含み得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサ、ならびに任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械を含み得る。処理回路2210はまた、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、いくつかのマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、ASICおよびマイクロプロセッサ、または任意の他の数の様々な構成などのコンピューティング構成要素の組合せとして実装され得る。処理回路2210のこれらの例は説明のためであり、本開示の範囲内の他の適切な構成も企図される。

30

【0178】

本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路2210は、本明細書で説明する装置のいずれかまたはすべてのための特徴、プロセス、機能、動作および/またはルーチンのいずれかまたはすべてを実行するように適合され得る。たとえば、処理回路2210は、図1～図9および図23～図27に関して説明するステップ、機能、および/またはプロセスのいずれかを実行するように構成され得る。処理回路2210に関して本明細書で使用する「適合される」という用語は、処理回路2210が、本明細書で説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、動作および/またはルーチンを実行するように構成されること、用いられること、実装されること、および/またはプログラムされることのうちの1つまたは複数を含み得る。

40

【0179】

処理回路2210は、図1～図9および図23～図27とともに説明する動作のいずれか1つを実行するための手段(たとえば、実行するための構造)として機能する特定用途向け集積回路

50

(ASIC)のような、特別なプロセッサであり得る。処理回路2210は、送信するための手段および/または受信するための手段の一例として機能する。

【0180】

装置2200の少なくとも1つの例によれば、処理回路2210は、第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール2220、要求を受信するための回路/モジュール2222、第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール2224、中継リンクを確立するための回路/モジュール2226、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール2228、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール2232、応答を受信するための回路/モジュール2234、または情報を転送するための回路/モジュール2236のうちの1つまたは複数を含み得る。

10

【0181】

第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール2220は、たとえば、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、第1の通信リンクを確立するためのコード2238)を含み得る。いくつかの実装形態では、第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール2220は、アクセス端末(たとえば、UE)のためのワイドエリアネットワーク通信を確立するためにアクセス端末と通信する。いくつかの実装形態では、アクセス端末との通信リンクの確立を開始するよう求めるメッセージが(たとえば、発見チャンネルまたは何らかの他のチャンネル上で)アクセス端末から受信される。次いで、リンクが確立され得るかどうかを示すこの要求への応答が送られ得る。この通信とともに、リンクのための1つまたは複数のパラメータが交渉され得る。

20

【0182】

要求を受信するための回路/モジュール2222は、たとえば、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求める要求をアクセス端末から受信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、要求を受信するためのコード2240)を含み得る。最初に、要求を受信するための回路/モジュール2222は、要求に対応する受信された情報を取得する。たとえば、要求を受信するための回路/モジュール2222は、この情報を、装置の構成要素(たとえば、受信機2216、メモリデバイス2208、または何らかの他の構成要素)から、または直接、情報を送信したデバイス(たとえば、アクセス端末)から取得し得る。いくつかの実装形態では、要求を受信するための回路/モジュール2222は、メモリデバイス2208における値のメモリロケーションを識別し、そのロケーションの読み取りを引き起こす。いくつかの実装形態では、要求を受信するための回路/モジュール2222は、受信された情報を処理する(たとえば、復号する)。次いで、要求を受信するための回路/モジュール2222は、受信された情報を出力する(たとえば、指示をメモリデバイス2208に記憶する、またはパラメータを装置2200の別の構成要素に送る)。いくつかの実装形態では、受信機2216は、要求を受信するための回路/モジュール2222および/または要求を受信するためのコード2240を含む。

30

40

【0183】

第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール2224は、たとえば、第2の基地局との第2の通信リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、第2の通信リンクを確立するためのコード2242)を含み得る。いくつかの実装形態では、第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール2224は、異なるネットワークの(たとえば、LTEネットワークとmmWネットワークとの)間の接続を確立するために基地局(たとえば、mmW基地局)と通信する。たとえば、第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール2224は、X2インターフェースまたは別のタイプのインターフェースをセットアップするために基地局と交渉し得る。いくつかの実装形態では、基地局との通信リンクの確立を開始するよ

50



う求めるメッセージ(たとえば、要求)が(たとえば、バックホールチャネルまたは何らかの他のチャネル上で)基地局に送られる。次いで、リンクが確立され得るかどうかを示すこのメッセージへの応答が、基地局から受信され得る。この通信とともに、リンクのための1つまたは複数のパラメータが交渉され得る。

【0184】

中継リンクを確立するための回路/モジュール2226は、たとえば、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、中継リンクを確立するためのコード2244)を含み得る。中継リンクを確立するとともに、中継リンクを確立するための回路/モジュール2226は、アクセス端末に指示を送り、第2の基地局に指示を送ることで、これらのエンティティの各々に、中継リンクが確立されたことを知らせる。いくつかの実装形態では、中継リンクを確立するための回路/モジュール2226は、アクセス端末(たとえば、UE)からの要求に応答して中継リンクを確立する。

10

【0185】

中継リンクを介して通信するための回路/モジュール2228は、たとえば、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、中継リンクを介して通信するためのコード2246)を含み得る。いくつかの実装形態では、通信することは、装置2200の構成要素(たとえば、受信機2216またはメモリデバイス2208)から情報を受信することを伴う。いくつかの実装形態では、通信することは、最終的な宛先に情報を直接送ること(たとえば、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール2228が送信機を含む場合)または別のデバイスへの送信のために装置2200の別の構成要素(たとえば、送信機2214)に情報を送ることを伴う。いくつかの実装形態では、通信インターフェース2202は、中継リンクを介して通信するための回路/モジュール2228および/または中継リンクを介して通信するためのコード2246を含む。

20

【0186】

情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230は、たとえば、第2の基地局から受信された情報が第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信されるべきかどうかを判断すること、またはアクセス端末から受信された情報が第2の通信リンクを介して第2の基地局に通信されるべきかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、情報が通信されるべきかどうかを判断するためのコード2248)を含み得る。最初に、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230は、受信された情報の宛先を識別する。次いで、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230は、宛先に基づいて、情報をアクセス端末に通信すべきか、第2の基地局に通信すべきか、または何らかの他のエンティティに通信すべきかを判断する。すなわち、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230は、情報を第2のアクセスポイントとアクセス端末との間で中継すべきか、もしくはその逆の形で中継すべきか、または情報が他の場所に送られるべきかを判断する。次いで、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230は、判断の指示(たとえば、情報をどこに送るべきかの指示、またはyes/noの指示)を装置2200の構成要素(たとえば、メモリデバイス2208または何らかの他の構成要素)に送る。

30

40

【0187】

通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール2232は、たとえば、第2の基地局から受信された情報が第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信されるべきかどうかの判断の結果として、またはアクセス端末から受信された情報が第2の基地局に通信されるべきかどうかの判断の結果として、中継リンクを介してアクセス端末と通信すべきかどうかを判断することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、通信すべきかどうかを

50

判断するためのコード2250)を含み得る。最初に、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール2232は、情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール2230による判断の指示を受信する。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール2232は、指示に基づいて、情報を第1の通信リンクを介して通信すべきか、第2の通信リンクを介して通信すべきか、または何らかの他のリンクを介して通信すべきかを判断する。次いで、通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール2232は、通信を引き起こすために判断の指示(たとえば、情報をどこに送るべきか)を装置2200の構成要素(たとえば、メモリデバイス2208、通信インターフェース2202、または何らかの他の構成要素)に送り得る。

【0188】

応答を受信するための回路/モジュール2234は、たとえば、第1の通信リンクまたは第2の通信リンクを介して通信された情報への応答を受信することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、応答を受信するためのコード2252)を含み得る。最初に、応答を受信するための回路/モジュール2234は、受信された情報を取得する。たとえば、応答を受信するための回路/モジュール2234は、この情報を、装置の構成要素(たとえば、受信機2216、メモリデバイス2208、または何らかの他の構成要素)から、または直接、パラメータを送信したデバイス(たとえば、アクセス端末またはアクセスポイント)から取得し得る。いくつかの実装形態では、応答を受信するための回路/モジュール2234は、メモリデバイス2208における値のメモリロケーションを識別し、そのロケーションの読み取りを引き起こす。いくつかの実装形態では、応答を受信するための回路/モジュール2234は、受信された情報を処理する(たとえば、復号する)。次いで、応答を受信するための回路/モジュール2234は、受信された情報を出力する(たとえば、応答をメモリデバイス2208に記憶する、または応答を装置2200の別の構成要素に送る)。いくつかの実装形態では、受信機2216は、応答を受信するための回路/モジュール2234および/または応答を受信するためのコード2252を含む。

【0189】

情報を転送するための回路/モジュール2236は、たとえば、第2の通信リンクまたは第1の通信リンクを介して受信された応答に基づく情報を転送することに関係するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体2204上に記憶された、情報を転送するためのコード2254)を含み得る。第2の通信リンクを介して受信された情報は、第1の通信リンクを介して転送され得る。反対に、第1の通信リンクを介して受信された情報は、第2の通信リンクを介して転送され得る。最初に、情報を転送するための回路/モジュール2236は、応答を受信するための回路/モジュール2234によって受信された応答の指示を受信する。次いで、情報を転送するための回路/モジュール2236は、応答に基づいて転送されるべき情報を決定する。たとえば、応答自体が転送されるべきであることがあり、または応答に基づく情報が転送されるべきであることがある。次いで、情報を転送するための回路/モジュール2236は、装置2200の構成要素(たとえば、送信機2214または何らかの他の構成要素)に情報を送る。いくつかの実装形態では、通信インターフェース2202は、情報を転送するための回路/モジュール2236および/または情報を転送するためのコード2254を含む。

【0190】

上述のように、記憶媒体2204によって記憶されているプログラミングは、処理回路2210によって実行されると、処理回路2210に、本明細書で説明する様々な機能および/またはプロセス動作のうちの1つまたは複数を実行させる。たとえば、プログラミングは、処理回路2210によって実行されると、処理回路2210に、様々な実装形態における図1～図9および図23～図27に関して本明細書で説明する様々な機能、ステップ、および/またはプロセスを実行させる。図22に示すように、記憶媒体2204は、第1の通信リンクを確立するためのコード2238、要求を受信するためのコード2240、第2の通信リンクを確立するためのコード2242、中継リンクを確立するためのコード2244、中継リンクを介して通信するための

コード2246、情報が通信されるべきかどうかを判断するためのコード2248、通信すべきかどうかを判断するためのコード2250、応答を受信するためのコード2252、または情報を転送するためのコード2254のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0191】

例示的なプロセス

図23は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2300を示す。プロセス2300は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2300は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

10

【0192】

ブロック2302において、装置(たとえば、基地局)は、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局とアクセス端末との間の第1の通信リンクを確立する。いくつかの態様では、第1のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。たとえば、ブロック2302の動作は、LTE基地局がUEとのLTEリンクを確立することを伴い得る。

【0193】

ブロック2304において、装置は、アクセス端末から要求を受信する。要求は、アクセス端末と第1のRATとは異なる第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間の第1の基地局を通じた中継リンクを確立するよう第1の基地局に求めるものである。

【0194】

20

ブロック2306において、装置は、第2の基地局との第2の通信リンクを確立する。いくつかの態様では、第2の通信リンクはX2インターフェースを含む。第1のRATは、第2のRATよりも高い信頼性を有し得る。さらに、第2のRATは、第1のRATよりも高いスループットを有し得る。いくつかの態様では、第2のRATはミリメートル波(mmW)技術を含む。したがって、いくつかの実装形態では、ブロック2306の動作は、LTE基地局がmmW基地局とのX2インターフェースを確立することを伴う。

【0195】

ブロック2308において、装置は、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介して中継リンクを確立する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、UEへのLTEリンクおよびmmW基地局へのX2インターフェースを通じて中継リンクを確立する。

30

【0196】

ブロック2310において、装置は、中継リンクを介してアクセス端末と第2の基地局との間で情報を通信する。いくつかの態様では、通信することは、情報を送信すること、および/または情報を受信することを含む。いくつかの態様では、通信することは、ビームフォーミング情報を通信することを含む。いくつかの態様では、ビームフォーミング情報は、アンテナ振幅情報および/またはアンテナ位相情報を含む。いくつかの態様では、通信することは、制御情報、ビーム探索結果、スケジューリング要求、ビームフォーミング方向を切り替えるよう求める要求、周期的制御リンク情報、オンデマンド制御リンク情報、ビームフォーミングトレーニング情報、またはハンドオーバー情報のうちの少なくとも1つを通信することを含む。いくつかの態様では、中継リンクを介して通信することは、第1の通信リンク上で確立されたデータチャネルを介して情報を通信することを含む。いくつかの態様では、中継リンクを介して通信することは、第1の通信リンク上で確立された制御チャネルを介して情報を通信することを含む。

40

【0197】

図24は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2400を示す。プロセス2400は、図23のプロセス2300とともに用いられ得る。プロセス2400は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2400は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0198】

50

ブロック2402において、装置(たとえば、基地局)は、基地局から受信された情報が第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信されるべきかどうかを判断する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、mmW基地局から受信された情報をどこにルーティングすべきかを判断する。

【0199】

ブロック2404において、装置は、ブロック2402の判断の結果として、受信された情報を第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信すべきかどうかを判断する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、mmW基地局から受信され、UEに向けられた情報が、UEにルーティングされるべきかどうかを判断する。

【0200】

図25は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2500を示す。プロセス2500は、図23のプロセス2300とともに用いられ得る。プロセス2500は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2500は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0201】

ブロック2502において、装置(たとえば、基地局)は、アクセス端末から受信された情報が第2の通信リンクを介して基地局に通信されるべきかどうかを判断する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、UEから受信された情報をどこにルーティングすべきかを判断する。

【0202】

ブロック2504において、ブロック2502の判断の結果として、受信された情報を第2の通信リンクを介して基地局に通信すべきかどうかの判断が行われ得る。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、UEから受信され、mmW基地局に向けられた情報が、mmW基地局にルーティングされるべきかどうかを判断する。

【0203】

図26は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2600を示す。プロセス2600は、図23のプロセス2300とともに用いられ得る。プロセス2600は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2600は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0204】

ブロック2602において、装置(たとえば、基地局)は、第1の通信リンクを介して、通信された情報への応答を受信する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、図24のブロック2404において通信された情報への応答を受信する。

【0205】

ブロック2604において、第2の通信リンクを介して応答に基づく情報が転送され得る。たとえば、LTE基地局がLTEリンクを通じてUEから応答を受信するいくつかの実装形態では、LTE基地局は、応答および/または応答に関する他の情報を、X2インターフェースを介してmmW基地局に送る。

【0206】

図27は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2700を示す。プロセス2700は、図23のプロセス2300とともに用いられ得る。プロセス2700は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2700は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

【0207】

ブロック2702において、装置(たとえば、基地局)は、第2の通信リンクを介して、通信された情報への応答を受信する。たとえば、いくつかの実装形態では、LTE基地局が、図25のブロック2504において通信された情報への応答を受信する。

## 【0208】

ブロック2704において、装置は、第1の通信リンクを介して応答に基づく情報を転送する。たとえば、LTE基地局がX2インターフェースを介してmmW基地局から応答を受信するいくつかの実装形態では、LTE基地局は、応答および/または応答に関係する他の情報を、LTEリンクを通じてUEに送る。

## 【0209】

追加の例示的なプロセス

図28は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2800を示す。プロセス2800は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図10の処理回路1010)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2800は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

10

## 【0210】

ブロック2802において、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む第1の基地局との間で通信リンクが確立される。いくつかの態様では、第1のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。

## 【0211】

ブロック2804において、第2のRATのための回路を含む第2の基地局との間で通信が行われる。この通信は、第1の基地局を介する。いくつかの態様では、第2のRATはミリメートル波(mmW)技術を含む。

20

## 【0212】

いくつかの態様では、通信は、第1の基地局と第2の基地局との間のX2インターフェースを介する。いくつかの態様では、第2の基地局と通信することは、第1の基地局との通信リンク上で確立されたデータチャネルを介して情報を通信することを含む。いくつかの態様では、第2の基地局と通信することは、第1の基地局との通信リンク上で確立された制御チャネルを介して情報を通信することを含む。

## 【0213】

図29は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス2900を示す。プロセス2900は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図22の処理回路2210)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス2900は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

30

## 【0214】

ブロック2902において、第1の無線アクセス技術(RAT)を介してアクセス端末との間で第1の通信リンクが確立される。いくつかの態様では、第1のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。

## 【0215】

ブロック2904において、第2の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む基地局との間で第2の通信リンクが確立される。いくつかの態様では、第2の通信リンクはX2インターフェースを含む。いくつかの態様では、第2のRATはミリメートル波(mmW)技術を含む。

40

## 【0216】

ブロック2906において、第1の通信リンクおよび第2の通信リンクを介してアクセス端末と基地局との間で情報が通信される。

## 【0217】

いくつかの態様では、基地局から受信された情報が第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信されるべきかどうかについて判断が行われる。この場合、その判断の結果として、受信された情報を第1の通信リンクを介してアクセス端末に通信する選択が行われ得る。

## 【0218】

いくつかの態様では、アクセス端末から受信された情報が第2の通信リンクを介して基

50

地局に通信されるべきかどうかについて判断が行われる。この場合、その判断の結果として、受信された情報を第2の通信リンクを介して基地局に通信する選択が行われ得る。

【0219】

いくつかの態様では、第1の通信リンクを介して、通信された情報への応答が受信される。この場合、第2の通信リンクを介して応答に基づく情報が転送され得る。

【0220】

いくつかの態様では、第2の通信リンクを介して、通信された情報への応答が受信される。この場合、第1の通信リンクを介して応答に基づく情報が転送され得る。

【0221】

図30は、本開示のいくつかの態様による、通信のためのプロセス3000を示す。プロセス3000は、基地局、モバイルデバイス、または何らかの他の適切な装置に配置され得る処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われ得る。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス3000は、通信関連動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実装され得る。

10

【0222】

ブロック3002において、第1の無線アクセス技術(RAT)のための回路を含む基地局との間で第1の通信リンクが確立される。いくつかの態様では、第1のRATはロングタームエボリューション(LTE)技術を含む。いくつかの態様では、第1の通信リンクはX2インターフェースを含む。

【0223】

20

ブロック3004において、第1の通信リンクを介してアクセス端末との通信が行われる。

【0224】

いくつかの態様では、通信は、アクセス端末からの通信を含む。この場合、第1の通信リンクを介してアクセス端末に応答が送られ得る。

【0225】

ブロック3006において、第2の無線アクセス技術(RAT)を介してアクセス端末との第2の通信リンクが確立される。いくつかの態様では、第2のRATはミリメートル波(mmW)技術を含む。

【0226】

いくつかの態様では、通信は、アクセス端末からの通信を含む。この場合、第2の通信リンクを介してアクセス端末に応答が送られ得る。

30

【0227】

いくつかの態様では、通信は、情報を通信することを含む。この場合、第2の通信リンクのパラメータが、受信された情報に基づいて設定され得る。代替的に、または追加として、第2の通信リンクに関係するアクションが、情報を受信した結果として実行され得る。

【0228】

追加の態様

図面に示す構成要素、ステップ、特徴および/または機能のうちの1つまたは複数は、単一の構成要素、ステップ、特徴もしくは機能に再構成されてよく、かつ/もしくは組み合わせられてよく、またはいくつかの構成要素、ステップもしくは機能に組み込まれてもよい。追加の要素、構成要素、ステップ、および/または機能も、本明細書で開示する新規の特徴から逸脱することなく追加され得る。図に示す装置、デバイス、および/または構成要素は、本明細書で説明する方法、特徴、またはステップのうちの1つまたは複数を実行するように構成され得る。本明細書で説明する新規のアルゴリズムはまた、効率的にソフトウェアで実装されてもよく、かつ/またはハードウェアに埋め込まれてもよい。

40

【0229】

開示された方法におけるステップの特定の順序または階層が例示的なプロセスの例示であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、方法におけるステップの特定の順序または階層が再構成され得ることを理解されたい。添付の方法クレームは、様々なステップ

50

の要素を例示的な順序で提示したものであり、そのクレーム中で具体的に列挙されない限り、提示された特定の順序または階層に限定されることを意図するものではない。また、本開示から逸脱することなく追加の要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加されること、または利用されないことがある。

#### 【0230】

本開示の特徴について、いくつかの実装形態および図面に関して説明した場合があるが、本開示のすべての実装形態は、本明細書で説明した有利な特徴のうちの1つまたは複数を含み得る。言い換えれば、1つまたは複数の実装形態について、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明した場合があるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で説明した様々な実装形態のいずれかに従って使用されてもよい。同様に、例示的な実装形態について、デバイス、システム、または方法の実装形態として本明細書で説明した場合があるが、そのような例示的な実装形態が様々なデバイス、システム、および方法において実装され得ることを理解されたい。

#### 【0231】

また、少なくともいくつかの実装形態が、フローチャート、流れ図、構造図、またはブロック図として表されるプロセスとして説明されたことに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明する場合があるが、動作の多くは並行してまたは同時に実行され得る。さらに、動作の順序は並べ替えられてよい。プロセスは、その動作が完了したときに終了する。いくつかの態様では、プロセスは、方法、関数、手順、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。プロセスが関数に対応するとき、その終了は、その関数が呼び出し関数またはメイン関数に戻ることに対応する。本明細書で説明する様々な方法のうちの1つまたは複数は、機械可読、コンピュータ可読、および/またはプロセッサ可読記憶媒体に記憶され得るプログラミング(たとえば、命令および/またはデータ)によって部分的または完全に実装され、1つまたは複数のプロセッサ、機械、および/またはデバイスによって実行され得る。

#### 【0232】

さらに、本明細書で開示した実装形態に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、ハードウェア、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、またはそれらの任意の組合せとして実装されてもよいことが当業者には諒解されよう。この互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、全般的にその機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるかまたはソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

#### 【0233】

本開示では、「例示的」という言葉は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明する任意の実装形態または態様は、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、説明された特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合される」という用語は、本明細書では、2つの物体間の直接的または間接的な結合を指すために使用される。たとえば、物体Aが物体Bに物理的に接触し、物体Bが物体Cに接触する場合、物体Aおよび物体Cは、互いに物理的に直接接触していなくても、それでも互いに結合されていると見なされ得る。たとえば、第1のダイがパッケージ内の第2のダイに物理的に直接接触していない場合でも、第1のダイは第2のダイに結合されている可能性がある。「回路(circuit)」および「回路(circuitry)」という用語は広義に使用され、電子回路のタイプに関する制限なく、接続され、構成されると、本開示で説明した機能の実行を可能にする電気デバイスおよび導体のハードウェア実装と、プロセッサによって実行されると、本開示で説明した機能の実行を可能にする情報および命令のソフトウェア実装の両方を含むものとする。

#### 【0234】

本明細書で使用する「判断する、決定する(determining)」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「判断する、決定する」ことは、算出すること、計算すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造をルックアップすること)、確認することなどを含み得る。さらに、「判断する、決定する」ことは、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。さらに、「判断する、決定する」ことは、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

#### 【0235】

上記の説明は、本明細書で説明した様々な態様を任意の当業者が実践できるようにするために提供される。これらの態様に対する様々な変更形態は、当業者に容易に明らかになり、本明細書において規定する一般原理は、他の態様に適用される場合がある。したがって、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ものではなく、特許請求の範囲の文言と整合するすべての範囲を与えられるものであり、単数形の要素への言及は、「唯一無二の」と明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は、1つまたは複数の指す。項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数の」に言及する句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、aおよびb、aおよびc、bおよびc、a、bおよびc、2a、2b、2c、2aおよびb、aおよび2b、2aおよび2bなどを包含するものとする。当業者に知られているか、または後に知られることになる、本開示全体を通じて説明された様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照により本明細書に明白に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。さらに、本明細書で開示されるものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。いかなるクレーム要素も、「のための手段」という句を使用して要素が明確に記載されていない限り、または方法クレームの場合、「のためのステップ」という句を使用して要素が記載されていない限り、米国特許法第112条第6項の規定に基づいて解釈されるべきではない。

#### 【0236】

本明細書で説明され添付の図面に示される例に関連する様々な特徴は、本開示の範囲から逸脱することなく、異なる例および実装形態で実装され得る。したがって、いくつかの特定の構成および配置が説明され添付の図面に示されたが、説明された実装形態への様々な他の追加および修正、ならびにそうした実装形態からの削除が当業者に明らかであるので、そのような実装形態は例示にすぎず、本開示の範囲を限定するものではない。したがって、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲の文言、および法的均等物によってのみ決定される。

#### 【符号の説明】

#### 【0237】

- 102 アクセス端末
- 104 第1の基地局
- 106 第2の基地局
- 108 第1のRATシグナリング
- 110 第2のRATシグナリング
- 112 第1のRATネットワーク
- 114 リンク
- 116 第2のRATネットワーク
- 118 通信リンク
- 120 通信リンク
- 122 破線



124	破線	
126	破線	
128	破線	
200	プロセス	
300	通信システム	
302	UE	
304	LTE基地局(LTE BS)	
306	mmW基地局(mmW BS)	
308	カバレッジエリア	
310	カバレッジエリア	10
312	破線	
314	破線	
316	X2インターフェース	
400	通信システム	
402	UE	
404	LTE基地局(LTE BS)	
406	mmW基地局(mmW BS)	
408	LTE UL	
410	リンク	
412	mmW DL	20
414	リンク	
416	LTE DL	
500	通信システム	
502	UE	
504	LTE基地局(LTE BS)	
506	mmW基地局(mmW BS)	
508	LTE UL	
510	リンク	
512	mmW DL	
514	リンク	30
516	LTE DL	
518	ビーム探索信号	
520	ビーム探索信号	
600	通信システム	
602	UE	
604	LTE基地局(LTE BS)	
606	mmW基地局(mmW BS)	
608	LTE UL	
610	リンク	
614	リンク	40
616	LTE DL	
622	破線	
700	通信システム	
702	UE	
704	LTE基地局(LTE BS)	
706	mmW基地局(mmW BS)	
708	LTE UL	
710	リンク	
712	mmW DL	
712A	mmW DL	50

712B	mmW DL、2次的mmW DL	
714	リンク	
716	LTE DL	
722	破線	
724	遮断物体	
726	反射物体	
800	通信システム	
802	UE	
804	LTE基地局(LTE BS)	
806	mmW基地局(mmW BS)	10
808	LTE UL	
810	リンク	
814	リンク	
816	LTE DL	
818A	ビーム	
818B	ビーム	
820	現在のビーム探索	
900	通信システム	
902	UE	
904	LTE基地局(LTE BS)	20
906	第1のmmW基地局(mmW BS)	
908	LTE UL	
910	リンク	
914	リンク	
916	LTE DL	
928	リンク	
930	リンク	
932	第2のmmW基地局(mmW BS)、mmW基地局	
1000	装置	
1002	通信インターフェース	30
1004	記憶媒体	
1006	ユーザインターフェース	
1008	メモリデバイス	
1010	処理回路	
1012	アンテナ	
1014	送信機	
1016	受信機	
1018	中継情報	
1020	通信リンクを確立するための回路/モジュール	
1022	要求を送るための回路/モジュール、要求を送るためのモジュール	40
1024	中継リンクを介して通信するための回路/モジュール	
1026	情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール	
1028	通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール	
1030	応答を受信するための回路/モジュール	
1032	通信リンクを確立するためのコード	
1034	要求を送るためのコード	
1036	中継リンクを介して通信するためのコード	
1038	情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード	
1040	通信すべきかどうかを判断するためのコード	
1042	応答を受信するためのコード	50

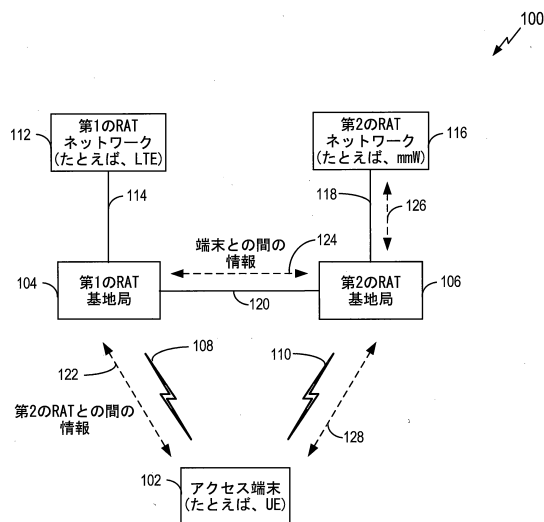
1100	プロセス	
1200	プロセス	
1300	プロセス	
1400	プロセス	
1500	装置	
1502	通信インターフェース	
1504	記憶媒体	
1506	ユーザインターフェース	
1508	メモリデバイス	
1510	処理回路	10
1512	アンテナ	
1514	送信機	
1516	受信機	
1518	中継情報	
1520	第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール	
1522	指示を受信するための回路/モジュール	
1524	中継リンクを介して通信するための回路/モジュール	
1526	第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール	
1528	情報が時間に敏感であるかどうかを判断するための回路/モジュール	
1530	通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール	20
1532	応答を送るための回路/モジュール	
1534	通信リンクのパラメータを設定するための回路/モジュール	
1536	アクションを実行するための回路/モジュール	
1538	第1の通信リンクを確立するためのコード	
1540	指示を受信するためのコード	
1542	中継リンクを介して通信するためのコード	
1544	第2の通信リンクを確立するためのコード	
1546	情報が時間に敏感であるかどうかを判断するためのコード	
1548	通信すべきかどうかを判断するためのコード	
1550	応答を送るためのコード	30
1552	通信リンクのパラメータを設定するためのコード	
1554	アクションを実行するためのコード	
1600	プロセス	
1700	プロセス	
1800	プロセス	
1900	プロセス	
2000	プロセス	
2100	プロセス	
2200	装置	
2202	通信インターフェース	40
2204	記憶媒体	
2206	ユーザインターフェース	
2208	メモリデバイス	
2210	処理回路	
2212	アンテナ	
2214	送信機	
2216	受信機	
2218	中継情報	
2220	第1の通信リンクを確立するための回路/モジュール	
2222	要求を受信するための回路/モジュール	50

- |      |                                |
|------|--------------------------------|
| 2224 | 第2の通信リンクを確立するための回路/モジュール       |
| 2226 | 中継リンクを確立するための回路/モジュール          |
| 2228 | 中継リンクを介して通信するための回路/モジュール       |
| 2230 | 情報が通信されるべきかどうかを判断するための回路/モジュール |
| 2232 | 通信すべきかどうかを判断するための回路/モジュール      |
| 2234 | 応答を受信するための回路/モジュール             |
| 2236 | 情報を転送するための回路/モジュール             |
| 2238 | 第1の通信リンクを確立するためのコード            |
| 2240 | 要求を受信するためのコード                  |
| 2242 | 第2の通信リンクを確立するためのコード            |
| 2244 | 中継リンクを確立するためのコード               |
| 2246 | 中継リンクを介して通信するためのコード            |
| 2248 | 情報が通信されるべきかどうかを判断するためのコード      |
| 2250 | 通信すべきかどうかを判断するためのコード           |
| 2252 | 応答を受信するためのコード                  |
| 2254 | 情報を転送するためのコード                  |
| 2300 | プロセス                           |
| 2400 | プロセス                           |
| 2500 | プロセス                           |
| 2600 | プロセス                           |
| 2700 | プロセス                           |
| 2800 | プロセス                           |
| 2900 | プロセス                           |
| 3000 | プロセス                           |

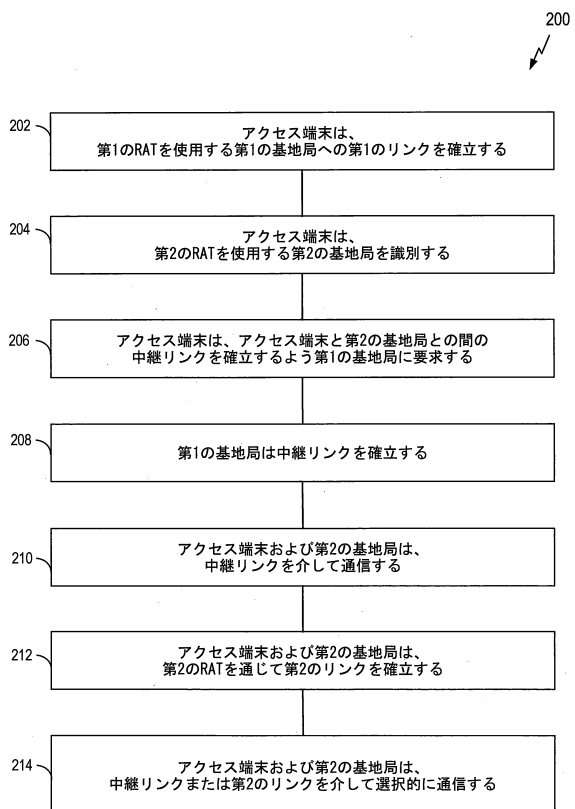
10

20

【 図 1 】



【圖 2】



【図 3】

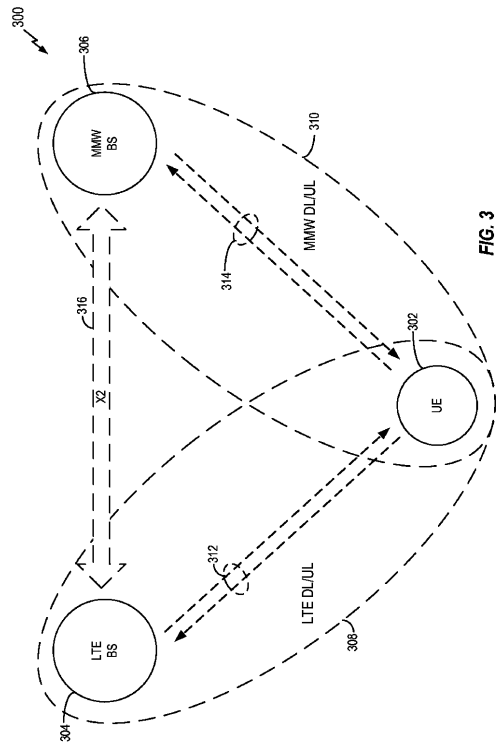


FIG. 3

【図 4】

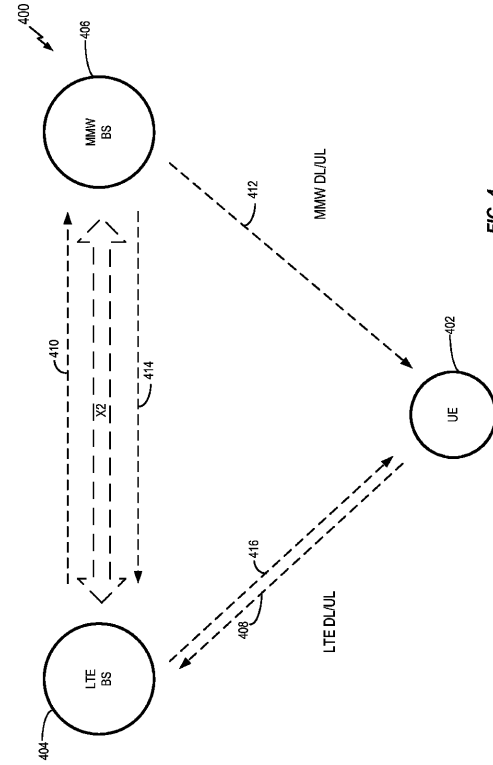


FIG. 4

【図 5】

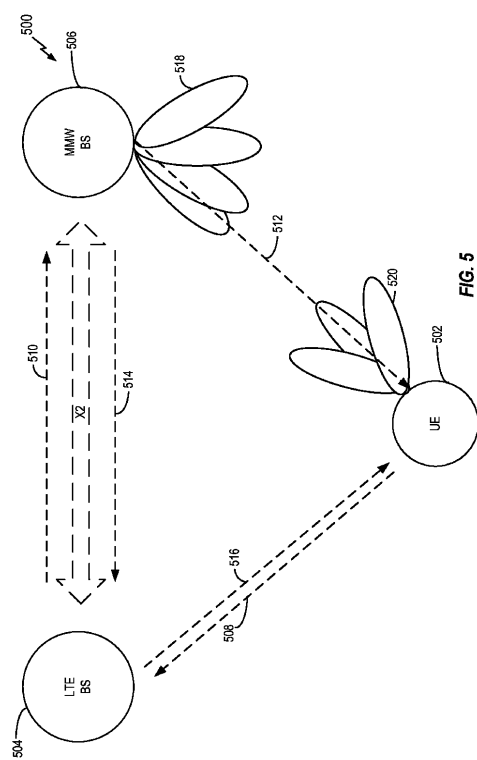
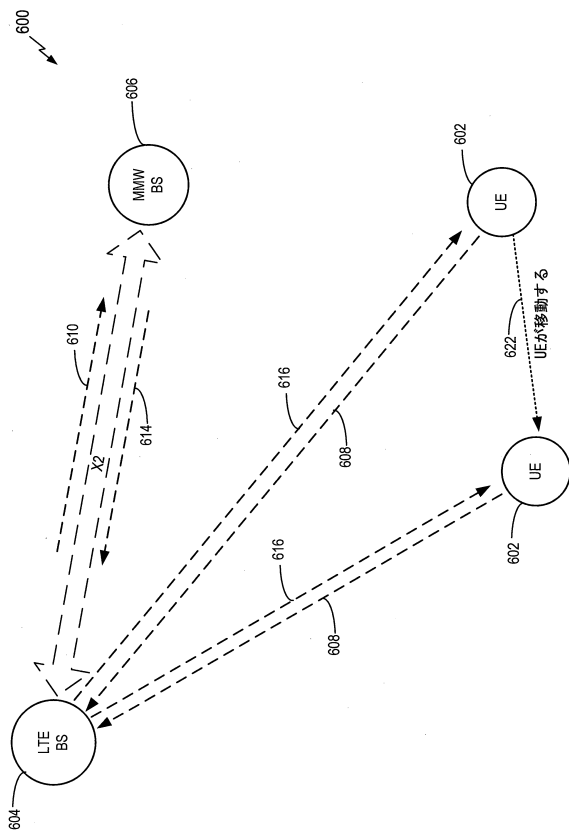


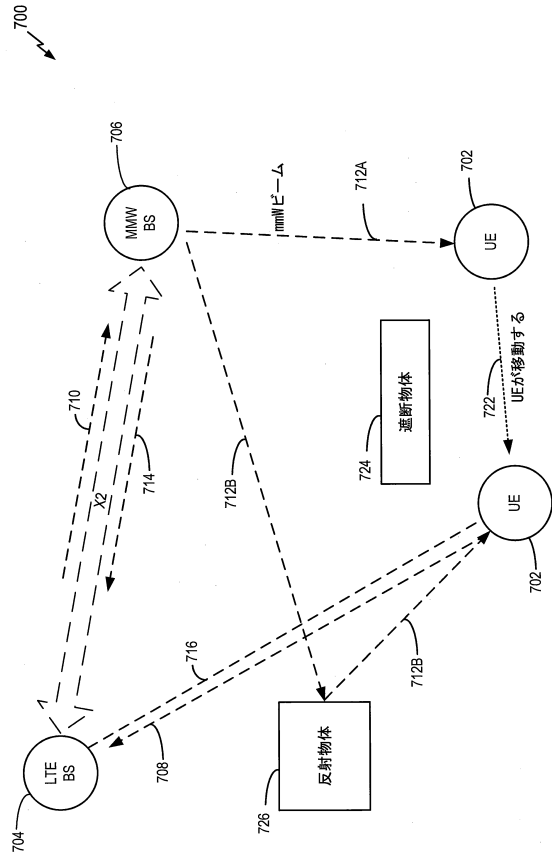
FIG. 5

【図 6】



UEが移動する

【図 7】



【図 8】

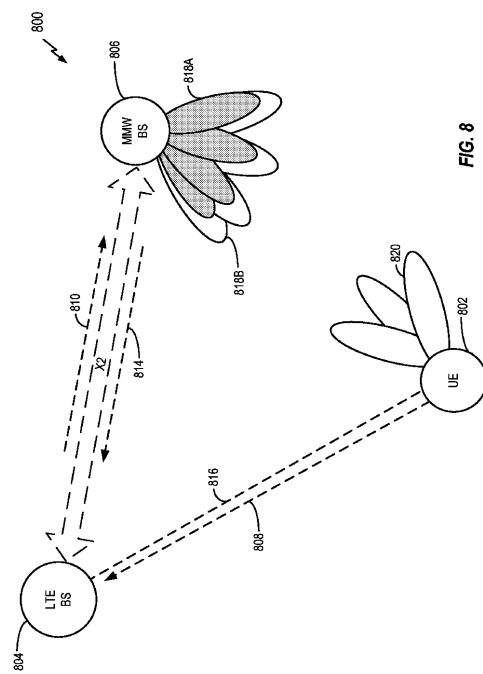
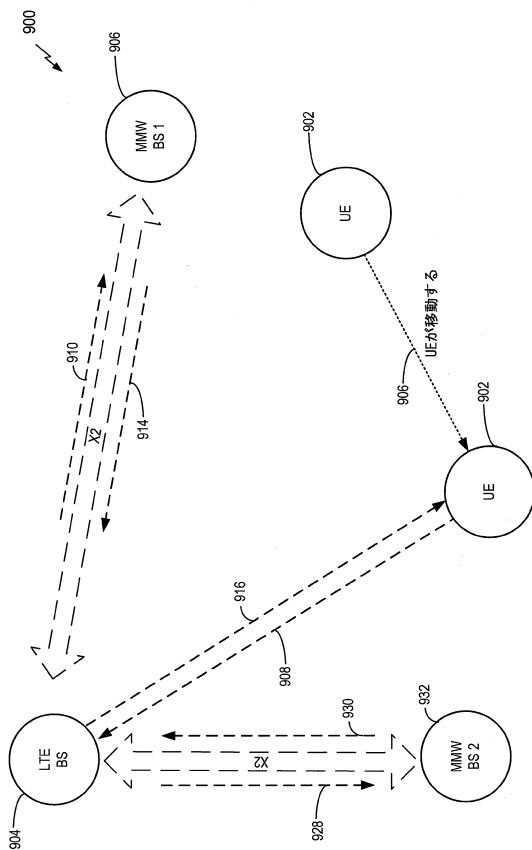
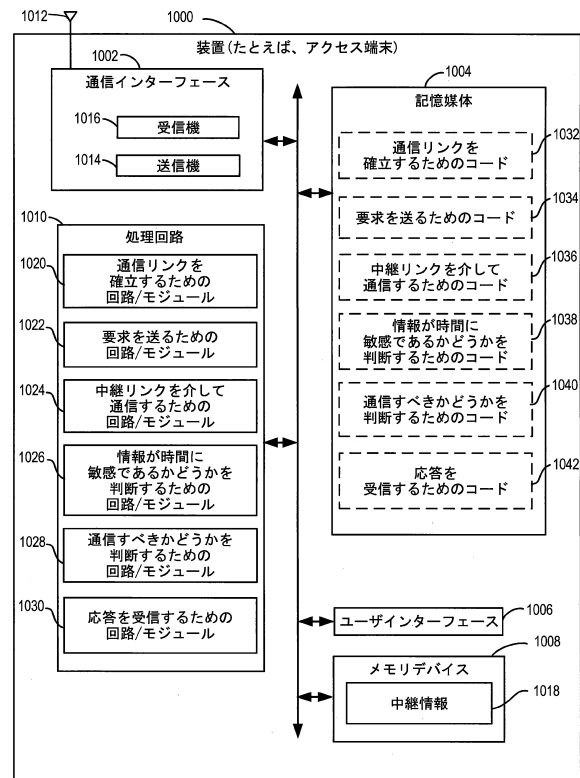


FIG. 8

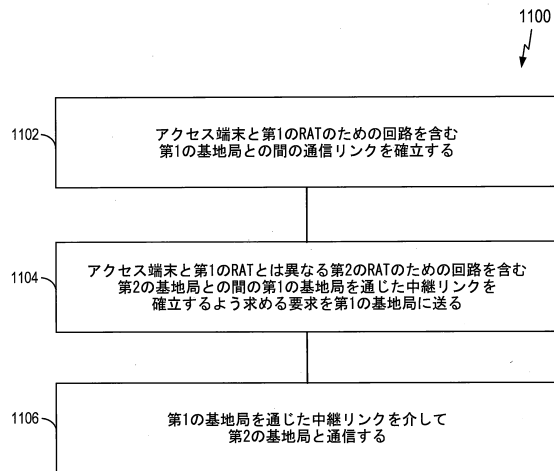
【図 9】



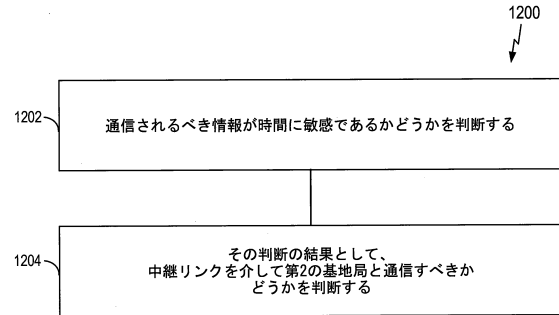
【図 10】



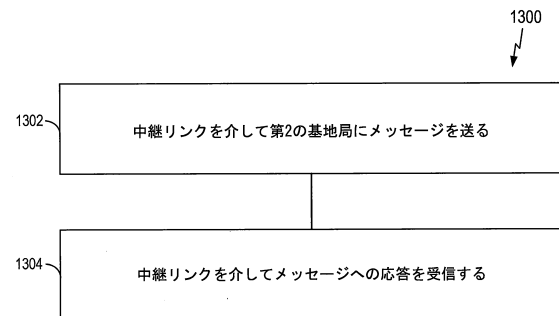
【図 1 1】



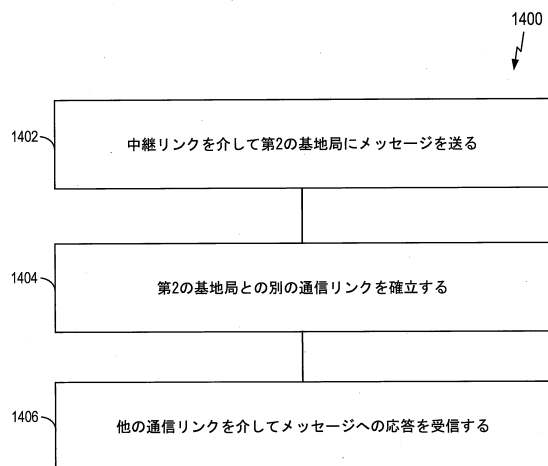
【図 1 2】



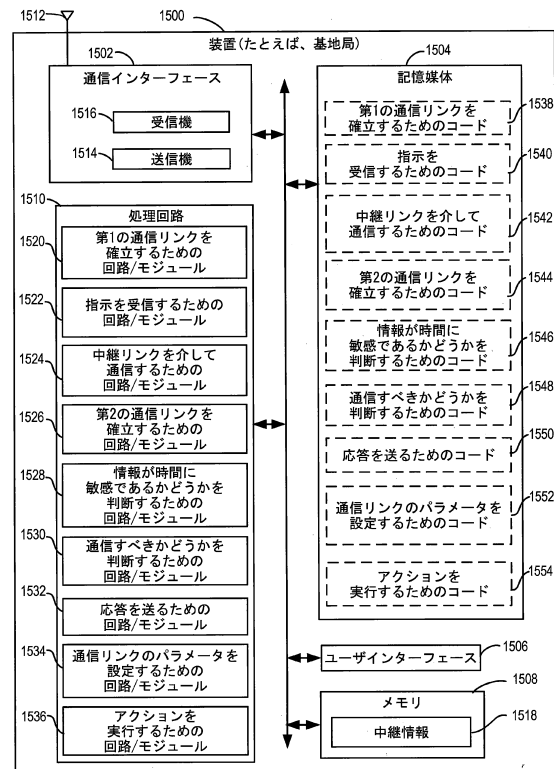
【図 1 3】



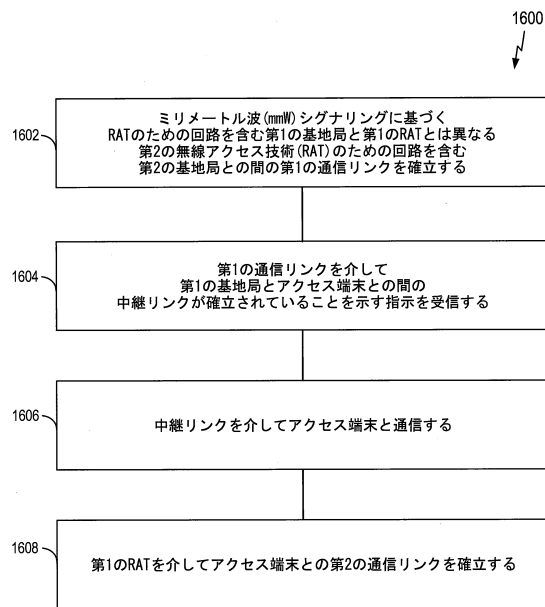
【図 1 4】



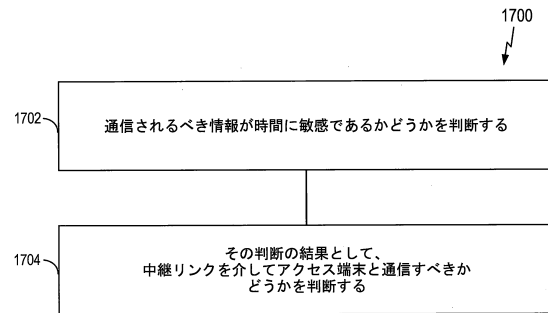
【図 1 5】



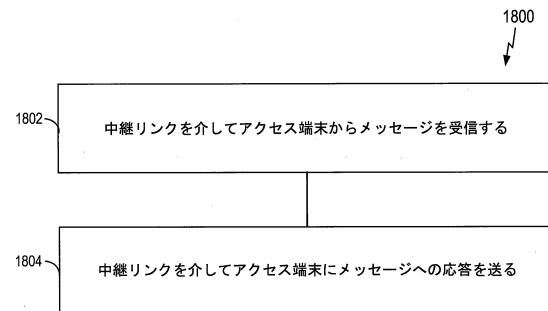
【図 16】



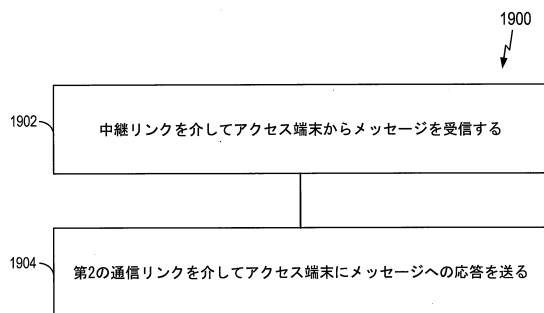
【図 17】



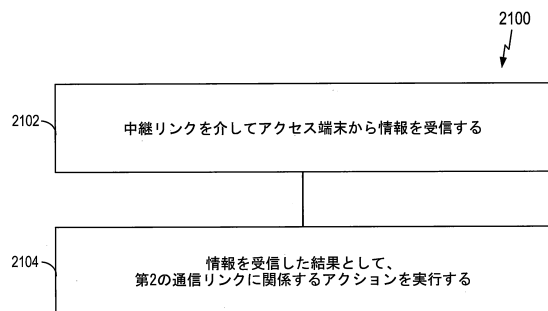
【図 18】



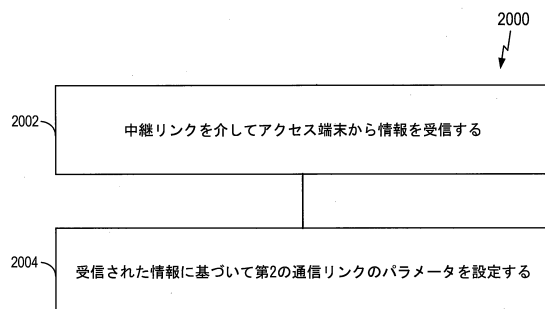
【図 19】



【図 21】

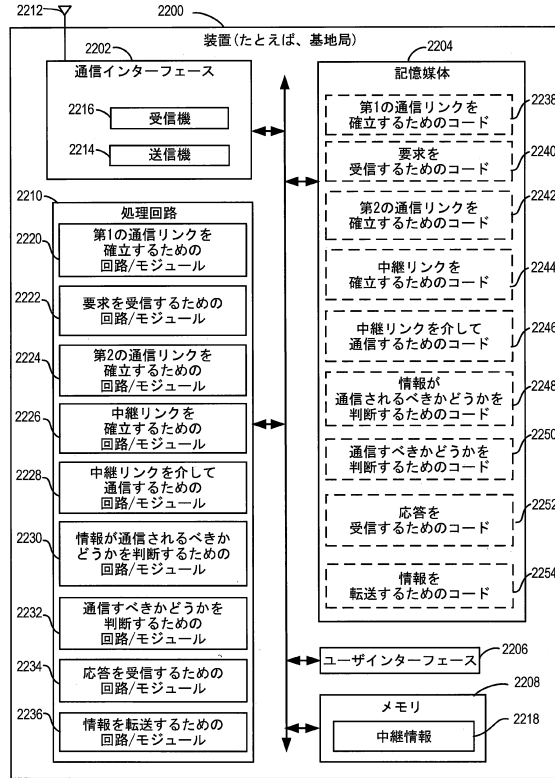


【図 20】

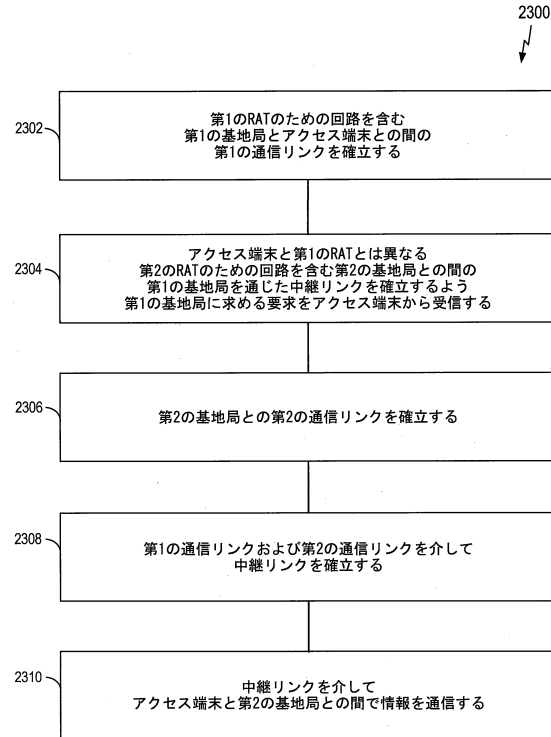




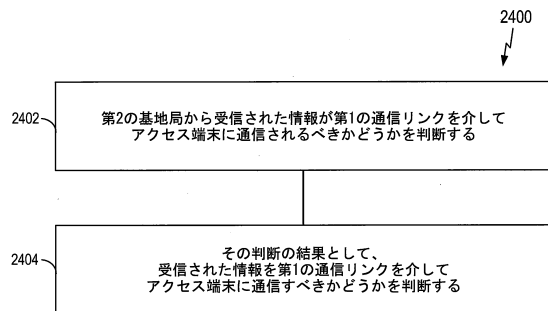
【図 22】



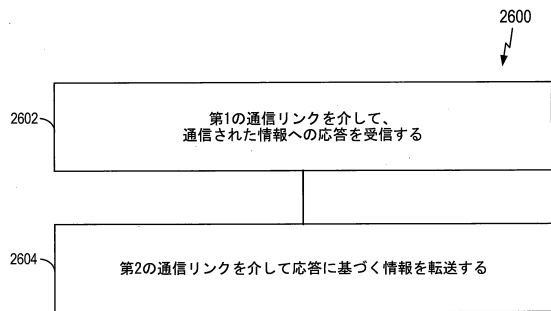
【図 23】



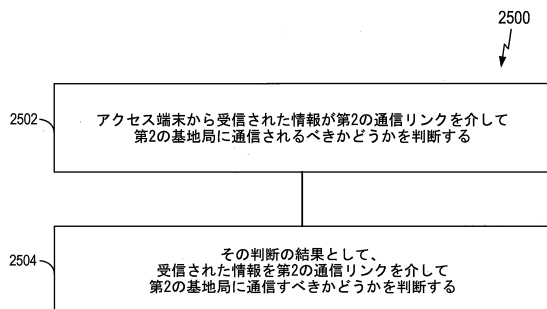
【図 24】



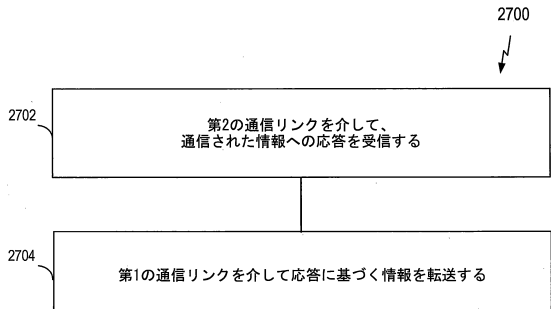
【図 26】



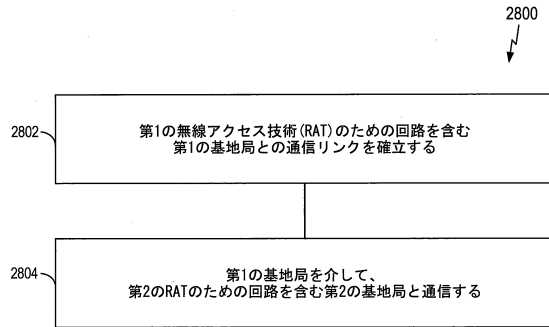
【図 25】



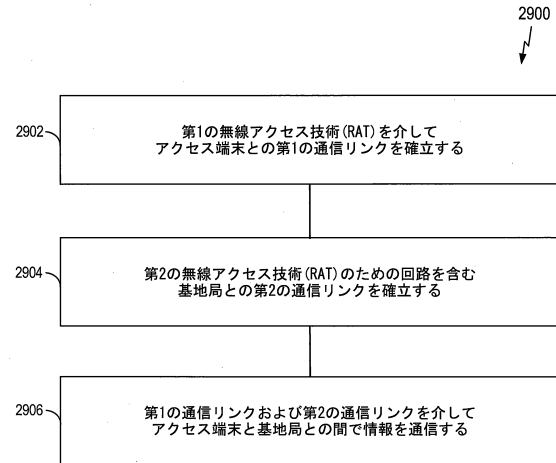
【図 27】



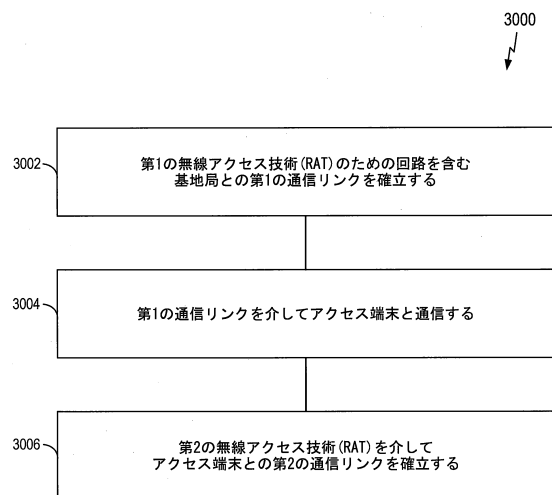
【図 28】



【図 29】



【図 30】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 サンダー・スブラマニアン  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 アシュウィン・サンパース  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 ジュンイ・リ  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ  
ヴ・5 7 7 5

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 特表2 0 1 2 - 5 0 4 3 5 4 ( J P , A )  
国際公開第2 0 1 3 / 0 8 6 1 6 4 ( WO , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
3 G P P	T S G	R A N	W G 1 - 4
		S A	W G 1 - 4
		C T	W G 1 , 4