

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6672328号
(P6672328)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月6日(2020.3.6)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04
HO4W 8/00 (2009.01)	HO4W 8/00
HO4W 4/08 (2009.01)	HO4W 4/08
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18
HO4M 1/00 (2006.01)	HO4M 1/00

R 請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2017-551120 (P2017-551120)
(86) (22) 出願日	平成28年3月4日(2016.3.4)
(65) 公表番号	特表2018-515001 (P2018-515001A)
(43) 公表日	平成30年6月7日(2018.6.7)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/021029
(87) 國際公開番号	W02016/160270
(87) 國際公開日	平成28年10月6日(2016.10.6)
審査請求日	平成31年2月12日(2019.2.12)
(31) 優先権主張番号	62/142,686
(32) 優先日	平成27年4月3日(2015.4.3)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/060,237
(32) 優先日	平成28年3月3日(2016.3.3)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアナハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】UE対UE中継リストおよびフロアアビトレイタの決定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のユーザ機器(UE)のワイヤレス通信の方法であって、
 第2のUEから発見メッセージを受信することと、前記発見メッセージは、前記第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む、
 前記発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定することと、前記第3のUEは、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、
 前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを前記第2のUEに要求することと、

前記第2のUEを通じて前記第3のUEと通信することと
 を備え、

前記発見メッセージは、前記第2のUEによって生成され、一時識別子(ID)を含み、
 前記一時IDのプレフィックス部分は、前記第2のUEのグループIDと前記第2のUEのグループキーIDとを含み、

前記一時IDのサフィックス部分は、前記第2のUE自身のID、前記第2のUEの階層情報、および前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報を含む、
 方法。

【請求項2】

前記発見メッセージは、前記第2のUEの2ホップ近隣UEについての情報をさらに含

10

20

み、前記方法は、

前記発見メッセージに基づいて第4のUEと通信することを決定することと、ここにおいて、前記第4のUEは、前記第2のUEの前記2ホップ近隣UEのうちの1つであり、前記第3のUEの1ホップ近隣UEである、

前記第1のUEと前記第4のUEとの間での通信のために中継器として動作することを前記第2のUEと前記第3のUEとに要求することと、

前記第2のUEと前記第3のUEとを通じて前記第4のUEと通信することと
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1のUEは、第1のグループ識別子(ID)と第1のグループキーIDとを有し
、前記方法は、

前記第1のグループIDと前記第1のグループキーIDとにに基づいて前記発見メッセージを復号することを試みることと、

前記発見メッセージに含まれる前記第2のUEの前記グループIDと前記第1のグループIDとが同じであり、且つ前記発見メッセージに含まれる前記第2のUEの前記グループキーIDと前記第1のグループキーIDとが同じであるときに、前記復号された発見メッセージに基づいて前記1ホップ近隣UEを決定することと
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のグループIDは、第1のレイヤ2グループIDであり、前記第1のグループキーIDは、第1の近接サービスグループキーID(PGK_ID)である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記プレフィックス部分と前記サフィックス部分とは、ハッシュ関数、前記第2のUEの前記グループID、および前記第2のUEの前記グループキーIDに基づいて符号化される、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記発見メッセージ中に示された前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの階層情報に基づいて、フロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの1つを選択することと、

前記フロアアービトレータUEにフロア要求を送ることと、

前記フロア要求に応答して前記フロアアービトレータUEからフロア応答を受信することと、

前記フロア応答に基づいて前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つまたは複数および前記第2のUEと通信することと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記フロアアービトレータUEは、前記階層情報に基づいて前記発見メッセージ中に示された、前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの中の最も高い階層値を有する、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第3のUEが前記フロアアービトレータUEとして選択される場合、前記第2のUEは、前記第1のUEと前記第3のUEとの間での前記フロア要求および前記フロア応答の通信のために中継器として動作する、請求項6に記載の方法。

【請求項9】

前記フロアアービトレータUEがもはや利用可能でないと決定することと、

前記第2のUEおよび1ホップ近隣UEの前記階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの別のUEを選択することと

をさらに備える、請求項6に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

後続のフロアアービトレータとしての前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの前記別のUEは、フロア制御リストに基づいて前記後続のフロアアービトレータとして選択され、前記フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

第1のユーザ機器(UE)のためのワイヤレス通信の方法であって、

前記第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成することと、

第2のUEに前記発見メッセージを送信することと、

10

前記第2のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を前記第2のUEから受信することと、前記第3のUEは、前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記要求に基づいて前記第2のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行することと

を備え、

前記発見メッセージは、一時識別子(ID)を含み、

前記一時IDのプレフィックス部分は、前記第1のUEのグループIDと前記第1のUEのグループキーIDとを含み、

前記一時IDのサフィックス部分は、前記第1のUE自身のID、前記第1のUEの階層情報、および前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報を含む、

20

方法。

【請求項 12】

前記発見メッセージを前記生成することは、

前記発見メッセージ中に含まれている前記グループIDと前記グループキーIDとにハッシュ関数を適用することによって前記発見メッセージを符号化すること

を備え、前記グループIDと前記グループキーIDとは、前記第1のUEと同じグループ中にあるUEに知られている、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、第1のユーザ機器(UE)であり

30

、

第2のUEから発見メッセージを受信するための手段と、前記発見メッセージは、前記第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む、

前記発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定するための手段と、前記第3のUEは、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを前記第2のUEに要求するための手段と、

前記第2のUEを通じて前記第3のUEと通信する手段と

を備え、

前記発見メッセージは、前記第2のUEによって生成され、一時識別子(ID)を含み

40

、

前記一時IDのプレフィックス部分は、前記第2のUEのグループIDと前記第2のUEのグループキーIDとを含み、

前記一時IDのサフィックス部分は、前記第2のUE自身のID、前記第2のUEの階層情報、および前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報を含む、

装置。

【請求項 14】

ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、第1のユーザ機器(UE)であり

、

前記第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成するた

50

めの手段と、

第2のUEに前記発見メッセージを送信するための手段と、

前記第2のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を前記第2のUEから受信するための手段と、前記第3のUEは、前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記要求に基づいて前記第2のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行するための手段と

を備え、

前記発見メッセージは、一時識別子(ID)を含み、

前記一時IDのプレフィックス部分は、前記第1のUEのグループIDと前記第1のUEのグループキーIDとを含み、10

前記一時IDのサフィックス部分は、前記第1のUE自身のID、前記第1のUEの階層情報、および前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報を含む、
装置。

【請求項15】

実行されると、請求項1～請求項12のうちのいずれか一項に記載の方法をコンピュータに実行させる命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】20

[0001]本願は、「UE-to-UE Relay List and Determination of Floor Arbitrator」と題され、2015年4月3日に出願された米国仮特許出願第62/142,686号、および「UE-TO-UE RELAY LIST AND DETERMINATION OF FLOOR ARBITRATOR」と題され、2016年3月3日に出願された米国特許出願第15/060,237号の利益を主張し、それらは、その全体がここに参照によって明確に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示は概して、通信システムに関し、より具体的には、デバイス発見およびフロア制御に関する。

【背景技術】30

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話通信、映像、データ、メッセージング、およびプロードキャストのような様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソースを共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を用いる。そのような多元接続技術の例は、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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムを含む。

【0004】40

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが、都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用してきた。実例的な電気通信規格は、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)のモバイル規格の拡張セットである。LTEは、改善されたスペクトル効率と、下げられたコストと、ダウンリンク上でOFDMAを、アップリンク上でSC-FDMAを、そして多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用する改善されたサービスとを通じてモバイルブロードバンドアクセスをサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれて、LTE50

技術におけるさらなる改善の必要性が存在する。これらの改善はまた、これらの技術を用いる電気通信規格および他の多元接続技術に適用可能でありうる。

【0005】

[0005]ワイヤレス通信では、ユーザ機器は、互いと通信するように構成されうる。しかしながら、ユーザ機器間での効率的な通信を妨げる様々な制限が存在しうる。したがって、そのような制限を低減または除去するための改善が所望される。

【発明の概要】

【0006】

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

10

【0007】

[0007]ユーザ機器(UE)は、他のUE(例えば、近隣UE)と通信しうる。しかしながら、UEがUEの近隣UEの近隣UEと通信することを試みる場合、UEは、通信に伴う困難を経験しうる。したがって、UEとUEの近隣UEの近隣UEとの間での通信のために中継器としてUEの近隣UEを利用することによって、UEがUEの近隣UEの近隣UEと通信しうるメカニズムを提供することが望まれうる。

20

【0008】

[0008]本開示のある態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。装置は、第1のユーザ装置(UE)でありうる。第1のUEは、第2のUEから発見メッセージを受信し、発見メッセージは、第2のUEの1ホップ近隣UE(1-hop neighbor UEs)についての情報を含む。第1のUEは、発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定し、第3のUEは、第2のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEに要求する。第1のUEは、第2のUEを通じて第3のUEと通信する。

30

【0009】

[0009]ある態様では、装置は、第1のUEでありうる。第1のUEは、第2のUEから発見メッセージを受信するための手段を含み、発見メッセージは、第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む。第1のUEは、発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定するための手段を含み、第3のUEは、第2のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEに要求するための手段を含む。第1のUEは、第2のUEを通じて第3のUEと通信するための手段を含む。

【0010】

[0010]ある態様では、装置は、メモリとメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと含む第1のUEでありうる。少なくとも1つのプロセッサは、第2のUEから発見メッセージを受信することと、発見メッセージは、第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含み、発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定することと、第3のUEは、第2のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つであり、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEに要求することと、第2のUEを通じて第3のUEと通信することとを行うように構成される。

40

【0011】

[0011]ある態様では、第1のUEのためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体は、第2のUEから発見メッセージを受信することと、発見メッセージは、第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含み、発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定することと、第3のUEは、第2のUEの1ホップ近隣U

50

Eのうちの1つであり、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEに要求することと、第2のUEを通じて第3のUEと通信することを行ふためのコードを含む。

【0012】

[0012]本開示の別の態様では、方法、コンピュータプログラム製品、および装置が提供される。装置は、第1のユーザ装置(UE)でありうる。第1のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成する。第1のUEは、第2のUEに発見メッセージを送信する。第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第2のUEから受信し、第3のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。第1のUEは、要求に基づいて第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行する。10

【0013】

[0013]ある態様では、装置は、第1のUEでありうる。第1のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成するための手段を含む。第1のUEは、第2のUEに発見メッセージを送信するための手段を含む。第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第2のUEから受信するための手段を含み、第3のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。第1のUEは、要求に基づいて第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行するための手段を含む。

【0014】

[0014]ある態様では、装置は、メモリとメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと含む第1のUEでありうる。少なくとも1つのプロセッサは、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成することと、第2のUEに発見メッセージを送信することと、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第2のUEから受信することと、第3のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つであり、要求に基づいて第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行することとを行うように構成される。20

【0015】

[0015]ある態様では、第1のUEのためのコンピュータ実行可能コードを記憶するコンピュータ可読媒体は、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成することと、第2のUEに発見メッセージを送信することと、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第2のUEから受信することと、第3のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つであり、要求に基づいて第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行することとを行うためのコードを含む。30

【0016】

[0016]前述の目的および関連する目的の達成のために、1つまたは複数の態様は、以下において十分に説明され、特許請求の範囲内で特に指摘される特徴を備える。以下の説明および付属の図面は、1つまたは複数の態様のある特定の例示的な特徴を詳細に記載する。これらの特徴は、しかしながら、様々な態様の原理が用いられる様々な方法のうちのほんの一部を示しており、この説明は、全てのそのような態様およびそれらの同等物を含むように意図される。40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワークの例を例示する図である。

【図2A】DLフレーム構造のLTE例を例示する図である。

【図2B】DLフレーム構造内のDLチャネルのLTE例を例示する図である。

【図2C】ULフレーム構造のLTE例を例示する図である。

【図2D】ULフレーム構造内のULチャネルのLTE例を例示する図である。

【図3】アクセスマッシュワーク中の発展型ノードB(enodeB)とユーザ機器(UE)との

50

例を例示する図である。

【図 4】デバイスツーデバイス通信システムの図である。

【図 5】発見メッセージの構造を例示する実例的な図である。

【図 6】本開示のある態様にしたがった、告知済一時 ID (announced temporary ID) の生成を例示する実例的な図である。

【図 7】本開示のある態様にしたがった、他のユーザ機器と通信するユーザ機器を例示する実例的な図である。

【図 8 A】全部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 8 B】全部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 8 C】全部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

10

【図 9 A】一部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 9 B】一部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 9 C】一部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 10 A】限られたメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 10 B】限られたメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 10 C】限られたメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。

【図 11】フロア制御のためのパケットの構造を例示する実例的な図である。

【図 12】フロア制御シグナリングを例示する実例的なフロー図である。

【図 13】ランクベースのフロアアービトリエーション (floor arbitration) を例示する実例的なフロー図である。

20

【図 14】本開示のある態様にしたがった、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 15 A】図 14 のフローチャートから展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 15 B】図 14 のフローチャートから展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 16】本開示のある態様にしたがった、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 17 A】図 16 のフローチャートから展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

30

【図 17 B】図 16 のフローチャートから展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図 18】例証的な装置中の異なる手段 / コンポーネント間でのデータフローを例示する概念的なデータフロー図である。

【図 19】処理システムを用いる装置のためのハードウェアインプリメンテーションの例を例示する図である。

【詳細な説明】

【0018】

[0038]添付された図面に関連して以下に記載される詳細な説明は、様々な構成の説明として意図され、ここに説明される概念が実施されうる唯一の構成を表すようには意図されない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供することを目的とした特定の詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの特定の詳細なしに実施されうることは当業者にとって明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造およびコンポーネントは、そのような概念を曖昧にすることを避けるために、ブロック図形式で示される。

40

【0019】

[0039]ここで、電気通信システムのいくつかの態様が様々な装置および方法を参照して提示されることになる。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明中で説明され、添付の図面中で、様々なブロック、コンポーネント、回路、処理、アルゴリズム、等（一括して「要素」と呼ばれる）によって例示されることになる。これらの要素は、電子ハード

50

ウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組み合わせを使用してインプリメントされうる。そのような要素がハードウェアとしてインプリメントされるか、またはソフトウェアとしてインプリメントされるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体上に課せられる設計制約に依存する。

【0020】

[0040]例として、要素、または要素の任意の一部、あるいは要素の任意の組み合わせは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」としてインプリメントされうる。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、グラフィックス処理ユニット（G P U）、中央処理ユニット（C P U）、アプリケーションプロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（D S P）、縮小命令セットコンピューティング（R I S C）プロセッサ、システムオンチップ（S o C）、ベースバンドプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、プログラマブルロジックデバイス（P L D）、ステートマシン、ゲートロジック、離散ハードウェア回路、およびこの開示全体を通じて説明される様々な機能を遂行するように構成された他の適したハードウェアを含む。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行しうる。ソフトウェアは、ソフトウェアと呼ばれるか、ファームウェアと呼ばれるか、ミドルウェアと呼ばれるか、マイクロコードと呼ばれるか、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、またはその他の名称で呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアコンポーネント、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数、等を意味するよう広く解釈されるべきである。10

【0021】

[0041]それ故に、1つまたは複数の実例的な実施形態では、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組み合わせ中でインプリメントされうる。ソフトウェア中でインプリメントされる場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令あるいはコードとして記憶もしくは符号化されうる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。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、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み専用メモリ（R O M）、電気的消去可能プログラマブルR O M（E E P R O M（登録商標））、光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置、他の磁気記憶デバイス、前述されたタイプのコンピュータ可読媒体の組み合わせ、またはコンピュータによってアクセスされることができるデータ構造あるいは命令の形式でコンピュータ実行可能コードを記憶するために使用されることができる任意の他の媒体を備えることができる。20

【0022】

[0042]図1は、ワイヤレス通信システムおよびアクセスマッシュワーク100の例を示す図である。（ワイヤレスワイドエリアネットワーク（W W A N）とも呼ばれる）ワイヤレス通信システムは、基地局102、U E 104、および発展型パケットコア（E P C）160を含む。基地局102は、マクロセル（高電力セルラ基地局）および/またはスマートセル（低電力セルラ基地局）を含みうる。マクロセルは、e N Bを含む。スマートセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルを含む。30

【0023】

[0043]（一括して発展型ユニバーサルモバイル電気通信システム（U M T S）地上無線アクセスネットワーク（E - U T R A N）と呼ばれる）基地局102は、バックホールリンク132（例えば、S 1インターフェース）を通じてE P C 160とインターフェースする。他の機能に加えて、基地局102は、以下の機能：ユーザデータの転送、無線チャネル暗号化および暗号解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、モビリティ制御機能（例えば、ハンドオーバ、デュアルコネクティビティ）、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷バランスング、非アクセス層（N A S）メッセージについての分配、N A Sノード40

ド選択、同期、無線アクセスネットワーク（RAN）共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS）、加入者および機器トレース、RAN情報管理（RIM）、ページング、測位、および警告メッセージの配信のうちの1つまたは複数を遂行しうる。基地局102は、バックホールリンク134（例えば、X2インターフェース）を通して互いと（例えば、EPC160を通じて）直接的にまたは間接的に通信しうる。バックホールリンク134は、ワイヤードまたはワイヤレスでありうる。

【0024】

[0044] 基地局102は、UE104とワイヤレスで通信しうる。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に対して通信カバレッジを提供しうる。重複している地理的カバレッジエリア110が存在しうる。例えば、スマートセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレッジエリア110と重複するカバレッジエリア110'を有しうる。スマートセルとマクロセルとの両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られうる。異種ネットワークはまた、ホーム発展型ノードB（eNB）（HeNB）を含みえ、それは、クローズド加入者グループ（CSG）として知られる制限されたグループにサービスを提供しうる。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への（逆方向リンクとも呼ばれる）アップリンク（UL）送信および/または基地局102からUE104への（順方向リンクとも呼ばれる）ダウンリンク（DL）送信を含みうる。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および/または送信ダイバーシティを含むMIMOアンテナ技術を使用しうる。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを通りうる。基地局102/UE104は、各方向での送信のために使用される最大で合計 $Y \times M\text{Hz}$ （ \times 個のコンポーネントキャリア）のキャリアアグリゲーションにおいて割り振られるキャリアあたり最大 $Y\text{MHz}$ （例えば、5、10、15、20MHz）帯域幅のスペクトルを使用しうる。キャリアは、互いに隣接していることがありうるか、またはしていないことがありうる。キャリアの割り振りは、DLおよびULに対して非対称でありうる（例えば、ULに対してよりも多くのまたは少ないキャリアがDLに対して割り振られうる）。コンポーネントキャリアは、1つのプライマリコンポーネントキャリアと1つまたは複数のセカンダリコンポーネントキャリアを含みうる。プライマリコンポーネントキャリアは、プライマリセル（PCell）と呼ばれ、セカンダリコンポーネントキャリアは、セカンダリセル（SCell）と呼ばれうる。

【0025】

[0045] ワイヤレス通信システムはさらに、5GHzの無認可周波数スペクトル中で通信リンク154を介してWi-Fi局（STA）152と通信中のWi-Fiアクセスポイント（AP）150を含みうる。無認可周波数スペクトル中で通信するとき、STA152/AP150は、チャネルが利用可能かどうかを決定するために、通信するより前にクリアチャネル評価（CCA）を遂行しうる。

【0026】

[0046] スマートセル102'は、認可済および/または無認可周波数スペクトル中で動作しうる。無認可周波数スペクトル中で動作するとき、スマートセル102'は、LTEを用い、Wi-Fi AP150によって使用されたのと同じ5GHzの無認可周波数スペクトルを使用しうる。無認可周波数スペクトル中でLTEを用いるスマートセル102'は、アクセスネットワークに対するカバレッジを強化および/またはアクセスネットワークの容量を増大させうる。無認可スペクトル中のLTEは、LTE-unlicensed（LTE-U）、認可済支援アクセス（LAA：licensed assisted access）、またはMuLTEfireと呼ばれうる。

【0027】

[0047] EPC160は、モビリティ管理エンティティ（MME）162、他のMME164、サービングゲートウェイ166、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS）ゲートウェイ168、ブロードキャストマルチキャストサービスセンター（BMS-C）170、およびパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェ

10

20

30

40

50

イ 1 7 2 を含みうる。M M E 1 6 2 は、ホーム加入者サーバ(H S S) 1 7 4 と通信中で
ありうる。M M E 1 6 2 は、U E 1 0 4 とE P C 1 6 0 との間でのシグナリングを処理する
制御ノードである。概して、M M E 1 6 2 は、ペアラおよび接続管理を提供する。全て
のユーザインターネットプロトコル(I P) パケットは、サービングゲートウェイ 1 6 6
を通じて転送され、それ自体は、P D N ゲートウェイ 1 7 2 に接続される。P D N ゲート
ウェイ 1 7 2 は、U E I P アドレス割り振り、ならびに他の機能を提供する。P D N ゲ
ートウェイ 1 7 2 およびB M - S C 1 7 0 は、I P サービス 1 7 6 に接続される。I P サ
ービス 1 7 6 は、インターネット、インターネット、I P マルチメディアサブシステム(I
M S)、P S ストリーミングサービス(P S S)、および / または他のI P サービスを
含みうる。B M - S C 1 7 0 は、M B M S ユーザサービスプロビジョニングおよび配信の
ための機能を提供しうる。B M - S C 1 7 0 は、コンテンツプロバイダM B M S 送信用の
エントリポイントとしての役割を果たし、公衆陸上モバイルネットワーク(P L M N : pu
blic land mobile network) 内のM B M S ベアラサービスを認可および開始するために使
用され、M B M S 送信をスケジュールするために使用されうる。M B M S ゲートウェイ 1
6 8 は、特定のサービスをブロードキャストするマルチキャストブロードキャスト單一周
波数ネットワーク(M B S F N) エリアに属する基地局 1 0 2 にM B M S トライックを
分配するために使用され、セッション管理(開始 / 停止) およびe M B M S に関する課
金情報(charging information) を収集することを担いうる。
10

【 0 0 2 8 】

[0048] 基地局はまた、ノードB、発展型ノードB(e N B)、アクセスポイント、ベ
ーストランシーバ局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセ
ット(B S S)、拡張サービスセット(E S S)、または何らかの他の適した専門用語で
呼ばれうる。基地局 1 0 2 は、U E 1 0 4 に対してE P C 1 6 0 へのアクセスポイントを
提供する。U E 1 0 4 の例は、セルラ電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル
(S I P) 電話、ラップトップ、携帯情報端末(P D A)、衛星ラジオ、全地球測位シス
テム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(例え
ば、M P 3 プレーヤ)、カメラ、ゲーム機器、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブル
デバイス、または任意の他の同様の機能的なデバイスを含む。U E 1 0 4 はまた、局、
モバイル局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモ
ートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモ
ートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモ
ート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、
または何らかの他の適した専門用語で呼ばれうる。
20

【 0 0 2 9 】

[0049] 図 1 を再び参照すると、ある特定の態様では、U E 1 0 4 は、互いと通信するよ
うに構成されえ、ここで、ある 1 つのU E は、近隣U E の近隣U E と通信するために、中
継器として近隣U E を利用しうる(1 9 8)。

【 0 0 3 0 】

[0050] 図 2 A は、L T E におけるD L フレーム構造の例を例示する図 2 0 0 である。図
2 B は、L T E におけるD L フレーム構造内のチャネルの例を例示する図 2 3 0 である。
図 2 C は、L T E におけるU L フレーム構造の例を例示する図 2 5 0 である。図 2 D は、
L T E におけるU L フレーム構造内のチャネルの例を例示する図 2 8 0 である。他のワ
イヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および / または異なるチャネルを有しうる。L T
E では、フレーム(1 0 m s) は、1 0 個の等しいサイズのサブフレームに分割されうる
。各サブフレームは、2 つの連続したタイムスロットを含みうる。2 つのタイムスロット
を表すためにリソースグリッドが使用されえ、各タイムスロットは、(物理 R B (P R B
) とも呼ばれる) 1 つまたは複数の時間同時並行(time concurrent) のリソースブロッ
ク(R B) を含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素(R E) に分割される。L
T E では、通常のサイクリックプレフィックスの場合、R B は、周波数ドメイン中に 1 2
個の連続したサブキャリアを、時間ドメイン中に 7 つの連続したシンボルを(D L の場合
40
30
50

、O F D Mシンボルを；U Lの場合、S C - F D M Aシンボルを）含み、合計で84個のR Eとなる。拡張されたサイクリックプレフィックスの場合、R Bは、周波数ドメイン中に12個の連続したサブキャリアを、時間ドメイン中に6つの連続したシンボルを含み、合計で72個のR Eとなる。各R Eによって搬送されるビットの数は、変調スキームに依存する。

【0031】

[0051]図2A中に例示されているように、R Eのうちのいくつかは、U Eにおけるチャネル推定用のD L基準（パイロット）信号（D L - R S）を搬送する。D L - R Sは、（共通R Sと呼ばれることもある）セル固有基準信号（C R S）、U E固有基準信号（U E - R S）、およびチャネル状態情報基準信号（C S I - R S）を含みうる。図2Aは、（それぞれ、R₀、R₁、R₂、およびR₃と示されている）アンテナポート0、1、2、および3に対するC R S、（R₅と示されている）アンテナポート5に対するU E - R S、および（Rと示されている）アンテナポート15に対するC S I - R Sを例示している。図2Bは、フレームのD Lサブフレーム内の様々なチャネルの例を例示している。物理制御フォーマットインジケータチャネル（P C F I C H）は、スロット0のシンボル0内にあり、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）が1つのシンボルを占有するか、2つのシンボルを占有するか、または3つのシンボルを占有するかを示す制御フォーマットインジケータ（C F I）を搬送する（図2Bは、3つのシンボルを占有するP D C C Hを例示している）。P D C C Hは、1つまたは複数の制御チャネル要素（C C E）内のダウンリンク制御情報（D C I）を搬送し、各C C Eは、9つのR Eグループ（R E G）を含み、各R E Gは、O F D Mシンボル中に4つの連続したR Eを含む。U Eは、これもまたD C Iを搬送するU E固有拡張P D C C H（e P D C C H）で構成されうる。e P D C C Hは、2、4、または8つのR Bペアを有しうる（図2Bは、2つのR Bペアを示しており、各サブセットは、1つのR Bペアを含む）。物理ハイブリッド自動再送要求（A R Q）（H A R Q）インジケータチャネル（P H I C H）もまた、スロット0のシンボル0内にあり、物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）に基づいてH A R Q確認応答（A C K）/否定A C K（N A C K）フィードバックを示すH A R Qインジケータ（H I）を搬送する。プライマリ同期チャネル（P S C H）は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル6内にあり、サブフレームタイミングおよび物理レイヤアイデンティティを決定するためにU Eによって使用されるプライマリ同期信号（P S S）を搬送する。セカンダリ同期チャネル（S S C H）は、フレームのサブフレーム0および5内のスロット0のシンボル5内にあり、物理レイヤセルアイデンティティグループ番号を決定するためにU Eによって使用されるセカンダリ同期信号（S S S）を搬送する。物理レイヤアイデンティティおよび物理レイヤセルアイデンティティグループ番号に基づいて、U Eは、物理セル識別子（P C I）を決定することができる。P C Iに基づいて、U Eは、前述されたD L - R Sのロケーションを決定することができる。物理ブロードキャストチャネル（P B C H）は、フレームのサブフレーム0のスロット1のシンボル0、1、2、3内にあり、マスタ情報ロック（M I B）を搬送する。M I Bは、D Lシステム帯域幅中のR Bの数、P H I C H構成、およびシステムフレーム番号（S F N）を提供する。物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）は、ページングメッセージ、システム情報ブロック（S I B）のようなP B C Hを通じて送信されないブロードキャストシステム情報、およびユーザデータを搬送する。

【0032】

[0052]図2C中に例示されているように、R Eのうちのいくつかは、e N Bにおけるチャネル推定用の復調基準信号（D L - R S）を搬送する。U Eは加えて、サブフレームの最後のシンボル中でサウンディング基準信号（S R S）を送信しうる。S R Sは、コーム構造（comb structure）を有し、U Eは、コームのうちの1つ上でS R Sを送信しうる。S R Sは、U L上の周波数依存スケジューリングを可能にするために、チャネル品質推定用にe N Bによって使用されうる。図2Dは、フレームのU Lサブフレーム内の様々なチャネルの例を例示している。物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）は、P R A

10

20

30

40

50

C H 構成に基づいてフレーム内の 1 つまたは複数のサブフレーム内にありうる。P R A C H は、サブフレーム内に 6 つの連続した R B ペアを含みうる。P R A C H は、U E が初期システムアクセスを遂行し、U L 同期を達成することを可能にする。物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) は、U L システム帯域幅の両端上にロケートされ (located) うる。P U C C H は、H A R Q A C K / N A C K フィードバック、ランクインジケータ (R I)、プリコーディング行列インジケータ (P M I)、チャネル品質インジケータ (C Q I)、およびスケジューリング要求のようなアップリンク制御情報 (U C I) を搬送する。P U S C H は、データを搬送し、バッファ状態レポート (B S R)、電力ヘッドループレポート (P H R)、および / または U C I を搬送するために加えて使用されうる。

【 0 0 3 3 】

10

[0053] 図 3 は、アクセスネットワーク中で U E 3 5 0 と通信中の e N B 3 1 0 のプロック図である。D L では、E P C 1 6 0 からの I P パケットは、コントローラ / プロセッサ 3 7 5 に提供されうる。コントローラ / プロセッサ 3 7 5 は、レイヤ 3 およびレイヤ 2 の機能をインプリメントする。レイヤ 3 は、無線リソース制御 (R R C) レイヤを含み、レイヤ 2 は、パケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) レイヤ、無線リンク制御 (R L C) レイヤ、および媒体アクセス制御 (M A C) レイヤを含む。コントローラ / プロセッサ 3 7 5 は、システム情報 (例えば、M I B 、S I B) のブロードキャスティング、R R C 接続制御 (例えば、R R C 接続ページング、R R C 接続確立、R R C 接続修正、および R R C 接続解放) 、無線アクセス技術 (R A T) 間モビリティ、および U E 測定レポーティングのための測定構成に関連付けられた R R C レイヤの機能と、ヘッダ圧縮 / 解凍、セキュリティ (暗号化、暗号解読、完全性保護、完全性検証) 、およびハンドオーバサポート機能に関連付けられた P D C P レイヤの機能と、上位レイヤパケットデータユニット (P D U) の転送、A R Q を通じた誤り訂正、R L C サービスデータユニット (S D U) の連結、セグメント化、およびリアセンブリ、R L C データ P D U の再セグメント化、および R L C データ P D U の再順序付けに関連付けられた R L C レイヤの機能と、ロジックチャネルとトランスポートチャネルとの間でのマッピング、トランスポートプロトクル (T B) 上への M A C S D U の多重化、T B からの M A C S D U の逆多重化、スケジューリング情報レポーティング、H A R Q を通じた誤り訂正、優先度処理 (priority handling) 、およびロジックチャネル優先順位付けに関連付けられた M A C レイヤの機能とを提供する。

20

【 0 0 3 4 】

30

[0054] 送信 (T X) プロセッサ 3 1 6 および受信 (R X) プロセッサ 3 7 0 は、様々な信号処理機能に関連付けられたレイヤ 1 の機能をインプリメントする。物理 (P H Y) レイヤを含むレイヤ 1 は、トランスポートチャネル上の誤り検出、トランスポートチャネルの前方誤り訂正 (F E C) コーディング / 復号、インタリービング、レートマッチング、物理チャネル上へのマッピング、物理チャネルの変調 / 復調、および M I M O アンテナ処理を含みうる。T X プロセッサ 3 1 6 は、様々な変調スキーム (例えば、2 位相偏移変調 (B P S K) 、4 位相偏移変調 (Q P S K) 、M 位相偏移変調 (M - P S K) 、M 値直交振幅変調 (M - Q A M)) に基づいて信号コンステレーションにマッピングすることを処理する。コーディングおよび変調されたシンボルはその後、並列ストリームに分けられる。各ストリームはその後、時間ドメイン O F D M シンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、O F D M サブキャリアにマッピングされ、時間および / または周波数ドメイン中で基準信号 (例えば、パイロット) と多重化され、その後、逆高速フーリエ変換 (I F F T) を使用してともに組み合わされうる。O F D M ストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器 3 7 4 からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調スキームを決定するために、ならびに空間処理のために使用されうる。チャネル推定値は、U E 3 5 0 によって送信されたチャネル条件フィードバックおよび / または基準信号から導出されうる。各空間ストリームはその後、別個の送信機 3 1 8 T X を介して異なるアンテナ 3 2 0 に提供されうる。各送信機 3 1 8 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いて R F キャリアを

40

50

変調しうる。

【0035】

[0055] U E 3 5 0において、各受信機3 5 4 R Xは、そのそれぞれのアンテナ3 5 2を通じて信号を受信する。各受信機3 5 4 R Xは、R F キャリア上に変調された情報を復元し、受信(R X)プロセッサ3 5 6にその情報を提供する。T Xプロセッサ3 6 8およびR Xプロセッサ3 5 6は、様々な信号処理機能に関連付けられたレイヤ1の機能をインプリメントする。R Xプロセッサ3 5 6は、U E 3 5 0に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を遂行しうる。複数の空間ストリームがU E 3 5 0に宛てられる場合、それらは、R Xプロセッサ3 5 6によって単一のO F D Mシンボルストリームへと組み合わされうる。R Xプロセッサ3 5 6はその後、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、O F D Mシンボルストリームを時間ドメインから周波数ドメインに変換する。周波数ドメイン信号は、O F D M信号のサブキャリアごとに別個のO F D Mシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、e N B 3 1 0によって送信された最も可能性の高い信号コンステレーションポイントを決定することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器3 5 8によって計算されたチャネル推定値に基づきうる。軟判定はその後、物理チャネル上でe N B 3 1 0によって当初送信されたデータおよび制御信号を復元するために、復号およびデインターリープされる。データおよび制御信号はその後、コントローラ／プロセッサ3 5 9に提供され、それは、レイヤ3およびレイヤ2の機能をインプリメントする。

【0036】

[0056] コントローラ／プロセッサ3 5 9は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ3 6 0に関連付けられることができる。メモリ3 6 0は、コンピュータ可読媒体と呼ばれうる。U Lでは、コントローラ／プロセッサ3 5 9は、E P C 1 6 0からのI Pパケットを復元するために、トランスポートチャネルとロジックチャネルとの間での逆多重化、パケットのリアセンブリ、暗号解読、ヘッダの解凍、および制御信号処理を提供する。コントローラ／プロセッサ3 5 9はまた、H A R Q動作をサポートするために、A C Kおよび／またはN A C Kプロトコルを使用する誤り検出を担う。

【0037】

[0057] e N B 3 1 0によるD L送信に関連して説明された機能と同様に、コントローラ／プロセッサ3 5 9は、システム情報(例えば、M I B、S I B)獲得、R R C接続、および測定レポーティングに関連付けられたR R Cレイヤの機能と、ヘッダ圧縮／解凍、およびセキュリティ(暗号化、暗号解読、完全性保護、完全性検証)に関連付けられたP D C Pレイヤの機能と、上位レイヤP D Uの転送、A R Qを通じた誤り訂正、R L C S D Uの連結、セグメント化、およびリアセンブリ、R L CデータP D Uの再セグメント化、およびR L CデータP D Uの再順序付けに関連付けられたR L Cレイヤの機能と、ロジックチャネルとトランスポートチャネルとの間でのマッピング、T B上へのM A C S D Uの多重化、T BからのM A C S D Uの逆多重化、スケジューリング情報レポート、H A R Qを通じた誤り訂正、優先度処理、およびロジックチャネル優先順位付けに関連付けられたM A Cレイヤの機能とを提供する。

【0038】

[0058] e N B 3 1 0によって送信されたフィードバックまたは基準信号からチャネル推定器3 5 8によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調スキームを選択することと、空間処理を容易にすることとを行うために、T Xプロセッサ3 6 8によって使用されうる。T Xプロセッサ3 6 8によって生成された空間ストリームは、別個の送信機3 5 4 T Xを介して異なるアンテナ3 5 2に提供されうる。各送信機3 5 4 T Xは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてR F キャリアを変調しうる。

【0039】

[0059] U L送信は、U E 3 5 0における受信機機能に関連して説明されたのと同様の方法でe N B 3 1 0において処理される。各受信機3 1 8 R Xは、そのそれぞれのアンテナ3 2 0を通じて信号を受信する。各受信機3 1 8 R Xは、R F キャリア上に変調された情

10

20

30

40

50

報を復元し、RXプロセッサ370にその情報を提供する。

【0040】

[0060]コントローラ／プロセッサ375は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ376に関連付けられることができる。メモリ376は、コンピュータ可読媒体と呼ばれる。ULでは、コントローラ／プロセッサ375は、UE350からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルとロジックチャネルとの間での逆多重化、パケットのリアセンブリ、暗号解読、ヘッダの解凍、制御信号処理を提供する。コントローラ／プロセッサ375からのIPパケットは、EPC160に提供されうる。コントローラ／プロセッサ375はまた、HARQ動作をサポートするために、ACKおよび／またはNACKプロトコルを使用する誤り検出を担う。

10

【0041】

[0061]図4は、デバイスツーデバイス(D2D)通信システム460の図である。D2D通信システム460は、複数のUE464、466、468、470を含む。D2D通信システム460は、例えば、WWANのようなセルラ通信システムと重複しうる。UE464、466、468、470の中には、DL/UL WWANスペクトルを使用してD2D通信でともに通信しうるものもあれば、基地局462と通信しうるものもあり、その両方を行いうるものもある。例えば、図4中に示されているように、UE468、470が、D2D通信中であり、UE464、466が、D2D通信中である。UE464、466はまた、基地局462と通信している。D2D通信は、物理サイドリンクプロードキャストチャネル(PSBCN)、物理サイドリンク発見チャネル(PSDCN)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCN)、および物理サイドリンク制御チャネル(PSCCN)のような1つまたは複数のサイドリンクチャネルを通りうる。

20

【0042】

[0062]以下に論述される例証的な方法および装置は、例えば、FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth(登録商標)、ZigBee(登録商標)、またはIEEE802.11規格に基づいたWi-Fiに基づいたワイヤレスデバイスツーデバイス通信システムのような、多様なワイヤレスD2D通信システムのいずれにも適用可能である。論述を簡略化するために、例証的な方法および装置は、LTEのコンテキスト内で論述される。しかしながら、当業者は、例証的な方法および装置が、多様な他のワイヤレスデバイスツーデバイス通信システムにより一般に適用可能であることを理解するであろう。

30

【0043】

[0063]UEは、通信を遂行するための近隣UEを決定するために、近隣UEから受信された発見メッセージを使用しうる。特に、近接サービス(ProSe:proximity service)直接発見メッセージが、発見される近隣UEのうちの1つとの直接通信をセットアップするために、近隣UEを発見するためのミッションクリティカルプッシュトートーク(MCPTT:Mission Critical Push To Talk)通信中で使用されうる。例えば、近隣UEから送られる発見メッセージは、UEが発見メッセージに基づいて近隣UEを発見しうるように、近隣UEについての情報を含みうる。そのような発見メッセージ機能(feature)は、UEがUEの近隣UEを発見し、それとの通信を確立することを可能にするが、UEは概して、UEの近隣物の近隣物と通信することができないことがありうる。したがって、特にUEがUEの近隣物の近隣物と直接通信できないときに、UEがUEの近隣物の近隣物と通信することを可能にするアプローチが所望される。

40

【0044】

[0064]加えて、UEが互いを発見した後で、MCPTT通信がオンネットワークまたはオフネットワーク(ピアツーピア)のいずれかで構成されうる。ProSe/MCPTTのための発見メカニズムは、LTE Directシステム中のデバイスツーデバイス通信システム(例えば、デバイスツーデバイス通信システム460)に基づきうる。MCPTT通信は、互いを発見したUEの中で最も高いユーザ階層を有するUEに割り当てられるフロアアービトレーション(FA)に依拠しうる。したがって、UEを発見した後で、

50

UEの階層情報を決定することと、フロアアービトレータ (floor arbitrator) 機能を遂行するUEを決定することとを行うための効率的なアプローチもまた所望される。

【0045】

[0065]図5は、発見メッセージの構造を例示する実例的な図500である。発見メッセージは510であり、媒体アクセス制御プロトコルデータユニット(MAC PDU)520中に含まれる。発見メッセージ510は、メッセージタイプフィールド530と近接サービス(ProSe)アプリケーションコードフィールド540とを含む。ProSeアプリケーションコードフィールド540は、公衆陸上モバイルネットワークアイデンティティ(PLMN ID)550と告知済一時識別子(ID)560とを含む。PLMN IDは、スコープフィールド、Eビットフィールド、スペアビットフィールド、モバイルカントリーコード(MCC)、およびモバイルネットワークコード(MNC)を含む、4つのフィールドを含む。告知済一時ID560は、プレフィックス部分とサフィックス(suffix)部分とを有する。告知済一時ID560に関する特定の詳細が以下に説明される。
。

【0046】

[0066]本開示のある態様にしたがって、送信側UE(sender UE)によって送られる発見メッセージ中の告知済一時IDは、発見メッセージを送る送信側UEならびに送信側UEの近隣UE(例えば、1ホップ近隣UE、2ホップ近隣UE、等)についての情報を含みうる。このことから、UEが送信側UEの近隣UEを直接発見できない場合であっても、UEは、送信側UEから発見メッセージを受信し、送信側UEからの発見メッセージに基づいて送信側UEの近隣UEを識別しえ、それにより、UEは、中継器として動作する送信側UE(および任意の中間UE)を介して送信側UEの近隣UEと通信しうる。例えば、UEは、UEが送信側UEを介して送信側UEの1つまたは複数の近隣UEと通信しうるように、中継器として動作することを送信側UEに要求しうる。発見メッセージ中の告知済一時IDはまた、送信側UEの階層情報ならびに送信側UEの近隣UEの階層情報を含みうる。階層情報がフロアアービトレーションにおいて使用されうることに留意されたい。特に、階層情報は、最も高い階層番号を有するUEがフロアアービトレータとして選択されるようにモニタされうる。(例えば、UE間でのグループ通信中に)フロアアービトレータとして割り当てられたUEが利用不可能になる場合、次に最も高い階層番号を有するUEがフロアアービトレータとして選択される。(例えば、UEプロファイル中の変化に起因して)UEごとの階層情報がネットワークによって更新されえ、UEがネットワーク上にあるときにネットワークが更新された階層情報を知らせうことにも留意されたい。告知済一時ID中の情報は、セキュリティのために符号化されうる。告知済一時ID中の符号化された情報は、セキュリティキーを有するUEによって復号されうる。例えば、送信側UEと同じグループに属する各UEは、告知済一時ID中の符号化された情報を復号するために使用される、グループを識別するIDとセキュリティキーとを有しうる。

【0047】

[0067]図6は、本開示のある態様にしたがった、告知済一時IDの生成を例示する実例的な図600である。例えば、一時ID610は、告知済一時IDを生成するために一時ID610を符号化することによってセキュアにされうる。UEは、プレフィックス部分620とサフィックス部分630とを含む一時ID610を生成しうる。プレフィックス部分620は、レイヤ2(L2)グループIDのようなグループIDとProSeグループキーID(PGK_ID)のようなグループキーIDとを含みうる。サフィックス部分630は、UE自身のID(例えば、L2_ID)、UE自身の階層、UEの近隣UEのID(例えば、L2_ID)、およびUEの近隣UEの階層値を含む。UEの近隣UEが識別されない場合、UEの近隣UEのIDについての値とUEの近隣UEの階層値とが0に設定されることに留意されたい。UEは、協定世界時(UTC)ベースのカウンタ650に基づいて、プレフィックス部分620中のグループIDとグループキーIDとを符号化するために一方向性ハッシュ関数640を適用する。UTCベースのカウンタ650は
。

、オープンな発見 (open discovery)において使用されるのと同じシステム時間有する。プレフィックス部分 680 は、一方向性ハッシュ関数 640 と UTC ベースのカウンタ 650 とに基づいてグループ ID とグループキー ID とを符号化することによって生成される。一方向性ハッシュ関数 640 からの出力の一部は、告知済一時 ID 670 のサフィックス部分 690 を生成するために XOR 動作 660 によってサフィックス部分 630 と組み合される。このことから、告知済一時 ID 670 は、制限されたプレフィックス部分 680 と本質的にオープンな (open-in-nature) サフィックス部分 690 とを含む。告知済一時 ID 670 を含む発見メッセージを受信するモニタリング UE は、まずプレフィックス部分 680 を復号することを試みうる。モニタリング UE が一時 ID 610 のプレフィックス部分 620 のグループ ID およびグループキー ID と同じグループ ID および同じグループキー ID を有する場合、モニタリング UE は、UE によって生成された告知済一時 ID 670 のプレフィックス部分 680 を復号することが可能になるであろう。後に、モニタリング UE は、例えば、サフィックス部分 690 とグループ ID およびグループキー ID の一方向性ハッシュ関数の出力の一部と XOR 動作を遂行することによって、告知済一時 ID 670 のサフィックス部分 690 を復号しうる。このことから、サフィックスは、XOR 動作 660 に類似した XOR 動作を介して復号される。

【0048】

[0068] UE は、一時 ID のサイズ制限に起因して、近隣 UE の ID と近隣 UE の階層情報の全てを発見メッセージ中に含むことができないことがありうることに留意されたい。このことから、以下のアプローチのうちの少なくとも 1 つは、そのような問題に対処するために利用されうる。第 1 のアプローチにしたがって、UE は、ある特定の数の近隣 UE と発見メッセージ中に含まれることになるそれらの階層情報をとを選択しえ、ここで、その選択は、近隣 UE の信号強度および / または近隣 UE の階層番号に基づく。第 2 のアプローチにしたがって、UE は、異なる発見メッセージを送りえ、ここで、発見メッセージは、近隣 UE の異なるセットについての情報とそれらの階層情報をとを含む。例えば、第 1 の発見メッセージは、近隣 UE の第 1 のセットについての情報とそれらの階層情報をとを含み、第 2 の発見メッセージは、近隣 UE の第 2 のセットについての情報とそれらの階層情報をとを含みえ、ここで、第 1 のセットと第 2 のセットとは、近隣 UE 全体をカバーする。第 3 のアプローチにしたがって、UE は、1 つまたは複数の近隣 UE を示すためのグループ通信メッセージを生成しえ、ここで、このグループ通信は、発見メッセージとは別個である。グループ通信メッセージは、発見メッセージの一時 ID が有するサイズ制限を有さないことがありうる。発見メッセージは、いつ / またはどこに (どの周波数帯域で) グループ通信メッセージが送られるかを示す情報を含みえ、それにより、発見メッセージを受信する UE は、グループ通信メッセージを絶えずリッスンする (listen for) 必要がない。

【0049】

[0069] 図 7 は、本開示のある態様にしたがった、他のユーザ機器と通信するユーザ機器を例示する実例的な図 700 である。実例的な図 700 では、同じグループ中に n 個の UE (例えば、第 1 の UE 702 、第 2 の UE 704 、第 3 の UE 706 、 ... m 番目の UE 710) がある。実例的な図 700 では、各 UE は、隣接 UE を発見しうる。このことから、第 1 の UE 702 は、第 2 の UE 704 を発見し、第 2 の UE 704 は、第 1 の UE 702 と第 3 の UE 706 を発見し、第 3 の UE 706 は、第 2 の UE 704 と第 4 の UE 708 を発見し、といった具合でありうる。第 1 の UE 702 が第 1 の UE 702 の 1 ホップ近隣物から n ホップ近隣物までを発見するように構成されうる場合。ホップの数は、第 1 の UE 702 が別の UE と通信するために利用しうる UE 間での接続の数を示す。例えば、第 2 の UE 704 は、第 1 の UE 702 が第 2 の UE 704 と通信するために 1 つの UE 接続 (714) を使用することから、第 1 の UE 702 の 1 ホップ近隣 UE である。例えば、第 3 の UE 706 は、734 において第 1 の UE 702 が第 2 の UE 704 を通じて第 3 の UE 706 と通信するために 2 つの UE 接続 (714 および 716) を使用することから、第 1 の UE 702 の 2 ホップ近隣 UE である。例えば、第 4 の UE 708 は、736 において第 1 の UE 702 が第 2 の UE 704 と第 3 の UE 706 とを

通じて第3のUE706と通信するために3つのUE接続(714、716、718)を使用することから、第1のUE702の3ホップ近隣UEである。例えば、m番目のUE708は、738において第1のUE702がn個のUE(例えば、第2のUE704、第3のUE706、第4のUE708...、(m-1)番目のUE)を通じてm番目のUE708と通信するためにn個のUE接続を使用することから、第1のUE702のnホップ近隣UEであり、ここで、n=m-1である。

【0050】

[0070] 1つまたは複数のUEは、近隣UEに送られることになる発見メッセージを生成しうる。例えば、第2のUE704は、発見メッセージを生成し、第1のUE702に発見メッセージを送りうる。第2のUE704によって生成される発見メッセージは、一時IDを含みえ、ここで、一時IDのプレフィックスは、第2のUE704のグループIDとグループキーIDとを含み、一時IDのサフィックス部分は、第2のUE704自身のID、第2のUE704の階層情報、および第2のUE704の1ホップ近隣UEのIDと階層情報とを含みうる。一態様では、第2のUE704によって生成される発見メッセージ中の一時IDのサフィックス部分は加えて、第2のUE804の2ホップ近隣UE(第2のUEの近隣UEの近隣UE)のIDと階層情報を含みうる。一態様では、第2のUE704によって生成される発見メッセージ中の一時IDのサフィックス部分は、第2のUE704から最大で(n-1)ホップ近隣UEまでのIDと階層情報を含みうる。

【0051】

[0071] 第1のUE702は、第2のUE704から発見メッセージを受信しうる。第2のUE704からの発見メッセージに基づいて、第1のUE702は、中継器として動作する第2のUE704を介してUEのうちの1つまたは複数(第3のUE706、第4のUE708...、(m-1)番目のUE)と通信することを決定しうる。ある態様では、通信するというそのような決定に際して、第1のUE702は、通信のために中継器として動作することを第2のUE704に要求しうる。一例では、発見メッセージが第2のUE704と第2のUE704の近隣UEである第3のUE706についての情報(例えば、ID、階層情報)を含む場合、第1のUE702は、第2のUE704からの発見メッセージに基づいて、732において第2のUE704を通じて第3のUE706と通信しうる。別の例では、発見メッセージが第2のUE704、第3のUE706、および第4のUE708についての情報(例えば、ID、階層情報)を含みうる場合、第1のUE702は、第2のUE704からの発見メッセージに基づいて、736において第2のUE704と第3のUE706を通じて第4のUE708と通信しうる。この例では、第4のUE708と通信するという決定に際して、第1のUE702は、第4のUE708との通信のために中継器として動作することを第2のUE704と第3のUE706とに要求しうる。同様に、別の例では、発見メッセージが第2のUEから(m-1)番目のUEまでについての情報(例えば、ID、階層情報)を含む場合、第1のUE702は、第2のUE704からの発見メッセージに基づいて、738において第2のUE704から(m-1)番目のUEまでを通じてm番目のUE710と通信しうる。

【0052】

[0072] 図8A-8Cは、全部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。図8Aは、グループ中のUE間で全部のメンバに可視性があることを例示する実例的な図800である。実例的な図800では、同じグループ中に、UE A、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む7つのUEがある。UEの各々は、他のUEの全てを発見することができる。例えば、UE Aは、それぞれのUEから発見メッセージを受信することによって、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを発見しうる。

【0053】

[0073] 図8Bは、全部のメンバに可視性があるケースにおける発見メッセージの通信を例示する実例的な図850である。実例的な図850中の各ラインでは、白のドットは、UEによる発見メッセージの送信を表し、ベター色のドット(solid dot)は、近隣UE

10

20

30

40

50

による発見メッセージの受信を表す。UE Aがその近隣UEに発見メッセージ(UE A発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Bがその近隣UEに発見メッセージ(UE B発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Cがその近隣UEに発見メッセージ(UE C発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Dがその近隣UEに発見メッセージ(UE D発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE C、UE E、UE F、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Eがその近隣UEに発見メッセージ(UE E発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE C、UE D、UE F、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Fがその近隣UEに発見メッセージ(UE F発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE C、UE D、UE E、およびUE Gを含む全ての近隣UEによって受信されうる。UE Gがその近隣UEに発見メッセージ(UE G発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE C、UE D、UE E、およびUE Fを含む全ての近隣UEによって受信されうる。このことから、実例的な図800および850では、UEの各々は、他のUEの1ホップ近隣物であり、他のUEのいずれによっても発見されることができる。

【0054】

10

[0074]図8Cは、一部のメンバに可視性があるケースにおける実例的な可視性のリスト870を例示している。実例的な可視性のリスト870は、一部のメンバに可視性があるケースにおけるUE Aの可視性のリストである。例えば、UE Aは、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む1ホップ近隣UEを有する。可視性のリストが1ホップ近隣物の階層情報を含みうることに留意されたい。UE Aは、この可視性のリストを維持しえ、UE Aに送られる発見メッセージが時間とともに周期的に変化しうることから、可視性のリストを周期的に更新しうる。

【0055】

20

[0075]図9A-9Cは、一部のメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。図9Aは、グループ中のUE間で一部のメンバに可視性があることを例示する実例的な図900である。実例的な図900では、同じグループ中に、UE A、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む7つのUEがある。実例的な図900では、UEの各々は、他のUEのうちの4つを発見することができる。例えば、UE Aは、それぞれのUEから発見メッセージを受信することによって、UE B、UE C、UE F、およびUE Gを発見しうる。UE Aは、UE EまたはUE Dからは発見メッセージを受信しない。

30

【0056】

[0076]図9Bは、一部のメンバに可視性があるケースにおける発見メッセージの通信を例示する実例的な図950である。実例的な図950中の各ラインでは、白のドットは、UEによる発見メッセージの送信を表し、ベタ一色のドットは、近隣UEによる発見メッセージの受信を表す。UE Aがその近隣UEに発見メッセージ(UE A発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE B、UE C、UE FおよびUE Gによって受信されうる。UE Bがその近隣UEに発見メッセージ(UE B発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE C、UE DおよびUE Gによって受信されうる。UE Cがその近隣UEに発見メッセージ(UE C発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE DおよびUE Eによって受信されうる。UE Dがその近隣UEに発見メッセージ(UE D発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE B、UE C、UE EおよびUE Fによって受信されうる。UE Eがその近隣UEに発見メッセージ(UE E発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE C、UE D、UE FおよびUE Gによって受信されうる。UE Fがその近隣UEに発見メッセージ(UE F発見要求)を

40

50

送ると、発見メッセージは、UE A、UE D、UE EおよびUE Gによって受信される。UE Gがその近隣UEに発見メッセージ(UE G発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE A、UE B、UE EおよびUE Fによって受信される。

【0057】

[0077]実例的な図950はまた、UE AがUE B、UE C、UE FおよびUE Gからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうることを例示する。UE Bは、UE A、UE C、UE DおよびUE Gからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UE Cは、UE A、UE B、UE DおよびUE Eからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UE Dは、UE B、UE C、UE EおよびUE Fから送られた発見メッセージを受信しうる。UE Eは、UE C、UE D、UE FおよびUE Gからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UE Fは、UE A、UE D、UE EおよびUE Gからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UE Gは、UE A、UE B、UE EおよびUE Fからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。このことから、実例的な図950では、各UEは、それぞれの1ホップ近隣UEから発見メッセージを受信することによって直接発見されることができる4つの1ホップ近隣UEを有する。さらに、実例的な図950では、各UEは、1ホップ近隣UEから発見メッセージを受信することによって発見されることがある2つの2ホップ近隣UEを有しうる。

【0058】

[0078]図9Cは、一部のメンバに可視性があるケースにおける実例的な可視性のリスト970を例示している。実例的な可視性のリスト970は、一部のメンバに可視性があるケースにおけるUE Aの可視性のリストである。例えば、UE Aは、UE B、UE C、UE F、およびUE Gを含む1ホップ近隣UEを有する。UE Aは、UE BまたはUE CあるいはUE Fから受信された発見メッセージに基づいてUE Dを発見しうる。UE B、UE C、およびUE FのうちのどれもUE Dを発見することができることから、UE BまたはUE CあるいはUE Fからの発見メッセージは、UE Dについての情報を含み、それは、UE Dを発見するためにUE Aによって使用されうる。さらに、UE C、UE F、およびUE GのうちのどれもUE Eを発見することができることから、UE CまたはUE FあるいはUE Gからの発見メッセージは、UE Eについての情報を含み、それは、UE Eを発見するためにUE Aによって使用されることがある。UE DおよびUE Eは、UE Aが中継器として動作する別のUEを介してUE Dおよび/またはUE Eを発見しうることから、UE Aの2ホップ近隣物である。可視性のリストが1ホップ近隣物と2ホップ近隣物との階層情報を含みうることに留意されたい。UE Aは、この可視性のリストを維持しえ、UE Aに送られる発見メッセージが時間とともに周期的に変化しうることから、可視性のリストを周期的に更新しうる。

【0059】

[0079]図10A-10Cは、限られたメンバに可視性があるケースを例示する実例的な図である。図10Aは、グループ中のUE間で限られたメンバに可視性があることを例示する実例的な図1000である。実例的な図1000では、同じグループ中に、UE A、UE B、UE C、UE D、UE E、UE F、およびUE Gを含む7つのUEがある。実例的な図1000では、UEの各々は、他のUEのうちの2つを発見することができる。例えば、UE Aは、それぞれのUEから発見メッセージを受信することによって、UE BおよびUE Gを発見しうる。UE Aは、UE C、UE D、UE EまたはUE Fからは発見メッセージを受信しない。

【0060】

[0080]図10Bは、限られたメンバに可視性があるケースにおける発見メッセージの通信を例示する実例的な図1050である。実例的な図1050中の各ラインでは、白のドットは、UEによる発見メッセージの送信を表し、ベター色のドットは、近隣UEによる発見メッセージの受信を表す。UE Aがその近隣UEに発見メッセージ(UE A発見要求)を送ると、発見メッセージは、UE BおよびUE Gによって受信される。UE

10

20

30

40

50

Bがその近隣UEに発見メッセージ(UEB発見要求)を送ると、発見メッセージは、UEAおよびUECによって受信されうる。UECがその近隣UEに発見メッセージ(UEC発見要求)を送ると、発見メッセージは、UEBおよびUEDによって受信されうる。UEDがその近隣UEに発見メッセージ(UED発見要求)を送ると、発見メッセージは、UECおよびUEEによって受信されうる。UEEがその近隣UEに発見メッセージ(UEE発見要求)を送ると、発見メッセージは、UEDおよびUERによって受信されうる。UERがその近隣UEに発見メッセージ(UER発見要求)を送ると、発見メッセージは、UEEおよびUGによって受信されうる。UEGがその近隣UEに発見メッセージ(UEG発見要求)を送ると、発見メッセージは、UEAおよびUERによって受信されうる。

10

【0061】

[0081]実例的な図1050はまた、UEAがUEBおよびUEGからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうることを例示する。UEBは、UEAおよびUECからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UECは、UEBおよびUEDからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UEDは、UECおよびUEEから送られた発見メッセージを受信しうる。UEEは、UEDおよびUERからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UERは、UEEおよびUGからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。UEGは、UEAおよびUERからそれぞれ送られた発見メッセージを受信しうる。このことから、実例的な図1050では、各UEは、それぞれの1ホップ近隣UEから発見メッセージを受信することによって直接発見されることができる2つの1ホップ近隣UEを有する。さらに、実例的な図1050では、各UEは、1ホップ近隣UEから発見メッセージを受信することによって発見されることができる2つの2ホップ近隣UEを有しうる。

20

【0062】

[0082]図10Cは、一部のメンバに可視性があるケースにおける実例的な可視性のリスト1070を例示している。実例的な可視性のリスト1070は、一部のメンバに可視性があるケースにおけるUEAの可視性のリストである。可視性のリスト1070は、UEAによって絶えず更新されうる。例えば、UEAは、UEB、UEC、UER、およびUGを含む1ホップ近隣UEを有する。UEAは、UEBまたはUECあるいはUEFから受信された発見メッセージに基づいてUEDを発見しうる。UEB、UEC、およびUERのうちのどれもUEDを発見することができることから、UEBまたはUECあるいはUEFからの発見メッセージは、UEDについての情報を含む。UEAが中継器として動作する別のUEを介してUEDを発見し、それと通信しうることから、UEDは、UEAの2ホップ近隣物である。UEAは、この可視性のリストを維持しえ、UEAに送られる発見メッセージが時間とともに周期的に変化しうることから、可視性のリストを周期的に更新しうる。

30

【0063】

[0083]上記の例は、UEの1ホップ近隣物と2ホップ近隣物とを発見するUEを例示しているが、ある態様では、UEはさらに、1ホップ近隣物と2ホップ近隣物とに加えてnホップ近隣物、およびそれらの対応する階層情報を発見するように構成されうる。図10A-10C中に例示された例を参照すると、UEが最大でnホップ近隣物を発見するように構成される場合、UE-Aは、その1ホップ近隣物から発見メッセージを受信しえ、ここで、発見メッセージは、1ホップ近隣物のID、2ホップ近隣物のID、3ホップ近隣物のID、4ホップ近隣物のID、...nホップ近隣物のID、およびそれらの階層情報を含む。このことから、例えば、図10A-10C中に例示された例では、UEが最大で3ホップ近隣物を発見するように構成される場合、UE-Aは、UE-Bから発見メッセージを受信しえ、ここで、発見メッセージは、UE-B(1ホップ近隣物)、UE-C(2ホップ近隣物)、およびUE-D(3ホップ近隣物)のIDと、それらの階層情報を含む。特に、UE-Bは、(例えば、UE-Cから発見メッセージを受信することによって)UE-Cを介してUEDのID(およびUE-CのID)と対応する階層情報を決定し

40

50

え、それにより、UEは、UE CおよびUE DのIDならびにUE BのIDを含む発見メッセージを生成し、それを送りうる。

【0064】

[0084]可視性のリスト（例えば、可視性のリスト870、970、1070）がフロアアービトレーションのために利用されうることに留意されたい。特に、UEが通信しうる可視性のリスト中の他のUEと対応する階層情報をUEがリストすることから、UEは、可視性のリストに基づいてフロアアービトレータを決定しうる。例えば、図8の可視性のリスト870では、可視性のリスト870中の階層番号の中で階層dが最も高い番号を有する場合、UE Aは、階層dに対応するUE Dがフロアアービトレータであると決定しうる。フロアアービトレーションプロシージャの詳細がさらに以下に提供される。 10

【0065】

[0085]ある態様では、フロア制御（例えば、オフネットワークフロア制御）のためのモデルは、2つの要素：フロアチェア（floor chair）とフロア制御サーバとが組み合わされたフロアアービトレータと、フロアパーティシパント（floor participants）（例えば、フロアアービトレータではない他のUE）を有する。最も高い階層値を有するUEは、フロアアービトレータとして選択される。一例では、UEは、フロアアービトレータとして送信側UEと送信側UEの近隣UEとのうちの1つを選択しうる。フロアアービトレータは、フロア許可を有するUEがグループ中の他のUEとのグループ通信を遂行しうるように、UEに対して通信フロアを許可しうる。このことから、UEは、他のUEとのグループ通信についての許可を取得するために、フロアアービトレータにフロア要求を送りうる。このフロア制御メカニズムは、ある特定のポート番号にUDP/IPパケットを送ることに基づく。このポートは、グループ通信のためにセットアップされたセッション時に事前構成およびネゴシエートされる。グループ通信は、グループ内の全てのUEによってモニタされることができる。グループ中のフロアアービトレータと他のUEとは、フロアアービトレータに対して成されたフロア要求と、フロア制御についてのフロアアービトレータの応答とのリスト（フロア制御リスト）を維持する。フロアアービトレータは、通信フロア、階層、等についての待ち行列中でのUEの位置に基づいてフロア制御を扱うために、このフロア制御リストを維持する。いくつかの他のUEは、フロアアービトレータが利用不可能になり（例えば、カバレッジを失うまたはドロップオフする）、新しいフロアアービトレータが割り当てられるべきであるケースでは、フロアアービトレータが有するフロア制御リストのコピーを有するために、このフロア制御リストを維持する。例えば、より高い階層値を有するUEの少なくともいくつかは、このフロア制御リストを維持しうる。UEが上述された発見のフェーズ中に互いを発見する間に階層情報が既に決定され、このことから、UDP/IPパケットによって共有されないことがありうることに留意されたい。 20

【0066】

[0086]図11は、フロア制御のためのUDP/IPパケットの構造を例示する実例的な図1100である。UDP/IPパケット1100は、通信用のある特定の宛先ポート番号とある特定のポート番号とを含む。UDP/IPパケット1100はまた、プリミティブとフロア制御リストとを含む。プリミティブは、8ビット値でありうる。フロアパーティシパントとフロアアービトレータとは、互いと通信するためにプリミティブのセットを使用する。プリミティブがさらに、表1中に示されている。 40

【0067】

【表1】

値	プリミティブ	方向
1	FloorRequest	P -> S
2	FloorRelease	P -> S
3	FloorRequestQuery	P -> S ; Ch -> S
4	FloorRequestStatus	P <- S ; Ch <- S
5	UserQuery	P -> S ; Ch -> S
6	UserStatus	P <- S ; Ch <- S
7	FloorQuery	P -> S ; Ch -> S
8	FloorStatus	P <- S ; Ch <- S
9	ChairAction	Ch -> S
10	ChairActionAck	Ch <- S
11	Hello	P -> S ; Ch -> S
12	HelloAck	P <- S ; Ch <- S
13	Error	P <- S ; Ch <- S

表1:プリミティブ

【0068】

[0087]表1は、異なる値についてのプリミティブおよび対応する方向を示し、ここで、「S」は、フロア制御サーバを表し、「P」は、フロアパーティシパントを表し、「Ch」は、フロアチェアを表す。フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含み、プリミティブについての値に依存して通信されうる。

【0069】

[0088]図12は、フロア制御シグナリングを例示する実例的なフロー図1200である。フロア制御要求は、グループ通信のために通信チャネル中に送られることになる。フロア制御要求は、UEからフロアアービトレータに送られる。フロアアービトレータは、近隣UEから送られる発見メッセージから取得される情報に基づいて決定されうる。上記に論述されたように、UEは、UEの近隣UEの階層情報および/または近隣UEの信号強度に基づいてフロアアービトレータを決定する。実例的なフロー図1200は、丸括弧中に示されている階層値1、2、1、4、1、3、1をそれぞれ有するグループメンバUE-A、UE-B、UE-C、UE-D、UE-E、UE-F、およびUE-G間の相互作用を示している。UE-Dがグループメンバの中で最も高い階層値を有していることから、UE-Aは、UE-Dがフロアアービトレータであると決定する。図9A-9Cの例と同様に、UE-Cは、UE-Aの1ホップ近隣物、ならびにUE-Dの1ホップ近隣物でありえ、その一方でUE-Dは、UE-Aの2ホップ近隣物でありうる。このことから、UE-Aは、中継器として動作するUE-Cを介してUE-Dに通信しうる。1212において、フロアを取得するために、UE-Aは、UE-Cにフロア要求を送り、それにより、UE-Cは、1214においてUE-Aからのフロア要求をUE-Dに中継するために中継機能を遂行しうる。1216において、UE-Dは、UE-Cにフロア要求の受け入れを示すフロア応答を送ることによってフロア要求に応答し、それは後に、1218においてUE-Aにフロア応答を中継する。より高い階層値を有するUEは、それぞれのフロア制御リストを作り上げうる。特に、実例的な図1200では、UE-B、UE-D、およびUE-Fが、他のUEより高い階層値（それぞれ2、4、および3）を有する。このことから、UE-B、UE-D、およびUE-Fは、それぞれ1220、1222、および1224において、それぞれのフロア制御リストを作り上げる。1226において、フロアを取得した後で、UE-Aは、フロアに基づいてグループメンバとのグループ通信（例えば、媒体）を遂行する。UE-Aがフロアに基づいてグループ通信を遂行する間、別のUEがフロアを取得することを試みうる。

【0070】

[0089]1228において、UE-Aがフロアに基づいてグループ通信を遂行する間、UE-CがUE-Dにフロア要求を送る。それに応答して、1230において、UE-Dは、フロアがUE-Aによって利用されていることから、UE-Cに待機するように指示す

10

20

30

40

50

るフロア応答を送る。UE-B、1232、1234、および1236において、UE-B、UE-D、およびUE-Fは、それぞれのフロア制御リストをそれぞれ作り上げる。1238において、UE-Dは、カバレッジを失い、利用不可能になりうる。UE-Dが利用不可能になった場合、新しいフロアアービトレータが階層情報に基づいて（例えば、UE-Aによって）決定される。1240において、UE-Dが利用不可能になった後で、UE-Fが利用可能なUEの中で最も高い階層値を有していることから、UE-Fが新しいフロアアービトレータになる。UE-Fが新しいフロアアービトレータになると、UE-Fは、絶えず維持されるフロア制御リストに基づいてフロアアービトレータの動作を継続しうる。

【0071】

10

[0090]図13は、ランクベースのフロアアービトレーションを例示する実例的なフロー図1300である。実例的なフロー図1300は、複数のUEからのフロア要求がフロアアービトレータに送られるシナリオと、（例えば、ランキングに基づく）それら要求に対するフロアアービトレータの応答とを例示している。特に、フロアアービトレータは、どのUEが各UEのランキングに基づいてフロアを許可されるべきかを決定しえ、ここにおいて、ランキングは、階層情報に基づいて決定される。1312において、同じグループ中のUE（UE1からUE_N）は、発見メッセージを送信および受信することによってピア発見を遂行し、近隣UEの階層情報も決定しうる。1314において、UEは、UE間で階層情報に基づくUEの到達可能性（reachability）情報（例えば、UEが1ホップ近隣物であるか、または2ホップ近隣物であるか、あるいはnホップ近隣物であるか）およびランキングを共有し、（例えば、最も高い階層値に対応する）最も高いランキングを有するUEがフロアアービトレータであると決定する。このことから、1316において、最も高いランキングを有するUE3がフロアアービトレータになり、UE3は、1318においてUE3がフロアアービトレータであることを通知する通知を他のUEに送る。1320において、UE2は、他のUEとのグループ通信を開始する。グループ通信を遂行するために、UE2は、1322において、UE3にフロア要求を送り、フロアを許可するフロア応答をUE3から受信する。UE2がフロア応答に基づいてフロアを取得すると、UE2は、1324において他のUEとのグループ通信を遂行する。

20

【0072】

30

[0091]1326において、UE3は、利用不可能になり、このことからフロアアービトレータとして利用不可能になる。1328において、UE3がフロアアービトレータとして利用不可能になると、UEは、UE間で階層情報に基づくUEの到達可能性情報およびランキングを共有し、最も高いランキングを有するUEがフロアアービトレータであると決定する。UE3が利用不可能になることで、UE1が最も高いランキングを有する。このことから、1330において、UE1が新しいフロアアービトレータになり、UE1は、1332においてUE1が新しいフロアアービトレータであることを通知する通知を他のUEに送る。UEがグループ通信を継続するために、UE2は、1334において、新しいアービトレータであるUE1にフロア要求を送り、フロアを許可するフロア応答をUE1から受信する。UE2がフロア応答に基づいてフロアを取得すると、UE2は、1336において他のUEとのグループ通信を遂行することを継続する。

40

【0073】

[0092]図14は、本開示のある態様にしたがった、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1400である。方法は、第1のUE（例えば、UE464、装置1802/1802'）によって遂行されうる。1402において、第1のUEは、第2のUEから発見メッセージを受信し、発見メッセージは、第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む。ある態様では、第1のUEは、第1のグループIDと第1のグループキーIDとを有しえ、発見メッセージは、第2のグループIDと第2のグループキーIDとを含む。例えば、上記に論述されたように、第2のUE704は、発見メッセージを生成し、第1のUE702に発見メッセージを送りうる。例えば、上記に論述されたように、第2のUE704によって生成される発見メッセージは、一時IDを含みえ、ここで、一時IDのブ

50

レフィックスは、第2のUE704のグループIDとグループキーIDとを含み、一時IDのサフィックス部分は、第2のUE704自身のID、第2のUE704の階層情報、および第2のUE704の1ホップ近隣UEのIDと階層情報を含みうる。1404において、第1のUEは、第1のグループIDと第1のグループキーIDとに基づいて発見メッセージを復号することを試みうる。例えば、上記に論述されたように、送信側UEと同じグループに属する各UEは、発見メッセージ中に含まれる告知済一時ID中の符号化された情報を復号するために使用される、グループを識別するIDとセキュリティキーとを有しうる。

【0074】

[0093] 1406において、第1のUEは、第1のグループIDと第2のグループIDとが同じであり、且つ第1のグループキーIDと第2のグループキーIDとが同じであるときに、復号された発見メッセージに基づいて1ホップ近隣UEを決定しうる。例えば、上記に論述されたように、モニタリングUEが一時ID610のプレフィックス部分620のグループIDおよびグループキーIDと同じグループIDおよび同じグループキーIDを有する場合、モニタリングUEは、UEによって生成された告知済一時ID670のプレフィックス部分680を復号することが可能になるであろう。ある態様では、発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時IDを含み、プレフィックス部分は、第2のグループIDと第2のグループキーIDとを含み、サフィックス部分は、第2のUEの1ホップ近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む。ある態様では、第1のグループIDは、第1のレイヤ2グループIDであり、第1のグループキーIDは、第1のPGK IDである。ある態様では、サフィックス部分はさらに、第2のUEのID、第2のUEの階層情報、および第2のUEの1ホップ近隣UEの階層情報を含む。例えば、上記に論述されたように、UEは、プレフィックス部分620とサフィックス部分630とを含む一時ID610を生成しうる。例えば、上記に論述されたように、プレフィックス部分620は、レイヤ2(L2)グループIDのようなグループIDとProtoSグループキーID(PGK ID)のようなグループキーIDとを含みうる。サフィックス部分630は、UE自身のID(例えば、L2 ID)、UE自身の階層、UEの近隣UEのID(例えば、L2 ID)、およびUEの近隣UEの階層値を含む。ある態様では、プレフィックス部分とサフィックス部分とは、ハッシュ関数、第2のグループID、および第2のグループキーIDに基づいて符号化される。例えば、上記に論述されたように、UEは、UTCベースのカウンタ650に基づいて、プレフィックス部分620中のグループIDとグループキーIDとを符号化するために一方向性ハッシュ関数640を適用する。

【0075】

[0094] 1408において、第1のUEは、発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定し、第3のUEは、第2のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。例えば、上記に論述されたように、第2のUE704からの発見メッセージに基づいて、第1のUE702は、中継器として動作する第2のUE704を介してUEのうちの1つまたは複数(第3のUE706、第4のUE708...、(m-1)番目のUE)と通信することを決定しうる。1410において、第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEに要求する。例えば、上記に論述されたように、通信するというそのような決定に際して、第1のUE702は、通信のために中継器として動作することを第2のUE704に要求しうる。1412において、第1のUEは、第2のUEを通じて第3のUEと通信する。例えば、上記に論述されたように、発見メッセージが第2のUE704と第2のUE704の近隣UEである第3のUE706についての情報(例えば、ID、階層情報)を含む場合、第1のUE702は、第2のUE704を通じて第3のUE706と通信しうる。1414において、以下に説明されるように、追加の方法の特徴が遂行されうる。

【0076】

[0095] 図15Aは、図14のフローチャート1400から展開した、ワイヤレス通信の

10

20

30

40

50

方法のフローチャート 1500 である。方法は、第 1 の UE (例えば、UE 464、装置 1802 / 1802') によって遂行されうる。1414において、方法の特徴は、図 13 のフローチャート 1300 から展開されうる。1502において、第 1 の UE は、発見メッセージ中に示された第 2 の UE と 1 ホップ近隣 UE との階層情報に基づいて、フロアアービトレータ UE として第 2 の UE と第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE とのうちの 1 つを選択する。例えば、上記に論述されたように、UE は、フロアアービトレータとして送信側 UE と送信側 UE の近隣 UE とのうちの 1 つを選択しうる。

【 0077 】

[0096] 1504において、第 1 の UE は、フロアアービトレータ UE にフロア要求を送る。例えば、上記に論述されたように、UE は、他の UE とのグループ通信についての許可を取得するために、フロアアービトレータにフロア要求を送りうる。例えば、図 12 を参照すると、1212において、フロアを取得するために、UE - A は、UE - C にフロア要求を送り、それにより、UE - C は、1214において UE - A からのフロア要求を UE - D に中継するために中継機能を遂行しうる。1506において、第 1 の UE は、フロア要求に応答してフロアアービトレータ UE からフロア応答を受信する。例えば、図 12 を参照すると、1216において、UE - D は、UE - C にフロア要求の受け入れを示すフロア応答を送ることによってフロア要求に応答し、それは後に、1218において UE - A にフロア応答を中継する。1508において、第 1 の UE は、フロア応答に基づいて第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つまたは複数と第 2 の UE と通信する。例えば、図 12 を参照すると、1226において、フロアを取得した後で、UE - A は、フロアに基づいてグループメンバとのグループ通信 (例えば、媒体) を遂行する。ある態様では、フロアアービトレータ UE は、階層情報に基づいて発見メッセージ中に示された、第 2 の UE と 1 ホップ近隣 UE との中の最も高い階層値を有する。ある態様では、第 3 の UE がフロアアービトレータ UE として選択される場合、第 2 の UE は、第 1 の UE と第 3 の UE との間でのフロア要求とフロア応答との通信のために中継器として動作する。例えば、図 12 を参照すると、1212において、フロアを取得するために、UE - A は、UE - C にフロア要求を送り、それにより、UE - C は、1214において UE - A からのフロア要求を UE - D に中継するために中継機能を遂行しうる。例えば、図 12 を参照すると、1216において、UE - D は、UE - C にフロア要求の受け入れを示すフロア応答を送ることによってフロア要求に応答し、それは後に、1218において UE - A にフロア応答を中継する。

【 0078 】

[0097] 1510において、第 1 の UE は、フロアアービトレータ UE がもはや利用可能でないと決定しうる。1512において、第 1 の UE は、第 2 の UE と 1 ホップ近隣 UE との階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータ UE として第 2 の UE と第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE とのうちの別の UE を選択しうる。例えば、上記に論述されたように、UE - D が利用不可能になった場合、新しいフロアアービトレータが階層情報に基づいて (例えば、UE - A によって) 決定される。ある態様では、後続のフロアアービトレータとしての第 2 の UE と第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE とのうちの別の UE は、フロア制御リストに基づいて後続のフロアアービトレータとして選択され、ここにおいて、フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含む。例えば、上記に論述されたように、いくつかの他の UE は、フロアアービトレータが利用不可能になり (例えば、カバレッジを失うまたはドロップオフする) 、新しいフロアアービトレータが割り当てられるべきであるケースでは、フロアアービトレータが有するフロア制御リストのコピーを有するために、このフロア制御リストを維持する。

【 0079 】

[0098] 図 15B は、図 14 のフローチャート 1400 から展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1550 である。方法は、第 1 の UE (例えば、UE 464、装置 1802 / 1802') によって遂行されうる。1414において、方法の特徴は、図 14 のフローチャート 1400 から展開されうる。ある態様では、発見メッセージはさらに

10

20

30

40

50

、第2のUEの2ホップ近隣UEを含む。例えば、上記に論述されたように、第2のUE 704によって生成される発見メッセージ中の一時IDのサフィックス部分は加えて、第2のUE 804の2ホップ近隣UE（第2のUEの近隣UEの近隣UE）のIDと階層情報とを含みうる。1552において、第1のUEは、発見メッセージに基づいて第4のUEと通信することを決定し、ここにおいて、第4のUEは、第2のUEの2ホップ近隣UEのうちの1つであり、第3のUEの1ホップ近隣UEである。1554において、第1のUEは、第1のUEと第4のUEとの間での通信のために中継器として動作することを第2のUEと第3のUEとに要求する。1556において、第1のUEは、第2のUEと第3のUEを通じて第4のUEと通信する。例えば、上記に論述されたように、発見メッセージが第2のUE 704、第3のUE 706、および第4のUE 708についての情報（例えば、ID、階層情報）を含みうる場合、第1のUE 702は、第2のUE 704からの発見メッセージに基づいて、736において第2のUE 704と第3のUE 706とを通じて第4のUE 708と通信しうる。例えば、上記に論述されたように、第4のUE 708と通信するという決定に際して、第1のUE 702は、第4のUE 708との通信のために中継器として動作することを第2のUE 704と第3のUE 706とに要求しうる。

【0080】

[0099]図16は、本開示のある態様にしたがって、ワイヤレス通信の方法のフローチャート1600である。方法は、UE（例えば、UE 464、装置1802/1802'）によって遂行されうる。1602において、第1のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成する。1604において、第1のUEは、第2のUEに発見メッセージを送信する。例えば、上記に論述されたように、第2のUE 704は、発見メッセージを生成し、第1のUE 702に発見メッセージを送りうる。

【0081】

[00100]1606において、第1のUEは、第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第2のUEから受信し、第3のUEは、第1のUEの1ホップ近隣UEのうちの1つである。例えば、上記に論述されたように、通信するというそのような決定に際して、第1のUE 702は、通信のために中継器として動作することを第2のUE 704に要求しうる。1608において、第1のUEは、要求に基づいて第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行する。例えば、上記に論述されたように、発見メッセージが第2のUE 704と第2のUE 704の近隣UEである第3のUE 706とについての情報（例えば、ID、階層情報）を含む場合、第1のUE 702は、第2のUE 704を通じて第3のUE 706と通信しうる。

【0082】

[00101]ある態様では、第1のUEは、発見メッセージ中に含まれているグループIDとグループキーIDとにハッシュ関数を適用することによって発見メッセージを符号化することによって発見メッセージを生成し、ここで、グループIDとグループキーIDとは、第1のUEと同じグループ中にあるUEに知られている。例えば、上記に論述されたように、UEは、協定世界時(UTC)ベースのカウンタ650に基づいて、プレフィックス部分620中のグループIDとグループキーIDとを符号化するために一方向性ハッシュ関数640を適用する。そのような態様では、発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時IDを含み、プレフィックス部分は、グループIDとグループキーIDとを含み、サフィックス部分は、第2のUEの1ホップ近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む。そのような態様では、グループIDは、レイヤ2グループIDであり、グループキーIDは、PGK_IDである。そのような態様では、サフィックス部分はさらに、第1のUEのID、第1のUEの階層情報、および第1のUEの1ホップ近隣UEの階層情報を含む。例えば、上記に論述されたように、UEは、プレフィックス部分620とサフィックス部分630とを含む一時ID 610を生成しうる。例えば、上記に論述されたように、プレフィックス部分620は、レイヤ2(L2)グループIDのようなグループIDとProSeグループキーID(PGK_ID)のようなグル-

10

20

30

40

50

キー ID を含みうる。例えば、上記に論述されたように、サフィックス部分 630 は、UE 自身の ID (例えば、L2_ID) 、UE 自身の階層、UE の近隣UE の ID (例えば、L2_ID) 、およびUE の近隣UE の階層値を含む。

【 0083 】

[00102] ある態様では、第 1 の UE は、1 ホップ近隣UE の階層または 1 ホップ近隣UE の信号強度のうちの少なくとも 1 つに基づいて、発見メッセージ中に示されることになる 1 ホップ近隣UE のうちの 1 つまたは複数を選択することと、1 ホップ近隣UE のうちの選択された 1 つまたは複数についての情報を含む発見メッセージを生成することを行うことによって発見メッセージを生成する。例えば、上記に論述されたように、UE は、ある特定の数の近隣UE と発見メッセージ中に含まれることになるそれらの階層情報とを選択しえ、ここで、その選択は、近隣UE の信号強度および / または近隣UE の階層番号に基づく。
10

【 0084 】

[00103] 1610において、以下に説明されるように、追加の方法の特徴が遂行される。

【 0085 】

[00104] 図 17A は、図 16 のフローチャート 1600 から展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1700 である。方法は、第 1 の UE (例えば、UE 464 、装置 1802 / 1802') によって遂行されうる。1610において、方法の特徴は、図 16 のフローチャート 1600 から展開されうる。1702において、第 1 の UE は、第 1 の UE の 1 ホップ近隣UE の第 2 のセットについての情報を含む第 2 の発見メッセージを生成し、ここにおいて、第 1 の UE の 1 ホップ近隣UE の第 2 のセットは、発見メッセージ中に示された第 1 の UE の 1 ホップ近隣UE の第 1 のセットとは異なる。1704において、第 1 の UE は、第 2 の UE に第 2 の発見メッセージを送信する。例えば、上記に論述されたように、UE は、異なる発見メッセージを送りえ、ここで、発見メッセージは、近隣UE の異なるセットについての情報とそれらの階層情報とを含む。例えば、上記に論述されたように、第 1 の発見メッセージは、近隣UE の第 1 のセットについての情報とそれらの階層情報を含み、第 2 の発見メッセージは、近隣UE の第 2 のセットについての情報とそれらの階層情報を含みえ、ここで、第 1 のセットと第 2 のセットとは、近隣UE 全体をカバーする。
20
30

【 0086 】

[00105] 図 17B は、図 16 のフローチャート 1600 から展開した、ワイヤレス通信の方法のフローチャート 1750 である。方法は、第 1 の UE (例えば、UE 464 、装置 1802 / 1802') によって遂行されうる。1610において、方法の特徴は、図 16 のフローチャート 1600 から展開されうる。1752において、第 1 の UE は、第 1 の UE の 1 ホップ近隣UE についての情報を含むグループ通信メッセージを生成し、ここにおいて、グループ通信メッセージは、発見メッセージとリンクされる。1754において、第 1 の UE は、第 2 の UE にグループ通信メッセージを送信する。例えば、上記に論述されたように、UE は、1 つまたは複数の近隣UE を示すためのグループ通信メッセージを生成しえ、ここで、このグループ通信は、発見メッセージとは別個である。例えば、上記に論述されたように、発見メッセージは、いつ / またはどこに (どの周波数帯域で) グループ通信メッセージが送られるかを示す情報を含みえ、それにより、発見メッセージを受信するUE は、グループ通信メッセージを絶えずリッスンする必要がない。
40

【 0087 】

[00106] 図 18 は、例証的な装置 1802 中の異なる手段 / コンポーネント間でのデータフローを例示する概念的なデータフロー図 1800 である。装置は、UE (第 1 の UE) でありうる。装置は、受信コンポーネント 1804 、送信コンポーネント 1806 、発見メッセージ管理コンポーネント 1808 、通信管理コンポーネント 1810 、およびフロア制御コンポーネント 1812 を含む。

【 0088 】

10

20

30

40

50

[00107] 第1のケースでは、第3のUE(例えば、第3のUE1860)は、第2のUE(例えば、第2のUE1850)の1ホップ近隣UEであると見なされ、第1のUE1802の2ホップ近隣UEであると見なされる。第1のケースでは、発見メッセージ管理コンポーネント1808は、1872および1874において、第2のUE1850から発見メッセージを受信コンポーネント1804を介して受信し、発見メッセージは、第2のUE1850の1ホップ近隣UEについての情報を含む。ある態様では、第1のUEは、第1のグループIDと第1のグループキーIDとを有しえ、発見メッセージは、第2のグループIDと第2のグループキーIDとを含む。発見メッセージ管理コンポーネント1808は、第1のグループIDと第1のグループキーIDとに基づいて発見メッセージを復号することを試みうる。発見管理コンポーネント1808は、第1のグループIDと第2のグループIDとが同じであり、且つ第1のグループキーIDと第2のグループキーIDとが同じであるときに、復号された発見メッセージに基づいて1ホップ近隣UEを決定しうる。ある態様では、発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時IDを含み、プレフィックス部分は、第2のグループIDと第2のグループキーIDとを含み、サフィックス部分は、第2のUEの1ホップ近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む。ある態様では、第1のグループIDは、第1のレイヤ2グループIDであり、第1のグループキーIDは、第1のPGK IDである。ある態様では、サフィックス部分はさらに、第2のUEのID、第2のUEの階層情報、および第2のUEの1ホップ近隣UEの階層情報を含む。ある態様では、プレフィックス部分とサフィックス部分とは、ハッシュ関数、第2のグループID、および第2のグループキーIDに基づいて符号化される。
10

【0089】

[00108] 通信管理コンポーネント1810は、発見メッセージに基づいて第3のUE1860と通信することを決定し、第3のUE1860は、第2のUE1850の1ホップ近隣UEのうちの1つである。通信管理コンポーネント1810は、1878および1880において、第1のUE1802と第3のUE1860との間での通信のために中継器として動作することを、送信コンポーネント1806を介して第2のUE1850に要求する。通信管理コンポーネント1810は、1878、1880、1872、および1882、ならびに1855において、受信コンポーネント1804と送信コンポーネント1806とを介して、第2のUE1850を通じて第3のUE1860と通信する。
20

【0090】

[00109] ある態様では、発見メッセージはさらに、第2のUEの2ホップ近隣UEを含む。通信管理コンポーネント1810は、発見メッセージに基づいて第4のUE(図示せず)と通信することを決定し、ここで、第4のUEは、第2のUE1850の2ホップ近隣UEのうちの1つであり、第3のUE1860の1ホップ近隣UEである。通信管理コンポーネント1810は、第1のUE1802と第4のUEとの間での通信のために中継器として動作することを、送信コンポーネント1806を介して第2のUE1850と第3のUE1860とに要求する。通信管理コンポーネント1810は、第2のUEと第3のUE1860を通じて第4のUEと通信する。
30

【0091】

[00110] フロア制御コンポーネント1812は、1888において、発見メッセージ中に示された第2のUE1850と1ホップ近隣UEとの階層情報に基づいて、フロアアービトレータUEとして第2のUE1850と第2のUE1850の1ホップ近隣UEとのうちの1つを選択する。フロア制御コンポーネント1812は、1890、1878において、および1880または1884において、フロアアービトレータUEにフロア要求を、通信管理コンポーネント1810と送信コンポーネント1806とを介して送る。1806において、フロア制御コンポーネント1812は、1892において、および1872または1886において、フロア要求に応答してフロアアービトレータUEからフロア応答を受信コンポーネント1804を介して受信する。通信管理コンポーネント1810は、1890、1872、1886、1882、1878、1880、および1884
40

において、受信コンポーネント 1804 と送信コンポーネント 1806 を介して、フロア応答に基づいて第 2 の UE 1850 の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つまたは複数と第 2 の UE 1850 と通信する。ある態様では、フロアアービトレータ UE は、階層情報に基づいて発見メッセージ中に示された、第 2 の UE 1850 と 1 ホップ近隣 UE との間での最も高い階層値を有する。ある態様では、第 3 の UE 1860 がフロアアービトレータ UE として選択される場合、第 2 の UE 1850 は、第 1 の UE 1802 と第 3 の UE 1860 との間でのフロア要求とフロア応答との通信のために中継器として動作する。

【 0 0 9 2 】

[00111] フロア制御コンポーネント 1812 は、1892 において、受信コンポーネント 1804 を介して、フロアアービトレータ UE がもはや利用可能でないと決定しうる。
10 フロア制御コンポーネント 1812 は、1888 において、第 2 の UE 1850 と 1 ホップ近隣 UE との階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータ UE として第 2 の UE 1850 と第 2 の UE 1850 の 1 ホップ近隣 UE のうちの別の UE を選択しうる。ある態様では、後続のフロアアービトレータとしての第 2 の UE 1850 と第 2 の UE 1850 の 1 ホップ近隣 UE のうちの別の UE は、フロア制御リストに基づいて後続のフロアアービトレータとして選択され、ここで、フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含む。

【 0 0 9 3 】

[00112] 第 2 のケースでは、第 3 の UE 1860 は、第 1 の UE 1802 の 1 ホップ近隣 UE であると見なされ、第 2 の UE 1850 は、第 1 の UE 1802 の 1 ホップ近隣 UE であると見なされる。第 2 のケースでは、発見メッセージ管理コンポーネント 1808 が、第 1 の UE 1802 の 1 ホップ近隣 UE についての情報を含む発見メッセージを生成する。発見メッセージ管理コンポーネント 1808 は、1894 において、通信管理コンポーネント 1810 に発見メッセージを転送しうる。通信管理コンポーネント 1810 は、1878 および 1880 において、第 2 の UE 1850 に発見メッセージを送信コンポーネント 1806 を介して送信する。通信管理コンポーネント 1810 は、1872 および 1882 において、第 1 の UE 1802 と第 3 の UE 1860 との間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第 2 の UE 1850 から受信コンポーネント 1804 を介して受信し、第 3 の UE 1860 は、第 1 の UE 1802 の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つである。通信管理コンポーネント 1810 は、1872、1880、1886、1884、1882、および 1878 において、要求に基づいて、第 1 の UE 1802 と第 3 の UE 1860 との間での通信のために、受信コンポーネント 1804 と送信コンポーネント 1806 を介して、中継機能を遂行する。
20
30

【 0 0 9 4 】

[00113] ある態様では、発見メッセージ管理コンポーネント 1808 は、発見メッセージ中に含まれているグループ ID とグループキー ID とにハッシュ関数を適用することによって発見メッセージを符号化することによって発見メッセージを生成し、ここで、グループ ID とグループキー ID とは、第 1 の UE 1802 と同じグループ中にある UE に知られている。そのような態様では、発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時 ID を含み、プレフィックス部分は、グループ ID とグループキー ID とを含み、サフィックス部分は、第 2 の UE 1850 の 1 ホップ近隣 UE を示す少なくとも 1 つの識別子を含む。そのような態様では、グループ ID は、レイヤ 2 グループ ID であり、グループキー ID は、PGK_ID である。そのような態様では、サフィックス部分はさらに、第 1 の UE 1802 の ID、第 1 の UE 1802 の階層情報、および第 1 の UE 1802 の 1 ホップ近隣 UE の階層情報を含む。
40

【 0 0 9 5 】

[00114] ある態様では、発見メッセージ管理コンポーネント 1808 は、1 ホップ近隣 UE の階層または 1 ホップ近隣 UE の信号強度のうちの少なくとも 1 つに基づいて、発見メッセージ中に示されることになる 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つまたは複数を選択することと、1 ホップ近隣 UE のうちの選択された 1 つまたは複数についての情報を含む発見
50

メッセージを生成することとを行うことによって発見メッセージを生成する。

【0096】

[00115]ある態様では、発見メッセージ管理コンポーネント1808は、第1のUE1802の1ホップ近隣UEの第2のセットについての情報を含む第2の発見メッセージを生成し、ここで、第1のUE1802の1ホップ近隣UEの第2のセットは、発見メッセージ中に示された第1のUE1802の1ホップ近隣UEの第1のセットとは異なる。発見メッセージ管理コンポーネント1808は、1894において、通信管理コンポーネント1810に第2の発見メッセージを転送しうる。通信管理コンポーネント1810は、1878および1880において、第2のUE1850に第2の発見メッセージを送信コンポーネント1806を介して送信する。

10

【0097】

[00116]ある態様では、発見メッセージ管理コンポーネント1808は、第1のUE1802の1ホップ近隣UEについての情報を含むグループ通信メッセージを生成し、ここで、グループ通信メッセージは、発見メッセージとリンクされる。通信管理コンポーネント1810は、第2のUE1850にグループ通信メッセージを送信コンポーネント1806を介して送信する。

【0098】

[00117]装置は、図14-17の前述のフローチャート中のアルゴリズムのブロックの各々を遂行する追加のコンポーネントを含みうる。そのため、図14-17の前述のフローチャート中の各ブロックは、コンポーネントによって遂行され、装置は、それらのコンポーネントのうちの1つまたは複数を含みうる。コンポーネントは、記載されたプロセス／アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェアコンポーネントでありうるか、記載されたプロセス／アルゴリズムを遂行するように構成されたプロセッサによってインプリメントされうるか、プロセッサによるインプリメンテーションのためにコンピュータ可読媒体内に記憶されうるか、またはそれらの何らかの組み合わせであります。

20

【0099】

[00118]図19は、処理システム1914を用いる装置1702'のためのハードウェアインプリメンテーションの例を例示する図1900である。処理システム1914は、概してバス1924によって表される、バスアーキテクチャを用いてインプリメントされうる。バス1924は、処理システム1914の特定のアプリケーションおよび全体的な設計制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含みうる。バス1924は、プロセッサ1904、コンポーネント1804、1806、1808、1810、1812、およびコンピュータ可読媒体／メモリ1906によって表される、1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアコンポーネントを含む様々な回路をともにリンクする。バス1924はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路のような様々な他の回路をリンクしうるが、それらは、当該技術において良く知られており、したがって、これ以上は説明されない。

30

【0100】

[00119]処理システム1914は、トランシーバ1910に結合されうる。トランシーバ1910は、1つまたは複数のアンテナ1920に結合される。トランシーバ1910は、送信媒体を通して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。トランシーバ1910は、1つまたは複数のアンテナ1920から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1914、具体的には受信コンポーネント1804に提供する。加えて、トランシーバ1910は、処理システム1914、具体的には送信コンポーネント1806から情報を受信し、受信された情報に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1920に適用されることになる信号を生成する。処理システム1914は、コンピュータ可読媒体／メモリ1906に結合されたプロセッサ1904を含む。プロセッサ1904は、コンピュータ可読媒体／メモリ1906上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的の処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ1904によって実行

40

50

されたとき、処理システム 1914 に、任意の特定の装置に関して上記に説明された様々な機能を遂行させる。コンピュータ可読媒体 / メモリ 1906 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 1904 によって操作されるデータを記憶するために使用される。処理システム 1914 はさらに、コンポーネント 1804、1806、1808、1810、1812 のうちの少なくとも 1 つを含む。コンポーネントは、プロセッサ 1904 中で実行中であり、コンピュータ可読媒体 / メモリ 1906 中に存在する / 記憶されたソフトウェアコンポーネント、プロセッサ 1904 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアコンポーネント、またはそれらの何らかの組み合わせでありうる。処理システム 1914 は、UE 350 のコンポーネントであり、メモリ 360 および / または TX プロセッサ 368、RX プロセッサ 356、およびコントローラ / プロセッサ 359 のうちの少なくとも 1 つを含みうる。10

【0101】

[00120]一構成では、ワイヤレス通信のための装置 1802 / 1802' は、第 2 の UE から発見メッセージを受信するための手段と、発見メッセージは、第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE についての情報を含み、発見メッセージに基づいて第 3 の UE と通信することを決定するための手段と、第 3 の UE は、第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つであり、第 1 の UE と第 3 の UEとの間での通信のために中継器として動作することを第 2 の UE に要求するための手段と、第 2 の UE を通じて第 3 の UE と通信するための手段とを含む。発見メッセージがさらに第 2 の UE の 2 ホップ近隣 UE を含む場合、装置 1802 / 1802' はさらに、発見メッセージに基づいて第 4 の UE と通信することを決定するための手段と、ここで、第 4 の UE は、第 2 の UE の 2 ホップ近隣 UE のうちの 1 つであり、第 3 の UE の 1 ホップ近隣 UE であり、第 1 の UE と第 4 の UE との間での通信のために中継器として動作することを第 2 の UE と第 3 の UE とに要求するための手段と、第 2 の UE と第 3 の UE とを通じて第 4 の UE と通信するための手段とを含む。第 1 の UE が第 1 のグループ ID と第 1 のグループキー ID とを有し、発見メッセージが第 2 のグループ ID と第 2 のグループキー ID とを含む場合、装置 1802 / 1802' はさらに、第 1 のグループ ID と第 1 のグループキー ID とにに基づいて発見メッセージを復号することを試みるための手段と、第 1 のグループ ID と第 2 のグループキー ID とが同じであり、且つ第 1 のグループキー ID と第 2 のグループキー ID とが同じであるときに、復号された発見メッセージに基づいて 1 ホップ近隣 UE を決定するための手段とを含む。装置 1802 / 1802' はさらに、発見メッセージ中に示された第 2 の UE と 1 ホップ近隣 UE との階層情報に基づいて、フロアアービトレータ UE として第 2 の UE と第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つを選択するための手段と、フロアアービトレータ UE にフロア要求を送るための手段と、フロア要求に応答してフロアアービトレータ UE からフロア応答を受信するための手段と、フロア応答に基づいて第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つまたは複数と第 2 の UE と通信するための手段とを含む。装置 1802 / 1802' はさらに、フロアアービトレータ UE がもはや利用可能でないと決定するための手段と、第 2 の UE と 1 ホップ近隣 UE との階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータ UE として第 2 の UE と第 2 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの別の UE を選択するための手段とを含む。3040

【0102】

[00121]別の構成では、ワイヤレス通信のための装置 1802 / 1802' は、第 1 の UE の 1 ホップ近隣 UE についての情報を含む発見メッセージを生成するための手段と、第 2 の UE に発見メッセージを送信するための手段と、第 1 の UE と第 3 の UE との間での通信のために中継器として動作することを求める要求を第 2 の UE から受信するための手段と、第 3 の UE は、第 1 の UE の 1 ホップ近隣 UE のうちの 1 つであり、要求に基づいて第 1 の UE と第 3 の UE との間での通信のために中継機能を遂行するための手段とを含む。装置 1802 / 1802' はさらに、第 1 の UE の 1 ホップ近隣 UE の第 2 のセットについての情報を含む第 2 の発見メッセージを生成するための手段と、ここで、第 1 の UE の 1 ホップ近隣 UE の第 2 のセットは、発見メッセージ中に示された第 1 の UE の 1 50

ホップ近隣UEの第1のセットとは異なり、第2のUEに第2の発見メッセージを送信するための手段とを含む。装置1802/1802'はさらに、第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含むグループ通信メッセージを生成するための手段と、ここで、グループ通信メッセージは、発見メッセージとリンクされ、第2のUEにグループ通信メッセージを送信するための手段とを含む。

【0103】

[00122]前述された手段は、前述された手段によって記載された機能を遂行するように構成された装置1802'の処理システム1914および/または装置1802の前述されたコンポーネントのうちの1つまたは複数でありうる。上記に説明されたように、処理システム1914は、TXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359を含みうる。そのため、一構成では、前述された手段は、前述された手段によって記載された機能を遂行するように構成されたTXプロセッサ368、RXプロセッサ356、およびコントローラ/プロセッサ359でありうる。10

【0104】

[00123]開示されたプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層は例証的なアプローチの例示であるということが理解される。設計の選好に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層は再配列されうるということが理解される。さらに、いくつかのブロックは、組み合わされうるか、または省略されうる。添付の方法の請求項は、サンプルの順序で様々なブロックの要素を提示しており、提示された特定の順序または階層に限定されるようには意図されない。20

【0105】

[00124]先の説明は、いかなる当業者であっても、ここに説明された様々な態様を実施することを可能にするために提供される。これらの態様への様々な修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、ここに定義された包括的な原理は、他の態様に適用されうる。このことから、特許請求の範囲は、ここに示された態様に限定されるように意図されてはいないが、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲を付与されるべきであり、ここにおいて、単数形での要素への言及は、そうであると具体的に記載されない限り、「1つおよび1つのみ」を意味するようには意図されず、むしろ「1つまたは複数」を意味する。「例証的(exemplary)」という用語は、ここでは、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するように使用される。「例証的」であるとしてここに説明されたいずれの態様も、他の態様より好ましいまたは有利であるとして必ずしも解釈されるべきではない。そうでないと具体的に記載されない限り、「何らかの/いくつかの/いくらかの(some)」という用語は、1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、A、B、および/またはCの任意の組み合わせを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含みうる。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとB、AとC、BとC、またはAとBとCでありえ、ここで、任意のそのような組み合わせは、A、B、またはCの1つまたは複数のメンバを含みうる。当業者に知られているか、または後に知られることとなる、この開示全体を通じて説明された様々な態様の要素と構造的および機能的に同等な物は全て、参照によってここに明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるように意図される。その上、ここに開示されたものはいずれも、そのような開示が特許請求の範囲中に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に献呈されるようには意図されていない。「モジュール」、「メカニズム」、「要素」、「デバイス」、等の用語は、「手段」という用語の代用ではないことがありうる。そのため、要素が「～のための手段」というフレーズを使用して明確に記載されていない限り、どの請求項の要素もミーンズプラスファンクション304050

として解釈されるべきではない。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1] 第1のユーザ機器(UE)のワイヤレス通信の方法であって、

第2のUEから発見メッセージを受信することと、前記発見メッセージは、前記第2のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む、

前記発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定することと、前記第3のUEは、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを前記第2のUEに要求することと、

前記第2のUEを通じて前記第3のUEと通信することと
を備える、方法。

10

[C 2] 前記発見メッセージは、前記第2のUEの2ホップ近隣UEについての情報をさらに含み、前記方法は、

前記発見メッセージに基づいて第4のUEと通信することを決定することと、ここにおいて、前記第4のUEは、前記第2のUEの前記2ホップ近隣UEのうちの1つであり、前記第3のUEの1ホップ近隣UEである、

前記第1のUEと前記第4のUEとの間での通信のために中継器として動作することを前記第2のUEと前記第3のUEとに要求することと、

前記第2のUEと前記第3のUEとを通じて前記第4のUEと通信することと
をさらに備える、C 1に記載の方法。

20

[C 3] 前記第1のUEは、第1のグループ識別子(ID)と第1のグループキーIDとを有し、前記発見メッセージは、第2のグループIDと第2のグループキーIDとを含み、前記方法は、

前記第1のグループIDと前記第1のグループキーIDとにに基づいて前記発見メッセージを復号することを試みることと、

前記第1のグループIDと前記第2のグループIDとが同じであり、且つ前記第1のグループキーIDと前記第2のグループキーIDとが同じであるときに、前記復号された発見メッセージに基づいて前記1ホップ近隣UEを決定することと、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 4] 前記発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時識別子(ID)を含み、前記プレフィックス部分は、前記第2のグループIDと前記第2のグループキーIDとを含み、前記サフィックス部分は、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む、C 3に記載の方法。

30

[C 5] 前記第1のグループIDは、第1のレイヤ2グループIDであり、前記第1のグループキーIDは、第1の近接サービスグループキーID(PGK ID)である、C 4に記載の方法。

[C 6] 前記サフィックス部分は、前記第2のUEのID、前記第2のUEの階層情報、および前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報をさらに含む、C 4に記載の方法。

[C 7] 前記プレフィックス部分と前記サフィックス部分とは、ハッシュ関数、前記第2のグループID、および前記第2のグループキーIDに基づいて符号化される、C 4に記載の方法。

40

[C 8] 前記発見メッセージ中に示された前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの階層情報に基づいて、フロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの1つを選択することと、

前記フロアアービトレータUEにフロア要求を送ることと、

前記フロア要求に応答して前記フロアアービトレータUEからフロア応答を受信することと、

前記フロア応答に基づいて前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つまたは複数と前記第2のUEと通信することと

50

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 9] 前記フロアアービトレータUEは、前記階層情報に基づいて前記発見メッセージ中に示された、前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの中の最も高い階層値を有する、C 8に記載の方法。

[C 10] 前記第3のUEが前記フロアアービトレータUEとして選択される場合、前記第2のUEは、前記第1のUEと前記第3のUEとの間での前記フロア要求と前記フロア応答との通信のために中継器として動作する、C 8に記載の方法。

[C 11] 前記フロアアービトレータUEがもはや利用可能ないと決定することと、前記第2のUEと1ホップ近隣UEとの前記階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの別のUEを選択することと
10
をさらに備える、C 8に記載の方法。

[C 12] 後続のフロアアービトレータとしての前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの前記別のUEは、フロア制御リストに基づいて前記後続のフロアアービトレータとして選択され、前記フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含む、C 11に記載の方法。

[C 13] 第1のユーザ機器(UE)のためのワイヤレス通信の方法であって、前記第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成することと、
20

第2のUEに前記発見メッセージを送信することと、

前記第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を前記第2のUEから受信することと、前記第3のUEは、前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記要求に基づいて前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行することと
を備える、方法。

[C 14] 前記発見メッセージを前記生成することは、

前記発見メッセージ中に含まれているグループ識別子(ID)とグループキーIDとにハッシュ関数を適用することによって前記発見メッセージを符号化すること

を備え、前記グループIDと前記グループキーIDとは、前記第1のUEと同じグループ中にあるUEに知られている、C 13に記載の方法。

[C 15] 前記発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時識別子(ID)を含み、前記プレフィックス部分は、前記グループIDと前記グループキーIDとを含み、前記サフィックス部分は、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む、C 14に記載の方法。

[C 16] 前記グループIDは、レイヤ2グループIDであり、前記グループキーIDは、近接サービスグループキーID(PGK ID)である、C 15に記載の方法。

[C 17] 前記サフィックス部分は、前記第1のUEのID、前記第1のUEの階層情報、および前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEの階層情報をさらに含む、C 15に記載の方法。

[C 18] 前記発見メッセージを前記生成することは、

前記1ホップ近隣UEの階層または前記1ホップ近隣UEの信号強度のうちの少なくとも1つに基づいて、前記発見メッセージ中に示されることになる前記1ホップ近隣UEのうちの1つまたは複数を選択することと、
40

前記1ホップ近隣UEのうちの前記選択された1つまたは複数についての情報を含む前記発見メッセージを生成することと

を備える、C 13に記載の方法。

[C 19] 前記第1のUEの1ホップ近隣UEの第2のセットについての情報を含む第2の発見メッセージを生成することと、ここにおいて、前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEの前記第2のセットは、前記発見メッセージ中に示された前記第1のUEの前記1ホ
50

ツップ近隣UEの第1のセットとは異なる、

前記第2のUEに前記第2の発見メッセージを送信することと
をさらに備える、C13に記載の方法。

[C20] 前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEについての情報を含むグループ通信メッセージを生成することと、ここにおいて、前記グループ通信メッセージは、前記発見メッセージとリンクされる、

前記第2のUEに前記グループ通信メッセージを送信することと
をさらに備える、C13に記載の方法。

[C21] ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、第1のユーザ機器(UE)
)であり、

メモリと、

前記メモリに結合され、

第2のUEから発見メッセージを受信することと、前記発見メッセージは、前記第2
のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む、

前記発見メッセージに基づいて第3のUEと通信することを決定することと、前記第
3のUEは、前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継器として動作すること
を前記第2のUEに要求することと、

前記第2のUEを通じて前記第3のUEと通信することと

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

を備える、装置。

[C22] 前記発見メッセージは、前記第2のUEの2ホップ近隣UEについての情報を
さらに含み、前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記発見メッセージに基づいて第4のUEと通信することを決定することと、ここにお
いて、前記第4のUEは、前記第2のUEの前記2ホップ近隣UEのうちの1つであり、
前記第3のUEの1ホップ近隣UEである、

前記第1のUEと前記第4のUEとの間での通信のために中継器として動作することを
前記第2のUEと前記第3のUEとに要求することと、

前記第2のUEと前記第3のUEとを通じて前記第4のUEと通信することと

を行うようにさらに構成される、C21に記載の装置。

[C23] 前記第1のUEは、第1のグループ識別子(ID)と第1のグループキー-ID
とを有し、前記発見メッセージは、第2のグループIDと第2のグループキー-IDとを含
み、前記前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記第1のグループIDと前記第1のグループキー-IDとにに基づいて前記発見メッセ
ージを復号することを試みることと、

前記第1のグループIDと前記第2のグループIDと同じであり、且つ前記第1のグ
ループキー-IDと前記第2のグループキー-IDと同じであるときに、前記復号された発
見メッセージに基づいて前記1ホップ近隣UEを決定することと

を行うようにさらに構成される、C21に記載の装置。

[C24] 前記発見メッセージは、プレフィックス部分とサフィックス部分とを含む一時
識別子(ID)を含み、前記プレフィックス部分は、前記第2のグループIDと前記第2
のグループキー-IDとを含み、前記サフィックス部分は、前記第2のUEの前記1ホップ
近隣UEを示す少なくとも1つの識別子を含む、C23に記載の装置。

[C25] 前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記発見メッセージ中に示された前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの階層情報
に基づいて、フロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1
ホップ近隣UEとのうちの1つを選択することと、

前記フロアアービトレータUEにフロア要求を送ることと、

前記フロア要求に応答して前記フロアアービトレータUEからフロア応答を受信するこ
と、

10

20

30

40

50

前記フロア応答に基づいて前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つまたは複数と前記第2のUEと通信することと

を行うようにさらに構成される、C21に記載の装置。

[C26] 前記フロアアービトレータUEは、前記階層情報に基づいて前記発見メッセージ中に示された、前記第2のUEと前記1ホップ近隣UEとの中の最も高い階層値を有する、C25に記載の装置。

[C27] 前記第3のUEが前記フロアアービトレータUEとして選択される場合、前記第2のUEは、前記第1のUEと前記第3のUEとの間での前記フロア要求と前記フロア応答との通信のために中継器として動作する、C25に記載の装置。

[C28] 前記少なくとも1つのプロセッサは、

10

前記フロアアービトレータUEがもはや利用可能でないと決定することと、

前記第2のUEと1ホップ近隣UEとの前記階層情報に基づいて、後続のフロアアービトレータUEとして前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの別のUEを選択することと

を行うようにさらに構成される、C25に記載の装置。

[C29] 後続のフロアアービトレータとしての前記第2のUEと前記第2のUEの前記1ホップ近隣UEとのうちの前記別のUEは、フロア制御リストに基づいて前記後続のフロアアービトレータとして選択され、前記フロア制御リストは、フロア制御プロシージャの状態を含む、C28に記載の装置。

[C30] ワイヤレス通信のための装置であって、前記装置は、第1のユーザ機器(UE)であり、

20

メモリと、

前記メモリに結合され、

前記第1のUEの1ホップ近隣UEについての情報を含む発見メッセージを生成することと、

第2のUEに前記発見メッセージを送信することと、

前記第1のUEと第3のUEとの間での通信のために中継器として動作することを求める要求を前記第2のUEから受信することと、前記第3のUEは、前記第1のUEの前記1ホップ近隣UEのうちの1つである、

前記要求に基づいて前記第1のUEと前記第3のUEとの間での通信のために中継機能を遂行することと

30

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

を備える、装置。

【 四 1 】

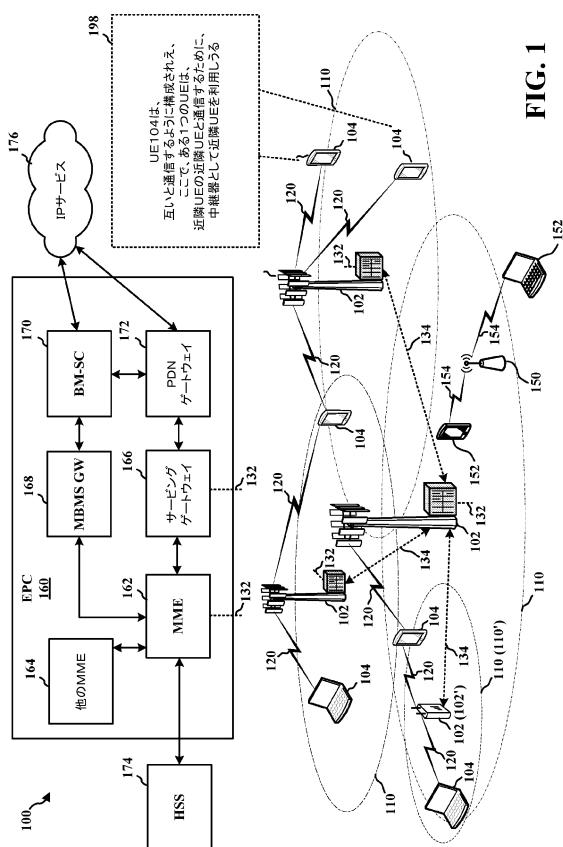


FIG. 1

【図2A】

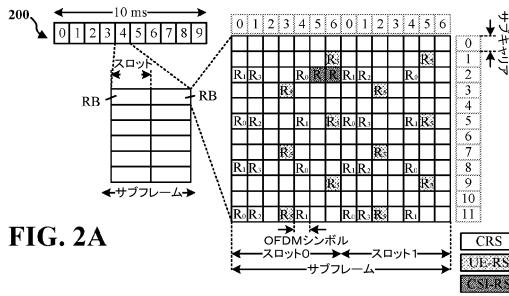


FIG. 2A

【図2B】

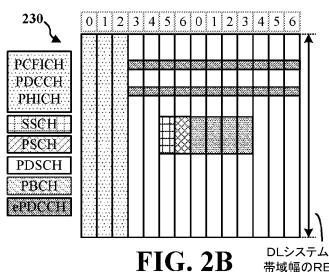


FIG. 2B

【 2 C 】

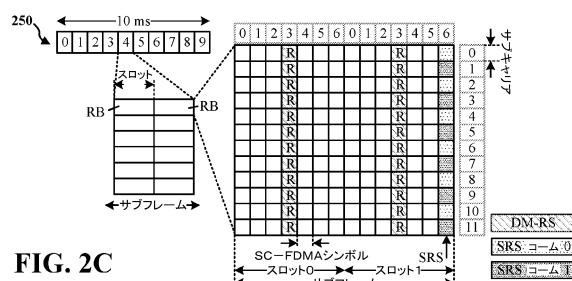


FIG. 2C

(3)

【 図 2 D 】

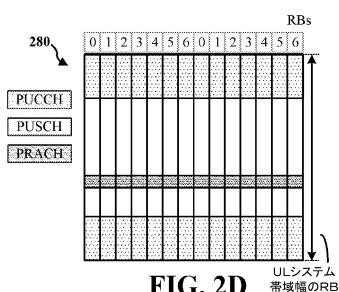


FIG. 2D

3
FIG

【図4】

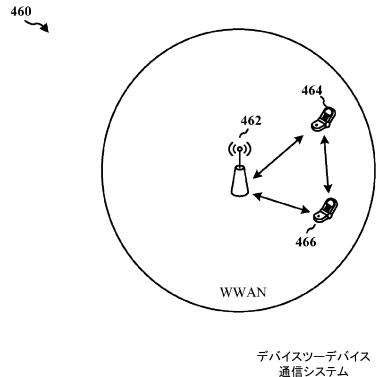


FIG. 4

【図5】

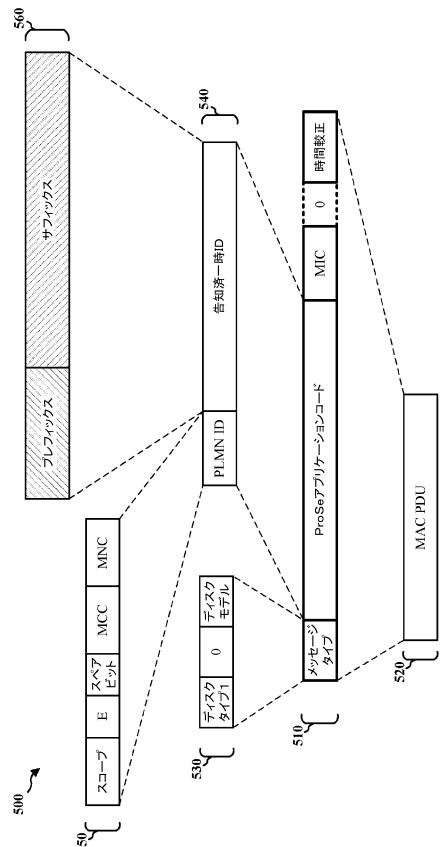


FIG. 5

【図6】

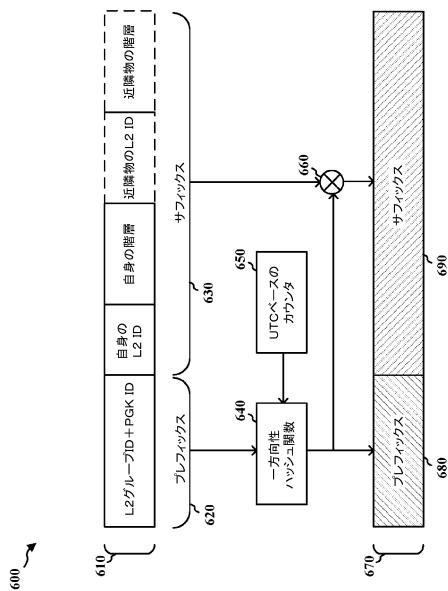


FIG. 6

【図7】

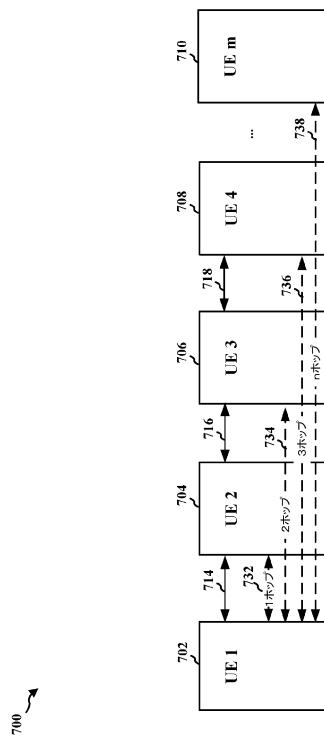


FIG. 7

【図 8 A】

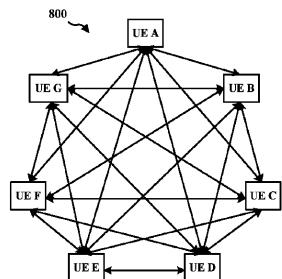


FIG. 8A

【図 8 C】

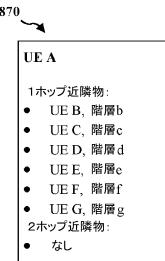


FIG. 8C

【図 8 B】

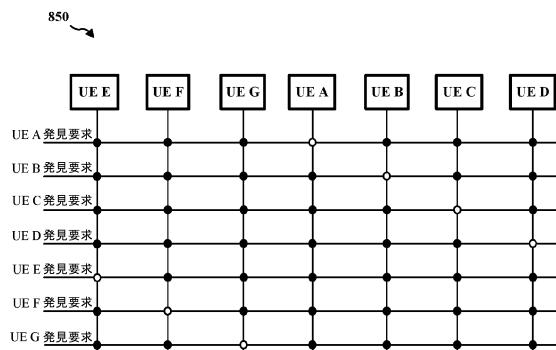


FIG. 8B

【図 9 A】

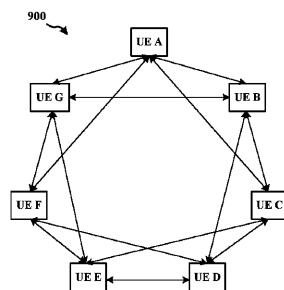


FIG. 9A

【図 9 B】

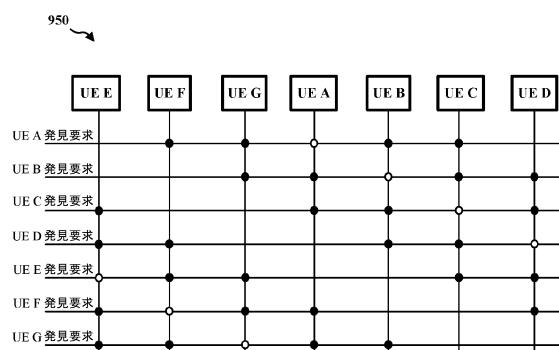


FIG. 9B

【図 10 A】

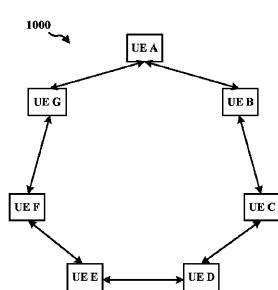


FIG. 10A

【図 9 C】

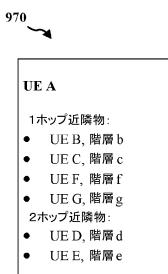


FIG. 9C

【図 10 B】

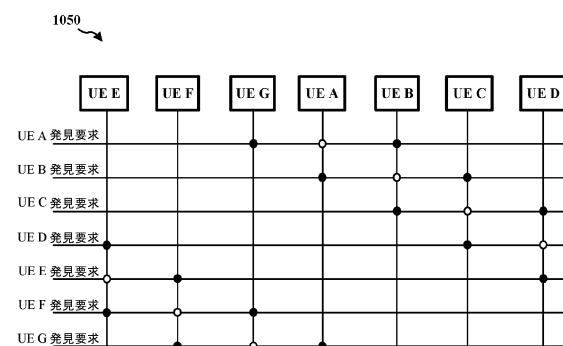


FIG. 10B

【図10C】

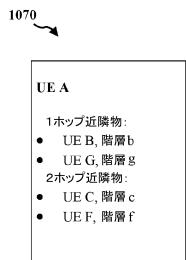


FIG. 10C

【 図 1 1 】

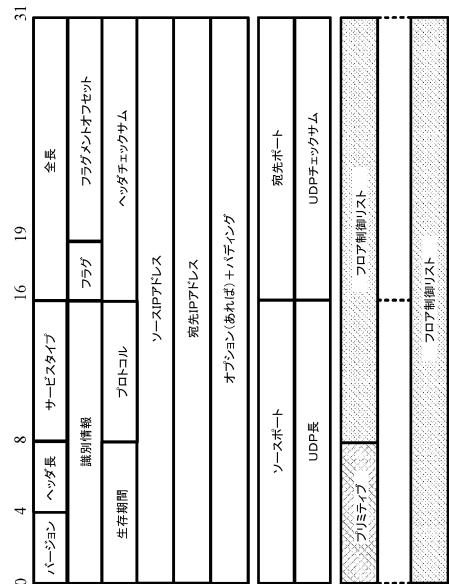


FIG. 11

【 図 1 2 】

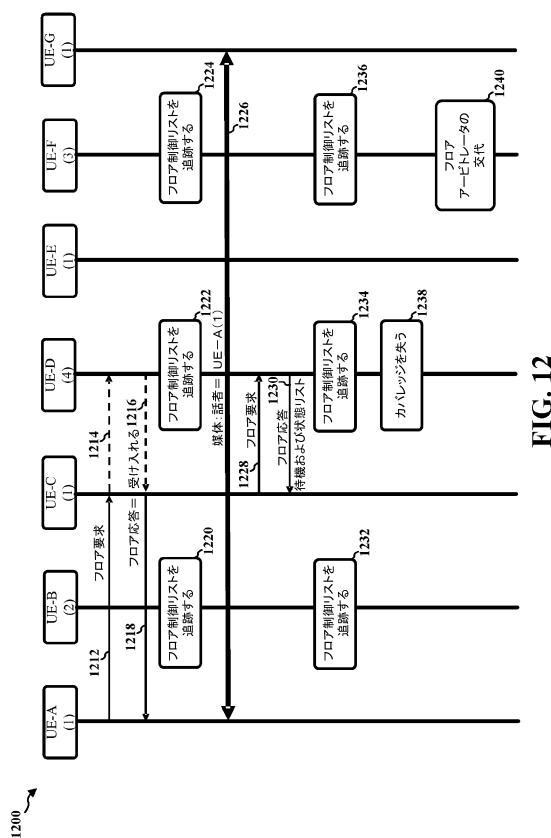


FIG. 12

【図13】

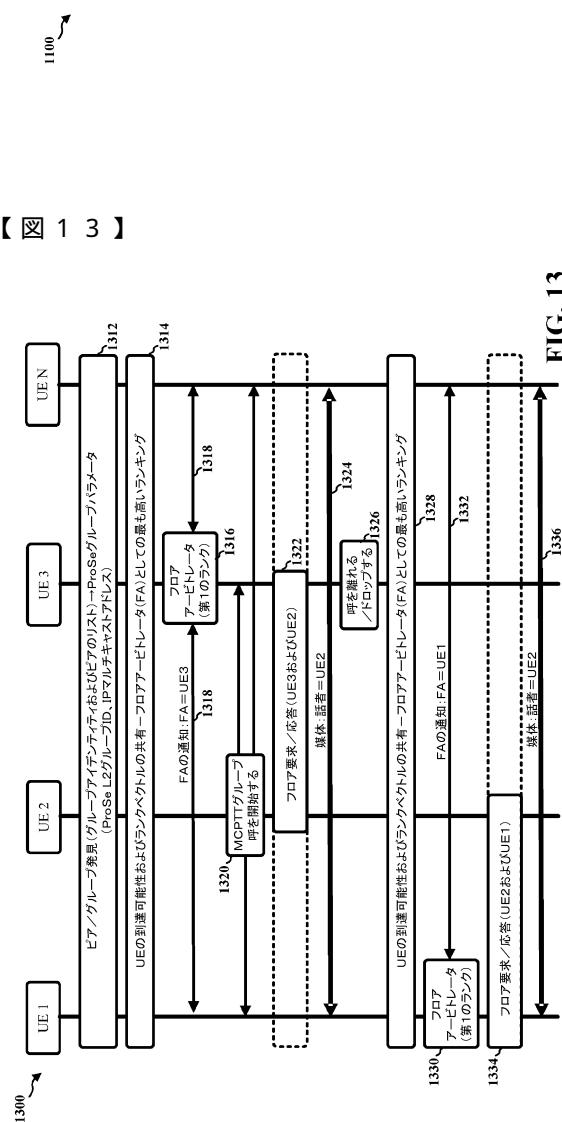


FIG. 13

【図 14】

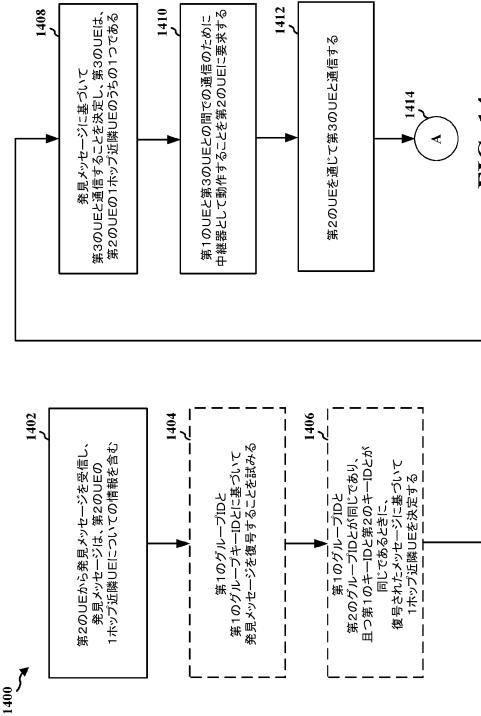


FIG. 14

【図 15 A】

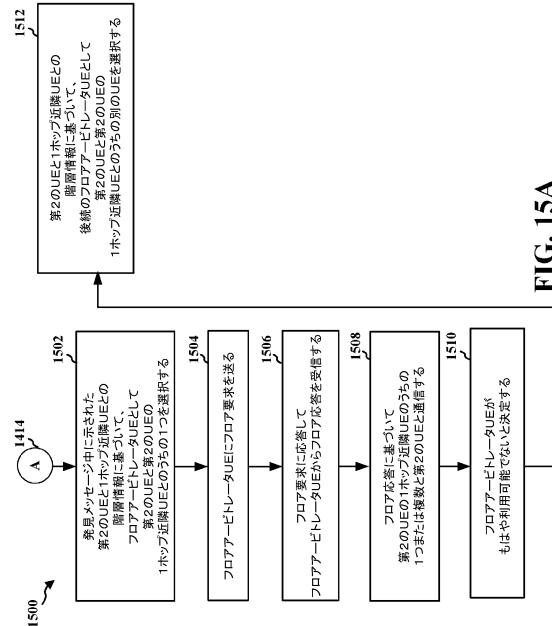


FIG. 15A

【図 15 B】

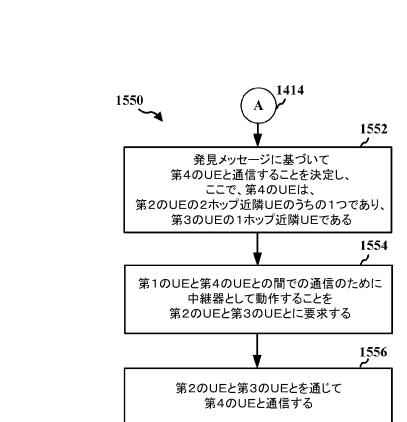


FIG. 15B

【図 16】

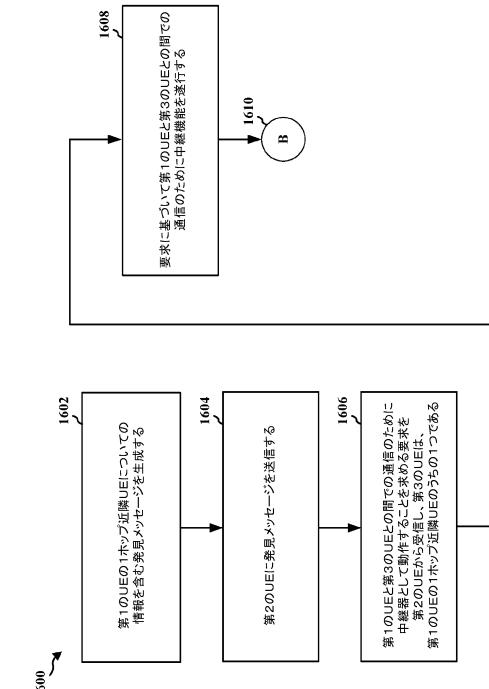


FIG. 16

【図 17A】

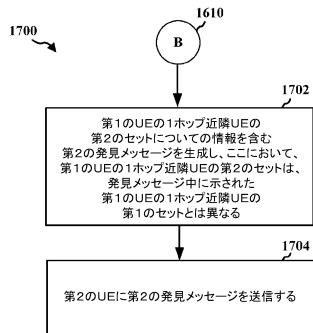


FIG. 17A

【図 17B】

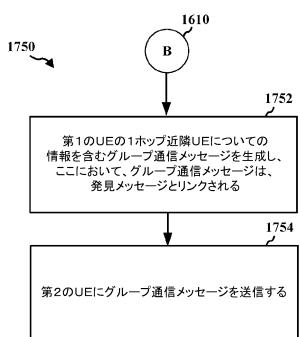
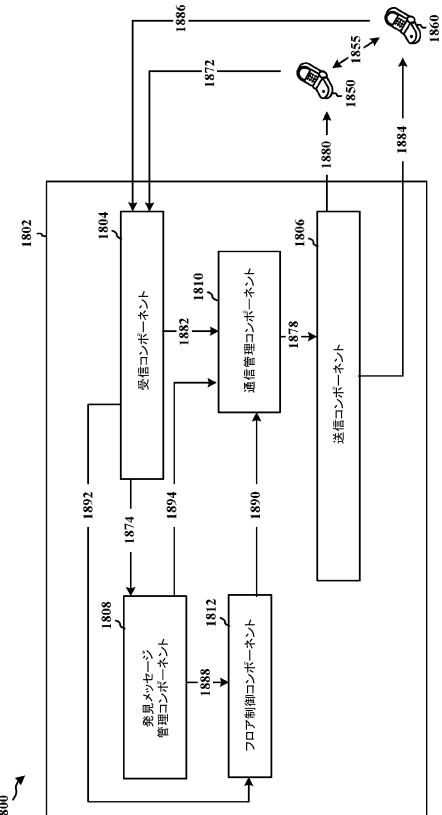


FIG. 17B

【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 アタリウス、ルーズベ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 バンダービーン、ミカエラ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ジシモポウロス、ハリス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 チエン、ホン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 マヘンドラン、アルングンドラム・チャンドラセカラ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 桑江 晃

(56)参考文献 特表2014-520425(JP,A)

Qualcomm Technology Inc., Off-network MCPTT discovery and floor control[online], 3GPP TSG SA WG6 #003 S6-150219, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG6_MissionCritical/TSGS6_003_SanJoseDelCabo/Docs/S6-150219.zip>, 2015年 4月 6日, 1-30頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04M 1/00
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4