

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6707633号  
(P6707633)

(45) 発行日 令和2年6月10日 (2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月22日 (2020.5.22)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 4W 40/12 (2009.01)	HO 4W 40/12	
HO 4W 92/18 (2009.01)	HO 4W 92/18	
HO 4W 8/00 (2009.01)	HO 4W 8/00	1 1 0
HO 4W 88/04 (2009.01)	HO 4W 88/04	
HO 4W 4/70 (2018.01)	HO 4W 4/70	

請求項の数 27 (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-519830 (P2018-519830)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年9月12日 (2016.9.12)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-537023 (P2018-537023A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年12月13日 (2018.12.13)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/051247		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02017/069866		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成29年4月27日 (2017.4.27)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	令和1年8月19日 (2019.8.19)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	62/243,635		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成27年10月19日 (2015.10.19)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 福原 淑弘
	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	15/260,997		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成28年9月9日 (2016.9.9)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 岡田 貴志
	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 eMTCの設計考慮に関するD2D通信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークにおけるユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、

前記UEが前記ネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数の中間デバイスを特定するために、発見プロセスを実行することと、

前記中間デバイスと前記基地局との間の少なくとも1つの信号強度を含む前記発見プロセスによって特定される中間デバイスから、情報を受信することと、ここにおいて、前記情報は、前記中間デバイスからの発見信号において受信される、

1つまたは複数の基準に基づいて、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して直接的に前記基地局と通信すべきか、または前記中間デバイスを介して間接的に前記ネットワークと通信すべきかを決定することと、

ここにおいて、前記1つまたは複数の基準は、

前記中間デバイスと前記基地局との間の前記信号強度を伴う基準と、

デバイス間 (D2D) 通信に関して前記中間デバイスで利用可能なリソースを伴う基準と、前記中間デバイスで利用可能な前記リソースは、前記D2D通信に関して利用可能な少なくとも1つのデータレートを備える、

を備え、

ここにおいて、前記受信した情報は、D2D通信に関して前記中間デバイスで利用可能な前記リソースのインジケーションをさらに含む、

10

20

を備える、方法。

【請求項 2】

前記 1 つまたは複数の基準は、  
前記発見プロシージャが、前記 UE の近傍にある中間デバイスを特定するか否か、  
前記 UE と前記基地局との間の信号強度を伴う基準、または  
前記 UE と中間デバイスとの間の信号強度を伴う基準  
のうちの少なくとも 1 つをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 1 つまたは複数の中間デバイスは、同じくより大きいシステム帯域幅の少なくとも 1 つの狭帯域領域を介して前記基地局と通信する、フォン、低電力基地局、リモートラジオヘッド、またはハブデバイスのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記発見プロシージャは、  
1 つまたは複数のセルからの同期信号を探索すること、  
1 つまたは複数の中間デバイスからの発見信号を探索すること、または  
1 つまたは複数の中間デバイスからのあらかじめ定義された発見信号を探索すること  
のうちの少なくとも 1 つを伴う、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記発見プロシージャを実行するために 1 つまたは複数のパラメータをネゴシエートすることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

中間デバイスを介して間接的に前記基地局と通信することが決定される場合、中間デバイスとのデバイス間 (D2D) 接続のセットアップを実行することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

直接的に前記基地局と通信することを決定する場合、ランダムアクセスチャネル (RACH) プロシージャを実行することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記発見プロシージャがどのように実行されるかは、前記 UE が前記基地局のカバレッジ中にあるか否かに依存する、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記ネットワークの基地局と直接的に通信することから、中間デバイスを介して前記ネットワークと間接的に通信することに変化することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記変化は、  
前記 UE と前記中間デバイスとの間の測定されたリンク品質、  
前記 UE と前記基地局との間の測定されたリンク品質、または  
前記中間デバイスと前記基地局との間の測定されたリンク品質  
のうちの少なくとも 1 つによってプロンプトされる、請求項 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記中間デバイスと前記基地局との間のリンク品質がしきい値レベルを下回る場合、前記発見は実行されない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記発見プロシージャの結果に基づいて、無線リンク監視プロシージャを変更することをさらに備え、ここにおいて、前記無線リンク監視を前記変更することは、前記発見プロシージャの前記結果に依存して、無線リンクの障害を宣言することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

50

前記発見プロシージャの間に特定される中間デバイス間で前記UEをハンドオーバーするためのアクションをとることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記ネットワークからページを受信することをさらに備え、ここにおいて、前記ページは、前記中間デバイスを介して受信されるか、または前記基地局から直接的に受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記基地局から直接的に受信された前記ページに応答して、前記中間デバイスとの接続を確立することをさらに備える、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

ネットワークにおける装置によるワイヤレス通信のための方法であって、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して前記ネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器(UE)による前記装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定することと、

前記発見信号を送信することを控えながら、前記装置から前記基地局への信号品質のインジケータを測定することと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することと、ここにおいて、前記発見信号を送信することは、前記発見信号のうちの少なくとも1つ中の信号品質の前記インジケータを送信することを備え、前記発見信号を送信することは、デバイス間(D2D)通信に関して前記装置において利用可能なリソースのインジケーションを送信することをさらに備え、前記装置で利用可能な前記リソースは、前記D2D通信に関して利用可能な少なくとも1つのデータレートを備える、

を備える、方法。

【請求項17】

前記決定することは前記UEとネゴシエートすることを備える、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記1つまたは複数のパラメータは、あらかじめ決定された発見シーケンスまたは発見信号の送信のタイミングのうちの少なくとも1つを備える、請求項16に記載の方法。

【請求項19】

前記UEとの接続を確立することと、

前記UEが前記装置を介して前記基地局と間接的に通信することを可能にする、中間デバイスとしてサービスすることと

をさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項20】

ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

前記UEが前記ネットワークの基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数の中間デバイスを特定するために、発見プロシージャを実行することと、

前記中間デバイスと前記基地局との間の少なくとも1つの信号強度を含む前記発見プロシージャによって特定される中間デバイスから、情報を受信することと、ここにおいて、前記情報は、前記中間デバイスからの発見信号において受信される、

1つまたは複数の基準に基づいて、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して直接的に前記基地局と通信すべきか、または前記中間デバイスを介して間接的に前記ネットワークと通信すべきかを決定することと、

ここにおいて、前記1つまたは複数の基準は、

前記中間デバイスと前記基地局との間の前記信号強度を伴う基準と、

デバイス間(D2D)通信に関して前記中間デバイスで利用可能なリソースを伴う基準と、

を備え、前記中間デバイスで利用可能な前記リソースは、前記D2D通信に関して利

10

20

30

40

50

用可能な少なくとも1つのデータレートを備え、ここにおいて、前記受信した情報は、D 2 D 通信に関して前記中間デバイスで利用可能な前記リソースのインジケーションをさらに含む、

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、  
前記少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリと  
を備える、装置。

【請求項 2 1】

前記1つまたは複数の基準は、  
前記発見プロシージャが、前記UEの近傍にある中間デバイスを特定するか否か、  
前記UEと前記基地局との間の信号強度を伴う基準、または  
前記UEと中間デバイスとの間の信号強度を伴う基準、  
のうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項 2 0 に記載の装置。

10

【請求項 2 2】

前記少なくとも1つのプロセッサは、中間デバイスを介して間接的に前記基地局と通信することが決定される場合、中間デバイスとのデバイス間(D 2 D)接続のセットアップを実行するようにさらに構成された、請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記ネットワークの基地局と直接的に通信することから、中間デバイスを介して前記ネットワークと間接的に通信することに変化するようにさらに構成された、請求項 2 0 に記載の装置。

20

【請求項 2 4】

前記変化は、  
前記UEと前記中間デバイスとの間の測定されたリンク品質、  
前記UEと前記基地局との間の測定されたリンク品質、または  
前記中間デバイスと前記基地局との間の測定されたリンク品質  
のうちの少なくとも1つによってプロンプトされる、請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

ワイヤレス通信のための装置であって、

より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局ネットワークと通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器(UE)による前記装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定することと、

30

前記発見信号を送信することを控えながら、前記装置から前記基地局への信号品質のインジケータを測定することと、

前記決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することと、ここにおいて、前記発見信号を送信するために、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記発見信号のうちの少なくとも1つ中の信号品質の前記インジケータを送信することと、前記発見信号を送信することは、デバイス間(D 2 D)通信に関して前記装置において利用可能なリソースのインジケーションを送信することと、を行うように構成され、前記装置で利用可能な前記リソースは、前記D 2 D 通信に関して利用可能な少なくとも1つのデータレートを備える、

40

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、  
前記少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリと  
を備える、装置。

【請求項 2 6】

前記1つまたは複数のパラメータは、あらかじめ決定された発見シーケンスまたは発見信号の送信のタイミングのうちの少なくとも1つを備える、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記少なくとも1つのプロセッサは、  
前記UEとの接続を確立することと、

50

前記UEが前記装置を介して前記基地局と間接的に通信することを可能にする、中間デバイスとしてサービスすることと

を行うようにさらに構成された、請求項25に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条に基づく優先権の主張

[0001]本出願は、2016年9月9日出願された米国出願第15/260,997号の優先権を主張し、それは、2015年10月19日出願された米国仮特許出願第62/243,635号の利益を主張し、それは、その全体において参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

[0002]本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信に一般的に関し、およびより詳細には、ウェアラブルマシンタイプ通信(MTC: machine type communication)デバイスに関するデバイス間(D2D: device-to-device)通信の考慮に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、データなどのような様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅および送信電力)を共有することによってマルチプルなユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標): 3rd Generation Partnership Project)ロングタームエボリューション(LTE(登録商標): Long Term Evolution)/LTEアドバンスドシステムおよび直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

【0004】

[0004]一般的に、ワイヤレス多元接続通信システムは、マルチプルなワイヤレス端末に関する通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向リンクおよび逆方向リンク上での送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は基地局から端末への通信リンクに言及し、および逆方向リンク(またはアップリンク)は端末から基地局への通信リンクに言及する。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

【0005】

[0005]ワイヤレス通信ネットワークは、多数のワイヤレスデバイスに関する通信をサポートすることができる多数の基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスはユーザ機器(UE)を含み得る。UEのいくつかの例は、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどを含み得る。いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC: machine-type communication)のUEと見なされ得、それは、基地局、別のリモートデバイス、またはいくつかの他のエンティティ(entity)と通信し得る、センサー、メーター、ロケーションタグなどのようなリモートデバイスを含み得る。マシンタイプ通信(MTC)は、通信の少なくとも1つの端部上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信に言及し得、および必ずしもヒューマンインタラクション(human interaction)を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)を介した、MTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能であるUEを含み得る。

【発明の概要】

【0006】

10

20

30

40

50

[0006]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるユーザ機器によるワイヤレス通信に関する方法を提供する。本方法は、UEがネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数のデバイス(one or more devices through which the UE may indirectly communicate with a base station)を特定するために、発見プロシーダを実行することと、および1つまたは複数の基準(criteria)に基づいて、直接的に基地局と通信すべきか、または発見プロシーダによって特定されるデバイスを介して間接的に基地局と通信すべきかを決定することとを一般的に含む。

【0007】

[0007]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるユーザ機器によるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、UEがネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数のデバイスを特定するために、発見プロシーダを実行することと、および1つまたは複数の基準に基づいて、直接的に基地局と通信すべきか、または発見プロシーダによって特定されるデバイスを介して間接的に基地局と通信すべきかを決定することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサを一般的に含む。本装置はまた、少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリを一般的に含む。

10

【0008】

[0008]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるユーザ機器によるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、UEがネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数のデバイスを特定するために、発見プロシーダを実行するための手段と、および1つまたは複数の基準に基づいて、直接的に基地局と通信すべきか、または発見プロシーダによって特定されるデバイスを介して間接的に基地局と通信すべきかを決定するための手段とを一般的に含む。

20

【0009】

[0009]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるユーザ機器によるワイヤレス通信に関する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。本非一時的コンピュータ可読媒体は、UEがネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数のデバイスを特定するために、発見プロシーダを実行することと、および1つまたは複数の基準に基づいて、直接的に基地局と通信すべきか、または発見プロシーダによって特定されるデバイスを介して間接的に基地局と通信すべきかを決定することとを行うための命令を一般的に含む。

30

【0010】

[0010]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおける装置によるワイヤレス通信に関する方法を提供する。本方法は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介してネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器(UE)による装置の発見を可能にするために、発見プロシーダに関する1つまたは複数のパラメータを決定すること、決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することとを一般的に含む。

【0011】

[0011]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介してネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器(UE)による装置の発見を可能にするために、発見プロシーダに関する1つまたは複数のパラメータを決定することと、および決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサを一般的に含む。本装置はまた、少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリを一般的に含む。

40

【0012】

[0012]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおけるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介し

50

てネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）による装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定するための手段と、および決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信するための手段とを一般的に含む。

【0013】

[0013]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおける装置によるワイヤレス通信に関する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。本非一時的コンピュータ可読媒体は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介してネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）による装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定すること、決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することを行うための命令を一般的に含む。

10

【0014】

[0014]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおける基地局によるワイヤレス通信に関する方法を提供する。本方法は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）を特定することと、UEが基地局と間接的にそれを通して通信し得る、少なくとも1つの中間デバイスを特定することと、およびUEを、直接的にページングすべきか、中間デバイスを介して間接的にページングすべきか、または中間デバイスを介して直接的におよび間接的にとの両方でページングすべきかを決定することとを一般的に含む。

20

【0015】

[0015]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）を特定することと、UEが基地局と間接的にそれを通して通信し得る、少なくとも1つの中間デバイスを特定することと、およびUEを、直接的にページングすべきか、中間デバイスを介して間接的にページングすべきか、または中間デバイスを介して直接的におよび間接的にとの両方でページングすべきかを決定することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサを一般的に含む。本装置はまた、少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリを一般的に含む。

30

【0016】

[0016]本開示のいくつかの態様は、ネットワークにおける基地局によるワイヤレス通信に関する装置を提供する。本装置は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）を特定するための手段と、UEが基地局と間接的にそれを通して通信し得る、少なくとも1つの中間デバイスを特定するための手段と、およびUEを、直接的にページングすべきか、中間デバイスを介して間接的にページングすべきか、または中間デバイスを介して直接的におよび間接的にとの両方でページングすべきかを決定するための手段とを一般的に含む。

【0017】

[0017]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信に関する非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。本非一時的コンピュータ可読媒体は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）を特定することと、UEが基地局と間接的にそれを通して通信し得る、少なくとも1つの中間デバイスを特定することと、およびUEを、直接的にページングすべきか、中間デバイスを介して間接的にページングすべきか、または中間デバイスを介して直接的におよび間接的にとの両方でページングすべきかを決定することとを行うための命令を一般的に含む。

40

【0018】

[0018]数多くの他の態様は、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含んで提供される。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】[0019]本開示のいくつかの態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークの一例を概念的に示すブロック図。

【図2】[0020]本開示のいくつかの態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器（UE）と通信している基地局の一例を概念的に示すブロック図。

【図3】[0021]LTEにおけるFDDに関する例示的なフレーム構造を示す図。

【図4】[0022]ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ2つの例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図5】[0023]本開示のいくつかの態様に従った、より大きいシステム帯域幅内の狭帯域展開の例を示す図。

10

【図6】[0024]本開示のいくつかの態様に従った、例示的なワイヤレス通信環境を示す図。

【図7】[0025]本開示のいくつかの態様に従った、ユーザ機器（UE）による例示的な動作を示す図。

【図8】[0026]本開示のいくつかの態様に従った、装置による例示的な動作を示す図。

【図9】[0027]本開示のいくつかの態様に従った、基地局（BS）による例示的な動作を示す図。

## 【発明を実施するための形態】

【0020】

20

[0028]本開示の態様は、（たとえば、基地局を介して）直接的に、または（たとえば、デバイス間（D2D）通信を使用して中間デバイスを介して）間接的にネットワークと通信することが可能なマシンタイプ通信（MTC）デバイスに関する通信を改善するための様々な技法を与える。より詳細には、本開示の態様は、MTCデバイスの、低電力の発見、直接の通信とリレーリンク通信との間の遷移、およびページングを改善するための技法を与える。

【0021】

[0029]本明細書で記述される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークのような、様々なワイヤレス通信ネットワークに関して使用され得る。用語「ネットワーク」および「システム」はしばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA）、cdma2000などのような無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））、時分割同期CDMA（TD-SCDMA）、およびCDMAの他の変形態を含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856の規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム（GSM（登録商標））のような無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA（E-UTRA）、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、IEEE802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE802.20、Flash-OFDM（登録商標）などのような無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム（UMTS）の一部である。周波数分割複信（FDD）と時分割複信（TDD）の両方における3GPPロングタームエボリューション（LTE）およびLTE-アドバンスト（LTE-A）は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースであり、それは、ダウンリンク上ではOFDMAを使用し、およびアップリンク上ではSC-FDMAを使用する。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）と称される団体からの文書に記述されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（3GPP2）と称される団体からの文書に記述されている。本明細書で記述される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に関して使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様は、L

30

40

50

ＴＥ／ＬＴＥアドバンストに関して以下で記述され、およびＬＴＥ／ＬＴＥアドバンストの用語は以下の記述の大部分で使用される。ＬＴＥおよびＬＴＥ－Ａは、ＬＴＥと一般的に言及される。

【００２２】

【0030】図１は、例示的なワイヤレス通信ネットワーク１００を示し、その中で本開示の態様は実施され得る(in which aspects of the present disclosure may be practiced)。たとえば、本明細書で提示される技法は、図１に示されているＵＥおよびＢＳが、狭帯域(たとえば、６ＰＲＢ)ベースの探索空間を使用して通信するのを助けるために使用され得る。

【００２３】

【0031】ネットワーク１００は、ＬＴＥネットワークまたはいくつかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレスネットワーク１００は、多数の発展型ノードＢ(eNB)１１０と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、ユーザ機器(ＵＥ)と通信するエンティティであり、および基地局、ノードＢ、アクセスポイントなどとも言及され得る。各eNBは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを与え得る。３ＧＰＰでは、用語「セル」は、用語が使用されるコンテキストに依存して、eNBのカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアをサービスしているeNBサブシステムに言及し得る。

【００２４】

【0032】eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径数千メートル)をカバーし得、およびサービス加入を有するＵＥによる制限されていないアクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、およびサービス加入を有するＵＥによる制限されていないアクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、およびフェムトセルとの関連を有するＵＥ(たとえば、限定された加入者グループ(CSG: closed subscriber group)中のＵＥ)による制限されたアクセスを可能にし得る。マクロセルに関するeNBはマクロeNBと言及され得る。ピコセルに関するeNBはピコeNBと言及され得る。フェムトセルに関するeNBはフェムトeNBまたはホームeNB(HeNB)と言及され得る。図１に示されている例では、eNB１１０aはマクロセル１０２aに関するマクロeNBであり得、eNB１１０bはピコセル１０２bに関するピコeNBであり得、およびeNB１１０cはフェムトセル１０２cに関するフェムトeNBであり得る。eNBは１つまたはマルチプルな(たとえば、３つの)セルをサポートし得る。用語「eNB」、「基地局」および「セル」は、本明細書では互換的に使用され得る。

【００２５】

【0033】ワイヤレスネットワーク１００はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、eNBまたはＵＥ)からデータの送信を受信でき、およびそのデータの送信を下流局(たとえば、ＵＥまたはeNB)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のＵＥに関する送信を中継することができるＵＥであり得る。図１に示されている例では、中継局１１０dは、eNB１１０aとＵＥ１２０dとの間の通信を促進するために、マクロeNB１１０aおよびＵＥ１２０dと通信し得る。中継局は、リレーeNB、リレー基地局、リレーなどとも言及され得る。

【００２６】

【0034】ワイヤレスネットワーク１００は、様々なタイプのeNB、たとえば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーeNBなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのeNBは、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク１００における干渉に異なる影響を有し得る。たとえば、マクロeNBは、高い送信電力レベル(たとえば、５～４０ワット)を有し得、ピコeNB、フェムトeNB、およびリレーeNBは、より低い送信電力レベル(たとえば、０．１～２ワット)を有し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

[0035]ネットワークコントローラ 130 は、eNB のセットに結び付けられ得、およびこれらの eNB の協調および制御を与え得る。ネットワークコントローラ 130 はバックホールを介して eNB と通信し得る。eNB はまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接的にまたは間接的に互いに通信し得る。

## 【 0 0 2 8 】

[0036]UE 120 (たとえば、120a、120b、120c) はワイヤレスネットワーク 100 全体にわたって分散され得、および各 UE は固定または移動であり得る。UE はまた、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などと言及され得る。UE は、セルラーフォン、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局、タブレット、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどであり得る。図 1 において、両矢印付きの実線は、UE とサービング eNB との間の所望の送信を示し、それは、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上で、その UE をサービスするように指定された eNB である。両矢印付きの破線は、UE と eNB との間の潜在的に干渉する送信を示す。

## 【 0 0 2 9 】

[0037]ワイヤレス通信ネットワーク 100 (たとえば、LTE ネットワーク) 中の 1 つまたは複数の UE 120 はまた、狭帯域帯域幅の UE であり得る。これらの UE は、LTE ネットワーク中の (たとえば、より広い帯域幅上で動作することが可能な) レガシーおよび/またはアドバンストな (advanced) UE と共存し得、およびワイヤレスネットワーク中の他の UE と比較するとき、制限される 1 つまたは複数の能力を有し得る。たとえば、LTE Rel-12 では、LTE ネットワーク中のレガシーおよび/またはアドバンストな UE と比較するとき、狭帯域 UE は、以下の 1 つまたは複数を用いて動作し得る: (レガシー UE に関する) 最大帯域幅の低減、単一の受信無線周波数 (RF) チェーン、ピークレートの低減 (たとえば、トランスポートブロックサイズ (TBS) に関する最大 1000 ビットはサポートされ得る)、送信電力の低減、ランク 1 送信、半二重動作など。いくつかのケースでは、半二重動作がサポートされる場合、狭帯域 UE は、送信動作から受信動作への (または受信動作から送信動作への) 緩和された切替えタイミングを有し得る。たとえば、1 つのケースでは、レガシーおよび/またはアドバンストな UE に関する 20 マイクロ秒 ( $\mu s$ ) の切替えタイミングと比較して、狭帯域 UE は 1 ミリ秒 (ms) の緩和された切替えタイミングを有し得る。

## 【 0 0 3 0 】

[0038]いくつかのケースでは、(たとえば、LTE Rel-12 における) 低い複雑性 (complexity) の UE はまた、LTE ネットワーク中のレガシーおよび/またはアドバンストな UE がダウンリンク (DL) 制御チャネルを監視するのと同様のアウェイ (away) で、DL 制御チャネルを監視することが可能であり得る。リリース 12 の狭帯域 UE は、依然として、通常の UE と同様の方法でダウンリンク (DL) 制御チャネルを監視し得、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャネル (たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH: physical downlink control channel))、ならびに比較的狭帯域を占有するが、サブフレームの長さにわたる狭帯域制御チャネル (たとえば、拡張された PDCCH (ePDCCH)) に関して監視する。

## 【 0 0 3 1 】

[0039]いくつかの態様に従って、狭帯域 UE は、より広いシステム帯域幅内で (たとえば、1.4 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20 MHz において) 共存しながら、利用可能なシステム帯域幅から区分される 1.4 MHz または 6 つのリソースブロック (RB: resource block) の特定の狭帯域の割当てに制限され得る。加えて、狭帯域 UE はまた、1 つまたは複数のカバレッジ動作モードをサポートすることが可能であり得る。たとえば、狭帯域 UE は、15 dB までのカバレッジ拡張をサポートすることが可能であり得る。

## 【 0 0 3 2 】

[0040]本明細書で使用されるように、限られた通信リソース、たとえばより小さい帯域幅をもつデバイスは、狭帯域UEと一般的に言及され得る。同様に、（たとえば、LTEにおける）レガシーおよび／またはアドバンスドなUEのようなレガシーデバイスは、広帯域UEと一般的に言及され得る。一般的に、広帯域UEは、狭帯域UEよりも大きい量の帯域幅上で動作することが可能である。

【0033】

[0041]いくつかのケースでは、UE（たとえば、狭帯域UEまたは広帯域UE）は、ネットワークにおいて通信する前にセル探索および捕捉プロシージャを実行し得る。1つのケースでは、一例として図1に示されているLTEネットワークに言及して、UEがLTEセルに接続されておらず、およびLTEネットワークにアクセスすることを希望するとき、セル探索および捕捉プロシージャは実行され得る。これらのケースでは、UEは、ちょうど電源投入した(just powered on)、LTEセルへの接続を一時的に失った後に接続を復元した、などであり得る。

10

【0034】

[0042]他のケースでは、UEがLTEセルにすでに接続されているとき、セル探索および捕捉プロシージャは実行され得る。たとえば、UEは、新しいLTEセルを検出し得、および新しいセルへのハンドオーバを準備し得る。別の例として、UEは、1つまたは複数の低電力状態において動作していることがあり（たとえば、間欠受信(DRX)をサポートし得）、および1つまたは複数の低電力状態を出ると、（UEがまだ接続モードにあるにもかかわらず）セル探索および捕捉プロシージャを実行しなければならないことがある。

20

【0035】

[0043]図2は、基地局/eNB110およびUE120の設計のブロック図を示し、それは、図1の基地局/eNBの1つであり得、および図1のUEの1つであり得る。加えて、いくつかのケースでは、UE120は、ネットワーク（たとえば、eNB110）とマシンタイプ通信(MTC)デバイス（たとえば、別のUE120、たとえば、図6に示されているような第2のティアデバイス）との間の通信を促進する中間デバイス（たとえば、図6に示されているような第1のティアデバイス）であり得る。基地局110はT個のアンテナ234a~234tを装備し得、およびUE120はR個のアンテナ252a~252rを装備し得、ここで、一般的にT=1およびR=1である。

30

【0036】

[0044]基地局110において、送信プロセッサ220は、1つまたは複数のUEに関してデータソース212からデータを受信し得、UEから受信されたCQIに基づいて各UEに関する1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し得、そのUEに関して選択された（1つまたは複数の）MCSに基づいて各UEに関するデータを処理（たとえば、符号化および変調）し得、およびすべてのUEに関してデータシンボルを与え得る。送信プロセッサ220はまた、（たとえば、SRPIなどに関する）システム情報および制御情報（たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど）を処理し得、およびオーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを与え得る。プロセッサ220はまた、基準信号（たとえば、CRS）および同期信号（たとえば、PSSおよびSSS）に関する基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および／または基準シンボルに対して空間的な処理（たとえば、プリコーディング）を実行し得、およびT個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに与え得る。各変調器232は、出力サンプルストリームを取得するために、（たとえば、OFDMなどに関して）それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器232はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理（たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれT個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

40

50

## 【 0 0 3 7 】

[0045] UE 120において、アンテナ252a~252rは、基地局110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信し得、および受信信号をそれぞれ復調器(DEMOD)254a~254rに与え得る。各復調器254は、入力サンプルを取得するために、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)し得る。各復調器254はさらに、受信シンボルを取得するために、(たとえば、OFDMなどに関する)入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得し得、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し得、および検出されたシンボルを与え得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し得、UE120に関する復号されたデータをデータシンク260に与え得、および復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に与え得る。チャネルプロセッサは、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを決定し得る。

10

## 【 0 0 3 8 】

[0046] アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262からのデータと、およびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備えるレポートに関する)制御情報とを受信し得、および処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号に関する基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ得、(たとえば、SC-FDM、OFDMなどに関して)変調器254a~254rによってさらに処理され得、および基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され得、復調器232によって処理され得、適用可能な場合はMIMO検出器236によって検出され得、UE120によって送られた、復号されたデータおよび制御情報を取得するために、受信プロセッサ238によってさらに処理され得る。プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に与え得、および復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に与え得る。基地局110は、通信ユニット244を含み得、および通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130に通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294と、コントローラ/プロセッサ290と、およびメモリ292とを含み得る。

20

30

## 【 0 0 3 9 】

[0047] コントローラ/プロセッサ240および280は、それぞれ基地局110およびUE120における動作を指示し得る。たとえば、UE120におけるコントローラ/プロセッサ280および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図7に示されている動作700および/または図8に示されている動作800を実行し得、または指示し得る。加えて、たとえば、eNB110におけるコントローラ/プロセッサ240および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図9に示されている動作900を実行し得、または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ基地局110およびUE120に関するデータおよびプログラムコード、たとえば、図7、図8、および図9の機能的なブロックに示されているプロセスを行うための命令/プログラムコードを記憶し得る。スケジューラ246は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信に関してUEをスケジュールし得る。

40

## 【 0 0 4 0 】

[0048] 図3は、LTEにおけるFDDに関する例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々に関する送信のタイムラインは、無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、あらかじめ決定された持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有し得、および0~9のインデックスをもつ10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは2つのスロットを含み得る。各無線フレームは、したがって、0~19のインデックスをもつ20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個

50

のシンボル期間、たとえば、（図3に示されているように）ノーマルサイクリックプレフィックスの場合は7つのシンボル期間、または拡張されたサイクリックプレフィックスの場合は6つのシンボル期間を含み得る。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間は0 ~ 2L - 1のインデックスが割り当てられ得る。

#### 【0041】

[0049]LTEでは、eNBは、eNBによってサポートされるセルごとにシステム帯域幅の中心においてダウンリンク上で1次同期信号（PSS：primary synchronization signal）と2次同期信号（SSS：secondary synchronization signal）とを送信し得る。PSSおよびSSSは、図3に示されているように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム0および5中のシンボル期間6および5中で送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索および捕捉に関してUEによって使用され得、および他の情報の中でも、複信モードの指示とともにセルIDを含み得る。複信モードの指示は、セルが時分割複信（TDD）のフレーム構造を利用するのか、または周波数分割複信（FDD）のフレーム構造を利用するのかを示し得る。eNBは、eNBによってサポートされるセルごとにシステム帯域幅にわたってセルに固有の基準信号（CRS：cell-specific reference signal）を送信し得る。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間において送信され得、およびチャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用され得る。eNBはまた、いくつかの無線フレームのスロット1中のシンボル期間0 ~ 3中に物理ブロードキャストチャネル（PBCH：physical broadcast channel）を送信し得る。PBCHはいくつかのシステム情報を搬送し得る。eNBは、いくつかのサブフレームにおいて物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH：physical downlink shared channel）上でシステム情報ブロック（SIB：system information block）のような他のシステム情報を送信し得る。eNBは、サブフレームの第1のB個のシンボル期間中に、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で制御情報/データを送信し得、ここで、Bは各サブフレームに関して構成可能であり得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間中に、PDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

#### 【0042】

[0050]チャネル品質測定は、定義されたスケジュールに従ってUEによって実行され得、そのようなもの(such one)はUEのDRXサイクルに基づく。たとえば、UEは、DRXサイクルごとにサービングセルに関する測定を実行することを試み得る。UEはまた、非サービングネイバリングセル(non-serving neighboring cells)に関する測定を実行することを試み得る。非サービングネイバーセル(non-serving neighbor cells)に関する測定は、サービングセルに関するものとは異なるスケジュールに基づいて行われ得、およびUEは、UEが接続モードにあるとき、非サービングセルを測定するためにサービングセルから離調する(tune away)必要があり得る。

#### 【0043】

[0051]チャネル品質測定を促進するために、neNBは固有のサブフレーム上でセルに固有の基準信号（CRS）を送信し得る。たとえば、eNBは、所与のフレームに関するサブフレーム0および5上でCRSを送信し得る。狭帯域UEは、この信号を受信し得、および受信された信号の平均電力、またはRSRPを測定し得る。狭帯域UEはまた、すべてのソースからの総受信信号電力に基づいて受信信号強度インジケータ（RSSI：Receive Signal Strength Indicator）を計算し得る。RSRQはまた、RSRPとRSSIとに基づいて計算され得る。

#### 【0044】

[0052]測定を促進するために、eNBは、そのカバレッジエリア中のUEに測定構成を与え得る。測定構成は測定報告に関するイベントトリガを定義し得、および各イベントトリガは、関連されたパラメータを有し得る。UEが、構成された測定イベントを検出するとき、それは、関連された測定対象についての情報とともにeNBに測定報告を送ることによって応答し得る。構成された測定イベントは、たとえば、しきい値を満たす、測定

10

20

30

40

50

された基準信号受信電力 (RSRP: reference signal received power) または測定された基準信号受信品質 (RSRQ: reference signal received quality) であり得る。トリガ時間 (TTT: time-to-trigger) のパラメータは、UE がその測定報告を送る前に、測定イベントがどのくらい長く残存しなければならないかを定義するために使用され得る。このようにして、UE は、その無線状態の変化をネットワークにシグナリングし (signal) 得る。

#### 【0045】

[0053] 図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1つのスロット中の12個のサブキャリアをカバーし得、および多数のリソース要素を含み得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間中の1つのサブキャリアをカバーし得、および1つの変調シンボルを送るために使用され得、それは、実数値または複素数値であり得る。

#### 【0046】

[0054] サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナに関して使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7および11中にアンテナ0および1から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によってアプライオリに (a priori) 知られる信号であり、およびパイロットとも言及され得る。CRSは、たとえば、セル識別 (ID) に基づいて生成される、セルに関して固有である基準信号である。図4では、ラベルRaをもつ所与のリソース要素に関して、変調シンボルはアンテナaからそのリソース要素上で送信され得、および変調シンボルは他のアンテナからそのリソース要素上で送信されないことがある。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナとともに使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7および11中でアンテナ0および1から送信され得、およびシンボル期間1および8中でアンテナ2および3から送信され得る。サブフレームフォーマット410とサブフレームフォーマット420の両方に関して、CRSは、均等に間隔を開けられた (evenly spaced) サブキャリア上で送信され得、それは、セルIDに基づいて決定され得る。CRSは、それらのセルIDに依存して、同じまたは異なるサブキャリア上で送信され得る。サブフレームフォーマット410とサブフレームフォーマット420の両方に関して、CRSに関して使用されないリソース要素は、データ (たとえば、トラフィックデータ、制御データ、および/または他のデータ) を送信するために使用され得る。

#### 【0047】

[0055] LTEにおけるPSS、SSS、CRSおよびPBCHは、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記述され、それは、公開されている。

#### 【0048】

[0056] インターレース構造は、LTEにおけるFDDに関するダウンリンクおよびアップリンクの各々に関して使用され得る。たとえば、0 ~ Q - 1のインデックスをもつQ個のインターレースは定義され得、ここで、Qは、4、6、8、10、またはいくつかの他の値に等しいことがある。各インターレースは、Qフレーム分の間隔を開けられた (spaced apart by Q frames) サブフレームを含み得る。特に、インターレースqは、サブフレームq、q + Q、q + 2Qなどを含み得、ここで、q ∈ {0, . . . , Q - 1} である。

#### 【0049】

[0057] ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信に関するハイブリッド自動再送要求 (HARQ) をサポートし得る。HARQの場合、送信機 (たとえば、eNB) は、パケットが受信機 (たとえば、UE) によって正確に復号されるか、またはいくつかの他の終了条件が遭遇されるまで、パケットの1つまたは複数の送信を送り得る。同期のHARQの場合、パケットのすべての送信は単一のインターレースのサブフレーム中で送られ得る。非同期のHARQの場合、パケットの各送信はいずれかのサブフレーム中で送られ得る。

## 【 0 0 5 0 】

[0058] UE は、マルチプルな eNB のカバレッジ内に位置し得る。これらの eNB のうちの 1 つは、その UE をサービスするために選択され得る。サービング eNB は、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などのような、様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対雑音干渉比 (SINR : signal-to-noise-and-interference ratio)、または基準信号受信品質 (RSRQ)、またはいくつかの他のメトリックによって定量化され得る。UE は、UE が 1 つまたは複数の干渉する eNB からの高い干渉を観測し得る支配的な干渉シナリオにおいて動作し得る。

## 【 0 0 5 1 】

[0059] 従来の LTE 設計の焦点は、スペクトル効率の改善、ユビキタスカバレッジ、および拡張されたサービス品質 (QoS) のサポートに対するものである。現在の LTE システムのダウンリンク (DL) およびアップリンク (UL) リンクのバジェット (budgets) は、最先端のスマートフォンおよびタブレットのような、ハイエンドデバイスのカバレッジに関して設計され、それは、比較的大きい DL および UL リンクのバジェットをサポートし得る。

## 【 0 0 5 2 】

[0060] したがって、上記で記述されたように、ワイヤレス通信ネットワーク (たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク 100) 中の 1 つまたは複数の UE は、ワイヤレス通信ネットワーク中の他の (広帯域) デバイスと比較すると、狭帯域 UE のような、限られた通信リソースを有するデバイスであり得る。狭帯域 UE に関して、限られた量の情報のみが交換される必要があり得るので、様々な要件は緩和され得る。たとえば、(広帯域 UE に関して) 最大帯域幅は低減され得、単一の受信無線周波数 (RF) チェーンは使用され得、ピークレートは低減され得 (たとえば、トランスポートブロックサイズに関して最高 1000 ビット)、送信電力は低減され得、ランク 1 送信は使用され得、および半二重動作は実行され得る。

## 【 0 0 5 3 】

[0061] いくつかのケースでは、半二重動作が実行される場合、狭帯域 UE は、送信から受信に (または受信から送信に) 遷移するための緩和された切替え時間を有し得る。たとえば、切替え時間は、通常の UE に関する 20  $\mu$ s から狭帯域 UE に関する 1 ms に緩和され得る。リリース 12 の狭帯域 UE は、依然として、通常の UE と同様の方法でダウンリンク (DL) 制御チャネルを監視し得、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャネル (たとえば、PDCCH)、ならびに比較的小さい帯域を占有するが、サブフレームの長さにわたる狭帯域制御チャネル (たとえば、ePDCCH) に関して監視する。

## 【 0 0 5 4 】

[0062] いくつかのシステムでは、たとえば、LTE Rel-13 では、狭帯域 UE は、利用可能なシステム帯域幅内の (たとえば、6 つ以下のリソースブロック (RB) の) 特定の狭帯域の割当てに限定され得る。しかしながら、狭帯域 UE は、たとえば、LTE システム内で共存するために、LTE システムの利用可能なシステム帯域幅内の異なる狭帯域領域に再同調する (re-tune) (たとえば、動作するおよび / またはキャンピングする (camp)) ことが可能であり得る。

## 【 0 0 5 5 】

[0063] LTE システム内での共存の別の例として、狭帯域 UE は、レガシー物理ブロードキャストチャネル (PBCH) (たとえば、一般的に、セルへの初期のアクセスに関して使用され得るパラメータを搬送する LTE 物理チャネル) を (繰返しで) 受信することが可能であり得、および 1 つまたは複数のレガシー物理ランダムアクセスチャネル (PRACH : physical random access channel) のフォーマットをサポートすることが可能であり得る。たとえば、狭帯域 UE は、マルチプルなサブフレームにわたる PBCH の 1 回または複数回の追加の繰返しでレガシー PBCH を受信することが可能であり得る。別の例として、狭帯域 UE は、LTE システムにおける eNB に PRACH の 1 回または複数回の繰返しを送信する (たとえば、1 つまたは複数の PRACH フォーマットがサポート

10

20

30

40

50

される)ことが可能であり得る。P R A C Hは、狭帯域U Eを特定するために使用され得る。また、繰り返されるP R A C Hの試みの数は、e N Bによって構成され得る。

【0056】

[0064]狭帯域U Eはまた、リンクバジェット制限付きデバイス(link budget limited device)であり得、およびそのリンクバジェット制限に基づいて、(たとえば、狭帯域U Eに送信される異なる量の繰返されるメッセージを伴う)異なる動作モードで動作し得る。たとえば、いくつかのケースでは、狭帯域U Eは、繰返しがほとんどない(すなわち、U Eがメッセージを成功裏に受信するために必要とされる繰返しの量は少ないことがあるか、または繰返しは必要とされないことさえある)通常のカバレッジモードで動作し得る。代替的に、いくつかのケースでは、狭帯域U Eは、大きい量の繰返しがあり得るカバレッジ拡張(C E: coverage enhancement)モードで動作し得る。たとえば、328ビットのペイロード(payload)の場合、C Eモードにある狭帯域U Eは、ペイロードを成功裏に受信するために、ペイロードの150回以上の繰返しを必要とし得る。

【0057】

[0065]いくつかのケースでは、たとえば、L T E R e l - 13の場合、狭帯域U Eは、ブロードキャスト送信およびユニキャスト送信のその受信に関して制限された能力を有し得る。たとえば、狭帯域U Eによって受信されたブロードキャスト送信に関する最大トランスポートブロック(T B)のサイズは、1000ビットに制限され得る。加えて、いくつかのケースでは、狭帯域U Eは、サブフレーム中で1つより多いユニキャストT Bを受信することが可能でないことがある。いくつかのケースでは(たとえば、上記で記述されたC Eモードとノーマルモードの両方の場合)、狭帯域U Eは、サブフレーム中で1つより多いブロードキャストT Bを受信することが可能でないことがある。さらに、いくつかのケースでは、狭帯域U Eは、サブフレーム中でユニキャストT BとブロードキャストT Bの両方を受信することが可能でないことがある。

【0058】

[0066]L T Eシステムにおいて共存する狭帯域U Eはまた、ページング、ランダムアクセスプロシージャなどのようないくつかのプロシージャに関する新しいメッセージを(たとえば、これらのプロシージャに関してL T Eにおいて使用される従来のメッセージとは対照的に)サポートし得る。言い換えれば、ページング、ランダムアクセスプロシージャなどに関するこれらの新しいメッセージは、非狭帯域U Eに関連される同様のプロシージャに関して使用されるメッセージとは別個であり得る。たとえば、L T Eにおいて使用される従来のページングメッセージと比較すると、狭帯域U Eは、非狭帯域U Eが監視および/または受信することが可能でないことがあるページングメッセージを監視および/または受信することが可能であり得る。同様に、従来のランダムアクセスプロシージャにおいて使用される従来のランダムアクセス応答(R A R)メッセージと比較すると、狭帯域U Eは、同じく、非狭帯域U Eによって受信されることが可能でないことがあるR A Rメッセージを受信することが可能であり得る。狭帯域U Eに関連される新しいページングおよびR A Rメッセージはまた、1回または複数回繰り返され(たとえば、「バンドル」され(bundled))得る。加えて、新しいメッセージに関して異なる繰返し数(たとえば、異なるバンドリングサイズ)はサポートされ得る。

【0059】

[0067]いくつかの態様に従って、各狭帯域領域が合計6つ以下のR Bである帯域幅にわたる、マルチプルな狭帯域領域は、狭帯域U Eおよび/または狭帯域動作によってサポートされ得る。いくつかのケースでは、狭帯域動作における各狭帯域U Eは、一度に(たとえば、1.4MHzまたは6つのR Bにおいて)1つの狭帯域領域内で動作し得る。しかしながら、狭帯域動作における狭帯域U Eは、いずれかの所与の時間に、より広いシステム帯域幅における他の狭帯域領域に再同調し得る。いくつかの例では、マルチプルな狭帯域U Eは同じ狭帯域領域によってサービスされ得る。他の例では、マルチプルな狭帯域U Eは、(たとえば、各狭帯域領域が6つのR Bにわたる)異なる狭帯域領域によってサービスされ得る。また他の例では、狭帯域U Eの異なる組合せは、1つまたは複数の同じ狭

帯域領域および／あるいは１つまたは複数の異なる狭帯域領域によってサービスされ得る。

【 0 0 6 0 】

[0068]いくつかのシステムは、たとえば、LTE Rel-13において、狭帯域UEならびに他のUEに関するカバレッジ拡張およびサポートを導入する。本明細書で使用されるように、用語カバレッジ拡張は、ネットワーク内の（狭帯域デバイスのような）デバイスのカバレッジ範囲を拡張するいずれかのタイプの機構に一般的に言及する。カバレッジ拡張（CE）に関する１つの手法は、（たとえば、マルチプルなサブフレームにわたって、または以下でより詳細に記述されるように、同じサブフレーム内のマルチプルなシンボルにわたって）マルチプルな回数、同じデータを送信することに言及するバンドリング

10

【 0 0 6 1 】

[0069]いくつかのシステムでは、狭帯域UEは、より広いシステム帯域幅中で動作しながら狭帯域動作をサポートし得る。たとえば、狭帯域UEは、システム帯域幅のうちの狭帯域領域中で送信し得、および受信し得る。上述のように、狭帯域領域は６つのリソースブロック（RB）にわたり得る。

【 0 0 6 2 】

[0070]いくつかのシステムは、最高15 dBのカバレッジ拡張をもつ狭帯域UEを与え得、それは、UEとeNBとの間の15.5 dBの最大結合損失（maximum coupling loss）にマッピングする（maps）。したがって、狭帯域UEおよびeNBは、低いSNR（たとえば、-15 dB ~ -20 dB）において測定を実行し得る。いくつかのシステムでは、カバレッジ拡張はチャネルバンドリングを含み得、ここにおいて、狭帯域UEに関連されるメッセージは１回または複数回繰り返され（たとえば、バンドルされ）得る。

20

【 0 0 6 3 】

[0071]いくつかのデバイスは、レガシタイプ通信と非レガシタイプ通信の両方と通信することが可能であり得る。たとえば、いくつかのデバイスは、より広い帯域領域と同様に（システム帯域幅全体の）狭帯域領域の両方において通信することが可能であり得る。上記の例は、狭帯域領域を介して通信する低コストまたはMTCデバイスに言及し、他の（非低コスト／非MTC）タイプのデバイスも、狭帯域領域を介して通信し得、たとえば、周波数の選択性および指向性の送信を利用する。

30

【 0 0 6 4 】

[0072]いくつかのケースでは、いくつかのUE（たとえば、マシンタイプ通信（MTC）UE）は、GSM技術またはEDGE技術との下位互換性がある（backward compatible）必要はない（たとえば、より高い能力設計をもつUEによって使用される帯域幅よりも狭い帯域幅上で動作する）低コスト、低帯域幅の設計を有し得る。しかしながら、いくつかのケースでは、これらの低コスト、低電力UE（「狭帯域UE」）は、帯域内展開（すなわち、広帯域UEによって使用される帯域幅内で動作する狭帯域UE）、およびスタンドアロン展開（すなわち、広帯域UEによって使用される帯域幅外で動作する狭帯域UE）に関する同じまたは同様の設計を使用して広帯域UEとの互換性があり得る。

【 0 0 6 5 】

40

[0073]極度のカバレッジ状況のいくつかのケースに関して、16.4 dBの最小結合損失（MCL: minimum coupling loss）は必要とされ得る。設計は、高い電力効率を有し得、多くのデバイスをサポートし得、および低コストで実装され得る。いくつかのケースでは、200 kHzのチャネル帯域幅は、狭帯域UEによって通信に関して使用され得る。

【 0 0 6 6 】

[0074]図5は、狭帯域がより大きいシステム帯域幅内で展開され得る様々な展開を示す。図示のように、狭帯域は、180 kHzの帯域幅と20 kHzのガードバンドとをもつ単一のLTEリソースブロックであり得る。狭帯域通信に関する単一のLTEリソースブロックを使用することによって、LTEスタックの上位レイヤおよびハードウェアの大部分は再利用され得る。加えて、狭帯域UEは拡張されたマシンタイプ通信（eMTC）と

50

狭帯域LTEとを実装し得、それは、断片化(fragmentation)を回避し得る。図示のように、これらの狭帯域は、(たとえば、広帯域UEによって使用される)システム帯域幅と少なくとも部分的に重複し得るか、またはシステム帯域幅の外部に存在し得る。

【0067】

[0075] 1つのケースでは、展開502によって示されるように、狭帯域は、システム帯域幅内で(たとえば、広帯域UEによって使用されるシステム帯域幅内で)展開され得、および狭帯域UEによる使用に関して専用化され(dedicated)得る。広帯域チャネル中のリソースブロックは狭帯域通信に関して使用され得る。別のケースでは、展開504によって示されるように、狭帯域は、異なるチャネル外の(または異なるチャネル間の)ガードバンド内で展開され得る。さらに別のケースでは、示されていないが、狭帯域チャネルはスタンドアロンチャネルであり得る。たとえば、狭帯域UEによって通信に関して使用される狭帯域チャネルは、GSMスペクトル中で展開され得、および単一の200kHzのキャリアを使用し得る。図示のように、いくつかのケースでは、サブフレームのいくつかのサブセット506は狭帯域送信に関して割り振られ得る。狭帯域送信に関して使用されるサブフレームのサブセット506は、システム帯域幅を通して配信され得る。いくつかのケースでは、図示のように、サブフレームの第1のサブセット506<sub>1</sub>は、サブフレームの他のサブセット506(たとえば、サブフレームの第2のサブセット506<sub>2</sub>)と部分的に重複し得る。

10

【0068】

[0076] UEとeノードB(eNB)との間の通信では、UEは、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)上で送信を典型的に実行する。eNBはPRACHの送信を検出し、およびタイミングアドバンスコマンドを送り、およびUEは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: physical uplink shared channel)上で情報を送信し、それは、1つのリソースブロック(RB)の最小の割り振りを有し得る。

20

【0069】

[0077] いくつかの態様では、狭帯域UEは1つのRBを使用してPRACHの送信を実行し得、それは、より広い帯域幅を使用して送られるPRACHの送信に関してタイミング分解能を減少させ得る。6つのRBのより広い帯域幅に関するタイミング分解能は、およそ1マイクロ秒であり得、1つのRBの狭帯域に関するタイミング分解能は、およそ5マイクロ秒であり得る。タイミングアドバンスコマンドは、1つのRBの狭帯域の低減されたタイミング分解能と、および潜在的により低い信号対雑音比とに起因して、正確さを失い得る。いくつかのケースでは、ディープ(deep)カバレッジ中のUEは電力制限され得(すなわち、追加の帯域幅から恩恵を受けないことがあり)、それは、狭帯域通信(たとえば、1つのRBの帯域幅のLTE通信)の多重化能力を増大させるためにサブRBの割当ての使用を可能にし得る。

30

【0070】

[0078] 1つの設計では、広帯域LTEのサブフレームのアップリンクヌメリロジー(numerology)は、狭帯域LTEの通信に関してファクタ6で乗算され得る。各シンボルおよびサイクリックプレフィックスは、2.5kHzのサブキャリア間隔で、6倍長くなり得る。アップリンクヌメリロジーを乗算することは、オーバーヘッドの点から効率を失うこととなしに、時間の不正確さがより高くなることを可能にし得、および多くのUEが同時に多重化されることを可能にし得る。しかしながら、アップリンクヌメリロジーをファクタ6で乗算することは、狭帯域LTEの送信が広帯域(レガシー)LTEの送信との直交性を失うことを引き起こし得、それは、さらなる干渉を生じ得る。広帯域UEと狭帯域UEとが同じRB中で時間多重化された場合、追加のサイクリックプレフィックス長は、タイミングアドバンスの誤差を補償することが可能でないことがある。最終的に、狭帯域UEに関するスケジューリング時間単位と広帯域UEに関するスケジューリング時間単位との間の差は、スケジューリング、時間領域の複信動作、および狭帯域LTE PUSCHを広帯域サウンディングの基準信号と多重化することの問題を課し得る。

40

【0071】

50

[0079]いくつかのケースでは、狭帯域LTEの送信と広帯域LTEの送信とは、同じサブフレーム構造およびヌメロロジーを使用し得る。

eMTCの設計考慮に関する例示的なD2D通信

【0072】

[0080]本開示の態様は、（たとえば、基地局を介して）直接的に、または（たとえば、デバイス間（D2D）通信を使用して中間デバイスを介して）間接的にネットワークと通信することが可能なマシンタイプ通信（MTC）デバイスに関する通信を改善するための様々な技法を与える。より詳細には、本開示の態様は、MTCデバイスの、低電力の発見、直接の通信とリレーリンク通信との間の遷移、およびページングを改善するための技法を与える。

10

【0073】

[0081]図6は、本開示の態様が実行され得る例示的なワイヤレス通信環境を示す。図示のように、ワイヤレス通信環境は、マルチプルな通信ティア（たとえば、第1のティアおよび第2のティア）を備え得る。一例として、第1の通信ティアは、リモートラジオヘッド（RRH）、スモールセル、スマートフォン、MTCハブ、およびいくつかのケースでは、（たとえば、マクロセルを介して）直接的にネットワークと通信するMTCデバイスのような、低電力デバイスを備え得る。第2の通信ティアは、たとえばD2Dおよび/またはWANを使用して、中間デバイス（たとえば、第1のティアデバイス）を介してネットワークと通信し得るMTCデバイスを備え得る。

【0074】

20

[0082]述べたように、MTCデバイスが（たとえば、直接的にまたは間接的に）ネットワークと通信し得る、異なる方法があり得る。一例では、MTCデバイスはリレー/D2Dモード下で動作し得る。たとえば、MTCデバイスにサービスを提供している/与えることが可能である中間デバイスの検出時に（upon detection）、MTCデバイスは、中間デバイスを通してネットワークに接続し得る。いくつかのケースでは、中間デバイスを通してネットワークと通信することは、MTCデバイス上の電力を節約するのを助け得、それにより、MTCデバイスのバッテリー寿命を延長し得る。

【0075】

[0083]このケースでは（すなわち、リレー/D2Dモード下で）、しかしながら、異なる加入者識別モジュール（SIM）カードをもつ2つのエンティティがあり得る。したがって、このケースでは、以下でより詳細に説明されるように、MTCデバイスとネットワークとの間の接続の連続性をどのように扱うべきかに関する問題があり得る。

30

【0076】

[0084]加えて、MTCデバイスは、異なるタイプの無線技術を通じてHUBデバイスを通してネットワークと通信し得る。たとえば、いくつかのケースでは、MTCデバイスは、中間デバイスとのBluetooth（登録商標）またはWiFi（登録商標）接続を確立し得、および次いで、中間デバイスを通してネットワークと通信し得る。

【0077】

[0085]いくつかのケースでは、しかしながら、MTCデバイスにサービスを提供することが可能である中間デバイスが、MTCデバイスの近傍内にないとき、MTCデバイスは、たとえば、発展型ノードB（eNB）のような基地局を介して、ネットワークと直接的に接続し得る。

40

【0078】

[0086]いくつかの問題は、しかしながら、中間デバイスを通してネットワークと通信することおよび/または直接的にネットワークと通信することが可能であるMTCデバイスとともに、存在する。たとえば、問題は、MTCデバイスがどのように低電力の発見を実行すべきであるか、ネットワークとの直接の通信と中間デバイスを通じた通信との間でどのように遷移すべきか、およびページングをどのように扱うべきかに存在する。したがって、本開示の態様は、これらの問題に対処するための技法を与える。

【0079】

50

[0087]ネットワークとの通信を開始するために、MTCデバイスは、それを通して通信すべき、いずれかの近くのデバイス（たとえば、中間デバイス）が存在するかどうかを決定するために発見プロシーダを実行する必要がある。MTCデバイスは、次いで、直接的にネットワークと通信すべきか、または中間デバイスを使用して間接的にネットワークと通信すべきかを決定し得る。

【0080】

[0088]図7は、ワイヤレス通信に関する例示的な動作700を示す。いくつかの態様に従って、例示的な動作700は、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介してネットワークと通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）（たとえば、MTCデバイス）によって実行され得る。

10

【0081】

[0089]動作700は、702において、UEがネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数のデバイスを特定するために、発見プロシーダを実行することによって開始する。704において、UEは、1つまたは複数の基準に基づいて、直接的に基地局と通信すべきか、または発見プロシーダによって特定されるデバイスを介して間接的に基地局と通信すべきかを決定する。

【0082】

[0090]いくつかの態様に従って、ネットワークとの直接の通信に関して、MTCデバイスは、周囲のeNBからの1次同期信号（PSS）、2次同期信号（SSS）、および/または物理ブロードキャストチャネルの探索を実行し得る。中間デバイスを通じたネットワークとの通信に関して、MTCデバイスは、周囲のデバイスからの発見信号を探索し得る。MTCデバイスが接続を開始することを決定する場合、ネットワークとの直接の通信に関して、MTCデバイスは無線アクセスチャネル（RACH：radio access channel）プロシーダを実行し得、および中間デバイスを通じた通信に関して、MTCデバイスはD2D通信のセットアップを実行し得る。

20

【0083】

[0091]いくつかの態様に従って、上述のように、eNBのカバレッジエリア中にあり、およびそのeNBからのサービスを受信することが可能であるMTCデバイスに関して、MTCデバイスは、RACHプロシーダとeNBとの無線リソース制御（RRC）接続のセットアップとを実行し得る。代替的に、MTCデバイスは、HUBデバイスを通して（たとえば、D2D通信を介して）接続し得、およびMTCデバイスが帯域内であることを示し得る。

30

【0084】

[0092]カバレッジ外にある（たとえば、eNBから直接的にサービスを受信することが可能でない）MTCデバイスに関して、MTCデバイスは、RACHプロシーダを実行する代わりに、中間デバイスと接続し得る。いくつかの態様に従って、D2D接続のセットアップの間に、MTCデバイスは、それがいずれかのeNBにも関連されないことを（たとえば、中間デバイスに）示し得る。初期の接続に関して、MTCデバイスは、中間デバイスからのあらかじめ定義された発見信号を探索し得る。MTCデバイスが中間デバイスとの接続を確立すると、中間デバイスは、MTCデバイスに関しての接続のセットアップ情報をネットワークに中継し得る。

40

【0085】

[0093]中間デバイスとの接続を確立するために、上述のように、MTCデバイスは、MTCデバイスが接続することが可能である中間デバイスを発見するために、近距離、低電力の発見プロシーダを実行する必要がある。この発見プロシーダは、近くのデバイス（たとえば、eNBおよびまたは中間デバイス）によって送信された発見信号を探索することを伴い得る。

【0086】

[0094]図8は、ネットワークにおけるワイヤレス通信に関する例示的な動作800を示す。いくつかの態様に従って、動作800は、たとえば、発見信号を送信するために、装

50

置（たとえば、中間装置）によって実行され得る。

【0087】

[0095]動作800は、802において、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介してネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器（UE）による装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定することによって開始する。804において、装置は、決定された1つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信する。

【0088】

[0096]いくつかの態様に従って、中間デバイスとMTCデバイスとの間に（たとえば、固有のD2D接続のパラメータを使用する）固有の接続のセットアップがあり得る。たとえば、初期のセットアップの後に、MTCデバイスは、中間デバイスに関連される（1つまたは複数の）特定のシグネチャシーケンス(signature sequence(s))のみを常に探索し得る。いくつかのケースでは、初期の接続はネットワークを通して実行され得る。たとえば、MTCデバイスはeNBに接続し得、およびeNBは、MTCデバイスと中間デバイスとの間の接続を確立するために、MTCデバイスにD2Dの構成情報（たとえば、パラメータ）を供給し得る。加えて、中間デバイスとMTCデバイスとの間の送信は固定された周期性を有し得、それは、あらかじめネゴシエートされ(pre-negotiated)得、およびMTC/中間デバイス（複数可）のそのターゲットレイテンシ(latency)および/または電力要件。言い換えれば、送信の周期性、ターゲットレイテンシ、および/または電力要件のようなパラメータは、MTCデバイスと中間デバイスとの間で通信するときにあらかじめネゴシエートされ得、および使用され得る。

【0089】

[0097]いくつかの態様に従って、中間デバイスとMTCデバイスとの間の接続を確立するために使用される発見信号の送信は、カバレッジ状態に依存して別様に実行され得る。たとえば、MTCデバイスがeNBのカバレッジ中にある場合、中間デバイスは周期的に発見信号を送信し得、およびMTCデバイスは発見信号の探索を実行し得る。いくつかの態様に従って、このオプションはマルチプルなMTCデバイスをサポートし得る。MTCデバイスがカバレッジ外にある場合、MTCデバイスはシグネチャシーケンスを送信し得る。このケースでは、中間デバイスは、定期的にこれらのシグネチャシーケンスの探索を実行しなければならないことがある。

【0090】

[0098]いくつかの態様に従って、デバイスが、ネットワークとMTCデバイスとの間の中間体として働いているとき、2つの通信リンクは存在し得る。たとえば、第1のリンクは、中間デバイスとeNBとの間のリンクを備え得、および通常のLTEタイプの通信を伴い得る。第2のリンクは、中間デバイスとMTCデバイスとの間のD2Dリンク/通信（たとえば、いくつかのケースでは、Bluetooth（登録商標）および/またはWiFi）を備え得る。

【0091】

[0099]いくつかの設計オプションはこれらの2つのリンクの間に存在する。たとえば、第1のリンクと第2のリンクとは独立して(independent)保たれ得る。この設計下で、肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)は、第1のリンク上のリンク品質のみに関係し得る。いくつかの態様に従って、この設計は「レイヤ2」（またはより高い）中継と等価であり得る。別の設計では、第1のリンクと第2のリンクとがジョイント(joint)であり得、ここで、ACK/NACKは、MTCデバイスとeNBとの間の成功に関係する。いくつかの態様に従って、この設計は「レイヤ1」中継と等価であり得る。

【0092】

[0100]いくつかの態様に従って、上述のように、MTCデバイスは、そのトラフィックを、（たとえば、eNBを介して）ネットワークに直接的に送信すべきか、または（たとえば、D2D通信を使用して）中間デバイスを通して送信すべきかを決定する必要がある。この決定の一部として、MTCデバイスは、MTCデバイスとeNBとの間の

通信リンクの品質、および中間デバイスとeNBとの間の通信リンクの品質を考慮に入れ得る。たとえば、MTCデバイスは、中間デバイスとそれ自体との間のリンクの品質、およびそれ自体とeNBとの間のリンクの品質を測定し得る。

【0093】

[00101]いくつかの態様に従って、MTCデバイスは、中間デバイスとeNBとの間の通信リンクの品質にも基づいて、eNBまたは中間デバイスに接続および/またはキャンブオンする(camp on)ことを決定し得る。しかしながら、MTCデバイスは、この品質を測定することが可能でなく、およびしたがって、中間デバイスまたはネットワークのいずれかから品質情報を受信しなければならない。たとえば、いくつかの態様に従って、中間デバイスは、D2Dの発見チャンネル中で(たとえば、発見信号内で)品質情報(すなわち、HUBデバイスとeNBとの間の信号の品質)をブロードキャストし得る。MTCデバイスは品質情報を受信し得、およびたとえば、どの信号(すなわち、MTCデバイスとeNBとの間の信号、またはHUBデバイスとeNBとの間の信号)がより良いかに基づいて、eNBに接続および/またはキャンブオンすべきか、または中間デバイスに接続および/またはキャンブオンすべきかの決定を行い得る。たとえば、MTCデバイスとeNBとの間の信号がより良い場合、MTCデバイスは、eNBを介してネットワークに直接的に接続することを決定し得、中間デバイスとeNBとの間の信号がより良い場合、MTCデバイスは、中間デバイスを介してネットワークに接続することを選定し得る。

10

【0094】

[00102]加えて、中間デバイスはまた、(たとえば、同じく発見信号内で)D2D通信に関して利用可能なリソースをブロードキャストし得、およびこれらのリソースに依存して、MTCデバイスは、eNBに接続および/またはキャンブオンすべきか、または中間デバイスに接続および/またはキャンブオンすべきかを決定し得る。たとえば、D2D通信がMTCデバイスによって必要とされるデータレートよりも低いデータレートを提供する場合、MTCデバイスは、中間デバイスを通して通信する代わりにeNBに接続することを決定し得る。

20

【0095】

[00103]加えてまたは代替的に、中間デバイスとeNBとの間の信号があるしきい値を下回るとき、中間デバイス(たとえば、HUB)は、MTCデバイスがeNBを唯一「見る」ように、それとMTCデバイスとの間のD2D接続をターンオフする(turn off)ことを決定し得る。このケースでは、いずれの他の中間デバイスもMTCデバイスの近傍にないと仮定すると、MTCデバイスは、eNBを介してネットワークに直接的に接続し得る。しかしながら、(1つまたは複数の)他の中間デバイスがMTCデバイスの近傍内に存在する場合、MTCデバイスは、ネットワークとの通信に関して(1つまたは複数の)他の中間デバイスと接続することを選定し得る。

30

【0096】

[00104]いくつかの態様に従って、eNBに直接的に送信すべきか、または中間デバイスを介して送信すべきかを決定することに関する以前のソリューションは、D2D接続に関して使用される無線アクセス技術(RAT)(たとえば、LTE-Direct、WiFi、Bluetooth(登録商標)など)とは独立に動作し得る。

40

【0097】

[00105]ある態様に従って、中間デバイスに接続されるとき、MTCデバイスは、MTCデバイスが、ネットワークにリンクされ得る近くのD2Dデバイス(たとえば、別の中間デバイス)を見つけることができる限り、無線リンク障害(RLF: radio link failure)を宣言すべきでない。他の中間デバイスがMTCデバイスの近くに存在する場合、MTCデバイスは、ネットワークへの接続を維持するように、1つの中間デバイスから別の中間デバイスにハンドオーバーされ得る。

【0098】

[00106]上述のように、たとえば、中間デバイスを通してネットワークに接続されるMTCデバイスに関するページングをどのように実行すべきかに存在する問題があり得る。

50

たとえば、ネットワークは、アイドル状態にある M T C デバイスをページングすることを希望し得、しかしながら M T C デバイスは、中間デバイスを通してネットワークに接続することを希望し得る。したがって、問題は、ネットワークが M T C デバイスをどのようにページングすべきかに関して存在し得る。

【 0 0 9 9 】

[00107]図 9 は、上記で特定された、M T C デバイスに関するページングの問題を緩和する(alleviate)のを助け得る、ワイヤレス通信に関する例示的な動作 9 0 0 を示す。いくつかの態様に従って、動作 9 0 0 は、たとえば、基地局によって実行され得る。

【 0 1 0 0 】

[00108]動作 9 0 0 は、9 0 2 において、より大きいシステム帯域幅の少なくとも 1 つの狭帯域領域を介して基地局と通信することが可能な第 1 のタイプのユーザ機器 ( U E ) を特定することによって開始する。9 0 4 において、基地局は、U E が基地局と間接的にそれを通して通信し得る、少なくとも 1 つの中間デバイスを特定する。9 0 6 において、基地局は、U E を、直接的にページングすべきか、中間デバイスを介して間接的にページングすべきか、または中間デバイスを介して直接的におよび間接的にとの両方でページングすべきかを決定する。

【 0 1 0 1 】

[00109]いくつかの態様に従って、ページング問題を緩和するのに助けるために、1 つのソリューションは、M T C デバイスが、ネットワークとの通信に関する 2 つのデバイスを選択することを伴い得る：L T E 通信に関する最良の e N B と、および D 2 D 通信に関する最良の中間デバイス。M T C デバイスは、次いで、e N B からのページを受信し得、および中間デバイスを通してネットワークに接続し得る。

【 0 1 0 2 】

[00110]いくつかの態様に従って、別のソリューションでは、M T C デバイスが中間デバイスにキャンプオンしている場合、M T C デバイスは、ネットワークに、M T C デバイスがキャンプオンしている中間デバイスを通知し得る。e N B は、次いで、ページを中間デバイスに送信し得、次いで、中間デバイスは、ページを M T C デバイスにフォワーディングする(forwards)。いくつかのケースでは、しかしながら、ページを M T C デバイスにフォワーディングすることができる、1 つより多い中間デバイスがあり得る。このケースでは、ページングは各中間デバイスとは異なり得、および M T C デバイスは、M T C デバイスがページングをそれから受信する中間デバイスに接続し得る。加えてまたは代替的に、M T C デバイスは、単一の周波数ネットワーク ( S F N : single frequency network ) のページ (たとえば、すべての中間デバイスから同時に送信されるページ) を受信し得、および (たとえば、M T C デバイスと中間デバイスとの間、および / または中間デバイスと e N B との間で) 最良の信号品質を有する中間デバイスに接続し得る。

【 0 1 0 3 】

[00111]いくつかのケースでは、ユーザは、両方が同じ番号を有するが、(これらの 2 つのデバイスは異なる S I M カードを有し得るので) 異なる U E I D を有する、M T C デバイスと中間デバイス (たとえば、スマートフォン) とを所有し得る。ネットワークは、しかしながら、ユーザが M T C デバイスおよび / または中間デバイスの両方を搬送しているかどうかを知らないことがあり、したがって、ネットワークは、どのデバイスをページングすべきか、およびどのデバイスとの呼をセットアップすべきかを知らないことがある。いくつかの態様に従って、ネットワークは、M T C デバイスと中間デバイスの両方を同時にページングし得、両方のデバイスに同時に鳴ることを強制し得る。ユーザは、M T C デバイスまたは中間デバイスのいずれかに対する呼のうちの 1 つに答えると、他のデバイスに対する呼は自動的にドロップされる(dropped)。いくつかのケースでは、ネットワークは、まず、中間デバイスをページングし得、およびユーザが中間デバイスに答えない場合、ネットワークは、次いで、M T C デバイスをページングし得る。他のケースでは、ネットワークは、ユーザが M T C デバイスと中間デバイスの両方を所有するかどうかについての情報を (たとえば、中間デバイスおよび / または M T C デバイスによって) 与えら

れ得る。このケースでは、ネットワークは、中間デバイスまたはMTCデバイスのいずれかをページングすることを決定し得る。

【0104】

[00112]当業者は、情報および信号は多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを理解されよう。たとえば、上記の記述全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの組合せによって表され得る。

【0105】

[00113]上記で記述された方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能ないずれかの好適な手段によって実行され得る。それらの手段は、限定はされないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々な(1つまたは複数の)ハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成要素および/またはモジュールを含み得る。一般的に、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパート(counterpart)のミーンズプラスファンクション(means-plus-function)の構成要素を有し得る。

【0106】

[00114]たとえば、実行するための手段、決定する(deciding)ための手段(means for deciding)、決定する手段(means deciding)、探索するための手段、ネゴシエートするための手段、変化するための手段(たとえば、通信)、変更するための手段(たとえば、無線リンク監視)、監視するための手段、アクションをとるための手段、確立するための手段、決定する(determining)ための手段、サービスするための手段、特定するための手段、維持するための手段、ページングするための手段、解放するための手段、および/または測定するための手段は、処理システムを備え得、それは、図2に示されている、ユーザ機器120のコントローラ/プロセッサ280、および/またはeノードB110のコントローラ/プロセッサ240のような、1つまたは複数のプロセッサを含み得る。加えて、送信するための手段、受信するための手段、与えるための手段、および/または通信するための手段は、eノードB110のアンテナ234およびまたはユーザ機器120のアンテナ252のような、1つまたは複数のアンテナを備え得る。

【0107】

[00115]当業者は、さらに、本明細書の開示に結び付いて記述され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、電子ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組合せとして実装され得ることを諒解されよう。ハードウェアとソフトウェア/ファームウェアの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、およびステップは、それらの機能性の点から一般的に上記で記述された。そのような機能はハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェア/ファームウェアとして実装されるかは、特定の適用および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、記述された機能性を特定の適用ごとに様々な方法で実装し得、しかしながらそのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【0108】

[00116]本明細書の開示に結び付いて記述された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、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)または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェアの構成要素、あるいは本明細書で記述された機能を実行するように設計されたそれらのいずれかの組合せを用いて実装され得、または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得、しかしながら代替に、プロセッサは、いずれか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、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合

せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、またはいずれかの他のそのような構成として実装され得る。

【0109】

[00117] 本明細書の開示に結び付いて記述された方法またはアルゴリズムのステップは、直接的にハードウェアで実施され得るか、プロセッサによって実行されるソフトウェア/ファームウェアモジュールで実施され得るか、またはそれらの組合せで実施され得る。ソフトウェア/ファームウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM（登録商標）メモリ、相変化メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られているいずれかの他の形態の記憶媒体中に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取ることができ、および記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結び付けられる。代替に、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在し得る。ASICはユーザ端末中に存在し得る。代替に、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別の構成要素として存在し得る。

【0110】

[00118] 1つまたは複数の例示的な設計では、記述された機能は、ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェア/ファームウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を促進するいずれかの媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得るいずれかの利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVDまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送しまたは記憶するために使用され得、および汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、いずれかの他の媒体を備えることができる。また、いずれかの接続はコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェア/ファームウェアは、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるように、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0111】

[00119] 本明細書で使用されるように、特許請求の範囲を含めて、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、用語「および/または」は、列挙された項目のうちのいずれか1つがそれ自身で使用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上のいずれかの組合せが使用され得ることを意味する。たとえば、組成が、構成要素A、B、および/またはCを含んでいると記述されている場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。また、本明細書で使用されるように、特許請求の範囲を含めて、項目の列挙(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」のような

10

20

30

40

50

句で終わる項目の列挙) 中で使用されるような「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C (すなわち、AおよびBおよびC) を意味するような選言的な列挙を示す。

【0112】

[00120] 本開示の以上の記述は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるように与えたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、および本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で記述された例および設計に限定されるものではなく、しかしながら本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔C1〕

ネットワークにおけるユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって

、  
前記UEが前記ネットワークにおいて基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数の中間デバイスを特定するために、発見プロシーダを実行することと、および

1つまたは複数の基準に基づいて、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して直接的に前記基地局と通信すべきか、または前記発見プロシーダによって特定される中間デバイスを介して間接的に前記ネットワークと通信すべきかを決定することと  
を備える、方法。

20

〔C2〕

前記1つまたは複数の基準は、

前記発見プロシーダが、前記UEの近傍にある中間デバイスを特定するか否か、

前記UEと前記基地局との間の信号強度を伴う基準、

前記UEと中間デバイスとの間の信号強度を伴う基準、または

前記中間デバイスと前記基地局との間の信号強度を伴う基準

のうちの少なくとも1つを備える、C1に記載の方法。

30

〔C3〕

前記中間デバイスと前記基地局との間の信号強度を含む、前記中間デバイスからの情報を受信することをさらに備える、C1に記載の方法。

〔C4〕

前記1つまたは複数の中間デバイスは、同じくより大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して前記基地局と通信する、フォン、低電力基地局、リモートラジオヘッド、またはハブデバイスのうちの少なくとも1つを備える、C1に記載の方法。

〔C5〕

前記発見プロシーダは、

1つまたは複数のセルからの同期信号を探索すること、

1つまたは複数の中間デバイスからの発見信号を探索すること、または

1つまたは複数の中間デバイスからのあらかじめ定義された発見信号を探索することのうちの少なくとも1つを伴う、C1に記載の方法。

40

〔C6〕

前記発見プロシーダを実行するために1つまたは複数のパラメータをネゴシエートすることをさらに備える、C1に記載の方法。

〔C7〕

中間デバイスを介して間接的に前記基地局と通信することが決定される場合、中間デバイスとのデバイス間 (D2D) 接続のセットアップを実行することをさらに備える、C1に記載の方法。

50

- [ C 8 ]  
直接的に前記基地局と通信することを決定する場合、ランダムアクセスチャネル ( R A C H ) プロシーダを実行することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。
- [ C 9 ]  
前記発見プロシーダがどのように実行されるかは、前記 U E が前記基地局のカバレッジ中にあるか否かに依存する、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 0 ]  
前記ネットワークの基地局と直接的に通信することから、中間デバイスを介して前記ネットワークと間接的に通信することに変化することをさらに備える、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 1 ]  
前記変化は、  
前記 U E と前記中間デバイスとの間の測定されたリンク品質、  
前記 U E と前記基地局との間の測定されたリンク品質、または  
前記中間デバイスと前記基地局との間の測定されたリンク品質  
のうちの少なくとも 1 つによってプロンプトされる、 C 1 0 に記載の方法。
- [ C 1 2 ]  
前記中間デバイスと前記基地局との間のリンク品質がしきい値レベルを下回る場合、前記発見は実行されない、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 3 ]  
前記発見プロシーダの結果に基づいて、無線リンク監視プロシーダを変更することをさらに備え、ここにおいて、前記無線リンク監視を前記変更することは、前記発見プロシーダの前記結果に依存して、無線リンクの障害を宣言することを備える、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 4 ]  
前記発見プロシーダの間に特定される中間デバイス間で前記 U E をハンドオーバーするためのアクションをとることをさらに備える、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 5 ]  
前記ネットワークからページを受信することをさらに備え、ここにおいて、前記ページは、前記中間デバイスを介して受信されるか、または前記基地局から直接的に受信される、 C 1 に記載の方法。
- [ C 1 6 ]  
前記基地局から直接的に受信された前記ページに応答して、前記中間デバイスとの接続を確立することをさらに備える、 C 1 5 に記載の方法。
- [ C 1 7 ]  
ネットワークにおける装置によるワイヤレス通信のための方法であって、  
より大きいシステム帯域幅の少なくとも 1 つの狭帯域領域を介して前記ネットワークにおいて基地局と通信することが可能な第 1 のタイプのユーザ機器 ( U E ) による前記装置の発見を可能にするために、発見プロシーダに関する 1 つまたは複数のパラメータを決定することと、および  
前記決定された 1 つまたは複数のパラメータに従って発見信号を送信することと  
を備える、方法。
- [ C 1 8 ]  
前記決定することは前記 U E とネゴシエートすることを備える、 C 1 7 に記載の方法。
- [ C 1 9 ]  
前記 1 つまたは複数のパラメータは、あらかじめ決定された発見シーケンスまたは発見信号の送信のタイミングのうちの少なくとも 1 つを備える、 C 1 7 に記載の方法。
- [ C 2 0 ]  
前記 U E との接続を確立することと、および  
前記 U E が前記装置を介して前記基地局と間接的に通信することを可能にする、中間デバイスとしてサービスすることと

10

20

30

40

50

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[ C 2 1 ]

前記発見信号を送信することを控えながら、前記装置から前記基地局への信号品質のインジケータを測定することと、および

信号品質の前記インジケータに基づいて、前記発見信号のうちの少なくとも1つ中の信号品質の前記インジケータを送信すること、または前記発見信号を送信することを控えることのうちの少なくとも1つと

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[ C 2 2 ]

ユーザ機器 ( U E ) によるワイヤレス通信のための装置であって、

前記 U E が前記ネットワークの基地局と間接的にそれを通して通信し得る、1つまたは複数の中間デバイスを特定するために、発見プロシージャを実行することと、および

1つまたは複数の基準に基づいて、より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して直接的に前記基地局と通信すべきか、または前記発見プロシージャによって特定される中間デバイスを介して間接的に前記ネットワークと通信すべきかを決定することと

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、および

前記少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリとを備える、装置。

[ C 2 3 ]

前記1つまたは複数の基準は、

前記発見プロシージャが、前記 U E の近傍にある中間デバイスを特定するか否か、

前記 U E と前記基地局との間の信号強度を伴う基準、

前記 U E と中間デバイスとの間の信号強度を伴う基準、または

前記中間デバイスと基地局との間の信号強度を伴う基準

のうちの少なくとも1つを備える、C 2 2に記載の装置。

[ C 2 4 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、中間デバイスを介して間接的に前記基地局と通信することが決定される場合、中間デバイスとのデバイス間 ( D 2 D ) 接続のセットアップを実行するようにさらに構成された、C 2 2に記載の装置。

[ C 2 5 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記ネットワークの基地局と直接的に通信することから、中間デバイスを介して前記ネットワークと間接的に通信することに変化するようにさらに構成された、C 2 2に記載の装置。

[ C 2 6 ]

前記変化は、

前記 U E と前記中間デバイスとの間の測定されたリンク品質、

前記 U E と前記基地局との間の測定されたリンク品質、または

前記中間デバイスと前記基地局との間の測定されたリンク品質

のうちの少なくとも1つによってプロンプトされる、C 2 5に記載の装置。

[ C 2 7 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、

より大きいシステム帯域幅の少なくとも1つの狭帯域領域を介して基地局ネットワークと通信することが可能な第1のタイプのユーザ機器 ( U E ) による前記装置の発見を可能にするために、発見プロシージャに関する1つまたは複数のパラメータを決定することと、および

前記ネゴシエートされたパラメータに従って発見信号を送信することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、および

前記少なくとも1つのプロセッサと結び付けられたメモリとを備える、装置。

10

20

30

40

50

## 〔 C 2 8 〕

前記 1 つまたは複数のパラメータは、あらかじめ決定された発見シーケンスまたは発見信号の送信のタイミングのうちの少なくとも 1 つを備える、C 2 7 に記載の装置。

## 〔 C 2 9 〕

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記 UE との接続を確立することと、および

前記 UE が前記装置を介して前記基地局と間接的に通信することを可能にする、中間デバイスとしてサービスすることと  
を行うようにさらに構成された、C 2 7 に記載の装置。

## 〔 C 3 0 〕

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

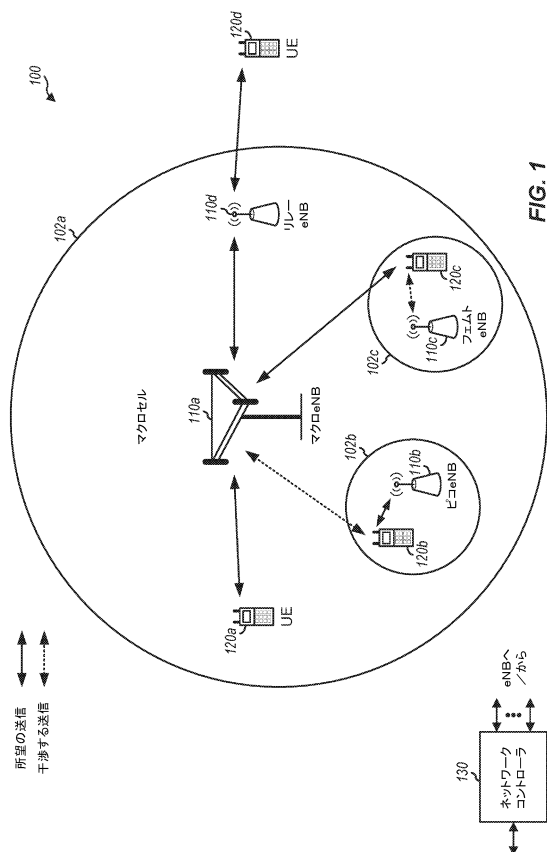
前記発見信号を送信することを控えながら、前記装置から前記基地局への信号品質のインジケータを測定することと、および

信号品質の前記インジケータに基づいて、前記発見信号のうちの少なくとも 1 つ中の信号品質の前記インジケータを送信すること、または前記発見信号を送信することを控えることのうちの少なくとも 1 つと

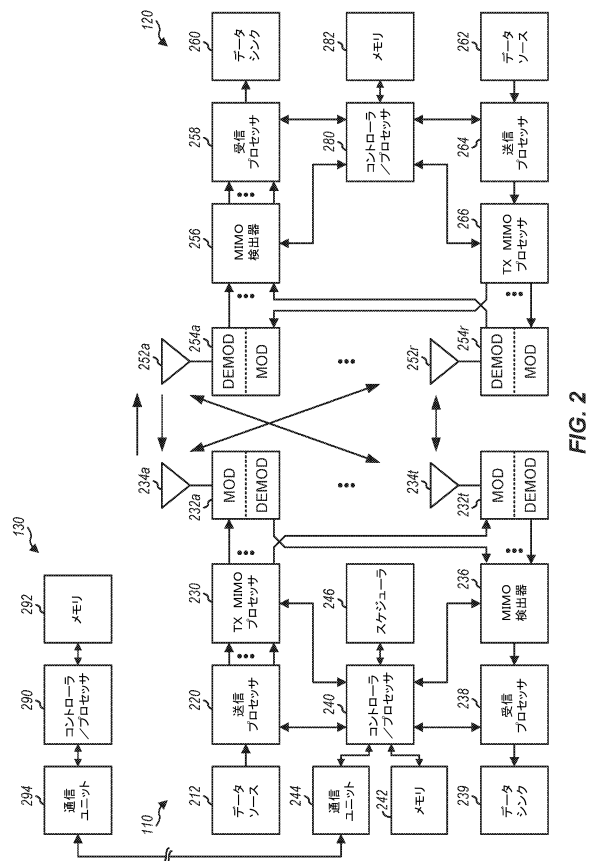
を行うようにさらに構成された、C 2 7 に記載の装置。

10

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

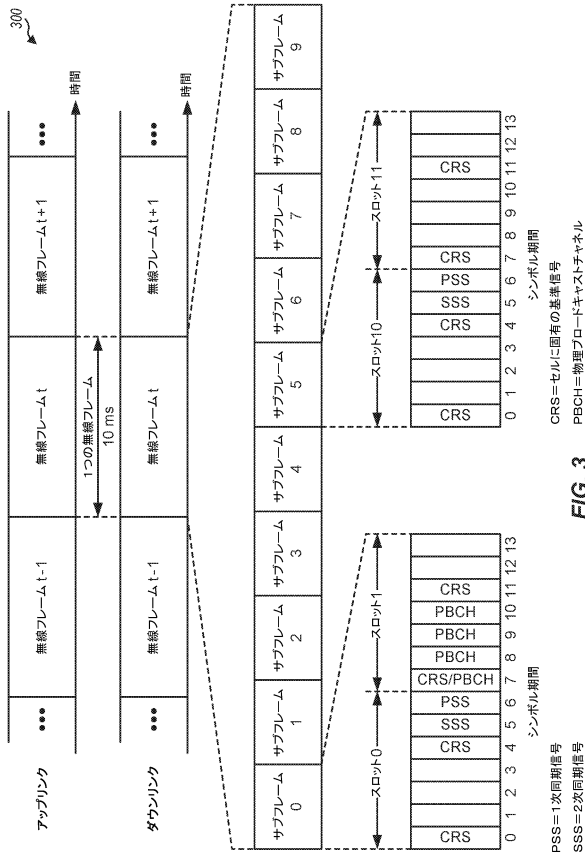


FIG. 3

【図 4】

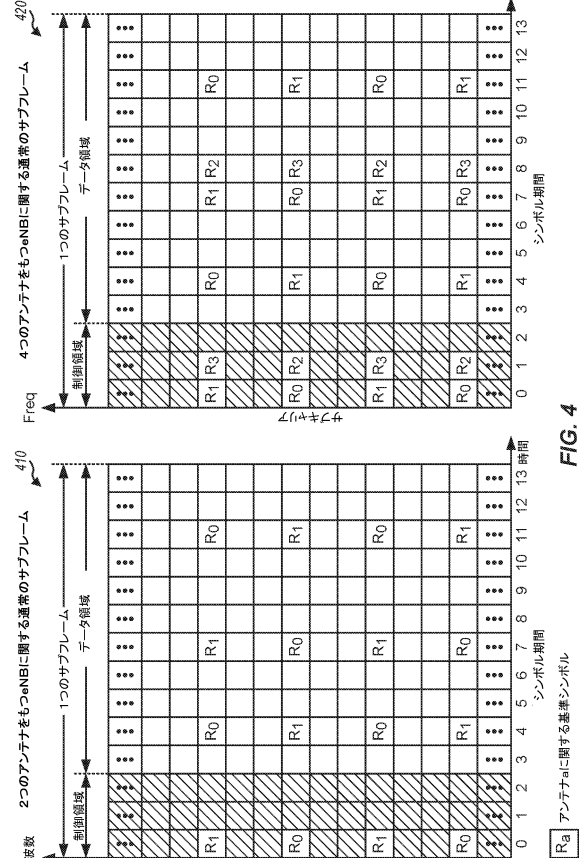


FIG. 4

【図 5】

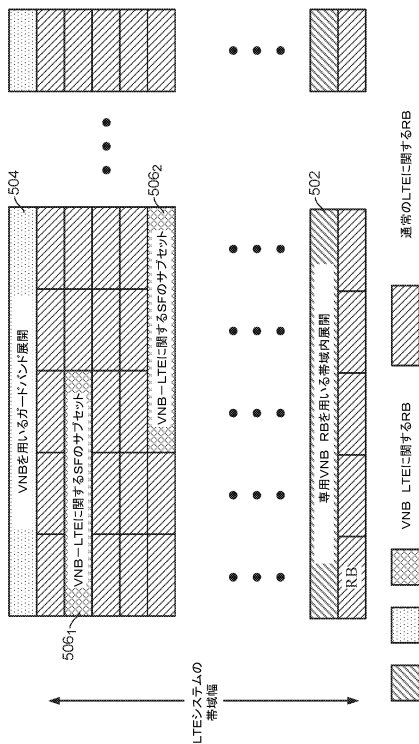


FIG. 5

【図 6】

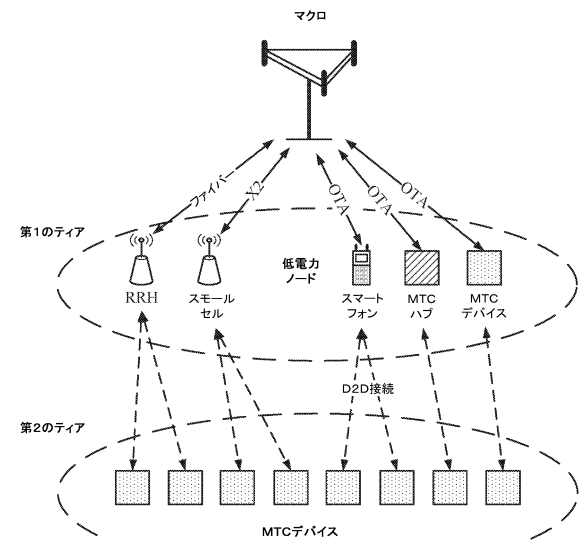


FIG. 6

【図 7】

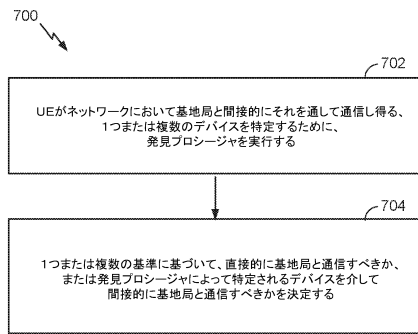


FIG. 7

【図 8】

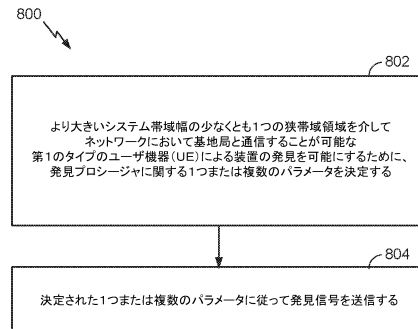


FIG. 8

【図 9】

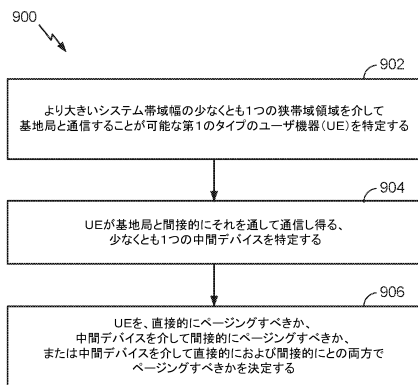


FIG. 9

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 W 16/26 (2009.01) H 0 4 W 16/26

## 早期審査対象出願

- (74)代理人 100184332  
弁理士 中丸 慶洋
- (72)発明者 リコ・アルバリーニョ、アルベルト  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 バジャペヤム、マダバン・スリニバサン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 チェン、ワンシ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 パテル、シマン・アルビンド  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 モントジョ、ジュアン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンピン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 8 2 9 7 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0