

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-509261
(P2017-509261A)

(43) 公表日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18	5K067
HO4W 72/02 (2009.01)	HO4W 72/02	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	
HO4W 76/04 (2009.01)	HO4W 76/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 63 頁)

(21) 出願番号 特願2016-558372 (P2016-558372)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月20日 (2015. 3. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2015/002747
 (87) 国際公開番号 W02015/142113
 (87) 国際公開日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)
 (31) 優先権主張番号 61/968, 860
 (32) 優先日 平成26年3月21日 (2014. 3. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/982, 674
 (32) 優先日 平成26年4月22日 (2014. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/003, 398
 (32) 優先日 平成26年5月27日 (2014. 5. 27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

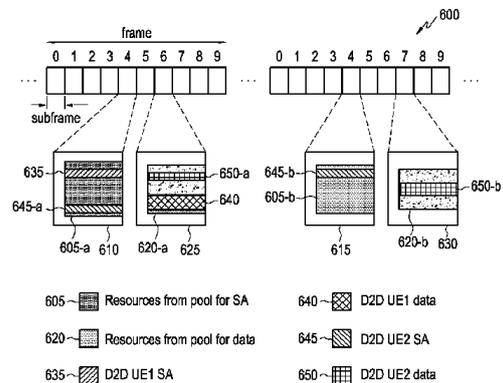
(71) 出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国・443-742・キョンギド
 ・スウォンシ・ヨントニク・サムスン
 -ロ・129
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100154922
 弁理士 崔 允辰
 (74) 代理人 100140534
 弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末間同期優先順位のための方法及び装置

(57) 【要約】

端末間(D2D)ユーザー装置(UE)は、D2D通信を通じて通信するように構成されるアンテナを含む。また、D2D UEは、特定の条件を満たす場合、通信モード2に入るように構成されるプロセッサを含む。特定の条件は、無線リンク失敗を検出するための第1のタイマーT310が動作中である場合、接続再確立を開始するための第2のタイマーT311が動作中である場合、又は接続再確立を要求するための第3のタイマーT301が動作中である場合のうち少なくとも一つを含む。通信モード2で、D2D UEは、D2Dデータ及びD2D制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースをそれ自身が選択する。さらに、プロセッサは、特定の条件がこれ以上満足しない場合、通信モード2から抜け出て通信モード1に入るように構成される。通信モード1で、D2D UEは、他のステーションにより設定されたリソースを使用する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

携帯端末における使用のための方法であって、
少なくとも一つのアンテナを介して、プロセッサにより、端末間(D 2 D)通信を実行するステップと、

特定の条件を満たす場合、前記プロセッサにより、通信モード 2 に入るステップと、を有し、

前記特定の条件は、

無線リンク失敗を検出するための第 1 のタイマ T 3 1 0 が動作中である場合、接続再確立を開始するための第 2 のタイマ T 3 1 1 が動作中である場合、又は接続再確立を要求するための第 3 のタイマ T 3 0 1 が動作中である場合のうち少なくとも一つを含み、

前記通信モード 2 で、前記一つ以上のプロセッサは、D 2 D データ及び D 2 D 制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースをそれ自身が選択し、前記第 1、第 2、及び第 3 のタイマが動作しない場合に前記通信モード 2 から抜け出て通信モード 1 に入るように設定され、前記通信モード 1 で、前記一つ以上のプロセッサは他のステーションにより設定されるリソースを使用するように構成されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記プロセッサは、前記第 1、第 2、及び第 3 のタイマが動作しない場合に前記通信モード 2 から抜け出て通信モード 1 に入るように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記他のステーションは、基地局又は中継ノードのうちいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記リソースプールは、予め定義され、予め設定され、あるいは固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記リソースプールは、基地局又は中継ノードのうちいずれか一つのシステム情報ブロックに示されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記プロセッサは、物理 D 2 D 同期チャンネル(P D 2 D S C H)により前記リソースを表示するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記携帯端末は、カバレッジの端の通信にあり、前記カバレッジの端の通信は、ネットワークカバレッジ内の境界とネットワークカバレッジの端の境界との間の領域に位置すると定義されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

携帯端末における使用のための装置であって、

少なくとも一つのアンテナを介して端末間(D 2 D)通信を実行するように設定される一つ以上のプロセッサを含み、前記一つ以上のプロセッサは、

特定の条件を満たす場合、通信モード 2 に入り、

前記特定の条件は、

無線リンク失敗を検出するための第 1 のタイマ T 3 1 0 が動作中である場合、接続再確立を開始するための第 2 のタイマ T 3 1 1 が動作中である場合、又は接続再確立を要求するための第 3 のタイマ T 3 0 1 が動作中である場合のうち少なくとも一つを含み、

前記通信モード 2 で、前記一つ以上のプロセッサは、D 2 D データ及び D 2 D 制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースをそれ自身が選択し、前記第 1、第 2、及び第 3 のタイマが動作しない場合に前記通信モード 2 から抜け出て通信モード 1 に入るように設定され、前記通信モード 1 で、前記一つ以上のプロセッサは他のステーションにより設定されるリソースを使用するように構成されることを特徴とする装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記他のステーションは、基地局又は中継ノードのうちいずれか一つであることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記リソースプールは、予め定義され、予め設定され、あるいは固定されることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記リソースプールは、基地局又は中継ノードのうちいずれか一つのシステム情報ブロックに示されることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 12】

前記プロセッサは、物理 D 2 D 同期チャンネル(P D 2 D S C H)により前記リソースを表示するように構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 13】

前記携帯端末は、カバレッジの端の通信にあり、前記カバレッジの端の通信は、ネットワークカバレッジ内の境界とネットワークカバレッジの端の境界との間の領域に位置すると定義されることを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

【請求項 14】

複数の指示を含む非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体であって、
前記複数の指示は、プロセッサにより実行される場合に、前記プロセッサが、
端末間(D 2 D)通信を通じて少なくとも一つの携帯端末と通信し、
特定の条件が満たす場合に、通信モード 2 に入り、
前記特定の条件は、

無線リンク失敗を検出するための第 1 のタイマ T 3 1 0 が動作中である場合、接続再確立を開始するための第 2 のタイマ T 3 1 1 が動作中である場合、又は接続再確立を要求するための第 3 のタイマ T 3 0 1 が動作中である場合のうち少なくとも一つを含み、

前記通信モード 2 で、前記複数の指示は、前記プロセッサにより実行される場合、D 2 D データ及び D 2 D 制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースを前記プロセッサがそれ自身に選択するように構成され、

前記特定の条件がこれ以上満足しない場合、前記通信モード 2 から抜け出て通信モード 1 に入るように構成され、前記通信モード 1 で、前記複数の指示は、前記プロセッサにより実行される場合、他のステーションにより設定されたリソースを前記プロセッサが使用するよう構成されることを特徴とする非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 15】

前記プロセッサは、前記第 1、第 2、及び第 3 のタイマが動作中でない場合、前記通信モード 2 から抜け出て前記通信モード 1 に入るように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載の非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般的に無線通信システムに関するもので、より詳細には端末間(Device-to-Device: D 2 D)通信に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、セルラーネットワークは、移動装置、又はユーザー装置(UE)、及び広帯域又は近距離の地理的範囲でユーザーにサービスする固定的な通信インフラ(例えば、基地局、アクセスポイント、又は eNB (enhanced NodeB))の間で無線通信リンクを確立するように設計されてきた。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

10

20

30

40

50

しかしながら、無線ネットワークは、インフラ(infrastructure)の支援で、又はアクセスポイントを配置する必要なくD2D通信リンクを活用して実現することができる。通信ネットワークは、アクセスポイント(インフラストラクチャモード)と他のD2D可能な装置の両方とも接続可能な装置をサポートできる。以下、D2D可能な装置は、D2D UEとして称される。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記のような目的を達成するために、本発明の第1の実施形態によれば、携帯端末が提供される。携帯端末は、端末間(D2D)通信を通じて通信するように構成されるアンテナを含む。携帯端末は、D2D通信を介して他の携帯端末と通信するように構成されるプロセッシング回路を含む。処理回路は、所定の条件、すなわち無線リンク失敗を検出するための第1のタイマT310が動作中である場合、接続再確立を開始するための第2のタイマT311が動作中である場合、あるいは接続再確立を要求するための第3のタイマT301が動作中である場合のうち少なくとも一つを含む条件を満たす場合、通信モード2に進入するように構成される。通信モード2で、プロセッシング回路は、D2DデータとD2D制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースを自ら選択するように構成される。上記した所定の条件がこれ以上満たされない場合、プロセッシング回路は、通信モード2から出て通信モード1に入るように構成される。通信モード1において、プロセッシング回路はもう一つの基地局により構成されるリソースを使用するように構成される。

10

【0005】

本発明の第2の実施形態によれば、複数の命令を含む非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体が提供される。複数の命令は、プロセッサにより実行される場合、所定の条件、すなわち無線リンク失敗を検出するための第2のタイマT310が動作中である場合、接続再確立を開始するための第2のタイマT311が動作中である場合、あるいは接続再確立を要求するための第3のタイマT301が動作中である場合のうち少なくとも一つを含む条件を満たす場合には通信モード2に進み、所定の条件をこれ以上満たさない場合には通信モード2から出て通信モード1に入るようにするために、プロセッサがD2D通信を通じて少なくとも一つの携帯端末と通信するように構成される。通信モード2において、これら命令は、D2Dデータ及びD2D制御情報を伝送するためにリソースプール(resource pool)からリソースをプロセッサが自ら選択するようにする。通信モード1で、これら命令はプロセッサがもう一つのステーションにより構成されるリソースを使用するようにする。

20

30

【0006】

本発明の第3の実施形態によれば、無線通信装置で使用するための装置が提供される。上記装置は、少なくとも一つのアンテナを介してD2D通信を遂行するように構成される一つ以上のプロセッサを含む。さらに、一つ以上のプロセッサは、所定の条件、すなわち無線リンク失敗を検出するための第2のタイマT310が動作中である場合、接続再確立を開始するための第2のタイマT311が動作中である場合、又は接続再確立を要求するための第3のタイマT301が動作中である場合のうち少なくとも一つを含む条件を満たす場合には通信モード2に進入し、所定の条件をこれ以上満たさない場合には通信モード2から出て通信モード1に入るように構成される。通信モード2において、一つ以上のプロセッサは、D2Dデータ及びD2D制御情報を伝送するためにリソースプールからリソースを自ら選択するように構成される。通信モード1において、一つ以上のプロセッサは、もう一つのステーションにより構成されるリソースを使用するように構成される。

40

その他の技術的特徴は、下記の図面、詳細な説明、及び請求範囲から当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【0007】

本発明の詳細な説明に先立って、本明細書の全般にわたって使用される特定の単語及び語句の定義を説明することが好ましい。“接続(結合)する(couple)”という語句とその派生語は、2個以上の構成要素の間で、相互に物理的な接触状態にあるか否か、それら間

50

の任意の直接的又は間接的通信を称する。“送信する(transmit)”、“受信する(receive)”、及び“通信する(communicate)”という用語だけでなく、その派生語は、直接及び間接的な通信の両方ともを含む。“含む(include)”及び“備える(comprise)”という語句だけでなく、その派生語(derivatives thereof)は、限定ではなく、含みを意味する。“又は(or)”という用語は、“及び/又は(and/or)”の意味を包括する。“関連した(associated with)”及び“それと関連した(associated therewith)”という語句だけでなく、その派生語句は、“含む(include)”、“含まれる(be included within)”、“相互に連結する(interconnect with)”、“包含する(contain)”、“包含される(be contained within)”、“連結する(connect to or with)”、“結合する(couple to or with)”、“疎通する(be communicable with)”、“協力する(cooperate with)”、“相互配置する(interleave)”、“並置する(juxtapose)”、“近接する(be proximate to)”、“接する(be bound to or with)”、“有する(have)”、及び“特性を有する(have a property of)”などを意味することができる。“制御部(controller)”は、少なくとも1つの動作を制御する装置、システム又はその部分を意味するもので、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又は、それらのうちの2つ以上の組合せで実現することができる。ある特定の制御器に関連した機能性は、ローカルでも遠隔でも、集中するか又は分散することができることに留意しなければならない。“少なくとも一つの(at least one of)”という語句は、項目のリストとともに使用されるときに、リストされた項目のうち一つ以上の異なる組み合わせが使用され、そのリスト内の一つの項目のみが必要とされることができることを意味する。例えば、“A、B、及びCのうち少なくとも一つは、A、B、C、A及びB、A及びC、B及びC、そしてAとBとC”のような組み合わせのうちいずれか一つを含む。

【0008】

特定の単語及び語句に関するこのような定義は、本明細書の全般にわたって規定されるもので、当業者には、大部分の場合ではなくても、多くの場合において、このような定義がそのように定義された単語及び語句の先行使用にはもちろん、将来の使用にも適用されるものであることが自明である。

【0009】

本発明のより完全な理解及びそれに従う利点は、添付された図面とともに考慮すれば、後述する詳細な説明を参照してより容易に理解できる。また、図面中、同一の参照符号は、同一であるか又は類似した構成要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明による無線ネットワークの一例を示す図である。

【図2A】本発明による無線送信及び受信経路の一例を示す図である。

【図2B】本発明による無線送信及び受信経路の一例を示す図である。

【図3】本発明によるユーザー装置の一例を示す図である。

【図4】本発明によるeNodeBの一例を示す図である。

【図5】本発明によるD2D通信ネットワークのトポロジ(topology)を示す図である。

【図6】本発明の実施形態によるD2Dデータ及び制御のためのフレーム構造を示す図である。

【図7A】本発明の実施形態によるモード1又はモード2、又はそれら両方ともでの送信及び受信関係を示す図である。

【図7B】本発明の実施形態によるモード1又はモード2、又はそれら両方ともでの送信及び受信関係を示す図である。

【図7C】本発明の実施形態によるモード1又はモード2、又はそれら両方ともでの送信及び受信関係を示す図である。

【図7D】本発明の実施形態によるモード1又はモード2、又はそれら両方ともでの送信及び受信関係を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 8 A】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 8 B】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 8 C】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 8 D】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 8 E】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 8 F】本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す図である。
- 【図 9】本発明の実施形態により、モード 1 又はモード 2 での送信のための分離されたりソースで D 2 D データ及び制御のための典型的なフレーム構造を示す図である。
- 【図 10】本発明の実施形態によるモード 1 又はモード 2 において、D 2 D UE が他の UE により伝送される D 2 D 制御/データ情報を受信及び復号化するプロセスを示す図である。 10
- 【図 11】本発明の実施形態による異なる条件に従って、D 2 D UE がモード 1 又はモード 2 で他の UE により伝送される D 2 D 制御/データ情報を受信及び復号化するプロセスを示す図である。
- 【図 12】本発明の実施形態により、D 2 D UE がモード 1 又はモード 2 で他の UE により伝送される D 2 D 制御及びデータ情報を受信及び復号化するプロセスを示す図である。
- 【図 13】本発明の実施形態による移動性(mobility)による D 2 D 通信再設定(reconfiguration)のためのシナリオを示す図である。 20
- 【図 14】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための動作を示す図である。
- 【図 15】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のためのシナリオを示す図である。
- 【図 16】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための動作を示す図である。
- 【図 17】本発明の実施形態による移動性及びハンドオーバーによる D 2 D 通信再設定のためのシナリオを示す図である。
- 【図 18】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための例示的な動作を示す図である。
- 【図 19】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための例示的なシナリオを示す図である。 30
- 【図 20】本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための例示的な動作を示す図である。
- 【図 21】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 1 又はモード 2 で伝送するプロセス 2000 を示す図である。
- 【図 22 A】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 22 B】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 22 C】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。 40
- 【図 23 A】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 23 B】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 23 C】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 24 A】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。
- 【図 24 B】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモー 50

ド 2 を使用する例示的な動作を示す図である。

【図 2 4 C】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。

【図 2 5】本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って、D 2 D UE がモード 2 を使用する例示的な動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に説明する図 1 乃至図 2 5 及びこの特許文献で本発明の開示原理を説明するために使用される多様な実施形態は、ただ例示としてのみ提供され、開示の範囲を制限するいかなる方法としても理解されてはならない。本発明の開示原理が適切に配列された装置及びシステムで様々な変形が実施可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には理解できることであろう。

10

【0012】

D 2 D 通信は、主通信ネットワークに補完的ないろいろな種類のサービスを実現し、ネットワークポロジのフレキシブルに基づいて新たなサービスを提供するために使用されることもある。ブロードキャスト又はグループキャスト(groupcasting)のような LTE D 2 D マルチキャスト通信は、UE が範囲内のすべての D 2 D-可能型 UE 又は特定のグループのメンバーである UE のサブセットにメッセージを伝送できる D 2 D 通信のための潜在的な手段として確認されている。未来の公衆保安ネットワークは、セルラー通信モードと D 2 D 通信モードとの間で切り替えをする場合、ほぼ同時的方式で装置が動作することが必要であると予想される。したがって、本発明の実施形態では、このような展開計画において D 2 D 通信を管理できるプロトコルを示す。

20

【0013】

図 1 は、本発明による無線ネットワーク 100 の一例を示す。図 1 に示す無線ネットワーク 100 の実施形態は、単に例示の目的のためのものである。無線ネットワーク 100 の他の実施形態は、本発明の範囲から逸脱することなく、使用することもある。

【0014】

無線ネットワーク 100 は、e Node B (eNB) 101、eNB 102、及び eNB 103 を含む。上記した eNB 101 は、eNB 102 及び eNB 103 と通信する。上記した eNB 101 は、インターネット、専用(proprietary) IP ネットワーク、又はその他のデータネットワークのような少なくとも一つのインターネットプロトコル(IP)ネットワーク 130 と通信する。

30

【0015】

ネットワークのタイプに従って、e Node B 又は eNB の代わりに基地局又はアクセスポイントのような他の知られている用語が使用することもできる。説明の便宜上、e Node B 及び eNB という用語は、本願で遠距離端末に無線接続を提供するネットワークインフラ(Infrastructure)要素を称するために使用される。また、ネットワークのタイプに従って、“ユーザー装置(UE)”の代わりに移動局、加入者ステーション、遠距離端末、無線端末、又はユーザー装置のような他の知られている用語が使用されてもよい。便宜上、“ユーザー装置”及び“UE”という用語は、その UE が(携帯電話又はスマートフォンのような)移動装置、又は(デスクトップコンピュータ又は自動販売機のような)固定装置、あるいは eNB を無線で接続する遠距離無線装置を称するために本願で使用される。

40

【0016】

上記した eNB 102 は、その eNB 102 のカバレッジ領域 120 内で第 1 の複数のユーザー装置(UE)に対して該当ネットワーク 130 に無線広帯域接続を提供する。一つ以上の UE は、D 2 D UE で構成される。第 1 の複数の UE は、小企業(SB)に配置できる UE 111、大企業(E)に配置できる UE 112、WiFi ホットスポット(HS)に配置できる UE 113、第 1 の居住地(R)に設置できる UE 114、第 2 の居住地(R)に設置できる UE 115、及びセルラーフォン、無線ラップトップ、無線 PDA のよ

50

うな移動装置であるUE 116を含む。eNB 103は、eNB 103のカバレッジ領域125内で第2の複数のユーザー装置(UE)に対してネットワーク130に無線広帯域接続を提供する。第2の複数のUEは、UE 115及びUE 116を含む。所定の実施形態において、一つ以上のeNB 101-103は、5G、LTE、LTE-A、WiMAX、又はその他の進歩した無線通信技術を使用して相互に、上記したUE 111-116と通信することもある。

【0017】

点線部分は、カバレッジ領域120, 125の概略的な範囲を示し、これは例示と説明の目的上、ほぼ円形で示される。上記したカバレッジ領域120及び125のようなeNBに関連した通信カバレッジ領域は、そのeNBの構成と自然的及び人工的な妨害物に関連した無線環境の変化に従って不規則な形態を含んで多様な他の形状を有することは、明らかである。

10

【0018】

以下により詳細に示すように、一つ以上のeNB 101-103及び一つ以上のUE 111-116は、D2D UEの同期(sync)をサポートするためのメカニズムを含む。加えて、一つ以上のeNB 101-103は、一つ以上のUE 111-116のようなD2D UEに、そのD2D UEが同期化できるネットワークノードの優先順位を判定するために活用できる情報を通知するように構成される。最後に、一つ以上のeNB 101-103は、D2D UEの配置構造又は位置の変化がある場合、同期の迅速な再確立を保証するように構成される。

20

【0019】

図1は、無線ネットワーク100の一例を示すが、図1に対して多様な変化が可能である。例えば、無線ネットワーク100は、任意の適切な配列からなる任意の数のeNBと任意の数のUEを含むことができる。また、eNB 101は、任意の数のUEと直接通信してもよく、またネットワーク130に対する無線広帯域接続をそのUEに提供してもよい。同様に、各々eNB 102-103は、ネットワーク130と直接通信してもよく、ネットワーク130に対する直接的な無線広帯域接続をUEに提供してもよい。さらに、上記したeNB 101, 102, 及び/又は103は、外部電話ネットワーク又は他のタイプのデータネットワークのようなその他の又は付加的な外部ネットワークに対して接続を提供してもよい。

30

【0020】

図2A及び図2Bは、本発明による無線送信及び受信経路の一例を示す。以下の説明において、送信経路200は、eNB 102のような一つのeNBで実現されると記述できる一方、受信経路250は、UE 116のような一つのUEで実現されると記述できる。しかしながら、上記した受信経路250がeNBで実現でき、また送信経路200がUEで実現されることも理解することができる。一部実施形態においては、送信経路200と受信経路250は、D2D UEの同期化をサポートするように構成され、そのD2D UEが同期化できるネットワークノードの優先順位を判定するために活用可能である情報に対してD2D UEに通知するように構成され、D2D UEの配置構造又は位置に変化がある場合に同期の迅速な再確立を保証するように構成される。

40

【0021】

送信経路200は、チャンネル符号化及び変調部205、直列-並列(S-to-P)変換部210、サイズN逆高速フーリエ変換部(IFFT)215、並列-直列(P-to-S)変換部220、サイクリックプリフィックス付加ブロック(add cyclic prefix block)225、及びアップコンバータ(UC)230を含む。受信経路250は、ダウンコンバータ255、サイクリックプレフィックス除去ブロック260、直列-並列(S-to-P)変換部265、サイズN高速フーリエ変換部(FFT)270、並列-直列(P-to-S)変換部275、及びチャンネル復号化及び復調部280を含む。

【0022】

送信経路200において、チャンネル符号化及び変調部205は、1セットの情報ビット

50

トを受信し、(低密度パリティ検事符号化(LDPC)のような方式の)符号化を適用し、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)又はQAM(Quadrature Amplitude Modulation)のような方式で入力ビットを変調して一連の周波数-ドメイン変調シンボルを生成する。直列-並列(S-to-P)変換部210は、サイズNの並列シンボルストリームを生成するために直列変調されたシンボルを並列データに(逆多重化のように)変換し、ここで、Nは、eNB102とUE116で使用されるIFFT/FFTのサイズである。上記サイズN IFFTブロック215は、N並列シンボルストリームに対するIFFT演算を遂行してタイム-ドメイン出力信号を発生する。並列-直列(P-to-S)変換部220は、直列タイム-ドメイン信号を生成するためにサイズN IFFTブロック215からの並列タイム-ドメインシンボルを(多重化のように)変換する。上記したサイクリックプレフィックス付加ブロック225は、タイム-ドメイン信号にサイクリックプレフィックスを挿入する。アップコンバータ230は、サイクリックプレフィックス付加ブロック225の出力を、無線チャンネルを通じる伝送のためにRF周波数に(アップコンバータのように)変調する。また、上記した信号は、RF周波数に変換される前にベースバンドでフィルタリングが実行されてもよい。

10

【0023】

eNB102から伝送されるRF信号は、無線チャンネルを通過した後にUE116に到達し、UE116ではeNB102での動作に対する逆動作が実行される。ダウンコンバータ255は、受信された信号をベースバンド周波数にダウンコンバートし、サイクリックプレフィックス除去ブロック260は、サイクリックプレフィックスを除去して直列になる時間-ドメインベースバンド信号を生成する。直列-並列(S-to-P)変換部265は、時間-ドメインベースバンド信号を並列の時間-ドメイン信号に変換する。サイズN FFT部270は、FFTアルゴリズムを実行することにより、並列の周波数-ドメイン信号を生成する。並列-直列変換部275は、並列の周波数-ドメイン信号を一連の変調されたデータシンボルに変換する。チャンネル復号化及び復調部280は、変調されたシンボルを復調して復号化して元の入力データストリームを回収する。

20

【0024】

各々のeNB101-103は、UE111-116へのダウンリンクでの送信に類似した送信経路200を実現し、UE111-116からのアップリンクでの受信に類似した受信経路200を実現することができる。同様に、UE111-116は、各々eNB101-103へのアップリンクでの送信のための送信経路200を実現し、eNB101-103からのダウンリンクでの受信のための受信経路200を実現することができる。

30

【0025】

図2A及び図2Bで、構成要素の各々は、単にハードウェアのみを用いて、あるいはハードウェア及びソフトウェア/ファームウェアの組み合わせを用いて実現され得る。特定の一例では、図2A及び図2Bで構成要素のうち少なくとも一部はソフトウェアで実現されてもよく、他の構成要素は、構成型ハードウェア又はソフトウェアと構成型ハードウェアの混合で実現されてもよい。例えば、FFT部270及びIFFT部215は、構成可能なソフトウェアアルゴリズムとして実現することができ、ここでサイズNの値はそのような実現に従って変更され得る。

40

【0026】

さらに、ここでは、FFT及びIFFTとして記述されるが、これは、単にその実施例を示すものに過ぎず、本発明の範囲をそれのみに限定するものとして理解してはならない。離散フーリエ変換(DFT)及び逆離散フーリエ変換(IDFT)のような他のタイプの変換法(transform)を使用することができる。上記した変数Nの値は、DFT及びIDFT関数に対しては(1, 2, 3, 4のような)任意の整数であるが、FFT及びIFFT関数に対する変数Nの値は、(1, 2, 4, 8, 16のような)2の累乗の整数であり得る。

【0027】

図2A及び図2Bは、無線送信及び受信経路の例を示すが、これら図に対して多様な変形も可能である。例えば、図2A及び図2Bにおいて、様々な構成要素は、組み合わせる

50

か、分割されるか、あるいは省略され、付加的な要素が特定の要件に従って追加され得る。また、図 2 A 及び図 2 B は、無線ネットワークで使用される送信及び受信経路のタイプの例を示す。他の形態の適切な構造が無線ネットワークで無線通信をサポートするために使用できる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、本発明による U E 1 1 6 の一例を示す。図 3 に示す U E 1 1 6 の実施形態では、単に例示のためのものであり、図 1 の U E 1 1 1 - 1 1 5 は同一の又は類似した構成を有することができる。しかしながら、U E は、非常に多様な構成からなり、図 3 は、特定の U E の実現のみに対して本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 9 】

U E 1 1 6 は、アンテナ 3 0 5、無線周波数 (R F) 送受信器 3 1 0、送信 (T X) プロセッシング回路 3 1 5、マイクロホン 3 2 0、及び受信 (R X) プロセッシング回路 3 2 5 を含む。図 3 の実施形態では、一つのアンテナが一つの R F 送受信器 3 1 0 に接続されることを示すが、複数の送受信器に各々接続される複数のアンテナを含む実施形態が本発明の範囲から逸脱することなく活用することもある。U E 1 1 6 は、スピーカ 3 3 0、メインプロセッサ 3 4 0、入出力 (I / O) インターフェース 3 4 5、キーパッド 3 5 0、ディスプレイ 3 5 5、及びメモリ 3 6 0 を含む。メモリ 3 6 0 は、基本的なオペレーティングシステム (O S) プログラム 3 6 1 及び一つ以上のアプリケーション 3 6 2 を含む。

【 0 0 3 0 】

R F 送受信器 3 1 0 は、ネットワーク 1 0 0 の e N B により伝送される受信 R F 信号をアンテナ 3 0 5 から受信する。R F 送受信器 3 1 0 は、上記した受信 R F 信号をダウンコンバートすることにより、中間周波数 (I F) 又はベースバンド信号を生成する。この I F 又はベースバンド信号は、R X プロセッシング回路 3 2 5 に伝送され、これはそのベースバンド又は I F 信号をフィルタリング、復号化、及び/又はデジタル化することにより処理されるベースバンド信号を発生させる。R X プロセッシング回路 3 2 5 は、処理されたベースバンド信号を (音声データのために) スピーカ 3 3 0 に、又は追加的処理のために (W e b ブラウジングデータのために) メインプロセッサ 3 4 0 に伝送する。

【 0 0 3 1 】

T X プロセッシング回路 3 1 5 は、マイクロホン 3 2 0 からアナログ又はデジタルからなる音声データ又はメインプロセッサ 3 4 0 から他の送信用ベースバンドデータ (W e b データ、電子メール、又は双方向ビデオゲームデータのような) を受信する。T X プロセッシング回路 3 1 5 は、上記した送信用ベースバンドデータを符号化、多重化、及び/又はデジタル化することで、処理されたベースバンド又は I F 信号を生成する。R F 送受信器 3 1 0 は、T X プロセッシング回路 3 1 5 から送信用処理されたベースバンド又は I F 信号を受信し、そのベースバンド又は I F 信号を、アンテナ 3 0 5 を介して送信される R F 信号にアップコンバートする。

【 0 0 3 2 】

メインプロセッサ 3 4 0 は、一つ以上のプロセッサ又は他のプロセッシング装置を含み、U E 1 1 6 の全般的な動作を制御するためにメモリ 3 6 0 に格納されている O S プログラム 3 6 1 を実行する。例えば、メインプロセッサ 3 4 0 は、公知の原理に従って R F 送受信器 3 1 0、R X プロセッシング回路 3 2 5、及び T X プロセッシング回路 3 1 5 による順方向チャンネル信号の受信と逆方向チャンネル信号の送信を制御できる。一つの実施形態では、上記したメインプロセッサ 3 4 0 は、少なくとも一つのマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラを含む。

【 0 0 3 3 】

また、メインプロセッサ 3 4 0 は、D 2 D U E の同期化をサポートするための動作のような、メモリ 3 6 0 に格納されている他のプロセスとプログラムを実行し、このような同期化が遂行されるネットワークノードの優先順位を決定するために情報を受信及び活用し、U E の配置構造又は位置に変化がある場合に迅速な同期の再確立のために動作することができる。メインプロセッサ 3 4 0 は、実行プロセスによる要求のようにメモリ 3 6 0

10

20

30

40

50

の内外にデータを移動させ得る。所定の実施形態では、メインプロセッサ340は、eNB又はオペレータから受信された信号に 응답してOSプログラム361に基づいてアプリケーション362を実行するように構成される。メインプロセッサ340は、ラップトップコンピュータ及び携帯用コンピュータのような他の装置に接続する機能をUE116に提供するI/Oインターフェース345に接続され得る。I/Oインターフェース345は、このような付属装置とメインプロセッサ340との間の通信経路である。

【0034】

メインプロセッサ340は、キーパッド350とディスプレイ装置355にも接続される。UE116のオペレータは、キーパッド350を用いてUE116にデータを入力する。ディスプレイ装置355は、例えばWebサイトからテキスト及び/又は少なくとも制限されたグラフィックを提供する液晶ディスプレイ又はその他の表示装置であり得る。

10

【0035】

メモリ36は、メインプロセッサ340に接続される。メモリ360の一部は、ランダムアクセスメモリ(RAM)を含むことができ、そのメモリの他の一部はフラッシュメモリ又はその他の読み取り専用メモリ(ROM)を含むことができる。

【0036】

図3は、UE116の一例を示すが、図3に対して様々な変形がなされ得る。例えば、図3における多様な構成要素は、組み合わせ、分割、又は省略可能であり、付加的な要素が特定の必要に応じて追加できる。特別な一例としては、メインプロセッサ340は、一つ以上の中央処理装置(CPU)及び一つ以上のグラフィック処理装置(GPU)のような複数のプロセッサに分割できる。また、図3は、UE116が携帯電話又はスマートフォンで構成されることを示すが、UEは、他のタイプの移動型又は固定型装置として動作するように構成されてもよい。

20

【0037】

図4は、本発明によるeNB102の一例を示す。図4に示すeNB102の実施形態は、単に例示のためのものであり、また図1の他のeNBが同一又は類似した構成を有することができる。しかしながら、eNBは、大変に多様な構成からなるもので、図4は、本発明の範囲を任意のeNBの特定の実現にのみ限定するものではない。

【0038】

eNB102は、複数のアンテナ405a-405n、複数のRF送受信器410a-410n、送信(TX)プロセッシング回路415、及び受信(RX)プロセッシング回路420を含む。eNB102は、また、コントローラ/プロセッサ425、メモリ430、及びバックホール(backhaul)又はネットワークインターフェース435を含む。

30

【0039】

上記したRF送受信器410a-410nは、UE又は他のeNBにより送信される信号のように受信RF信号をアンテナ405a-405nから受信する。RF送受信器410a-410nは、このような受信RF信号をダウンコンバートしてIF又はベースバンド信号を生成する。IF又はベースバンド信号は、RXプロセッシング回路420に伝送され、RXプロセッシング回路は、そのベースバンド又はIF信号をフィルタリング、復号化、及び/又はデジタル化することにより、所定の処理されたベースバンド信号を生成する。RXプロセッシング回路320は、処理されたベースバンド信号を後続的な処理のためにコントローラ/プロセッサ425に伝送する。

40

【0040】

TXプロセッシング回路415は、コントローラ/プロセッサ425から(音声データ、Webデータ、電子メール、又は双方向ビデオゲームデータのような)アナログ又はデジタルデータを受信する。TXプロセッシング回路415は、上記した送信用ベースバンドデータを符号化、多重化、及び/又はデジタル化して所定の処理されたベースバンド又はIF信号を生成する。RF送受信器410a-410nは、TXプロセッシング回路415から送信用処理されたベースバンド又はIF信号を受信し、そのベースバンド又はIF信号をアンテナ405a-405nを介して送信されるRF信号にアップコンバートする

50

。

【0041】

コントローラ/プロセッサ425は、eNB102の全般的な動作を制御する一つ以上のプロセッサ又は他のプロセッシング装置を含む。例えば、コントローラ/プロセッサ425は、公知の原理に従って、RF送受信器410a-410n、RXプロセッシング回路420、及びTXプロセッシング回路415による逆方向チャンネル信号の受信と逆方向チャンネル信号の送信を制御できる。コントローラ/プロセッサ425は、より進歩した形態の無線通信機能のような付加機能をサポートできる。例えば、コントローラ/プロセッサ425は、複数のアンテナ405a-405nからの送出信号を相異なるように調整し、それによって、送出信号を所望する方向に効果的に調整するビームフォーミング又は方向性ルーティング(directional routing)動作をサポートできる。多様な他の機能のうちいずれか一つは、コントローラ/プロセッサ425によりeNB102でサポートされ得る。一実施形態では、コントローラ/プロセッサ425は、少なくとも一つのマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラを含むことができる。

10

【0042】

コントローラ/プロセッサ425は、基本的なOSのような、メモリ430に格納されているプログラムと他のプロセスを実行できる。コントローラ/プロセッサ425は、実行プロセスによる要求のようにメモリ430の内外にデータを移動させ得る。

【0043】

コントローラ/プロセッサ425は、バックホール又はネットワークインターフェース435に接続される。このバックホール又はネットワークインターフェース435は、eNB102がバックホール接続又はネットワーク上で他の装置又はシステムと通信することを可能にする。インターフェース435は、任意の適合した有線又は無線の接続上で通信をサポートできる。例えば、eNB102が5G、LTE、又はLTE-Aのようなセルラー通信システムの一部として実現される場合、バックホール又はネットワークインターフェース435は、eNB102が有線又は無線バックホール接続上で他のeNBと通信することを可能にする。eNB102がアクセスポイントとして実現される場合に、インターフェース435は、eNB102が有線又は無線LAN上で又は(インターネットのような)より大きいネットワークに対する有線又は無線接続で通信することを可能にする。インターフェース435は、イーサネット(登録商標)(Ethernet)又はRF送受信器のような有線又は無線接続上の通信をサポートする任意の適合した構成を含む。

20

30

【0044】

メモリ430は、コントローラ/プロセッサ425に接続される。メモリ430の一部は、RAMを含むことができ、またメモリ430の他の一部はフラッシュメモリ又は他のROMを含むことができる。

【0045】

以下に詳細に説明されるように、D2D UEの同期化をサポートする(RF送受信器410a-410n、RXプロセッシング回路420、及び/又はTXプロセッシング回路415を用いて実現される)eNB102の送信及び受信経路は、D2D UEが同期化できるネットワークノードの優先順位を決定するために活用可能な情報に対してD2D UEに通知するように構成され、またD2D UEの配置構造又は位置の変化がある場合、迅速な同期の再確立(re-establishment)を保証するように構成される。

40

【0046】

図4は、eNB102の一例を示すが、図4に対して多様な変化がなされることができ、例えば、eNB102は、図4に示す各構成要素の任意の数を含むこともできる。特定の一つとして、アクセスポイントは、一定数のインターフェース435を含むことができ、またコントローラ/プロセッサ425は、相異なるネットワークアドレス間のデータの方向を設定するルーティング機能をサポートできる。もう一つ特定の例として、一つのケースのTXプロセッシング回路415と一つのケースのRXプロセッシング回路420を含むことを示すが、上記したeNB102は、(RF送受信器当たり一つずつのよう

50

に)複数のケースのプロセッシング回路を含むこともできる。

【0047】

図5は、本発明によるD2D通信ネットワークの例示的なトポロジを示す。図5に示すD2D通信ネットワーク500の実施形態は、単に例示のためのものであり、本発明の範囲から逸脱しない限り、他の実施形態が使用できる。

【0048】

上記したD2D通信ネットワーク500は、ネットワーク通信可能(カバレッジ)境界510内にある複数のUEと通信可能なeNB505を含む。eNB505は、ネットワークカバレッジ境界510内のUE1 515、UE2 520、及びUE3 525と通信する。図5に示す例において、残っている他のUEは、ネットワークカバレッジ境界510の外側に存在する。図5に示す例において、UE1 515及びUE2 520は、相互にD2D通信に参加し、UE3 525は、UE4 530及びUE5 535とD2D通信を実行し、UE6 540は、UE7 545とD2D通信をしつつ、UE7 545は、UE8 550とD2D通信を実行する。

【0049】

D2D通信ネットワークで制御要素とデータ通信は、D2D通信を可能にする必須的な構成要素である。D2D UEがネットワークカバレッジ境界510内にある場合、eNB505は、D2D通信のためのリソースを制御し、スケジューリング割り当て(SA)のためのリソースを提供することができる。SAは、UE1 515のような第1のD2D UEから第2のD2D UE、すなわちUE2 520に伝送され、UE1 515からのD2Dデータ伝送のためにリソースを提供するように、D2Dデータ通信をスケジューリングすることができる。SAのためのリソースのプール又はカバレッジ外(Out-Of-Coverage: OOC)D2D UEに対するデータは、D2D UEに表示され、それによって、D2D UEは、競合(contention)を遂行してSAを伝送できる。D2D UEは、カバレッジ内(In-Coverage: IC)、ネットワークの端(Edge-Network: EN)カバレッジ、カバレッジ外(Out-Of-Coverage: OOC)カバレッジの中で遷移(transition)される。D2D UEは、異なるカバレッジに対して異なる伝送方法又はパラメータを使用できる。したがって、再設定が要求され得る。しかしながら、カバレッジ内のカバレッジ、ネットワークカバレッジの端、カバレッジ外のカバレッジのうちD2D UEが遷移する場合、信頼性のあるSAを提供する方法、SA又はデータを競合する方法、またD2D通信を再設定する方法を含み、D2D通信ネットワークで制御要素及びデータ通信をサポートするメカニズムは、既存のシステム又は文献上では明確に知られていない。

【0050】

図5に示す上記の欠点を克服するために、本発明の実施形態は、信頼性のあるSAのためのメカニズムを提供する。本発明の所定の実施形態は、SA又はデータの競合のためのシステム及び方法を提供する。本発明の一実施形態は、通信可能な範囲内のカバレッジ(カバレッジ内)、ネットワークエッジのカバレッジ、通信可能な範囲外のカバレッジ(カバレッジ外側)のうちD2D UEが遷移する場合、D2D通信の迅速かつフレキシブルな再設定を保証するためのシステム及び方法を提供する。

【0051】

D2D通信のために、第1のモードで、eNB又は中継ノードはD2Dデータ及びD2D制御情報を伝送するためにD2D UEにより使用されるリソースをスケジューリングする。リソースは、制限されるか、あるいはそうでないこともある。例えば、リソースは、リソースプール内に存在するように制限され、あるいはそうでないこともある。eNB又は中継ノードは、スケジューリング割り当て(Scheduling Assignment: SA)伝送のための任意のリソースをD2D UEに指示する。それに応じて、D2D UEは、指示したリソースの他のD2D UEにSAを伝送する。SAは、D2Dデータのためのリソースを指示する。eNB又は中継ノードは、D2D UEに任意のリソースを表示することにより、制御情報とともにD2Dデータを伝送させ、ここでD2Dデータのためのリソースを指示するために使用される個別的なSAは必要でないこともある。

【 0 0 5 2 】

第2のモードにおいて、UEは、自らリソースプールでリソースを選択してD2Dデータ及びD2D制御情報を伝送する。リソースプールは、予め定義され、予め構成され、あるいは固定される。例えば、リソースプールは、任意の一つのD2D UEにより送信され、一つ以上の他のD2D UEにより受信される物理的D2D同期チャンネル(PD2D SCH)により指示されてもよい。また、リソースプールは、eNB又は中継ノードからのシステム情報ブロックに指示されてもよい。D2Dデータ及びD2D制御情報のためのリソースプールは、同一であり、あるいは異なることができる。D2D UEは、リソースを選択して一つ以上の他のD2D UEにSAを伝送し、SAは、D2Dデータのためのリソースを指示する。D2D UEは、リソースを選択して制御情報とともにD2Dデータを伝送し、ここで、D2Dデータのためのリソースを表示するために使用される分離されたSAは、必要でないこともある。

10

【 0 0 5 3 】

本発明の全般にわたって、モード1及びモード2は、各々D2D通信モード1及びD2D通信モード2を称するために使用される。モード1及びモード2は、リソース割り当てモード1及びリソース割り当てモード2を各々称するために使用される。また、用語モード1及びモード2は、伝送モード1及び伝送モード2を各々称するために使用される。モード1とモード2のうちいずれか一つに関連したすべての表記法を相互交換することができる。例えば、モード1で伝送される信号は、モード1により割り当てられたリソース上で伝送された信号と同一である。

20

【 0 0 5 4 】

D2D UEがネットワークカバレッジ内(すなわち、In-Coverage: IC)にある場合、該当D2D UEは、少なくともモード1をサポートできる。D2D UEは、該当D2D UEがカバレッジの端(edge-of-coverage)及び/又はカバレッジ外(out-of-coverage)にある場合に対して、少なくともモード2をサポートすることができる。一実施形態において、ICにあるUEは、モード2を使用するようにeNBにより指示され、そうでないと、ICのUEは、RRC接続再設定が始まる場合のような、任意の例外的な場合にはモード2を利用する。

【 0 0 5 5 】

図6は、本発明の実施形態によるD2Dデータ及び制御のためのフレーム構成を示す。図6に示すD2Dデータ及び制御のためのフレーム構成600の実施形態は、単に例示のためのものであって、本発明の範囲から逸脱しない範囲内で他の実施形態が活用され得る。

30

【 0 0 5 6 】

図6に示す実施形態において、一つ以上のサブフレームは、SA又は制御情報のためのプールからのリソース605を含み、ここでデータは、SA又は制御とともに存在することもできる。例えば、サブフレーム610は、SA又は制御情報のためのプールからの第1のリソース605-aを含み、第2のサブフレーム615は、SA又は制御情報のためのプールからの第2のリソース605-b、212及び214を含む。一つ以上の他のサブフレームは、データのためのプールからのリソース620を含む。例えば、サブフレーム625は、データのためのプールからのリソース620-aを含み、サブフレーム630は、データのためのプールからリソース620-bを含む。図6に示す実施形態では、D2D UE1及びD2D UE2は、カバレッジ外側又はカバレッジの端にあり、モード2通信が適用される。D2D UE1は、SA635のためのリソースを選択してSA635を伝送し、ここでSA635は、データリソース640を指示する。D2D UE2は、SA645のためのリソースを選択してD2D UE2データ650を指示する。D2D UE2は、SA645-aを伝送し、ここでSA645-aは、データリソース650-aを指示する。以後、D2D UE2は、SA645-bのためのリソースを選択してSA645-bを伝送し、ここでSAは、データリソース650-bを指示する。サブフレーム605, 615, 625, 及び630に残っているリソースは、他の目的、すなわ

40

50

ちモード1でのD2D通信のためのセルラー通信、又は同期向けのようにD2D通信物理チャンネルのように、他の目的のために使用できる。図6の実施形態では、SAのためのリソース及びデータのためのリソースが異なるサブフレームに存在することを示すが、一つのサブフレームがSAのためのプールからのリソースを含むと同時にデータのためのプールからのリソースも含む実施形態が活用され得る。すなわち、一実施形態では、一つのサブフレームがSAのためのプールからのリソースとデータのためのプールからのリソースを共に含む。

【0057】

所定の実施形態において、D2D UEは、D2D制御情報とD2Dデータを伝送し、これは、カバレッジ内、カバレッジの端、又はカバレッジ外側にある他のD2D UEがD2D UEにより伝送される情報を受信することを可能にする。D2D UEは、カバレッジ内、カバレッジの端、又はカバレッジ外側にある他のD2D UEから送信されるD2D制御情報とD2Dデータを受信して復号化する。

10

【0058】

例えば、D2D UEは、カバレッジ内又はカバレッジの端又はカバレッジ外に存在する他のD2D UEがそのD2D UEにより伝送された情報を受信することを可能にするために、モード1及びモード2で送信することができる。送信するD2D UEは、カバレッジ内又はカバレッジの端、又はカバレッジ外に存在できる。一実施形態では、送信D2D UEは、該当送信D2D UEがカバレッジ内に存在する場合にモード1で送信し、該当送信D2D UEがカバレッジ外に存在する場合にはモード2で送信し、該当送信D2D UEがカバレッジの端に存在する場合にはモード1及びモード2で両方とも送信する。D2D UEは、モード1及びモード2で他のD2D UEにより伝送された情報を受信できる。受信するD2D UEは、カバレッジ内又はカバレッジの端又はカバレッジ外に存在することができる。一実施形態では、受信D2D UEは、該当受信D2D UEがカバレッジ外に存在する場合にはモード1で送信された情報を受信し、該当受信D2D UEがカバレッジ外に存在する場合にはモード2で送信された情報を受信し、該当受信D2D UEがカバレッジの端に存在する場合にはモード1又はモード2で送信された情報を受信することができる。

20

【0059】

図7A、図7B、図7C、及び図7Dは、本発明の実施形態によるモード1又はモード2、又はこれら両方での送信及び受信関係を示す。図7に示すD2D通信ネットワークの実施形態は、単に例示のためのものであって、本発明の範囲から逸脱しない限り他の実施形態が使用できる。

30

【0060】

D2D通信ネットワーク700は、ネットワークカバレッジ内の境界710とネットワークカバレッジの端の境界715内にある複数のUEと通信可能な第1のeNB、すなわちeNB1 705を含む。eNB1 705は、ネットワークカバレッジ境界710内のUE1 720、UE2 725、及びUE3 730と通信する。eNB1 705は、ネットワークカバレッジの端の境界715内のUE4 735と通信する。eNB1 705は、eNB102と同一又は類似に構成可能である。図7A~図7Dに示すUE1 720a-720d、UE2 725a-725d、UE3 730a-730d、UE4 735a-735d、及びUE5 740a-740dのうちいずれか一つ以上は、UE116と同一又は類似した構成が可能である。

40

【0061】

構成のシナリオは、D2D UEがカバレッジ内、カバレッジの端、又はカバレッジ外に存在するかに従って変わることができる。eNB302は、信号を伝送する。UE1 720a-720d、UE2 725a-725d、及びUE3 730a-730dのようなD2D UEは、該当D2D UEがネットワークカバレッジ境界710内にある場合、カバレッジ内745にある。UE4 735a-735dのように、該当D2D UEがネットワークカバレッジ境界710とネットワークカバレッジの端の境界715との

50

間の領域にある場合、D 2 D UE は、カバレッジの端(edge-of-coverage) 7 5 0にある。UE 5 7 4 0 a - 7 4 0 dのように、D 2 D UE がネットワークカバレッジの端の境界 7 1 5 の外側にある場合、D 2 D UE は、カバレッジ外(out-of-coverage) 7 5 5にある。

【 0 0 6 2 】

図 7 A に示す実施形態では、UE 1 7 2 0 a は、ブロードキャスト境界 7 6 0 a 内で情報を伝送する。UE 2 7 2 5 a 及び UE 3 7 3 0 a は、ブロードキャスト境界 7 6 0 a 内に存在する。UE 4 7 3 5 a 及び UE 5 7 4 0 a は、ブロードキャスト境界 7 6 0 a 外に存在する。UE 2 7 2 5 a 及び UE 3 7 3 0 a は、UE 1 7 2 0 a により伝送された情報を受信できる。一方、UE 4 7 3 5 a 及び UE 5 7 4 0 a は、UE 1 7 2 0 a により伝送された情報を受信することが不可能である。

10

【 0 0 6 3 】

図 7 B に示す実施形態では、UE 1 7 2 0 b、UE 2 7 2 5 b、及び UE 3 7 3 0 b は、カバレッジ内 7 4 5 にある。UE 4 7 3 5 b はカバレッジの端 7 5 0 にあり、UE 5 7 4 0 b はカバレッジ外 7 5 5 にある。UE 3 7 3 0 b 及び UE 4 7 3 5 b は、ブロードキャスト境界 7 6 0 b 内に存在する。UE 2 7 2 5 b 及び UE 5 7 4 0 b は、ブロードキャスト境界 7 6 0 b 外に存在する。UE 3 7 3 0 b 及び UE 4 7 3 5 b は、UE 1 7 2 0 b により伝送された情報を受信できる。対照的に UE 2 7 2 5 b 及び UE 5 7 4 0 b は、UE 1 7 2 0 b により伝送された情報を受信できない。

20

【 0 0 6 4 】

図 7 C に示す実施形態では、UE 2 7 2 5 c 及び UE 3 7 3 0 c は、カバレッジ内 7 5 0 である。UE 1 7 2 0 c 及び UE 4 7 3 5 c は、カバレッジの端 7 5 0 である。UE 5 7 4 0 c は、カバレッジ外 7 5 5 である。UE 3 7 3 0 c、UE 4 7 3 5 c、UE 5 7 4 0 c は、ブロードキャスト境界 7 6 0 c 内にある。UE 2 7 2 5 c は、ブロードキャスト境界 7 6 0 c 外にある。したがって、UE 3 7 3 0 c、UE 4 7 3 5 c、UE 5 7 4 0 c は、UE 1 7 2 0 c により伝送された情報を受信できる。一方で、UE 2 7 2 5 c は、UE 1 7 2 0 c により伝送された情報を受信することが不可能である。

【 0 0 6 5 】

図 7 D に示す実施形態では、UE 2 7 2 5 d は、カバレッジ内 7 4 5 である。UE 3 7 3 0 d は、カバレッジの端 7 5 0 である。UE 1 7 2 0 d、UE 4 7 3 5 d、及び UE 5 7 4 0 d は、カバレッジ外 7 5 5 である。UE 3 7 3 0 d、UE 4 7 3 5 d、UE 5 7 4 0 d は、ブロードキャスト境界 7 6 0 d 内に存在する。UE 2 7 2 5 d は、ブロードキャスト境界 7 6 0 d 外に存在する。UE 3 7 3 0 d、UE 4 7 3 5 d、UE 5 7 4 0 d は、UE 1 7 2 0 d により伝送された情報が受信できる。一方で、UE 2 7 2 5 d は、UE 1 7 2 0 d により伝送された情報を受信することが不可能である。

30

【 0 0 6 6 】

図 7 A 乃至図 7 D に示す実施形態において、受信のための配置構成は反対になり得る。例えば、UE 1 7 2 0 a - 7 2 0 d は、UE 3 7 3 0 a - 7 3 0 d、UE 4 7 3 5 a - 7 3 5 d、UE 5 7 4 0 a - 7 4 0 d により伝送された情報を受信することができる。さらに、一つの D 2 D UE がカバレッジ内 7 4 5、カバレッジの端 7 5 0、又はカバレッジ外 7 5 5 に存在するための条件又は基準が定義できる。

40

【 0 0 6 7 】

UE は、それがカバレッジ内 7 4 5 である場合、ダウンリンク(D L)及びアップリンク(U L)カバレッジを有する。カバレッジ内 7 4 5 の状態は、UE が接続された状態にある場合、インフラノードに接続する場合、あるいは UE がアイドル(idle)状態にある場合、成功的に D L 信号を復号化する場合、及び UE が伝送を要求する場合に成功的な U L を有する場合を意味する。UE は、該当 UE が接続された状態である場合、サービングセルを有し、あるいは該当 UE がアイドル状態でセル上でキャンピング(camping)する場合、カバレ

50

ッジ内と見なされる。ここで、ネットワークインフラノードは、eNB、セル、遠距離無線ヘッド(Remote Radio Head: RRH)、伝送ポイント(Transmission Point: TP)、又は中継ノードであり得る。

【0068】

カバレッジ外755は、DLカバレッジ及びULカバレッジが失われる場合を称する。カバレッジ外755は、DLカバレッジが失われるが、ULは、制約的なきを意味する。これは、DLカバレッジが失われる場合、ULカバレッジも失われることを典型的に意味するためである。

【0069】

カバレッジ外755の状態に入り、あるいはその状態になる前に、UEは、無線リンク失敗プロセスを試みることができるが、そのプロセスで該当UEはリンクを回復しようとする。無線リンク失敗プロセスを実行する場合、無線リンク失敗の検出前に、UEは、リンクの回復を試みるが、カバレッジ内745として見なされる。そのUEが回復しようとするリンクは、UL又はDLであり得る。あるいは、一実施形態では、カバレッジ内745の状態は、無線リンク失敗の検出前の状態又は無線リンク失敗プロセスを厳しく排除する。無線リンク失敗プロセスを実行する場合、無線リンク失敗の検出前に、UEは、カバレッジの端750の状態であると見なされる。

10

【0070】

ULカバレッジを評価する場合、無線リンクが物理的階層の観点では成功的であっても、通信インフラノードは、UEが接続することを許容しないこともあるため、階層2以上の階層条件が考慮される。D2D通信に対して、インフラノードがD2D UEの接続が禁止される場合、又はインフラノードがD2D通信をサポートしない場合のように、インフラノードがD2D UEの接続を許容しない場合、又はインフラノードがモード1 D2Dリソース割り当てをサポートしないが、カバレッジ内のD2D UEは、モード1リソース割り当てのみを利用するときには、カバレッジ内のD2D UEに対するULランダムアクセスは失敗として見なされる。インフラノードがD2D通信をサポートせず、あるいはインフラノードがモード2 D2Dリソース割り当てをサポートしないが、カバレッジの端のD2D UEがモード2リソース割り当てを但し使用する場合には、カバレッジ内のD2D UEに対するULランダムアクセスは失敗として見なされる。

20

【0071】

カバレッジの端750は、カバレッジ内及びカバレッジ外を除いた、残っている状態を称する。カバレッジの端750は、カバレッジ内745とカバレッジ外755との間でD2D UEが遷移する状態を称することもできる。カバレッジの端750は、無線リンク失敗プロセス、無線リンク失敗状態、セルカバレッジの端のような他の名称を有することができる。例えば、カバレッジ内745が無線リンク失敗に遷移する条件は、カバレッジ内745がカバレッジの端750に遷移する条件であり得る。無線リンク失敗がカバレッジ外755に遷移する条件は、カバレッジの端750がカバレッジ外755に遷移する条件でもあり得る。あるいは、カバレッジの端750は無線リンク失敗を含み、あるいは無線リンク失敗以上の何かを含む。一実施形態では、カバレッジの端750は、暗示的に定義される。カバレッジの端750は、D2D UEがカバレッジ内745であるが、該当D2D UEがカバレッジ内に存在するには一時的に難しさを有する例外的な場合を意味することができる。上記の例外的な場合は、例えば、D2D UEがRRC接続を設定しようとする場合を含む。例外的な場合に、例えばD2D UEがカバレッジ内745で、より長い時間でRRC接続を設定できない場合を含む。例外的な場合、例えば、D2D UEがカバレッジ内745であり、またタイマT310と称されるタイマが無線リンク失敗プロセスのために動作する場合のように、悪い無線状態にある場合を含み、ここでタイマT310は無線リンク失敗の検出前に下位階層から所定回数の“同期ずれ(out-of-sync)”の検出時に開始され、無線リンク失敗の検出はそのリンクがT310の終了前に回復が不可能である可能性もある。例外的な場合に、例えば、D2D UEがRRC再確立を有する必要がある場合、すなわちT311と称されるタイマがRRC接続再確立が開始

30

40

50

された後に動作中であるか、あるいはタイマ 301 と称されるタイマが該当 D2D UE が RRC 接続再確立要求を伝送した後に動作中である場合を含む。上記例外的な場合、例えば、D2D UE に対してインフラノードにより要求される再設定が存在する場合を含む。もう一つの実施形態では、カバレッジの端 750 は、例えば、UE の報告された測定に基づき、インフラノード、ネットワーク負荷などの D2D モード 1 に対するアクセス可能性 (accessibility) のようなネットワーク条件に基づいて、インフラノードにより、D2D UE にモード 2 通信を使用するように指示することにより、黙示的に定義される。

【0072】

用語 “カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外” に対する定義は、各セットの条件に基づき、明示的又は黙示的に決定され得る。条件の 1 セットは、一つ以上の測定基準 (metrics) を含むことができる。例えば、信号測定基準及び各々のしきい値がその条件を定義するために使用され、ここで上記した信号測定基準は、基準信号受信電力 (Reference Signal Received Power: RSRP)、基準信号受信品質 (Reference Signal Received Quality: RSRQ) のような、eNB、又は eNB_r、又はネットワークインフラ中継ノードに関する信号強度であり得る。例えば、D2D UE がネットワークインフラノードのうち少なくとも一つの RSRP が第 1 のしきい値 (Th1) 以上であると測定される場合、その D2D UE はカバレッジ内にある。ネットワークインフラノードは、各々の少なくとも一つの RSRP が上記した第 1 のしきい値 (Th1) より小さい場合、すなわち、Th1 > RSRP であり、インフラノードのうち少なくとも一つが第 2 のしきい値 (Th2) 以上である RSRP を有する場合、すなわち Th2 > RSRP (ここで、Th2 < Th1) である場合、その D2D UE は、カバレッジの端にある。D2D UE が測定可能なネットワークインフラノードはそれぞれの RSRP が上記しきい値より小さい場合、すなわち Th2 > RSRP である場合、その D2D UE は、カバレッジ外にある。ネットワークインフラノードは、eNB、セル、RRH、TP、又は中継ノードであり得る。

10

20

【0073】

以下の <表 1> は、D2D UE がカバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外にある場合のための典型的な条件を提供する。<表 1> の条件は、一つのセル、又はインフラノードに関してカバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外として考慮される。

【0074】

複数のインフラノード、又は複数のセルに対して、D2D UE は、その D2D UE に対してカバレッジ内に存在できる少なくとも一つのインフラノードがある場合、カバレッジ内にある。D2D UE は、測定可能なインフラノードの各々が D2D UE に対してカバレッジ外のノードである場合、カバレッジ外にある。残っているすべての状況に対して、D2D UE は、カバレッジの端にあり、すなわち、D2D UE が測定可能なインフラノードの各々がカバレッジ内になく、D2D UE は、少なくとも一つのインフラノードとカバレッジの端にある。本発明の実施形態の全般にわたって同一又は類似した解析が適用され、本発明の他の表に対しても同一又は類似した解析が適用される。

30

【0075】

【表 1】

40

	条件
カバレッジ内	信号測定基準 ≥ Th1
カバレッジの端	Th1 > 信号測定基準 ≥ Th2
カバレッジ外	Th2 > 信号測定基準

【0076】

<表 2> は、D2D UE がカバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外にあるための他のセットを提供する。<表 2> は、RSRP 又は RSRQ、及び経路損失のような信

50

号測定基準を共同で使用する。<表2>で、Th3は、予め定義されるか、あるいは構成される一つのしきい値である。基本的に、RSRP又はRSRQのような信号測定の基準は、カバレッジの端とカバレッジ外を区別するために使用され、経路損失は、カバレッジ内とカバレッジの端を区別するために使用される。

【0077】

【表2】

	条件
カバレッジ内	経路損失 \geq Th3
カバレッジの端	Th3<経路損失及び信号測定基準 \geq Th2
カバレッジ外	Th2>信号測定基準

10

【0078】

<表3>は、D2D UEがカバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外にある場合に対するもう一つのセットの例示的な条件を提供する。<表3>において、測定基準は、D2D UEがネットワークインフラノードからDL(ダウンリンク)信号を検出して復号化できるか否か、該当UEがランダムアクセスチャンネル(Random Access Channel: RACH)に対してUL(アップリンク)ランダムアクセスを成功的に実行できるか否かとなる。UEが任意のネットワークインフラノードの同期信号、物理ブロードキャストチャンネル、物理ダウンリンク制御チャンネル(Physical Downlink Control Channel: PDCCH)のような任意のDLシグナリングを復号化できる場合、UEは、DLカバレッジ内に存在できる。D2D UEが任意のネットワークインフラノードに対して成功的にRACHを実行する場合、UEは、ULカバレッジ内に存在する。UEが成功的にRACHを実行することに失敗する場合、UEは、ULカバレッジ外に存在する。D2D UEがDLカバレッジを有するが、何のULカバレッジも有していない場合、UEは、カバレッジの端に存在する。UEがDLカバレッジを有しない場合、一般的にUL RACHも失敗し、したがってUEは、カバレッジ外にあり得る。UL測定がeNB又は他のインフラノードで実行可能である場合、ULカバレッジは、UL RACHが失敗するか否かの決定の代わりにUL測定結果により判定できる。

20

30

【0079】

【表3】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外の場合に対する条件

	条件
カバレッジ内	DL信号復号化の成功、UL RACHの成功
カバレッジの端	DL信号復号化の成功、UL RACHの失敗
カバレッジ外	DL信号復号化の失敗

40

【0080】

インフラノードがUEに対してアクセスが禁止され、あるいは例えば、そのノードがD2D通信をサポートしない場合、又はそのノードがモード1 D2Dリソース割り当てをサポートしないが、カバレッジ内のUEがモード1リソース割り当てのみを使用する場合、そのノードは、D2D UEをアクセスするように許容しない場合、カバレッジ内のD2D UEに対するULランダムアクセスは、失敗として見なされなければならない。このノードがD2D通信をサポートしない場合、あるいはノードがモード2 D2Dリソース割り当てをサポートしないが、カバレッジの端のUEがモード2リソース割り当てを但

50

し使用する場合、カバレッジ内の D 2 D U E に対する U L ランダムアクセスは、失敗として見なされなければならない。D L 信号の復号化の成功又は失敗に対して、これは、同期信号、物理ブロードキャストチャンネル、P D C C H、又は物理的共有チャンネルのような D L 信号のためのものである。

【 0 0 8 1 】

<表 4> は、D L カバレッジの存在有無、U L カバレッジの存在有無に対する一般的な概念を利用する条件のもう一つの例を提供する。<表 5> に示す代案としては、カバレッジ外には D L カバレッジがなく、U L カバレッジがないと定義され、カバレッジの端は、D L カバレッジは有するが、U L カバレッジはなく、あるいは U L カバレッジは有するが、D L カバレッジはないと定義される。‘ D L カバレッジ内(within DL coverage)’ に対する定義は、例えば D L 信号の復号化に成功し、あるいは D L 信号強度がしきい値より大きく、又はそれらの組み合わせであり、‘ D L カバレッジなし(without DL coverage)’ に対する定義は、その反対であり得る。‘ U L カバレッジ内’ に対する定義は、例えば、U L ランダムアクセスが成功的であり、あるいは経路損失がしきい値より小さく、又はそれらの組み合わせであり得る。

10

【 0 0 8 2 】

【表 4】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外の場合に対する条件

	条件
カバレッジ内	D L カバレッジ内、U L カバレッジ内
カバレッジの端	D L カバレッジ内、U L カバレッジ外
カバレッジ外	D L カバレッジ外

20

【 0 0 8 3 】

【表 5】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外の場合に対する条件

	条件
カバレッジ内	D L カバレッジ内、U L カバレッジ内
カバレッジの端	D L カバレッジ内、U L カバレッジ外、又は U L カバレッジ内、D L カバレッジ外
カバレッジ外	D L カバレッジ外、U L カバレッジ外

30

一実施形態において、上記した一つ以上の条件が組み合わせられる。

【 0 0 8 4 】

例えば、上記したように、特定の条件を満たす場合、D 2 D U E は、カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外のそれぞれの状態に存在する。D 2 D U E が上記した状態のうちいずれか一つに入る場合、現在の状態から他の状態へ遷移する場合、現在の状態はそれがもう一つの状態に遷移される前までの持続時間(duration)だけ少なくとも持続しなければならない、ここで持続時間は、例えば所定のタイマにより定義される。異なるタイマ又は異なるタイマ値は、異なる現在状態に対して定義される。持続時間は構成され、事前設定され、又は固定され得る。このような持続時間は、状態の間でピンポン(ping-pong)効果を避けるために、すなわち上記状態で急速に前後に移動しないようにするのに有用である。

40

【 0 0 8 5 】

50

送信器又は受信器がカバレッジ内、カバレッジの端、又はカバレッジ外にあるかによって、伝送モード 1 及びモード 2、すなわち、モード 1 及びモード 2 により伝送される情報の受信の観点で、送信及び受信に関して D 2 D 通信のために異なる接近方法が使用され得る。

【 0 0 8 6 】

図 8 A ~ 図 8 F は、本発明の実施形態による移動装置の動作状態を示す。図 8 A ~ 図 8 F に示す状態 8 0 0 の実施形態は、単に例示のためのものであり、本発明の範囲から逸脱しない限り、他の実施形態が使用可能である。

【 0 0 8 7 】

図 8 A ~ 図 8 F に示す実施形態において、M 2 はモード 2 を意味し、M 1 はモード 1 を意味する。P r e c o n f . (事前設定) は、予め設定されたリソースを意味し、' D e d i c a t e d (専用)' は専用のシグナリングにより構成されたリソースを意味し、S I B は S I B により設定されるリソースを意味し、c a c h e d はキャッシュした情報に基づいて設定されたリソース又は以前に設定されたリソースを意味し、C O N N は接続されることを意味する。U E はキャッシュした構成、予め構成された構成、S I B シグナリングに基づいた構成及び専用のシグナリングに基づいた構成に基づいてリソースを使用できる。U E による使用の優先順位は、例えば、予め構成された構成 < S I B シグナリングに基づいた構成 < 専用のシグナリングに基づいた構成の順序であり、さらに他の例としては、予め構成された構成 < S I B シグナリングに基づいた構成 < キャッシュした構成であり得る。

10

20

【 0 0 8 8 】

図 8 A は、本発明の実施形態によるセルに対する U E 接続の例を示す。最初に、U E は、O O C アイドル状態 8 0 2 のようなアイドル状態に存在する。時点 a 1 8 0 4 で、U E は、I C に入り、S I B を獲得し始める (8 0 6)。タイマ T 3 0 0 8 0 8 は、U E が接続中である場合、時点 a 2 8 1 0 で停止する。タイマ T 3 0 0 8 0 8 は、U E が成功的に接続する場合、時点 a 3 8 1 2 で停止する。U E は、例外的な場合の一つとして動作するタイマ T 3 0 0 8 0 8 を処理できる。単に、U E が接続される場合、U E は、M 1 を利用する。

【 0 0 8 9 】

図 8 B は、本発明の実施形態による無線リンク失敗 (Radio Link Failure : R L F) の例を示す。最初に、U E は、接続された (I C) 状態 8 1 4 に存在する。もう一つのタイマ、T 3 1 0 8 1 6 は、U E が同期ずれ (out-of-sync) である所定の連続回数 N - 3 1 0 を検出する場合、時点 b 1 8 1 8 で動作し始める。T 3 1 0 8 1 6 は、N - 3 1 1 連続回数だけの同期化 (in-sync) が検出されると、停止する。T 3 1 0 8 1 6 が終了する場合、R L F 8 2 0 が検出され、タイマ T 3 1 1 8 2 2 が時点 b 2 8 2 6 で動作し始める。T 3 1 1 8 2 2 が動作する場合、U E は、適合したセルに対して検索する。U E が適合したセルを発見しないが、T 3 1 1 8 2 2 が時点 b 3 8 2 8 で終了する場合、U E は、アイドル 8 3 0 に進行する。U E は、例外的な場合のうちいずれか一つとして動作する T 3 1 0 8 1 6、又は T 3 1 1 8 2 2 を処理することもできる。

30

40

【 0 0 9 0 】

図 8 C は、本発明の実施形態による無線リンク失敗 (R L F)、再確立、及び再確立の成功 (re-establishment successful) の例を示す。タイミング c 1 8 3 2 及び c 2 8 3 4 は、各々 b 1 8 1 8、b 2 8 2 6 と同様である。T 3 1 1 8 2 2 が動作中である場合、U E は、適合したセルに対して検索する。U E が適合したセルを発見する場合、T 3 1 1 8 2 2 は、時点 c 3 8 3 6 で停止し、T 3 0 1 8 3 8 は、時点 c 3 8 3 6 から開始される。U E は、R R C 接続再確立 8 4 0 を実行する。再確立 8 4 0 に成功する場合、T 3 0 1 8 3 8 は、時点 c 4 8 4 2 で停止し、U E は接続される (8 4 4)。上記 U E は、T 3 1 0 8 1 6、T 3 1 1 8 2 2、又は T 3 0 1 8 3 8 を例外的場合の一つとして動作すると取り扱われる。

【 0 0 9 1 】

50

図 8 D は、本発明の実施形態による無線リンク失敗 (R L F)、再確立、及び接続の一例を示す。タイミング d 1 8 4 6、d 2 8 4 8、d 3 8 5 0 は、各々 c 1 8 3 2、c 2 8 3 4、c 3 8 3 6 と同様である。U E が適切なセルを検索する場合、T 3 1 1 8 2 2 は停止し、T 3 0 1 8 3 8 は開始される。U E は、R R C 接続再確立 8 4 0 を実行する。再確立 8 4 0 が成功でない場合、T 3 0 1 8 3 8 は停止し、U E は時点 d 4 8 5 2 で T 3 0 0 8 0 8 を開始し、新たなセルへの接続を試みる (8 5 4)。新たなセルへの接続 8 5 4 に成功する場合、T 3 0 0 8 0 8 は停止し、U E は接続される (8 5 6)。U E は、T 3 1 0 8 1 6、T 3 1 1 8 2 2、T 3 0 1 8 3 8、又は T 3 0 0 8 0 8 を例外的な場合うちのの一つとして動作することとして取り扱われる。

【 0 0 9 2 】

図 8 E は、本発明の実施形態による R L F 及び再確立、及び再確立失敗の一例を示す。タイミング e 1 8 5 8、e 2 8 6 0、e 3 8 6 2 は、各々 d 1 8 4 6、d 2 8 4 8、d 3 8 5 0 と同様である。T 3 1 1 8 2 2 が動作中である場合、U E は、適合したセルに対して検索する。U E が適切なセルを発見する場合、T 3 1 1 8 1 1 は停止し、T 3 0 1 8 3 8 が開始される。U E は、R R C 接続再確立 8 4 0 を実行する。T 3 0 1 8 3 8 が終了して再確立 8 4 0 がタイミング e 4 8 6 6 で成功しない場合、U E はアイドル 8 6 8 となる。この場合、通信のために、モード 2 8 7 0 が R L F 検出 8 2 0 が再確立失敗後まで常にダウンされた後に使用される。

【 0 0 9 3 】

図 8 F は、本発明の実施形態によるハンドオーバー失敗及び再確立の一例を示す。T 3 0 4 8 7 2 は、U E がハンドオーバー動作 8 7 6 にある場合、時点 f 1 8 7 4 で動作し始める。T 3 0 4 8 7 2 の終了時に、ハンドオーバー失敗が時点 f 2 8 7 8 で検出される。T 3 1 1 8 2 2 は動作を開始する。T 3 1 1 8 2 2 が動作する場合、U E は、適合したセルに対して検索する (8 6 4)。U E が適切なセルを検索する場合、T 3 1 1 8 2 2 は、時点 f 3 8 8 0 で停止し、T 3 0 1 8 3 8 が開始される。U E は、R R C 接続再確立 8 4 0 を実行する。再確立 8 4 0 が成功する場合、T 3 0 1 8 3 8 は、時点 f 4 8 8 2 で停止し、U E が接続される (8 8 4)。U E は、T 3 1 0 8 0 8、T 3 1 1 8 2 2、又は T 3 0 1 8 3 8 を例外的な場合のうちのの一つとして動作することとして取り扱われる。

【 0 0 9 4 】

一つの接近方法として、D 2 D U E がカバレッジの端にある場合、これは、モード 2 で制御又はデータを伝送する。カバレッジ内の D 2 D U E に対して、D 2 D は、S A 又はその S A でのデータ又はカバレッジの端、又はカバレッジ外に対するデータリソースプールを受信及び復号化することを試みる。第 1 のセットの条件を満たす場合、D 2 D U E は、S A に対して e N B によりスケジューリングされたリソースのみで受信し、例えばこれは、S A に対するリソースを配信する P D C C H をモニタリングできる。第 2 のセットの条件を満たす場合、D 2 D U E は、スケジューリングされた S A 及びリソースプールから選択されたリソース上で伝送された S A 両方での S A を受信及び復号化する。この第 1 のセットの条件は、例えば D 2 D U E 受信器がネットワークカバレッジ内の境界から遠く離隔されており、受信器がカバレッジの端又はカバレッジ外の D 2 D U E により
 40 伝送された情報を受信しない場合であり得る。第 1 のセットの条件は、R S R P、R S R Q のような e N B からの信号強度であり、予め定義され、又は予め構成され、あるいは固定されたしきい値より大きく、あるいは e N B からの経路損失は、予め定義され、又は予め構成され、あるいは固定されたしきい値以下である。第 2 のセットの条件は、R S R P、R S R Q のような e N B からの信号強度であり、各々の予め定義され、又は予め構成され、あるいは固定した範囲に存在し、あるいは e N B からの経路損失が各々予め定義され、又は予め構成され、又は固定した範囲以下であり得る。第 2 のセットの条件は、D 2 D U E がカバレッジの端に存在する条件のためのものであり、あるいはそうでないこともある。<表 4> は、カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外である場合、' n . a . ' の場合と ' R X M o d e 2 ' の場合を区別するためのものであり、ここで、第 1 の
 50

10

20

30

40

50

セットの条件は、表の第1の行での ' n . a . ' に対するものであり、第2のセットの条件は、表の第1の行での ' R X M o d e 2 ' に対するものである。第1のセットの条件は、図7AでUE1 720の位置でのRXであり、第2のセットの条件は図7BでUE1 720の位置でのRXであり得る。TXがカバレッジ内であり、TXモード1に伝送する場合、カバレッジ外のRXは、例えば、RXがカバレッジ境界から遠く離隔されている場合には、TXモード1により伝送された信号を受信及び復号化を試さなくてもよく、あるいはRXはTXモード1により伝送された信号を受信及び復号化してもよい。これは、<表6>、最後行の ' n . a . ' 又は ' R X M o d e 1 ' として各々反映されている。

10

【0095】

<表6>において、' T X i n - c o i v e r a g e ' は、D2D送信器がカバレッジ内の領域745に存在することを意味し、' R X i n - c o v e r a g e ' は、D2D受信器がカバレッジ内の領域745に存在することを意味する。類似した解析がTX又はRXカバレッジの端及びTX又はRXカバレッジ外に対しても適用できる。' T X M o d e 1 ' は、送信器がモード1を用いて送信することを意味する。' R X M o d e 1 ' は、受信器がモード1により伝送される信号を受信及び復号化を試みることを意味する。TXモード2又はRXモード2に対して類似した解析が適用され得る。<表6>で、' n . a . ' のD2D受信器がそれぞれの領域でTXから各々の信号を受信又は復号化を試みる必要がないことを意味する。本発明における他の表に対しても類似した解析が維持できる。

20

【0096】

【表6】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外に従ってモード1又はモード2で伝送された情報を受信するシナリオ

	TXカバレッジ内、TXモード1	TXカバレッジの端、TXモード2	TXカバレッジ外、TXモード2
RXカバレッジ内	RXモード1	n . a . 又はRXモード2	n . a . 又はRXモード2
RXカバレッジの端	RXモード1	RXモード2	RXモード2
RXカバレッジ外	n . a . 又はRXモード1	RXモード2	RXモード2

30

【0097】

したがって、受信器がモード1のみで、モード2のみで伝送された信号を、又はモード1又はモード2で伝送された信号を受信及び復号化するか否かを判定するために異なるセットの条件が適用される。<表7>は、モード1又はモード2で伝送される情報をRXが受信する条件を示す。<表7>は、カバレッジ内のための条件を2つの種類に分割し、カバレッジ外に対する条件を2つの種類にさらに分割した<表1>の適応型である。同様に、<表2>は、モード1又はモード2で伝送される情報をRXが受信するための条件を有するように相応に適応でき、この適応型は、<表6>に示す。<表7>、<表8>、<表3>の任意の組み合わせが適用されてもよい。

40

【0098】

【表 7】

モード1又はモード2で伝送された情報を受信するためのRXの条件

		条件
RXカバレッジ内	RXモード1	信号測定基準 \geq Th1_RX_Mode1
	RXモード1及び2	Th1_RX_Mode1 > 信号測定基準 \geq Th1
RXカバレッジの端	RXモード1及び2	Th1 > 信号測定基準 \geq Th2
RXカバレッジ外	RXモード1及び2	Th2 > 信号測定基準 \geq Th2_RX_Mode2
	RXモード2	Th2_RX_Mode2 > 信号測定基準

10

【0099】

【表 8】

モード1又はモード2で伝送された情報を受信するためのRXの条件

		条件
RXカバレッジ内	RXモード1	経路損失 \leq Th3_RX_Mode1
	RXモード1及び2	Th3_RX_Mode1 < 経路損失異 \leq Th3
RXカバレッジの端	RXモード1及び2	Th3 < 経路損失、及び信号測定基準 \geq Th2
RXカバレッジ外	RXモード1及び2	Th2 > 信号測定基準 \geq Th2_RX_Mode2
	RXモード2	Th2_RX_Mode2 > 信号測定基準

20

30

【0100】

カバレッジ外の定義又は条件、及びカバレッジ内の定義又は条件がカバレッジ内のD2D-RXが受信できないように設定され、あるいはそれを意味する場合、D2D-UEは、カバレッジ外のTXにより伝送された信号を受信又は復号化することを試さなく、その反対も同様に、カバレッジ外のD2D-RXはカバレッジ内のTXにより伝送された信号を受信又は復号化することを試さない。<表6>は、以下のように<表9>となり得る。したがって、<表7>及び<表8>は、各々<表10>及び<表11>となり得る。

40

【0101】

【表 9】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外に従ってモード1又はモード2で伝送される情報を受信するシナリオ

	T Xカバレッジ内、T Xモード1	T Xカバレッジの端、T Xモード2	T Xカバレッジ外、T Xモード2
R Xカバレッジ内	R Xモード1	n. a. 又はR Xモード2	n. a.
R Xカバレッジの端	R Xモード1	R Xモード2	R Xモード2
R Xカバレッジ外	n. a.	R Xモード2	R Xモード2

10

【0102】

【表 10】

モード1又はモード2で伝送される情報をR Xが受信するための条件

		条件
R Xカバレッジ内	R Xモード1	信号測定基準 \geq Th1_RX_Mode1
	R Xモード1及び2	Th1_RX_Mode1 > 信号測定基準 \geq Th1
R Xカバレッジの端	R Xモード1及び2	Th1 > 信号測定基準 \geq Th2
R Xカバレッジ外	R Xモード2	Th2 > 信号測定基準

20

【0103】

【表 11】

モード1又はモード2で伝送された情報をR Xが受信するための条件

		条件
R Xカバレッジ内	R Xモード1	経路損失 \leq Th3_RX_Mode1
	R Xモード1及び2	Th3_RX_Mode1 < 経路損失 \leq Th3
R Xカバレッジの端	R Xモード1及び2	Th3 < 経路損失、及び信号測定基準 \geq Th2
R Xカバレッジ外	R Xモード2	Th2 > 信号測定基準

40

【0104】

もう一つの接近方法において、D2D UEがカバレッジの端にある場合、D2D UEは、モード1で制御又はデータを伝送し、そのD2D UEは、モード2でも制御又はデータを伝送する。カバレッジ内のD2D UEは、モード1で伝送される情報を受信する。カバレッジの端又はカバレッジ外にあるD2D UEは、モード2で伝送される情報を受信する。<表12>は、カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外に従ってモー

50

ド1又はモード2で伝送された情報を受信するシナリオを示す。

【0105】

【表12】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外に従ってモード1又はモード2で伝送された情報を受信するシナリオ

	T Xカバレッジ内、 T Xモード1	T Xカバレッジの 端、T Xモード 1、T Xモード2	T Xカバレッジ 外、T Xモード2
R Xカバレッジ内	R Xモード1	R Xモード1	n. a. 又はR X モード2
R Xカバレッジの 端	R Xモード1	R Xモード1、R Xモード2	R Xモード2
R Xカバレッジ外	n. a. 又はR Xモ ード1	R Xモード2	R Xモード2

10

【0106】

カバレッジ外の定義とカバレッジ内の定義がカバレッジ内のD2D R Xが受信できないので、カバレッジ外のT Xにより伝送された信号を受信又は復号化を試みないようにし、その逆も同様に、カバレッジ外のD2D R Xが受信できないのでD2D R Xがカバレッジ内のT Xにより伝送された信号に対して受信又は復号化を試みないようにすること又はそれを意味する場合、<表10>は、下記のように<表13>となり得る。さらに、<表14>は、<表13>に関して、モード1又はモード2で伝送された情報をR Xが受信する条件を示す。<表14>は、<表7>、<表8>、<表10>、<表11>のうちいずれよりも簡単であることがわかる。したがって、カバレッジの端でのT Xがモード1及びモード2の両方ともを有するようにすることは、D2D受信器アルゴリズムを単純化するという利点を有する。

20

30

【0107】

【表13】

カバレッジ内、カバレッジの端、カバレッジ外に従ってモード1又はモード2で伝送された情報を受信するシナリオ

	T Xカバレッジ 内、T Xモード 1	T Xカバレッジの端、 T Xモード1、T Xモ ード2	T Xカバレッジ 外、T Xモード2
R Xカバレッジ内	R Xモード1	R Xモード1	n. a.
R Xカバレッジの 端	R Xモード1	R Xモード1、R Xモ ード2	R Xモード2
R Xカバレッジ外	n. a.	R Xモード2	R Xモード2

40

【0108】

【表 1 4】

<表 1 3>に関して、モード 1 又はモード 2 で伝送された情報を R X が受信する条件

R X カバレッジ内	R X モード 1
R X カバレッジの端	R X モード 1 及び 2
R X カバレッジ外	R X モード 2

【 0 1 0 9】

10

カバレッジ内に存在できる任意の内側カバレッジが存在する場合、その内側カバレッジにある D 2 D R X が受信できないので、カバレッジ外又はカバレッジの端の T X により伝送された信号を D 2 D R X が受信又は復号化を試みない場合に、その D 2 D R X は、2 つのカテゴリ、すなわち R X モード 1 及び R X モード 1 及び 2 を有することができる。D 2 D R X が内側-カバレッジにある場合、D 2 D R X は R X モード 1 を使用し、それとも D 2 D R X は R X モード 1 及び 2 を使用する。上記内側カバレッジは、例えば D 2 D R X がインフラノードに非常に近接する場合であり得る。D 2 D U E は、ネットワークにその測定を報告することができ、その D 2 D U E はネットワークにより、例えば、インフラノードにより内側カバレッジに存在するように構成できる。ネットワークは、上記した測定及び他の条件、例えば、ネットワークが内側カバレッジ動作をサポートするかどうかに従って内側カバレッジに D 2 D U E が存在するように構成できる。

20

【 0 1 1 0】

【表 1 5】

モード 1 又はモード 2 で伝送された情報を R X が受信する条件

内部カバレッジの R X	R X モード 1
そうでない場合	R X モード 1 及び 2

30

【 0 1 1 1】

D 2 D U E がカバレッジ内にある場合、その D 2 D U E が D 2 D 送信器又は D 2 D 受信器であるか、あるいはこれら両方ともである場合、R X 又は T X モード、ネットワークインフラノード、例えば、U E のサービングセルを決定するために上記の表で示すような条件を U E が用いる選択的手段は、U E にそれぞれの R X 又は T X モード、例えば、R X モード 1、又は R X モード 2、又は R X モード 1 及び 2、T X モード 1、又は T X モード 2、又は T X モード 1 及び 2 を用いるように指示できる。ネットワークインフラノードが各々のモードを決定するために使用する条件は、U E の測定報告、ネットワーク負荷のようなネットワーク条件に基づくことができる。上記条件は、U E により通知される必要がない可能性もあるが、これは、ネットワークの実現に基づく。U E は、T X モードの遷移、例えば、モード 1 からモード 2 へ又はその逆への遷移のための測定報告に対してトリガー時、又はモード 2 に入り、又は外しつつ、あるいは R X モードの遷移、例えば、R X モード 1 から R X モード 1 及び 2 へ、又はその反対への遷移のための測定報告に対してトリガー時に、ネットワークにより構成可能である。

40

【 0 1 1 2】

D 2 D 通信のために D 2 D U E がモード 1 での他の D 2 D U E により伝送された情報又は信号及びモード 2 で他の D 2 D U E により伝送された信号又は情報を受信及び復号化することを助けるために、D 2 D U E は、モード 1 及びモード 2 での伝送のために割り当てられたリソースをわかる必要があるかもしれない。モード 1 での伝送のために割り当てられたリソースは、モード 2 での伝送のために割り当てられたリソースと直交(ort

50

hogonal)できる。例えば、周波数分割多重化(Frequency Division Multiplexing: FDM)、又は時分する多重化(Time Division Multiplexing: TDM)、又は符号分割多重化(Code Division Multiplexing: CDM)、又はそれら組み合わせが適用可能である。

【0113】

図9は、本発明の実施形態により、モード1又はモード2での伝送のために分離されたリソースでD2Dデータ及び制御のための典型的なフレーム構成を示す。図9に示すフレーム構成900の実施形態は、単に例示的な目的のためのものである。本発明の範囲を逸脱しない限り、他の実施形態が活用されることもある。

【0114】

図9に示す例において、一つ以上のサブフレームは、競合ベースの(contention-based)制御及びデータのためのプールからのリソース905を含む。例えば、第1のサブフレーム910は、競合ベースの制御及びデータのためのプールからのリソース905-aを含み、第2のサブフレーム915は、競合ベースの制御及びデータのためのプールからのリソース905-bを含む。一つ以上のサブフレームは、またスケジューリングされた、非競合(contention-free)制御及びデータのためのプールからのリソース920を含む。例えば、第3のサブフレーム925は、スケジューリングされた、非競合制御及びデータのためのプールからのリソース920-aを含み、第2のサブフレーム915は、スケジューリングされた、非競合制御及びデータのためのプールからのリソース920-bを含む。上記した競合ベース及び非競合制御及びデータは、同一のサブフレームに存在でき、あるいは任意のサブフレームは、競合ベースの制御及びデータを有することができる一方で、他のサブフレームは、非競合制御及びデータのためのリソースを有することができる。D2D UE1は、一つ以上のサブフレームで制御及びデータ930を伝送するようにスケジューリングされる。D2D UE2は、一つ以上のサブフレームで制御及びデータ935を伝送するようにスケジューリングされる。D2D UE3は、一つ以上のサブフレームで制御及びデータ940を伝送するようにスケジューリングされる。例えば、D2D UE1は、第3のサブフレーム925でのリソース920-aを用いて制御及びデータ930-aを伝送できる。D2D UE2は、第1のサブフレーム910にあるプールからリソース905-aを競合により選択し、それによって制御及びデータ935を伝送する。D2D UE3は、第1のサブフレーム910のプールからリソース905-aを競合により選択して制御及びデータ940-aを伝送する。UE1は、第2のサブフレーム915のプール905-bからリソースを競合により選択して制御及びデータ930-bを伝送する。UE3は、第2のサブフレーム915のプールでリソース920-bを用いて制御及びデータ940-bを伝送するようにスケジューリングされる。制御情報は、例えばSAであり得る。

【0115】

図10は、本発明の実施形態により、モード1又はモード2で他のUEにより伝送されたD2D制御/データ情報をD2D UEが受信及び復号化するプロセス1000を示す。該当フローチャートは、一連のシーケンスステップを示すが、明示上記述されない限り、実行の特定順序、同時的ではなくて順次に又は重複的な方式でステップ又は部分の実行、又は介在したり中間的な過程の発生なしに排他的に記述されるステップの実行に関して、何の推定もそのシーケンスからなされてはならない。ここで、記述される例で説明されたプロセスは、例えば移動局で送信器チェーンにより実現される。

【0116】

ステップ1005において、D2D UEは、信号測定を実行する。ステップ1010で、D2D UEは、任意のセットの条件が<表7>、<表8>、<表10>、<表10>、<表11>、<表13>における条件、又は<表1>、<表2>、<表3>と一緒に考慮される条件を満たすか否かを決定する。条件が、UEがモード1のみにより伝送された信号又は情報を受信及び復号化しなければならないことを満たす場合、D2D UEは、ステップ1015のみでモード1で伝送された情報を受信及び復号化する。ステップ1015において、D2D UEは、スケジューリングされ、あるいは非競合制御及びデー

10

20

30

40

50

タに対するリソースを決定し、決定したリソースから伝送された信号を受信又は復号化する。条件は、UEがモード2のみにより伝送された信号又は情報を受信及び復号化しなければならないことを満たす場合、D2D UEは、ステップ1020で、モード2のみで伝送された情報を受信及び復号化する。ステップ1020において、D2D UEは、競合ベースの制御及びデータに対するリソースを決定し、決定されたリソースから伝送された信号を受信又は復号化する。条件が、UEがモード1及びモード2により伝送された信号又は情報を受信及び復号化しなければならないことを満たす場合、そのD2D UEは、ステップ1025でモード1及びモード2で伝送された情報を受信および復号化する。ステップ1025において、D2D UEは、競合ベース及び非競合制御及びデータに対するリソースを決定し、決定されたリソースから伝送された信号を受信又は復号化する。上記制御情報は、例えばSAであり得る。

10

【0117】

D2D UEがカバレッジ内である場合、D2D UEは、D2D受信器又はこれら両方ともであり得る。上記表のような条件をUEが使用するようにする選択的代案、すなわちUEのサービングセルのようなネットワークインフラノードは、各々のRXモード1又はRXモード1及び2を使用するようにUEに指示できる。ネットワークインフラノードが各々のモードを決定するために使用する条件は、UEの測定報告、及びネットワーク負荷のようなネットワーク条件に基づく。eNB中心周辺であり、カバレッジ外のUEとは遠く離隔されている図7AのUE1 715のように、D2D UEのようなカバレッジ内のUEは、eNBにより構成されるモード1のためのSAリソースプールのようなSAリソースプールを使用できる。図7BのUE1 715のように、D2D UEがeNBの端にある場合のようなカバレッジ内のUEは、カバレッジ外のUEを受信する機会を有し、eNBにより構成されるモード1及びモード2のためのSAリソースプールのようなSAリソースプールを使用できる。D2D UEは、例えば任意のインフラノードからのDL信号も検出しない場合、上記した表での各々の条件のような所定の条件に基づいてRXモード2を使用する場合に自律的決定が可能である。

20

【0118】

測定報告は、例えば、サービングセルの信号が予め構成されたしきい値より悪い場合、指定されたイベントによりトリガーされ得る。ここで、そのしきい値は、D2Dモード2に関連する。例えば、測定値 + Hys < しきい値である場合、D2D UEは、RXモード1及び2に入り、あるいはD2D UEはそのD2D UEがRXモード1及び2に入らなければならないことをeNBが決定するための測定を報告し、測定値 - Hys > しきい値である場合、D2D UEは、RXモード1及び2を外してRXモード1を使用し、あるいはD2D UEは、RXモード1及び2を外してRXモード1を使用しなければならないことをeNBが決定するための測定を報告する。ここで、上記したしきい値は、RXモード1及び2を用いるイベントに関連したしきい値であり、Hysは、イベントに対するヒステリシス(hysteresis)パラメータである。しきい値は、システム情報により予め設定され、あるいはUEに知られることができる。

30

【0119】

図11は、本発明の実施形態による異なる条件に従ってD2D UEがモード1又はモード2で他のUEにより伝送されるD2D制御/データ情報を受信及び復号化するプロセス1100を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス過程を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これらステップ又は部分の実行、あるいは介在又は中間ステップの発生なしに排他的に記述されたステップの実行に関するシーケンスから何の推定もされてはならないものである。ここに記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

40

【0120】

ステップ1105において、D2D UEは、信号測定を実行する。D2D UEは、特定の条件を満たす場合、又はネットワークインフラノードにより指示される場合に測定

50

を報告できる。D 2 D U E は、ステップ 1 1 1 0 で、D 2 D R X がカバレッジ内にあるか否かを判定し、ステップ 1 1 1 5 では D 2 D U E が R X モード 1 のみの指示を受信するか否かを判定する。D 2 D U E がカバレッジ内に存在せず、あるいは D 2 D U E がカバレッジ内にあるか、D 2 D U E がインフラノードから R X モード 1 の何らの指示も受信しない場合には、ステップ 1 1 2 0 において、D 2 D U E は、モード 1 及びモード 2 で両方とも伝送された情報を受信及び復号化する。この情報は、一つ以上のセルから受信できる。受信プールは、ネットワークインフラノードからの S I B 又はもう一つの U E からの P D 2 D S C H によりブロードキャストされ、あるいは予め設定することができる。ステップ 1 1 2 0 において、D 2 D U E は、予め設定された受信プールが R X モード 2 のみのものである場合のように、モード 2 のみによって伝送された情報を受信及び復号化することができる。D 2 D U E がカバレッジ内にあり、またその D 2 D U E が R X モード 1 のみの指示を受信する場合、D 2 D U E は、ステップ 1 1 2 5 でモード 1 のみで伝送された情報を受信して復号化する。受信プールは、ネットワークインフラノード、例えば、S I B によりブロードキャストされるモード 1 のための送信プール、又は U E にシグナリングされる R X モード 1 のみのもので受信プールにより指示され得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

図 1 2 は、本発明の実施形態により、D 2 D U E がモード 1 又はモード 2 で他の U E により伝送された D 2 D 制御及びデータ情報を受信及び復号化するプロセス 1 2 0 0 を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス過程を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これらステップ又は部分の実行、あるいは介在又は中間ステップの発生なしに排他的に記述されたステップの実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここに記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

【 0 1 2 2 】

ステップ 1 2 0 5 において、D 2 D U E は、スケジューリングされた、非競合 S A / データのためのリソース及び競合ベースの S A / データのためのリソースを決定する。ステップ 1 2 1 0 において、D 2 D U E は、スケジューリングされた、非競合 S A / データのためのリソースで伝送された S A / データを受信及び復号化する。ステップ 1 2 1 5 において、D 3 D U E は、競合ベースの S A / データのためのリソースで伝送された S A / データを受信及び復号化する。ステップ 1 2 1 0 及び 1 2 1 5 は、ステップ 1 2 1 5 により後続されるステップ 1 2 1 0 又はステップ 1 2 1 0 により後続されるステップ 1 2 1 5 のように、並列に又は一つずつ連続して処理できる。

【 0 1 2 3 】

D 2 D U E がモード 1 で他の D 2 D U E により伝送される信号又は情報、及びモード 2 で他の D 2 D U E により伝送された信号又は情報を受信及び復号化することを容易にするために、D 2 D U E は、モード 1 及びモード 2 での伝送のために割り当てられるリソースを知る必要がある。D 2 D U E により伝送された P D 2 D S C H 及びインフラノードにより伝送されたより高い階層のメッセージ又は R R C メッセージが又は P D C C H 又はシステム情報ブロック (S I B) は、非競合リソースプールのための情報を伝送できる。例えば、すべての D 2 D U E に共通で予め定義され、あるいは予約された D 2 D - 無線ネットワーク臨時識別子 (Radio Network Temporary Identifier : R N T I) を有する P D C C H は、その情報を伝送でき、D 2 D U E は、D 2 D のための予約された R N T I を用いて P D C C H を復号化することを試みることができる。P D C C H 又は S I B 及び D 2 D U E により伝送される P D 2 D S C H は、スケジューリングされる、非競合制御及びデータのためのリソースプール、すなわちモード 1 伝送のためのリソースプールを伝送できる。例えば、すべての D 2 D U E に共通で予め定義され、あるいは予約された D 2 D - R N T I を有する P D C C H は、この情報を伝送できる。D 2 D U E は、D 2 D のための予約された R N T I を用いて P D C C H を復号化することを試みることができる。カバレッジ外にある D 2 D U E は、モード 1 伝送のためのリソースプールに関する情報を P D 2 D S C H に含む必要はない。カバレッジ内又はカバレッジの端にある D

D 2 D U E は、モード 1 伝送のためのリソースプールに関する情報を P D 2 D S C H に含む。カバレッジ外の D 2 D U E が、カバレッジ外及びカバレッジ内にあることに対する定義又は条件を適用することを通じて、カバレッジ内の D 2 D U E から伝送された情報を受信すると予想されない場合、モード 1 伝送のためのリソースプールに関する情報は、P D 2 D S C H に含まれる必要がないこともあり、D 2 D U E は、カバレッジの端にある D 2 D U E がそのように受信できる限り、ネットワークインフラノードにより伝送された P D C C H 又は S I B にそれを有するのに十分であり得る。あるいは、D 2 D U E がモード 1 で他の D 2 D U E により伝送された信号又は情報、及びモード 2 で他の D 2 D U E により伝送された信号又は情報を受信及び復号化することを容易にするために、D 2 D U E は、その D 2 D U E がスケジューリング割り当てを受信しようとするリソースプール(時間及び周波数)をわかる必要があることもできるが、ここで受信のためのリソースプールは、(隣接したノードのような)一つ以上のノードからモード 1 及びモード 2 で伝送のために割り当てられたリソースを考慮することができる。以下の<表 1 6>は、P D 2 D S C H の例示的な情報のフィールドを示す。<表 1 6>において、リソースプールのそれぞれの構成インデックスは、所定の構成を指示し、その構成は時間又は周波数ドメインでリソースに関する情報を含むことができる。上記した構成は、T D D 又は F D D システムに対しては異なるように構成できる。

10

【 0 1 2 4 】

【表 16】

リソースプールに関する情報フィールド

	サイズ(bits)	情報
...
モード1伝送に対するリソースプールの設定インデックス	3	000 : 設定1 001 : 設定2 010 : 設定3 011 : 設定4 100 : 設定5 101, 110, 111 : 予約
モード2伝送に対するリソースプールの設定インデックス	3	000 : 設定1 001 : 設定2 010 : 設定3 011 : 設定4 100 : 設定5 101, 110, 111 : 予約
...
	サイズ (bits)	情報
...
モード1及びモード2で受信(SA/データ)に対するリソースプールの設定インデックス	3	000 : 設定1 001 : 設定2 010 : 設定3 011 : 設定4 100 : 設定5 101, 110, 111 : 予約
...

10

20

30

40

50

カバレッジ内のD2Dがリソース割り当てモード1を使用し、カバレッジの端又はカバレッジ外のD2Dがリソース割り当てモード2を使用すると仮定する。

【0125】

カバレッジ内及びカバレッジ外に対する条件がD2D RXがカバレッジ内のD2D TXにより伝送された信号を受信できないことを意味するように、すなわちそのD2D RXがカバレッジ外のTXにより伝送された信号の復号化を試みないように、設定可能な場合、カバレッジ外のD2D RXは、但し、リソース割り当てモード2で伝送された信号を受信及び復号化することをサポートすることが必要である。これは、カバレッジ外のD2D RXに対する受信プールがモード2によるTXリソース割り当てを考慮する必要があることを意味する。また、これは、D2D UEにより伝送されるいずれの信号においてもモード1によるTXリソース割り当てを考慮して受信プールを示す必要はないことをさらに意味し、その理由は、カバレッジ内又はカバレッジの端のD2D UEのみ

がこのような情報に関心があり、その情報は、インフラノードからDLを通じて獲得できるためである。

【0126】

そうでなければ、カバレッジ外のD2D RXがカバレッジ内のD2D TXにより伝送された信号を受信する場合、D2D UEにより伝送される(PD2DSCCHのような)一部信号においてモード1によるD2D TXリソース割り当て及びモード1によるD2D TXリソース割り当てを考慮して受信プールを表示する必要があることもできる。これは、モード1によるD2D TXリソース割り当てを考慮した受信プールが時間上で動的に変化しないように、モード1によるD2D TXリソース割り当てが時間において動的に変化しない任意のプール内に存在することが必要であることを意味する。

10

【0127】

特定の実施形態において、D2D通信は、D2Dサービスのためのロバスト性を有する。D2Dサービスは、D2D UEが移動性、チャンネル状態変化により状態を変化する場合に連続性を維持する。ネットワーク配置構成と関連性の変化に先立って、D2D UEは、そのような変化に関連した情報が提供され、したがってこのような変化が効果的である場合にD2Dサービスは、スムーズに維持することができる。カバレッジ内のD2D TXからカバレッジの端のD2D TXへの状態の変化に先立って、カバレッジの端のD2D TXに関連して使用されるパラメータは、スムーズに切り替えとサービスの連続性を保証するように予めUEに提供され得る。

【0128】

カバレッジ内、カバレッジの端、又はカバレッジ外のうち状態変化の遷移時間で、新たなリソース割り当てモード(モード1又はモード2)を準備する前に、D2D UEは、以前に使用したリソース割り当てモードを使用し続ける。新たなリソース割り当てモードが用意した次にD2D UEは、遷移中のロバストな通信を保証するために所定の持続時間で新たなリソース割り当てモードだけでなく以前に使用されたリソース割り当てモードを使用することもできる。

20

【0129】

eNBは、D2D UEが測定を報告するように構成可能である。eNBは、UEがモード2を利用するように構成したり、あるいはモード1からモード2へ切り替えられるために、測定の報告、及びネットワーク負荷、UEの能力のようなその他の要因を考慮できる。上記した測定又はこのような動作に関連した測定報告トリガー(trigger)が、eNBがUEを構成するために必要であり得る。例えば、測定報告は、予め構成されたしきい値より悪いサービングセルのイベントによりトリガーされ、ここでしきい値はD2Dモード2に関連する。例えば、測定+Hys<しきい値である場合、UEは、そのUEがモード2のみに入ると決定するようにeNBに対する測定を報告し、測定-Hys>しきい値である場合、UEは、モード2を抜け出てモード1を使用するか、あるいはそのUEは、モード2を抜け出てモード1を使用すべきであると決定するようにeNBに対して測定報告をする。しきい値は、モード2を使用するイベントに関連したしきい値であり、Hysは、このイベントに対するヒステリシスパラメータである。しきい値は、システム情報によりUEに通知され、あるいは予め設定されることができる。

30

40

【0130】

図13は、本発明の実施形態による移動性によるD2D通信再設定のためのシナリオを示す。図13に示すD2D通信ネットワーク1300の実施形態は、単に例示の目的のためのものであり、本発明の範囲から逸脱しない限り、他の実施形態が使用することができる。

【0131】

D2D通信ネットワーク1300は、ネットワークカバレッジ内の境界1310内で、ネットワークカバレッジの端の境界1315内で複数のUEと通信が可能な第1のeNB、eNB1 1305を含む。eNB1 1305は、ネットワークカバレッジ境界1310内でのUE1 1320と通信する。eNB1 1305は、eNB102と同一又

50

は類似に構成され得る。図 13 に示す一つ以上の UE 1 1320 及び UE 2 1325 は、UE 116 と類似又は同一に構成されることもできる。

【0132】

図 13 に示す実施形態では、eNB 1 1305 は、最初に UE 1 1320 と通信可能である。UE 1 1320 は、その UE 1 1320 がネットワークカバレッジ内の境界 1310 内にあるので、カバレッジ内 1330 である。UE 2 1325 は、カバレッジ外 1340 である。UE 1 1320 は、D2D 制御及びデータを伝送するためにモード 1 を使用する。UE 1 1320 は、新たな位置 1 1345 に移動し、これは、その位置 1 1345 がカバレッジの端境界 1315 内にあるが、カバレッジ内の境界 1310 を超えるため、カバレッジの端境界 1350 に存在する。UE 1 1320 がカバレッジの端 1350 で D2D 伝送を適用する前に、UE 1 1320 は、測定を報告し、eNB 1 1305 は、UE 1 1320 にメッセージ 1355 を伝送してカバレッジの端の D2D 1350 に対して準備するように UE 1 1320 に通知することにより、UE 1 1320 に対する D2D 通信を再設定する。それによって、UE 1 1320 は、D2D 通信のために新たな構成を使用でき、UE 1 1320 は、新たな位置 2 1360 へさらに移動し、これは、カバレッジ外 1340 である。UE 1 1320 がカバレッジの外で D2D 伝送を適用する以前に、UE 1 1320 は、再設定のために eNB 1 1305 から情報をまだ受信することができるが、UE 1 1320 は、eNB 1 1305 に情報をフィードバックすることができない。すなわち、特定の状況では、UE 1 1320 は、情報 1365 を受信できるが、eNB 1 1305 は、UE 1 1320 から 20
のフィードバックを受信できない。選択可能な代案では、情報 1365 を省略し、一方で、情報 1355 は、D2D 通信の再設定のためのすべての必要情報を含み、カバレッジの端 1350 とカバレッジ外 1340 にある UE 1 1320 は、D2D 通信のための同一の構成を使用する。

【0133】

図 14 は、本発明の実施形態による移動性による D2D 通信再設定のための動作 1400 を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もされてはならないものである。ここに記述された実施形態で 30
説明する動作 1400 は、例えば、移動局での送信器及び受信器チェーンにより実現される。

【0134】

eNB 1 は、ステップ 1405 で、UE 1 が D2D 通信のために SA を伝送するようにリソースをスケジューリングする。UE 1 の近接位置にある UE 2 は、ステップ 1410 で、スケジューリングされる SA のためのリソース又は SA を受信する場所に関する表示を受信できる。この表示は、UE 2 がカバレッジ内又はカバレッジの端である場合、他の D2D UE により伝送される PD2D SCH から、又は SIB 又は PDCCH からを示す。あるいは、UE 2 は、SA のための所定の受信プールを有することができる。UE 1 は、モード 1 で SA 1415 のように制御を伝送する。UE 1 は、モード 1 で D2D データ 1420 を伝送する。又は、D2D データ 1420 は、制御 1420 と共に存在できる。UE 1 は、ステップ 1425 で、測定を実行してその測定を報告する。eNB 1 は、UE 1 がカバレッジの端に近接すると判定し、あるいは測定報告及び可能な場合にネットワーク負荷のような他の条件に基づき、UE 1 がモード 1 からモード 2 へ切り替える必要があると判定し、それによって予め UE 1 にその UE がカバレッジの端にある場合に SA のために使用されるリソースプールに関する信号 1430 を伝送する。信号 1430 は、カバレッジの端にあるように入る UE 1 による D2D 通信の再設定に関連したすべての他の情報、例えば、UE が同期を獲得するために推薦されるノード、モード 1 伝送からモード 2 伝送への切り替えのための効果的な時間、モード 2 に対して競合に関連したパラメータ、D2D パワーコントロールに関連した情報などを含むことができる。モード 2 関連 40
50

情報のうち一部は、SIBに又は他の共通信号に、又はRRC信号又はより高い階層の信号のようなUE専用の信号に含まれることができる。信号1430の受信後、UE1は、確認応答(acknowledge)を伝送する。UE1は、ステップ1435でカバレッジの端にあるか、あるいはUE1は、暗示的なカバレッジの端を有する。UE1は、自律的にカバレッジの端を決定し、又は選択的にeNB1はカバレッジの端に存在するようにUE1に指示することができる。UE1は、モード2伝送が信号1430で指示された効果的な時間によりまだ効果的でない場合、モード1伝送を継続して使用でき、そうでないと、UE1は、eNB1により指示されるようにモード2で伝送可能である。あるいは、UE1は、ステップ1440で、モード1伝送を用いてSA/データを伝送し、ステップ1445で、また切り替える間に信頼性を向上させるために伝送モード2を用いてSA/データを伝送することができる。言い換えれば、伝送モードの切り替え中にモード1及びモード2が両方ともに伝送するために使用できる。eNB1は、この時点ではUE1がフィードバックしないかもしれないが、信頼性を向上させるために、D2D通信の再設定に関する関連情報を継続して伝送する。例えば、eNB1は、SAのためのリソースプール1450、及び同期のための推薦1455を、カバレッジ外のためのSA向けのリソースプール(このようなプールがカバレッジの端にあるUEに対するプールと異なる場合)を伝送できる。上記したシグナリングは、UE1に対して専用でもある。UE1は、ステップ1465で、カバレッジ外にある。UE1は、ステップ1470で、再同期化を遂行する。UE1は、SA1475とデータ1480を伝送する。UE1は、ステップ1485で、他のD2D UEからのSA/データのためのリソースプールに関する情報を受信できる。そのプールに関する情報がリソースプールに対して以前に受信された情報とは異なる場合、UE1は、アップデートされたプールを用いてSA1490及びデータ1495を伝送する。

10

20

【0135】

<表17>は、eNBからUEへ信号又はメッセージにより伝送され、あるいは含まれる情報の一例を示し、ここで上記情報は、モード2伝送に関連する。

【0136】

【表 17】

モード2 関連情報のための情報フィールドの例

フィールド	情報
...	...
モード2 伝送に対するリソースプールの構成インデックス	000 : 設定1 001 : 設定2 010 : 設定3 011 : 設定4 100 : 設定5 101, 110, 111 : 予約
モード2 に対するリソース選択関連情報	リソース選択優先順位インデックス、又は競合ウィンドウサイズのようなモード2 伝送に対するリソース選択関連情報
D2D TX電力制御(D2D TPC)情報	(P0、アルファのような)D2D TX電力制御のために使用されたパラメータ、D2Dのための最大TX電力のようなD2D TX電力制御に関連した情報
モード2 に対する効率的な時間	モード2 が効率的であるという時間の指示
...	...

10

20

【0137】

1ビットフィールドのようなフィールドは、モード2 伝送のためのリソースプールがタイムT301又はT311が動作中である場合にモード2 を利用することに関連する場合のように、UEが自律的に入ることができる例外的な場合に、UEが使用しないようにするか否かを指示するために使用されることもある。あるいは、リソースプールは、そのUEが自律的に入る例外的な場合に存在する場合、UEが使用するためのものである。UEは、例外的な場合に自律的にモード2 に入り、あるいはそうでない場合には各々のリソースプールを用いてモード2 で伝送する。あるいは、このようなフィールドは、モード2 のフィールドのための効果的な時間を有することによって黙示的であるか、そうでないこともある。モード2 フィールドのための効果的な時間が存在する場合、これは、モード2 向けの情報が非例外的な場合に対するものであることを意味する。効果的な時間フィールドが存在しない場合、これは、モード2 向けの情報が例外的な場合に対するものであることを意味する。あるいは、1ビットフィールドのようなフィールドは使用されないことがあるが、UEは、最近に受信したメッセージ又は信号により指示されたTX伝送のためのリソースプールを常に使用する。UEがSIBにより指示され、あるいは専用の信号により指示されるTX伝送のためのリソースプールを有する場合、UEは、専用の信号により指示されるTX伝送のためのリソースプールを使用できる。

30

40

【0138】

モード2 伝送のためのリソースプールに関する上記説明は、モード2 に関連した他の情報に適用され得る。そのフィールドのうちいづれかが以前に伝送されたメッセージから変化しない場合、その情報はメッセージの伝送で省略されることもある。

【0139】

図15は、本発明の実施形態により、移動性によるD2D通信再設定のためのシナリオを示す。図15に示すD2D通信ネットワーク1500の実施形態は、単に例示のためのものである。本発明の範囲から逸脱しない限り、他の実施形態が使用できる。

50

【 0 1 4 0 】

D 2 D 通信ネットワーク 1 5 0 0 は、ネットワークカバレッジ内の境界 1 5 1 0 とネットワークカバレッジの端の境界 1 5 1 5 内の複数の UE と通信可能な第 1 の e N B 、すなわち e N B 1 1 5 0 5 を含む。e N B 1 1 5 0 5 は、e N B 1 0 2 と同一又は類似して構成され得る。一つ以上の UE 1 1 5 2 0 及び UE 2 1 5 2 5 は、UE 1 1 6 と同一又は類似に構成することができる。

【 0 1 4 1 】

図 1 5 に示す実施形態において、UE 1 1 5 2 0 及び UE 2 1 5 2 5 は、カバレッジ外 1 5 3 0 である。UE 1 1 5 2 0 は、モード 2 を用いて D 2 D 制御及びデータを伝送する。UE 1 1 5 2 0 は、新たな位置 1 1 5 3 5 へ移動し、これは、カバレッジの端境界 1 5 1 5 内にある場合、カバレッジ内の境界 1 5 1 0 を超えるためにカバレッジの端 2 5 4 0 に存在する。UE 1 1 5 2 0 は、e N B 1 1 5 0 5 により伝送された、D 2 D 通信に関連した共通情報を獲得できる。UE 1 1 5 2 0 は、カバレッジ内 1 5 5 5 である新しい位置 2 1 5 5 0 に移動する。UE 1 1 5 2 0 は、ランダムアクセスを遂行し、e N B 1 1 5 0 5 は、D 2 D 制御及びデータ通信のためのリソースのために UE 1 1 5 2 0 をスケジューリングする。次に、UE 1 1 5 2 0 は、モード 1 を用いて D 2 D 制御及びデータを伝送する。伝送モードの切り替えに先立って、UE 1 1 5 2 0 は、D 2 D 制御及びデータ通信のためのスケジューリングされたリソースを獲得する。このような伝送モードのうち、UE 1 1 5 2 0 は、モード 2 とモード 1 を両方とも用いて伝送することで、ロバスト性を向上させる。

【 0 1 4 2 】

図 1 6 は、本発明の実施形態による移動性による D 2 D 通信再設定のための動作 1 6 0 0 を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここで、記述された実施形態で説明する動作 1 6 0 0 は、例えば、移動局での送信器及び受信器チェーンにより実現される。

【 0 1 4 3 】

ステップ 1 6 0 2 において、UE 1 は、競合によりリソースプールからリソースを選択してモード 2 で S A データを伝送する。UE 2 は、ステップ 1 6 0 4 で、S A を受信する場所に関する表示を受信する。UE 1 は、S A 1 6 0 6 及びデータ 1 6 0 8 を伝送する。UE 1 は、e N B 1 1 6 1 0 から伝送されたダウンリンク信号を検出する。UE 1 は、測定を実行し、D L チャンネル復号化を実行できる。UE 1 は、例えば、e N B 1 から S I B を検出した後にカバレッジの端にあると決定する。UE 1 は、ステップ 1 6 1 4 で、e N B 1 に対して再同期化することを決定する。これが、e N B 1 に対して再同期化する前に、UE 1 は、その再同期化に対して他のノードに通知することができる。UE 1 はカバレッジ外に対するリソースプールからカバレッジの端に異なるリソースプールが存在する場合、e N B 1 6 1 6 からの S A に対するリソースプールに関する情報をアップデートする。プールが同一である場合、信号 1 6 1 6 は、スキップが可能である。UE 1 は、S A 1 6 1 8 及びデータ 1 6 2 0 を伝送する。S A 及びデータの伝送は、それが存在する場合、アップデートされたリソースプールに基づく。あるいは、S A 及びデータの伝送は、例えば、重複し、既存のプールと新たなプール全部に基づくことができる。UE 1 は、ステップ 1 6 2 2 で e N B 1 から信号を受信する。UE 1 は、ステップ 1 6 2 4 で、測定を遂行してより強い信号が e N B 1 から受信されることを検出することにより、UE 1 は、カバレッジ内にあり得る。UE 1 は、ステップ 1 6 2 6 で、ランダムアクセスプリアンプルを伝送することによって R A C H を実行し、e N B 1 は、ステップ 1 6 2 8 でその R A C H に応答する。UE 1 は、ステップ 1 6 3 0 で、R A C H でメッセージ 3 を伝送し、e N B は、ステップ 1 6 3 2 で、メッセージ 4 に応答する。UE 1 は、例えば、R A C H に成功した後にステップ 1 6 3 4 でカバレッジ内にある。UE 1 は、D 2 D 通信に対して要

10

20

30

40

50

求し、eNB 1は、UE 1のためのリソースをスケジューリングすることで、SA/データを伝送する(ステップ1636)。UE 1は、伝送モード2から伝送モード1へ遷移する。この遷移中に、SA/データのためのeNB 1のスケジューリングしたリソースに先立って、UE 1は、モード2を用いてSA/データを伝送する。あるいは、UE 1は、遷移の際にSA/データを伝送するためにモード2 1638及びモード1 1640を両方ともに利用してロバスト性を向上させるようになる。

【0144】

D2D UEが第1のeNBから第2のeNBにハンドオーバーする場合、第1のeNBは、第2のeNBでのD2D制御及びデータに対するリソース割り当てに対して予めUEに通知する。例えば、eNBは、ハンドオーバー命令において又は第2のeNBに対する専用のランダムアクセスに関する情報とともにUEに通知し、これによってD2Dサービスは連続性を有することができる。

10

【0145】

ハンドオーバー前に、D2D通信リソース割り当てがモード1にある場合、ハンドオーバー中に又はハンドオーバー後に、D2D通信リソース割り当ては、モード1で維持され得る。第2のeNBからのD2D通信リソース割り当てに関する新たなパラメータが用意される場合、UEは、D2D制御又はデータを伝送するための新たなリソース割り当てを使用して始めることができる。UEは、第1のeNBからの既存のリソース割り当て及び第2のeNBからの新たなリソース割り当てを利用し、遷移期間中に、D2D制御又はデータを伝送することができる。

20

【0146】

図17は、本発明の実施形態による移動性及びハンドオーバーによるD2D通信再設定のためのシナリオを示す。図17に示すD2Dネットワーク1700の実施形態は、単に例示のためのものである。本発明の範囲から逸脱しない限り他の実施形態が使用することができる。

【0147】

D2D通信ネットワーク1700は、第1のeNB、すなわちeNB 1 1705及び第2のeNB、すなわちeNB 2 1710を含む。eNB 1 1705は、ネットワークカバレッジ内の境界1715とネットワークカバレッジの端の境界1720内の複数のUEと通信可能である。eNB 2 1710は、ネットワークカバレッジ内の境界1725とネットワークカバレッジの端の境界1730内の複数のUEと通信可能である。上記したeNB 1 1705及びeNB 2 1710は、eNB 102と同一又は類似に構成され得る。図17に示す一つ以上のUE 1 1735及びUE 2 1740は、UE 116と同一又は類似に構成できる。

30

【0148】

図17に示す実施形態では、eNB 1 1705は、UE 1 1735と通信し、eNB 2 1710は、UE 2 1740と通信する。UE 1 1735及びUE 2 1740は、D2D通信を実行する。UE 1 1735は、新たな位置1745に向けて移動し、eNB 1 1705は、eNB 2 1710にUE 1 1735をハンドオーバーする必要がある。ハンドオーバー以前に、eNB 2 1710は、SA又はデータに対するリソース割り当てのようなD2Dリソース割り当てに関連したパラメータに対してバックホール1750を通じてeNB 1 1705に通知することができる。eNB 1 1705は、eNB 1 1705がeNB 2 1710から獲得する、eNB 2 1710のカバレッジでD2D通信に関する情報に対してUE 1 1735に通知するためにメッセージを伝送できる。UE 1 1735は、ハンドオーバーが完了する前に、ハンドオーバー過程中でも、D2D制御及びデータを伝送するために、eNB 1 1705を通じてeNB 2 1710により与えられる新たなD2D通信リソースを使用し始めることができる。

40

【0149】

図18は、本発明の実施形態による移動性によるD2D通信再設定のための典型的な動

50

作 1800 を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もされてはならないものである。ここで、記述された実施形態で説明する動作 1800 は、例えば、移動局での送信器及び受信器チェーンにより実現される。

【0150】

UE 1 は、eNB 1 1805 から SA を送信するためのリソースを獲得する。UE 2 は、eNB 2 1810 から D2D SA を受信するためのリソースを獲得する。UE 1 は、SA 1815 及びデータ 1820 を伝送する。UE 1 は、eNB 2 1810 に測定報告を伝送する。それによって、eNB 1 は、UE 1 が eNB 2 に対してハンドオーバーを実行する決定する。eNB 1 及び eNB 2 は、ステップ 1830 で、D2D 通信ネゴシエーションだけでなくハンドオーバーネゴシエーションを実行する。eNB 2 は、eNB 1 に UE 1 が D2D 通信のために使用しなければならないリソース割り当てに関する情報に対して通知する。eNB 1 は、UE 1 にメッセージを送信し、ここでメッセージは、eNB 2 1835 に関して D2D SA を伝送するためのリソースを含むことができる。eNB 1 は、ステップ 1840 で、UE 1 にハンドオーバーするように命令する。メッセージ 1835 及びメッセージ 1840 が統合又は分離できる。UE 1 は、ステップ 1850 で、eNB 2 1845 にランダムに接続信号を伝送し、eNB 2 は応答を伝送する。UE 1 は、ステップ 1860 で、eNB 2 1855 にメッセージ 3 を伝送し、また eNB 2 は、メッセージ 4 を伝送する。ハンドオーバー中に、UE 1 は、eNB 1 により割り当てられたリソースを用いて D2D SA を伝送でき、それは、eNB 2 により割り当てられた (eNB 1 に通知され、eNB 1 が UE 1 に伝送した) リソースを用いて D2D SA を伝送し、信頼性を向上させる。あるいは、UE 1 は、新たなリソースが、例えば所定の持続時間後又は所定のタイマ値後に使用される準備が可能である場合、又は新たなリソース割り当てが効果的である場合、eNB 2 により割り当てられた新たなリソースを使用し始める。UE 1 は、eNB 2 1865 から直接 D2D SA を伝送するためのリソースを獲得することができる。ハンドオーバーが実行された後に、例えば、所定時間のハンドオーバーの成功後に、UE 1 は、eNB 2 により割り当てられた新たなリソースを用いて SA 1870 及びデータ 1880 を伝送できる。

【0151】

図 19 は、本発明の実施形態により、移動性による D2D 通信再設定のための典型的なシナリオを示す。図 17 に示す D2D 通信ネットワーク 1900 の実施形態は、単に例示のためのものである。本発明の範囲から逸脱しない限り他の実施形態が使用できる。

【0152】

D2D 通信ネットワーク 1900 は、第 1 の eNB、すなわち eNB 1 1905 及び第 2 の eNB、すなわち eNB 2 1910 を含む。eNB 1 1905 は、ネットワークカバレッジ内の境界 1915 とネットワークカバレッジの端の境界 1920 内の複数の UE と通信可能である。eNB 2 1910 は、ネットワークカバレッジ内の境界 1925 とネットワークカバレッジの端の境界 1930 内の複数の UE と通信可能である。上記した eNB 1 1905 及び eNB 2 1910 は、eNB 102 と同一又は類似に構成され得る。図 19 に示す一つ以上の UE 1 1935 及び UE 2 1940 は、UE 116 と同一又は類似に構成され得る。

【0153】

図 19 に示す実施形態では、eNB 1 1905 は、UE 1 1935 と通信する。eNB 2 1910 は、UE 2 1940 と通信する。UE 1 1935 及び UE 2 1940 は、D2D 通信を実行する。UE 1 1935 は、新たな位置 1945 に向けて移動するが、このような新たな位置で eNB 1 1905 及び eNB 2 1910 両方に対してカバレッジの端にある。UE 1 1935 は、モード 1 を通じて獲得されたリソース割り当てをモード 2 により獲得した D2D リソース割り当てに変更する必要がある。UE 1

1935は、モード2伝送のために、eNB1 1905からD2D通信1950に関する情報を、eNB2 1910からD2D通信1955に関する情報を獲得できる。したがって、UE1 1935は、D2D制御又はデータのためにモード2を利用することができる。

【0154】

図20は、本発明の実施形態により、移動性によるD2D通信再設定のための典型的な動作2000を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここで、記述された実施形態で説明する動作2000は、例えば、移動局での送信器及び受信器チェーンにより実現される。

10

【0155】

UE1は、eNB1 2005からモード1でSAを送信するためのリソースを獲得する。UE2は、eNB2 2010からD2D SAを受信するためのリソースを獲得する。UE1は、SA2015及びデータ2020を伝送する。UE1は、eNB1に測定報告2015を伝送する。UE1は、NB1及びeNB2のカバレッジの端2030である。UE1は、eNB1からSA2035のためのリソースプールを受信し、eNB2からSA2040のためのリソースプールを受信する。信頼性を向上させるために、eNB1及びeNB2からリソース割り当て又はモード2伝送に関する情報は同一であり、またUE1は組み合わせることができる。あるいは、UE1は、eNB1又はeNB2からSA伝送のためのリソースプールを受信する。UE1は、モード2に関する情報に基づいて決定されたリソースを用いてSA2045及びデータ2050を伝送できる。

20

【0156】

D2D UEは、信頼性を向上させるために第1のノード及び第2のノードからリソース割り当て又はモード2伝送に関する情報を受信及び組み合わせることができる。上記した第1のノード又は第2のノードは、インフラノード、すなわちD2D UEであり得る。上記した組み合わせを可能にするためには、第1のノード又は第2のノードがD2D UEである場合、各々のノード、すなわちD2D UEは、フレームナンバーを定義して受信するUEを知るようにすることが必要である。

30

【0157】

一実施形態においては、カバレッジ内のD2D UEに対して、モード1通信が使用でき、例外的な場合に対しては、モード2が使用できる。例外的な場合、例えば、UEがRRC接続を設定しようとする場合を含む。また、例外的な場合、例えば、UEがカバレッジ内にあり、所定の時間でRRC接続を設定できない場合を含むことができる。例外的な場合に、例えば、UEがカバレッジ内にあり、T310と称されるタイマが無線リンク失敗プロセスのために動作中である場合のように、不良した無線状態を体験する場合を含み、ここでT310は、無線リンク失敗の検出前、下位階層からの予め設定された数の「同期ずれ(out-of-sync)」の検出時に開始され、無線リンク失敗の検出はT310が終了する前には無線リンクが回復されないことがある。例外的な場合、例えば、UEがRRC接続をすることが必要な場合を含むことができ、ここでタイマT311と称されるタイマは、RRC接続再確立が開始された後に動作中であるか、あるいはタイマT301と称されるタイマは、UEがRRC接続再確立要求を伝送した後に動作中である。例外的な場合、例えば、D2D UEがモード2を利用するためにインフラノードにより要求される再設定が存在する場合を含むことができる。

40

【0158】

この場合、モード2は、このような時間が指示又は設定される場合、最小に必要な時間で使用できる。例えば、タイマは所定の値に設定でき、そのタイマはモード2が使用されるときに開始され、そのタイマが終了する前にはモード2が継続して使用されなければならない。あるいは、モード1がUEに指示されるまでモード2が使用でき、あるいはUE

50

がモード2を使用することを中止するようにネットワークインフラノードにより指示されるまでモード2が使用でき、又は例外的な場合がこれ以上有効でないまでモード2が使用できる。UEは、モード1伝送を維持でき、すなわちモード1を使用することを時間的に中止するが、モード1のためのリソースを解除しない。UEは、所定値を有するタイムにより持続時間が定義される所定期間の時間後にモード1のためのリソースを解除できる。UEは、ネットワークインフラノードにより指示されるまで、又は例外的な場合がこれ以上有効でないまでモード1を使用することを再開始できる。あるいは、UEは、モード1を利用することを中断し、リソースを解除させるネットワークインフラノードから指示を受信するまで、モード2が使用される場合、モード1を使用することができる。

【0159】

10

図21は、本発明の実施形態による異なる条件又は基準により、D2D UEがモード1又はモード2で伝送するプロセス2100を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここで、記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

【0160】

ステップ2105において、D2D UEは、測定を実行する。D2D UEは、ネットワークインフラノードにより特定条件が満たされ、あるいは指示される場合、その測定を報告することができる。UEは、D2D TXがカバレッジ内にあるか否かをステップ2110で決定する。UEは、ステップ2115で、TXモード2の指示を受信するか否かを決定する。UEは、ステップ2120で、UEがモード2を使用するための例外的な場合を体験するか否かを決定する。このような決定は、図21には連続的なこととして示すが、図21に示すこととは異なる順序で又は並列的に処理され得る。それがカバレッジ内にない場合、UEは、ステップ2125において、TXモード2を適用する。UEがカバレッジ内にあるが、インフラノードからTXモード2の指示を受信する場合、又はUEがTXモード2を用いて開始する例外的な場合に入る場合、UEは、ステップ2130でTXモード2を適用する。UEは、モード1伝送を維持できる。あるいは、UEはモード1を使用でき、そのUEがカバレッジ内にあり、TXモード2使用に関する指示を受信しない場合、又はUEがモード2を使用する例外的な場合のうちいずれかにない場合、UEは、ステップ2135でTXモード1を使用する。

20

30

【0161】

D2D UEがRRC接続を設定しようとする場合、D2D UEは、モード2を使用できる。D2D UEは、そのD2D UEがキャンプしているインフラノードがモード1を使用することをD2D UEに指示するまでモード2を継続して使用する。あるいは、D2D UEは、RRC接続を完了するまでモード2を継続して使用する。あるいは、D2D UEは、RRC接続が拒絶される場合、モード2を継続して使用する。D2D UEが予め設定された値を有する(T3_RRCCoinnec_tion_D2D_Mode2と称される)タイムにより設定可能な所定の時区間でRRC接続を設定できない場合、D2D UEは、タイムが終了した後にモード2を使用することを継続する。タイムT3_RRCCoinnec_tion_D2D_Mode2は、そのD2D UEがランダムアクセスプリアンブルを伝送するときに開始され、タイムは予め設定された値を有することができる。タイムは、RRC接続が完了する場合、又はUEがモード1を使用するように指示を受信する場合に停止する。RRC接続が拒絶される場合、又はそのタイムが終了されるが、RRC接続がまだ完全でないときにはD2D UEはモード2を継続して使用する。

40

【0162】

D2D UEのための伝送モード切り替えは、無線リンク失敗(RLF)過程に関連することができる。例えば、伝送モード切り替えは、伝送モード1からモード2へ)、又は

50

その反対に切り替えであり得る。D 2 D U E が伝送モード 1 にある場合、U L F は、特定条件を満たす場合、タイマ T 3 1 0 と称されるタイマを開始する。例えば、R L F の D 2 D U E は、より下位階層が予め設定された数の '同期ずれ' を検出する時点でタイマを開始する。第 1 のオプションは、T 3 1 0 が動作を開始する場合、U E がモード 2 を使用し始めることができる。第 2 のオプションは、R L F 関連タイマが終了する場合、リンクが失敗する場合、R L F が検出され、D 2 D U E は、D 2 D 伝送モード 2 に入ることができる。すなわち、その U E が R R C 接続再確立要求を伝送するように、T 3 1 1 と称されるもう一つのタイマは、R R C 再確立過程が開始される場合に動作を始める。モード 2 へのより速い切り替えを可能にするために、D 2 D U E は、タイマ T 3 1 0 が開始された後に伝送モード 2 に関連したパラメータを獲得する。パラメータは、例えば、伝送モード 2 のためのリソースプール、待機時間のような競合関連したパラメータ、競合ウィンドウサイズであり得る。タイマ T 3 1 0 が終了する前に、アップリンクが R L F 過程を外すだけ十分によい場合、D 2 D U E は、D 2 D 通信がまだ必要であれば、伝送モード 1 で動作を維持する。第 3 のオプションは、モード 1 からモード 2 への切り替えのために T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 と称される新たなタイマに拡張され、ここで新たなタイマは、R L F に対するタイマ T 3 1 0 と異なることがある。新たなタイマ T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 は、T 3 1 0 が開始する場合に始まり、T 3 1 0 が停止する場合に終了されなくても停止する。例えば、タイマは、予め設定された数の回数だけ下位階層が '同期化 (i n - s y n c) ' を検出した後に T 3 1 0 が停止する条件のため終了しないこともある。U E は、T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 が終了するが、T 3 1 0 がまだ終了しない場合にモード 2 を適用する。タイマ T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 に対する値は、T 3 1 0 に対する値より典型的にはより小さいことがある。タイマ T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 に対する値が 0 である場合、第 3 のオプションは、第 1 のオプションとなり、このとき、タイマ T 3 1 0 _ D 2 D _ M o d e 2 に対する値が T 3 1 0 に対する値と同一である場合、その値は、第 2 のオプションとなる。第 3 のオプションは D 2 D U E がモード 2 を適用し始めるためのフレキシブルなタイミングを提供する。導入された新たなタイマは、既存の (l e g a c y) タイマとは異なるため、モード 1 又はモード 2 に関連した D 2 D U E 動作は既存のタイマ設定に影響を及ぼす必要はない。

【 0 1 6 3 】

上記した第 1 のオプションにおいて、モード 2 は、その時間が指示されるか、あるいは構成されても、最小に必要な時間で使用され、あるいはモード 2 は、'同期化' が予め設定された回数だけ下位階層により検出されることのように、無線リンク回復によって T 3 1 0 が停止するまで、又は T 3 1 0 が停止する場合に、そのタイマが開始する場合に予め設定された値を有するタイマの満了時間として設定される所定の持続時間後に、又は U E がモード 1 を使用するように指示されるまで継続して使用できる。上記した第 2 のオプションにおいて、モード 2 は、その時間が指示され、構成されても最小に要求される時間で使用されることができ、あるいは R R C 再確立が完了するまで、又は R R C 再確立が完了するときにタイマが始まる場合の予め設定された値を有するそのタイマの満了時間として設定できる所定期間の時間後に、又は U E がモード 1 を使用するように指示されるまで継続して使用できる。上記した第 3 のオプションにおいて、モード 2 は、その時間が指示され、あるいは構成されても、最小に必要な時間で使用でき、あるいはモード 2 が使用された後に T 3 1 0 が停止する場合、無線リンクの回復によって '同期化' が予め設定された回数だけ下位階層により検出されることのように T 3 1 0 が停止するまで、又はモード 2 が使用された後に T 3 1 0 が停止する場合に、T 3 1 0 が停止する場合に、そのタイマが開始される場合に所定の値を有するタイマの終了時間に設定される所定期間の時間後に継続して使用でき、あるいはモード 2 が使用された後に以後の時点で T 3 1 0 が終了する場合、R R C 再確立が完了するまで、あるいはモード 2 が使用された後に以後時点で T 3 1 0 が終了する場合、R R C 再確立が完了する場合、そのタイマが開始される場合の所定の値を有するタイマの終了時間に設定される所定期間の時間後に、又は U E がモード 1 を使用するように指示されるまで、継続して使用できる。

【 0 1 6 4 】

図 2 2 A、図 2 2 B、及び図 2 2 C は、本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従って D 2 D UE がモード 2 を使用する典型的なプロセスを示す。動作 2 2 0 1, 2 2 0 2, 2 2 0 3 に対して示すフローチャートは、一連のシーケンス信号を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時ではなく順次に又は重複的な方式で、これら信号又は部分の実行、あるいは介在又は中間信号の発生なしに排他的に記述された信号の実行に関するシーケンスから何の推定もされてはならないものである。ここで、記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

【 0 1 6 5 】

オプション 1 のステップ 2 2 0 1 において、D 2 D UE は、T 3 1 0 がステップ 2 2 0 5 で動作を始める条件を検出し、D 2 D UE は、ステップ 2 2 1 0 でタイマ T 3 1 0 を始める。D 2 D UE は、ステップ 2 2 1 5 でモード 2 に関する情報を獲得する。情報が予め設定され、あるいは以前に獲得した場合のように、モード 2 に関する情報が既に使用可能である場合、ステップ 2 2 1 5 での動作をスキップすることができる。UE は、ステップ 2 2 2 0 で、モード 2 を適用する。

10

【 0 1 6 6 】

オプション 2 のステップ 2 2 0 2 において、動作ステップ 2 2 2 5, 2 2 3 0, 2 2 3 5 での動作は、ステップ 2 2 0 5、2 2 1 0、2 2 1 5 の動作と同様である。D 2 D UE は、T 3 1 0 がステップ 2 2 4 0 で終了する場合、ステップ 2 2 4 5 でモード 2 を適用し、これは無線リンク失敗が検出されることを意味し、タイマ T 3 1 1 は、R R C 接続再確立が開始される場合、動作を始めることである。

20

【 0 1 6 7 】

オプション 3 のステップ 2 2 0 3 で、D 2 D UE は、T 3 1 0 がステップ 2 2 5 0 で動作を開始する条件を検出する。D 2 D UE は、ステップ 2 2 5 5 で、タイマ T 3 1 0 及び T 3 1 0_D 2 D_M o d e 2 を始める。D 2 D UE は、ステップ 2 2 6 0 で、モード 2 のための情報を獲得する。モード 2 のための情報が、既に使用可能である場合、ステップ 2 2 6 0 の動作はスキップできる。UE は、T 3 1 0 がステップ 2 2 6 5 で停止する場合に終了しないと、タイマ T 3 1 0_D 2 D_M o d e 2 を停止する。例えば、ステップ 2 2 6 5 において、UE は、下位階層が所定回数だけ '同期化(in-sync)' を検出した後に T 3 1 0 が停止する条件によってタイマを停止する。UE は、モード 2 を適用し、このとき、T 3 1 0_D 2 D_M o d e 2 が終了するが、ステップ 2 2 7 0 で、T 3 1 0 は、まだ終了しない。

30

【 0 1 6 8 】

D 2 D UE に対して、伝送モード切り替えは、ハンドオーバープロセスに関連することができる。例えば、伝送モード切り替えは、伝送モード 1 からモード 2 への切り替え又はその反対であり得る。D 2 D UE が伝送モード 1 にある場合、ハンドオーバーは、タイマ T 3 0 4 と称されるタイマを開始し、このとき、例えば UE が移動性制御情報を含む R R C 接続再設定を受信する場合に特定条件が満足される。第 1 のオプションは、T 3 0 4 が動作を始める場合、モード 2 を使用することを始めることができる。第 2 のオプションは、T 3 0 4 が終了する場合にハンドオーバー失敗が検出されることであり得る。T 3 1 1 と称されるもう一つのタイマは、R R C 再確立過程が開始される場合、動作を始める。D 2 D UE は、D 2 D 伝送モード 2 に進行できる。モード 2 への切り替えをより速くするために、D 2 D UE は、タイマ T 3 0 4 が開始した以後に UE 伝送モード 2 に関連したパラメータを獲得できる。上記パラメータは、例えば、伝送モード 2 のためのリソースプール、待機時間のような競合に関連したパラメータ、競合ウィンドウサイズであり得る。ハンドオーバーがタイマ T 3 0 4 が終了する前に成功である場合、D 2 D UE は、D 2 D 通信がまだ必要でも伝送モード 1 で動作を維持する。第 3 のオプションは、モード 1 からモード 2 への切り替えのために T 3 0 4_D 2 D_M o d e 2 と称される新たなタイマに拡張可能になり、ここで新たなタイマは、タイマ T 3 0 4 とは異なることができる。

40

50

新たなタイマ T304_D2D_Mode2 は、T304 が開始される場合に始まり、MAC がハンドオーバーのためのランダムアクセスを成功的に完了するとともに、ハンドオーバーが成功的である場合 T304 が停止するための条件によって、タイマは、終了されなくても T304 が停止する場合に停止する。UE は、T304_D2D_Mode2 が終了するが、T304 がまだ終了しないときにモード 2 を適用する。T304_D2D_Mode2 のための値は T304 のための値より典型的により小さいことがある。T304_D2D_Mode2 のための値が 0 である場合、第 3 のオプションは、第 1 のオプションとなり、T304_D2D_Mode2 のための値が T304 のための値と同一である場合、第 3 のオプションは、第 2 のオプションとなる。第 3 のオプションは、D2D UE がモード 2 の適用を開始するためのフレキシブルなタイミングを提供し、導入された新たなタイマは、既存のタイマとは異なるため、モード 1 又はモード 2 に関連した D2D UE 動作は既存のタイマ設定に影響を及ぼす必要はない。

10

【0169】

上記した第 1 のオプションにおいて、モード 2 は、最小必要時間が指示され、構成される場合、その時間で使用されるか、あるいはハンドオーバーのためのランダムアクセスを成功して完了することのような理由で、T304 が停止するまで継続して使用され得る。あるいは、T304 が停止する場合に、タイマが始まる場合の予め設定された値を有するタイマの終了時間に設定される所定期間の時間後に、又は UE がモード 1 を使用するよう指示されるまで、継続して使用できる。上記した第 2 のオプションにおいて、モード 2 は、最小必要時間が指示され、あるいは構成される場合、その時間で使用され、又は RRC 再確立が完了するまで、又は RRC 再確立が完了するときにタイマが開始される場合の所定値を有するそのタイマの満了時間として設定できる所定期間の時間後に、又は UE がモード 1 を使用するよう指示するまで、継続して使用することができる。上記した第 3 のオプションにおいて、モード 2 は、最小必要時間が指示され、あるいは構成される場合、その時間で使用され、あるいはモード 2 が使用された後に T304 が停止する場合(例えば、MAC がハンドオーバーのためのランダムアクセスを成功的に完了するため) T304 が停止するまで、又はモード 2 が使用された後に T304 が停止する場合、T304 が停止するときにそのタイマが開始される場合に所定値を有するタイマの終了時間に設定される所定期間の時間後に継続して使われ、又はモード 2 が使用された後に以後の時点で T304 が終了する場合、RRC 再確立が完了するまで、又はモード 2 が使用された後に T304 が以後時点で終了する場合、RRC 再確立が完了する場合に、そのタイマが開始する場合に予め設定された値を有するタイマの終了時間として設定できる所定期間の時間後に、又は UE がモード 1 を使用するよう指示されるまで継続して使用できる。

20

30

【0170】

図 23A、図 23B、及び図 23C は、本発明の実施形態による異なる条件又は基準に基づいて D2D UE がモード 2 を用いる例示的な動作を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス過程を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的ではなく順次に又は重複的な方式で、これらステップ又は部分の実行、あるいは介在又は中間ステップの発生なしに排他的に記述されたステップの実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここに記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

40

【0171】

オプション 1 のステップ 2301 において、D2D UE は、T304 がステップ 2305 で動作を始める条件を検出する。D2D UE は、ステップ 2310 でタイマ T304 を開始する。D2D UE は、ステップ 2315 で、モード 2 に関する情報を獲得する。上記情報が予め設定され、あるいは以前に獲得した場合のように、モード 2 に関する情報が既に利用可能である場合には、ステップ 2315 での動作はスキップできる。UE は、ステップ 2320 でモード 2 を適用する。

【0172】

オプション 2 のステップ 2302 で、ステップ 2325、2330、2335 の動作は

50

、ステップ 2305, 2310, 2315 の動作と同一である。D2D UE は、T304 がステップ 2340 で終了する場合にステップ 2345 でモード 2 を適用し、これは無線リンク失敗が検出されることを意味し、タイマ T311 は、RRC 接続再確立が開始される場合に動作を開始する。

【0173】

オプション 3 のステップ 2303 において、D2D UE は、T304 がステップ 2350 で動作を開始するための条件を検出する。D2D UE は、ステップ 2355 でタイマ T304 及び T304_D2D_Mode2 を始める。D2D UE は、ステップ 2360 でモード 2 のための情報を獲得する。モード 2 のための情報が既に利用可能である場合、ステップ 2360 での動作はスキップできる。ステップ 2365 において、UE は、成功しているハンドオーバーが原因であるように、T304 が停止する場合に終了しなくてもタイマ T304_D2D_Mode2 を停止する。UE は、モード 2 を適用し、このとき、T304_D2D_Mode2 は終了するが、ステップ 2370 で T310 は、まだ終了しない。

10

【0174】

D2D UE に対して、伝送モード切り替えは、RRC 接続再確立に関連する。例えば、伝送モード切り替えは伝送モード 1 からモード 2 への切り替え又はその逆になり得る。RRC 接続再確立は、無線リンク失敗を UE が検出する場合、又はハンドオーバーの失敗、又は E-UTRA 失敗からの移動性、又は下位階層らからインテグリティ検事失敗 (integrity check failure) の表示、又は RRC 接続再設定失敗のような場合で、RRC 接続再確立要求を送信することのように、開始できる。D2D UE が伝送モード 1 にある場合、RRC 接続再確立は、タイマ T311 と称されるタイマを始め、この場合、例えば、RRC 接続再確立が開始する場合、特定条件が満足される。あるいは、UE が RRC 接続再確立要求を送信する場合、T301 と称されるタイマを開始する。第 1 のオプションは、T311 又は T301 が動作を始める場合にモード 2 を使用することを開始できる。第 2 のオプションは、T311 が終了する場合、RRC 接続再確立失敗が検出され、あるいは T301 が選択されたセルが適合しなくなるだけでなく拒絶される RRC 接続再確立のために停止する場合、D2D UE は、D2D 伝送モード 2 に進行することがある。あるいは、RRC 接続再確立が拒絶される場合、D2D UE は、D2D 伝送モード 2 に進行可能である。より速いモード 2 への切り替えを可能にするために、D2D UE は、タイマ T311 又は T301 が開始される前後に伝送モード 2 に関連したパラメータを獲得する。パラメータは、例えば、伝送モード 2 のためのリソースプール、待機時間のような競合に関連したパラメータ、競合ウィンドウサイズであり得る。上記情報は、例えば、専用の信号を通したり、又は SIB 又は PD2DSCH のような共通信号を通したりする。タイマ T311 が、その RRC 接続を終了する前に再確立に成功する場合、D2D UE は、D2D 通信がまだ必要でも伝送モード 1 で動作を維持する。第 3 のオプションは、モード 1 からモード 2 への切り替えのために (T311_D2D_Mode2 と称される) 新たなタイマに延びることができ、ここで新たなタイマは、タイマ T311 とは異なる。新たなタイマ T311_D2D_Mode2 は、T311 が開始するときに始まり、例えば、RRC 接続再確立に成功することにより、T311 が停止する場合、終了しなくても停止する。UE は、T311_D2D_Mode2 が終了するが、T311 がまだ終了しないが、あるいは RRC 接続再確立が拒絶される場合、モード 2 を適用する。T311_D2D_Mode2 のための値は、T311 のための値より典型的にはより小さくてもよい。T311_D2D_Mode2 のための値が 0 である場合、第 3 のオプションは、第 1 のオプションとなり、T311_D2D_Mode2 のための値が T311 のための値と同一である場合、それは、第 2 のオプションとなる。第 3 のオプションは、D2D UE がモード 2 を適用することを始めるようにフレキシブルなタイミングを提供し、導入された新たなタイマは、既存のタイマとは異なるため、モード 1 又はモード 2 に関連した D2D UE 動作は既存のタイマ設定に影響を及ぼす必要がない。

20

30

40

【0175】

50

上記した第1のオプションで、モード2は、最小必要時間が指示され、あるいは構成される場合、その時間で使用され、又は例えば成功的なRRC接続再確立により、T311が停止するまで、又はT301が停止するまで、又はT311が停止する場合、タイマが開始するときに所定値を有するそのタイマの終了時間として設定される所定期間の時間後に、又はUEがモード1を使用するように指示されるまで使用し続け、UEがカバレッジ外にあると見なされ、あるいはUEが新たなセルに対してRRC接続を設定しようとする試み中である場合に継続して使用できる。上記した第2のオプションにおいて、モード2は、最小必要時間が指示され、構成される場合、その時間間、又はそのUEがモード1を使用するように指示されるまで使用され、あるいはモード2は、そのUEがカバレッジの外側にあると見なし、あるいはそのUEが新たなセルに対してRRC接続を設定しようとする試み中である場合、継続して使用することができる。上記した第3のオプションにおいて、モード2は、最小必要時間が指示され、あるいは構成される場合、最小に必要な時間の間に使用され、あるいはモード2が使用された後にT311が停止する場合、例えば成功的なRRC接続再確立により、T311が停止するまで、あるいはモード2が使用された後にT311が終了する場合、T311が停止する場合にそのタイマが開始される場合に、予め構成された値を有するタイマの終了時間に設定される所定期間の時間後に、又はUEがモード1を使用するように指示するまで継続して使用され、あるいはRRC接続再設定が拒絶される場合、継続して使用できる。

10

【0176】

図24A、図24B、及び図24Cは、本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従ってD2D UEがモード2を利用する典型的な動作を示す。上記フローチャートは、一連のシーケンス過程を示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時ではなく順次に又は重複的な方式で、これらステップ又は部分の実行、あるいは介在又は中間ステップの発生なしに排他的に記述されたステップの実行に関するシーケンスから何の推定もしてはならないものである。ここに記述された実施形態で説明するプロセスは、例えば、移動局での送信器チェーンにより実現される。

20

【0177】

オプション1のステップ2401において、D2D UEは、T311又はT301がステップ2405で動作を始める条件を検出する。D2D UEは、ステップ2410で、タイマT311又はT301を開始する。UEは、ステップ2415でモード2を適用する。

30

【0178】

オプション2のステップ2402において、ステップ2420、2425の動作は、ステップ2405、2410の動作と同一である。D2D UEは、T311が終了したり、又はT301が終了したり、あるいはT301が停止する場合、又はRRC接続再確立がステップ2430で拒絶される場合、ステップ2435でモード2を適用する。

【0179】

オプション3のステップで、D2D UEは、T311又はT301がステップ2440で動作を始める条件を検出する。D2D UEは、ステップ2445で、タイマT311又はT301及びT311_D2D_Mode2を開始する。UEは、ステップ2450において、例えば、成功的なRRC接続再確立によりT311が停止するときに終了しない場合、タイマT311_D2D_Mode2を停止し、T301が停止するときに終了しない場合、タイマT301_D2D_Mode2を停止する。UEは、T311_D2D_Mode2は終了するが、T311は、まだ終了しない場合、あるいはT301_D2D_Mode2は終了するが、T301は、ステップ2370でまだ動作中である場合、モード2を適用する。

40

【0180】

D2D UEに対して、伝送モード切り替えは、RRC接続再設定に関連することができる。例えば、伝送モード切り替えは伝送モード1でモード2への切り替え又はその反対であり得る。RRC接続再設定は、UEにネットワークインフラノードにより指示又は命

50

令され得る。RRC接続再設定において、eNBは、必要であれば、D2D UEにモード2通信を使用するように要求する指示を含む。例えば、RRC接続再設定新たな構成が効果的であるまで、可能であれば、待機時間を引き起こす任意の目的のためのものである場合、この再設定は、例えば、そのセルがD2D関連アプリケーションのためにD2D UEにサービングしており、新たなセルがD2Dモード1通信のためにそのUEにサービングするように使用されるセル非活性化(deactivation)、又はD2Dモード1通信のためにそのUEにサービングする、二重接続の場合のように、eNBを切り替えること、又はD2Dモード1関連アプリケーションのためにD2D UEにサービングするセルがもう一つの周波数キャリアで再設定される必要がある場合、セル周波数キャリア切り替え、RRC接続再設定の特別な場合(例えば、図23に関連した場合の例示と同一)であるハンドオーバーなどを含むことができる。D2D通信モード1でモード2への切り替えその自体もRRC再設定の場合のうちいずれか一つとして称される。T3xx_D2D_Mode2と称されるタイマは、特定の目的のためのRRC再設定がネットワークインフラノードにより指示され、あるいは命令される場合に開始できる。RRC接続再設定メッセージにおいて、D2D UEは、RRC接続再設定がD2DアプリケーションのためにUEがD2D通信モード2を使用することを必要とする場合、タイマT3xx_D2D_Mode2の構成を含む。タイマT3xx_D2D_Mode2は、RRC接続再設定が完了するときに終了しない場合に停止する。UEはT3xx_D2D_Mode2が終了するが、RRC接続再設定がまだ完了しない場合、モード2を適用する。T3xx_D2D_Mode2のための値は、存在する場合に、RRC接続再設定のためのタイマのための値より典型的により小さく設定され得る。ネットワークインフラノードにより伝送され、命令される特定の目的のためのRRC接続再設定のメッセージにおいて、D2D UEは、モード2がそのUEにより使用しなければならないか否かの表示を含むことができる。例えば、'0'値はモード2を使用するのではなく、一方、'1'値はモード2を使用することである、1ビット表示が使用され得る。そのインジケータは、モード2が使用されることを指示する場合、タイマT3xx_D2D_Mode2が付加的に使用され得る。あるいは、モード2がUEにより使用されなければならないか否かの表示は、タイマT3xx_D2D_Mode2が含まれるか否かにより黙示的であり得る。一実施形態において、含まれるタイマは、モード2が使用されることを意味し、それとも、これはモード2が使用されないことを意味する。タイマ値が'0'である場合、これは、UEがメッセージを受信した直後に開始してモード2が使用されるべきであることを意味する。

【0181】

モード2は、最小必要時間が指示され、あるいは構成される場合、その最小の必要時間の間に使用できる。モード2は、RRC接続再設定が完了するまで、あるいはRRC接続再設定が完了する場合に、タイマが開始される場合に予め構成される値を有するタイマの終了時間に設定できる所定期間の時間後に、又はそのUEがモード1を使用するように指示するまで、継続して使用することができ、それでない、RRC接続再設定が完了しないと、RRC接続再確立に進行する場合に継続して使用することができる。

【0182】

図25は、本発明の実施形態による異なる条件又は基準に従ってモード2を利用するD2D UEの例示的な動作を示す。フローチャートは、一連のシーケンスステップを示すが、明示的に記述されない限り、特定順序の実行、同時的でない順次的に又は重複的な方式で、その過程又は部分の実行、又は介在したり中間的な過程の発生なしに排他的に記述される過程の実行に関して、そのシーケンスからどんな推定もしてはならない。ここで、開示された例で説明されるステップは、例えば、移動局における送信器チェーンにより実現される。

【0183】

ステップ2505において、D2D UEは、D2Dモード2の通信に関連した情報を含む任意の目的のためにRRC接続再設定を受信する。UEは、ステップ2510で、T3xx_D2D_Mode2を開始する。UEは、ステップ2515において、モード2の

10

20

30

40

50

ための情報を獲得する。モード2のための情報が既に利用可能であると、ステップ2515での動作は省略可能である。UEは、RRC接続再設定がステップ2520で完了するときに終了しない場合、タイマT3xx_D2D_Mode2を停止させる。UEは、T3xx_D2D_Mode2が終了されるが、RRC接続再設定は、まだステップ2525で完了しない場合、モード2を適用する。

【0184】

RRC接続中にモード2のための新たなタイマT3_RRC_Connec_tion_D2D_Mode2、新たなタイマT310_D2D_Mode2、T304_D2D_Mode2、T311_D2D_Mode2、又はT3xx_D2D_Mode2に対するタイマ値は、D2Dアプリケーションに関連して設定される。例えば、遅延に厳しい(delay stringent)D2Dアプリケーションに対しては、タイマ値は、モード2の以前の利用を可能なようにより小さく設定される。遅延収斂性(delay astringent)D2Dアプリケーションに対しては、タイマ値は、相対的により大きく設定される。

10

【0185】

モード2のためのこれらタイマのうち、いずれか一つは、UEがモード1を使用に対する指示、又はモード2を使用の停止に対する指示を受信する場合、停止可能であることを理解する。言い換えれば、eNB又はネットワークベースの施設ノードは、モード2を使用することを停止したり、又はモード1を利用することを再開するようにする指示をUEに伝送することにより、又はモード1を使用することにより、モード2のためのタイマのうちいずれかをオーバーライド(override)できる。

20

【0186】

一実施形態では、D2D UEは、報告が接続要求のためのものである場合、測定報告を伝送する。一実施形態においては、D2D UEは、その報告が接続再確立要求のためのものである場合、測定報告を伝送する。

【0187】

伝送モード2からモード1への切り替えのために、D2D UEは、モード2の終了に先立ってRACHを遂行する。モード1とモード2との間での切り替え中に、ロバスト性を向上させるために、モード1とモード2は、D2D UEにより使用できる。

【0188】

所定の実施形態において、D2D伝送モード1及びモード2は、D2D UEがカバレッジ内、カバレッジの端、及びカバレッジ外にあるか否かに関係される場合、モード1及びモード2のための切り替え条件は、カバレッジ内の、カバレッジの端、及びカバレッジ外に対する条件に関連することができる。例えば、モード1がカバレッジ内のUE TXに対して使用され、モード2がカバレッジの端、及びカバレッジの外側に対して使用される場合、モード1からモード2への切り替え条件は、カバレッジ内からカバレッジの端への切り替えのための同一の条件であり得る。一実施形態では、モード1とモード2の間での切り替えのための条件は、カバレッジ内の、カバレッジの端、及びカバレッジ外に存在するための条件とは独立的であり得る。

30

【0189】

一実施形態において、D2D UEは、各々の伝送モード1とモード2に存在できる。D2D UEが上記モードのうちいずれか一つに入る場合、現在のモードは、他のモードへ切り替えられる前に少なくとも所定の持続時間で持続されなければならない。ここで上記した所定時間は、例えば、任意のタイマにより定義できる。異なる現在のモードに対しては異なるタイマ又は異なるタイマ値が定義できる。タイマにより定義される上記した所定の持続時間は構成され、あるいは予め構成され、又は固定され得る。このような持続時間は、モード間でのピンポン効果を避けるために、すなわちモード間で前後に非常に速く切り替えられないようにするのに有効である。

40

【0190】

モード2に対して、D2D UEにより使用される現在のリソースプールがeNBにより指示されたリソースプールとは異なる場合、D2D UEは、所定の条件が満たされる

50

場合、モード2では維持しつつ、現在のプールでのモード2のリソースを変更してeNBにより指示されたプールとなるようにする。例えば、D2D UEにより使用された現在のリソースプールがカバレッジ外側であり、eNBにより指示されたリソースプールがカバレッジの端である場合、D2D UEは、所定の条件を満たす場合、モード2での動作は維持しつつ、現在のプールでのモード2リソースを変更してeNBにより指示されたプールとなる。一実施形態においては、所定の条件は、D2D UEが、DLがカバレッジ内にあるが、ULは、カバレッジ外にあると決定する場合を含む。一実施形態において、上記した条件は、シグナリングが、例えばSIB又はPDCCHを通じて検出されたeNBからのプールを有するが、そのシグナルが十分に良好でなく、あるいはRSRP、又はRSRQが所定のしきい値以下であるか、そのセルが禁止されるか、あるいはD2D伝送モード1がサポートされない場合のように、そのeNBが接続を許容しない場合を含むことができる。

10

【0191】

一実施形態において、eNB又は中継ノードのようなネットワークインフラノードは、それがD2Dをサポートするか、あるいは伝送モード1、伝送モード2、又はそれらの組み合わせをサポートするかを表示できる。ネットワークインフラノードは、他のインフラノードがD2Dをサポートするか、あるいは伝送モード1、伝送モード2、又はそれらの組み合わせをサポートするかを指示することができる。D2D UEは、所定のモードがサポートされない場合、アクセスを試さない。任意の実施形態において、D2D UEはサポートできるモード1でも、モード2でも、任意の能力のために構成され得る。モード1でも、モード2でも、いずれかモードで任意の能力を有するD2D UEは、各モードをサポートしないノードに対して接続しようと試さない。D2Dアプリケーションに対するアクセスクラス禁止表示又はモード1を有するD2Dアプリケーションに関するアクセスクラス禁止表示が存在できる。D2D UEは、そのセルが禁止され、又はD2Dに対して禁止されるアクセスクラスである場合、D2Dサービスのためにそのセルに対してアクセスを求めない。D2D UEは、そのセルが禁止され、あるいはD2Dモード1に対して禁止されたアクセスクラスである場合、モード1を有するD2Dサービスのためにそのセルに対してアクセスを求めないであり、したがってD2D UEは、モード2がサポートされる場合にモード2を使用する。

20

【0192】

eNBがD2D、モード1、又はモード2をサポートするか否かに関する表示は、例えば、SIBに存在できる。例えば、上記した表示は、任意の数のビットを使用すると同時に、明白な表示を通じてなされる。例えば、1ビットがそのノードがD2Dをサポートするか否かを指示するために使用できる。そのノードがモードをサポートするか否かを指示するために1ビットフィールドが使用可能である。ノードがモード2をサポートするか否かを指示するために、1ビットフィールドが使用できる。もう一つの実施形態において、D2Dがサポートされるか否かに関する表示は、どんなD2D関連情報がSIBに搬送するか否かを通して黙示的に意味できる。eNBがD2D、モード1、又はモード2をサポートするか否かに対する共同表示(joint indication)が可能である。例えば、デフォルトでD2Dがサポートされる場合、モード1がサポートされるか、あるいはモード2がサポートされるかはモード2のためのリソースプールがSIBに表示されるか否かを通じて、黙示的に表示され得る。一実施形態においては、SIBがモード2伝送のためのリソースプールを含まない場合、モード2は、サポートされず、SIBがモード2伝送のためのリソースプールを含む場合、モード2はサポートされる。一実施形態では、SIBがモード2伝送のためのリソースプールを含む場合、RRC_IDLE状態のUEは、D2D通信を有するようにRRC_CONNECTED状態になる必要があり、そうでないと、SIBがモード2伝送のためのリソースプールを含む場合、モード2はサポートされ、RRC_IDLE状態のUEは、モード通信を利用できる

30

40

【0193】

一実施形態においては、モード2がサポートされない場合、モード1がサポートされる

50

。一実施形態では、モード2がサポートされない場合、カバレッジ内のUEは、モード2を利用するように構成できない。一実施形態では、モード2がサポートされない場合、そのセルは、UEをサポートしないことによってモード1からモード2へ切り替える例外的な場合に存在する。あるいは、モード2がサポートされないということは、モード2が一般的にサポートされないが、モード2は専用の信号により構成される場合にサポートでき、UEは、構成されるようにモード2を有することができ、あるいはUEはモード1からモード2に対して例外的な場合を有することができることを意味する。

【0194】

一実施形態において、伝送モード1からモード2への遷移に対して、D2D UEは、伝送モード2にあり、維持されるD2D UEよりは伝送モード2の時点でのSAデータに対する競合でより高い優先順位を有する。

10

【0195】

より高い優先順位は、例えば競合ウィンドウが開始する前のより短い待機持続時間、又はより小さい競合ウィンドウサイズにより達成できる。より高い優先順位のためのパラメータは予め定義され、固定され、あるいは構成されることができる。もう一つの例で、上位の優先順位は、周波数又はタイムドメインのようなものの第1のセットのリソースが上位の優先順位を有するUEにより競合又は選択されるように予約する一方で、第2のセットのリソースは、下位の優先順位を有するUEにより競合又は選択可能にすることで達成でき、ここで上位の優先順位を有するUEより多くのUEが下位の優先順位を有する。上記した第1のセットのリソースは、第2のセットのリソースに直交され、あるいは第1

20

【0196】

一実施形態において、モード1からモード2へちょうど遷移されたD2D UEは、伝送モード2に入って、維持しているD2D UEよりは伝送モード2の最初にSA/データのための競合又はリソース割り当てにおいて上位の優先順位を有する。タイマは、モード1からモード2へUEの遷移の際に開始できる。タイマが終了する前に、UEはより高い優先順位を有することができる。タイマの終了時に、UEは、しばらくノード2を使用したUEのように正常の優先順位を有することができる。変形の一例で、UEがモード1を使用するように構成される場合、UEがモード2を利用する例外的な場合に対するUEの自律的な条件確認を通してモード1からモード2へ遷移されたD2D UEは、モード2で伝送より高い優先順位を有することができる。モード2に存在するeNBにより構成されるD2D UEは、伝送モード2でのSA/データに関する競合又はリソース割り当てで正常の優先順位を有する。一つの代案として、モード1から切り替えられたモード2を使用できるD2D UEは、eNBがそれを構成するか、そうでないと、UEが自律的にモード2に入ることに関係なく、少しの間競合状態にある他のUEより高い優先順位を有する。

30

40

【0197】

D2D通信モード2のために、一般的には、待機ウィンドウ長、競合ウィンドウサイズのような競合に関連したパラメータは、D2D UEにより伝送されたPD2D SCH、又はインフラノードからのD2D-RNTIを有するDCCH又はSIB、又はRRCのような上位階層のシグナリングのようなメッセージに含まれ得る。

【0198】

競合のために、D2D UEがすべてのサブバンドリソースが占められ、如何なる媒体もないと判断する場合、D2D UEは、ランダムバックオフ(random backoff)を遂行できる。D2D UEは、サブバンドのうち一つをランダムに選択してバックオフを遂行し、あるいはD2D UEは(所定のしきい値より長いような)長い時間の間ビジー(busy)

50

状態である一つのサブバンドを選択してバックオフを遂行できる。したがって、D2D UEがバックオフから戻る場合、D2D UEは、選択されたサブバンドを使用しようとする。長い時間でビジー状態であるサブバンドは、すぐに自由になるより良い機会を持つこともある。

【0199】

他の実施形態において、D2D UEにより伝送されるPD2DSCHは、D2D UEが同期を検出するノードの全体数を搬送できる。情報は、D2D UEが同期化できるノードの優先順位を決定するために、PD2DSCHを受信するUEにより使用され得る。例えば、UEは、同期を検出できるノードをより多く有するノードに優先権を与えることに決定できる。

10

【0200】

<表18>は、検出された同期ノードの数に対する例示的な情報フィールドを示す。あるいは、検出された同期ノードの数は、すべてのキャリアにかけた全体数の代わりに一つのキャリア当たりである。あるいは、それぞれの表示は、各範囲のノードの数を示し、例えば、'00'は1-2付加ノードを意味し、'01'は3-4付加ノードを意味する。又は、検出された同期ノードの全体数は、eNBを含むノード又はインフラノード及びD2D UE、又はD2D UEのみを含むノードのためのことであり得る。

【0201】

【表18】

20

PD2DSCHで検出された同期ノードの数に関する情報フィールド

	サイズ (bits)	情報
...
D2D UEが同期を検出するノードの数	2	00 : 1付加ノード 01 : 2付加ノード 10 : 3付加ノード 11 : 3以上の付加ノード
...

30

【0202】

所定の実施形態においては、UEからのPD2DSCH、又はeNBからのメッセージは、モード2に対するパラメータを含むことができる。メッセージは、SIB、又はモード2を使用するようにUEに指示するメッセージのような、グループキャスト、又はユニキャストメッセージでもある。上記パラメータは、例えば、伝送モード2のためのリソースプール、待機時間のような競合関連パラメータ、競合ウィンドウサイズ、T310_D2D_Mode2、T304_D2D_Mode2、T311_D2D_Mode2、又はT3xx_D2D_Mode2のようなモード2通信に関連したタイマのための値であり得る。

40

【0203】

以上、本発明の詳細な説明においては具体的な実施形態に関して説明したが、特許請求の範囲の記載及びこれと均等なものに基づいて定められる本発明の範囲及び精神を逸脱することなく、形式や細部の様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【符号の説明】

【0204】

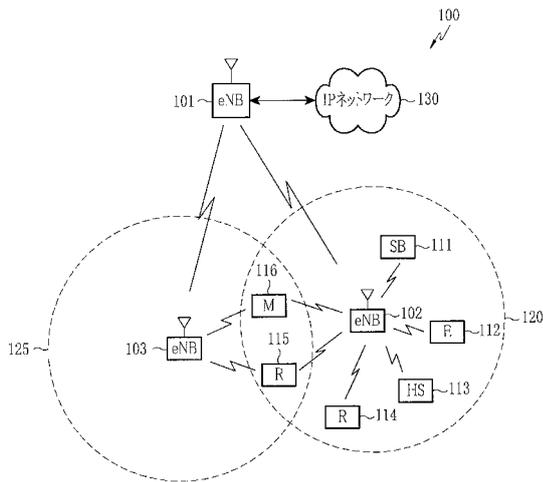
50

- 1 0 0 無線ネットワーク
- 1 2 0、 1 2 5 カバレッジ領域
- 1 3 0 ネットワーク
- 2 0 0 送信経路
- 2 1 5 逆高速フーリエ変換部
- 2 3 0 アップコンバータ
- 2 5 0 受信経路
- 2 5 5 ダウンコンバータ
- 2 6 0 サイクリックプレフィックス除去ブロック
- 2 6 5 直列 - 並列 (S - t o - P) 変換部
- 2 7 0 高速フーリエ変換部
- 2 7 5 並列 - 直列変換部
- 2 8 0 チャンネル復号化及び復調部
- 3 0 5 アンテナ
- 3 2 0 マイクロホン
- 3 2 0 プロセッシング回路
- 3 3 0 スピーカ
- 3 4 0 メインプロセッサ
- 3 5 0 キーパッド
- 3 5 5 ディスプレイ装置
- 3 6 0 メモリ
- 4 1 0 送受信器
- 4 1 5 プロセッシング回路

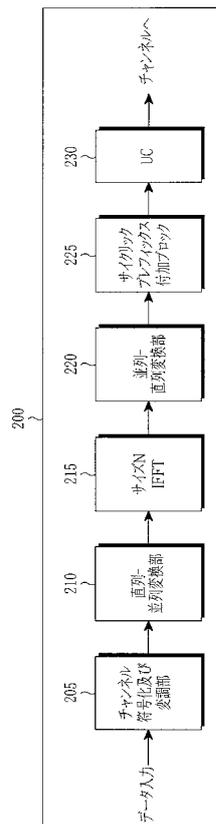
10

20

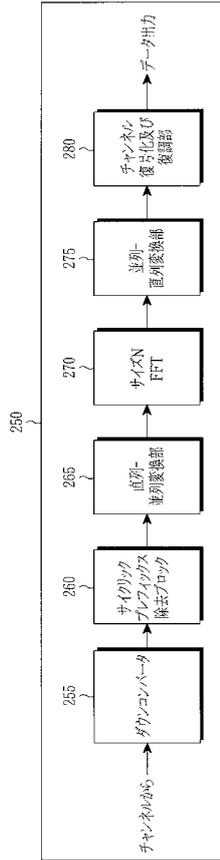
【 図 1 】



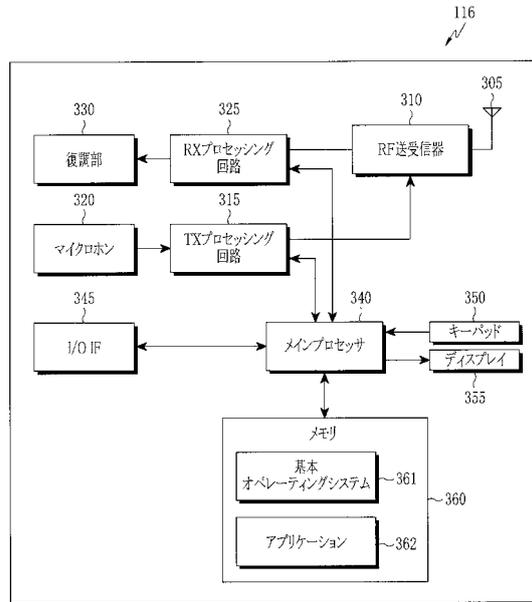
【 図 2 A 】



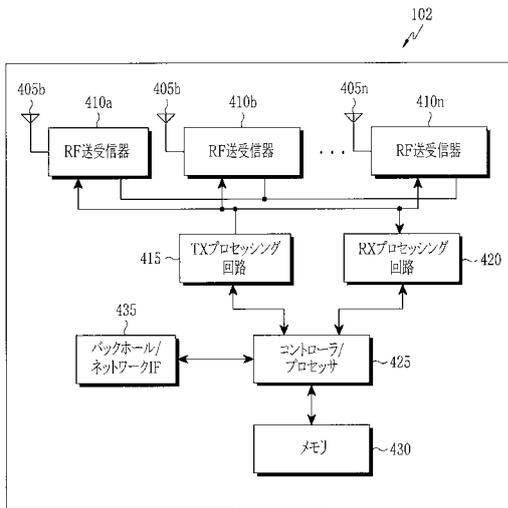
【図 2 B】



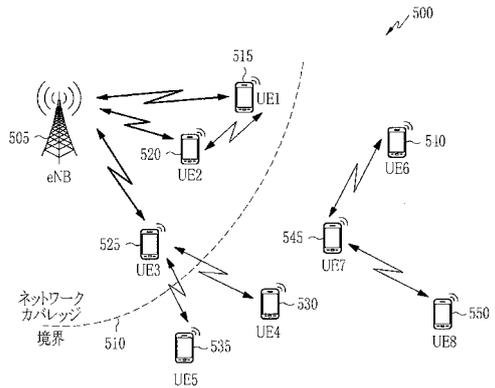
【図 3】



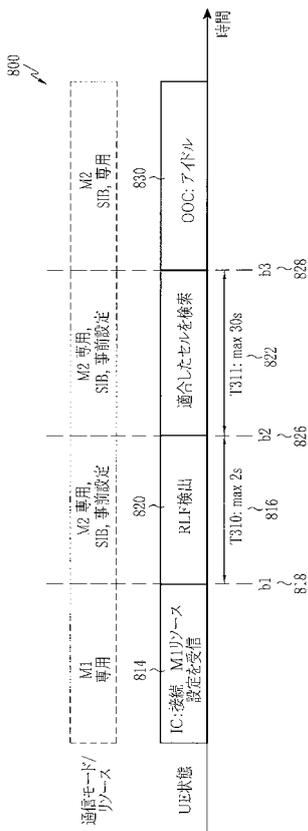
【図 4】



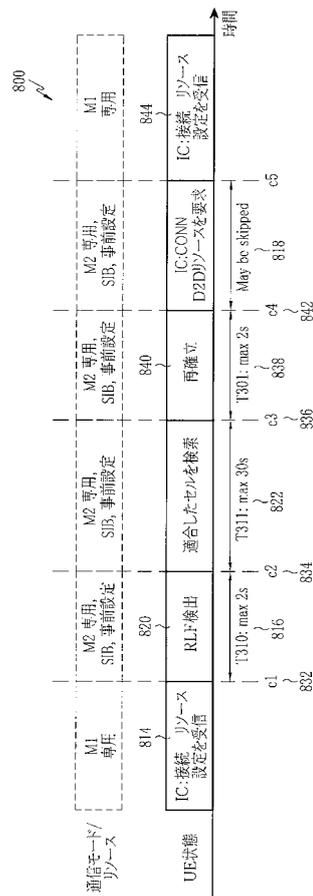
【図 5】



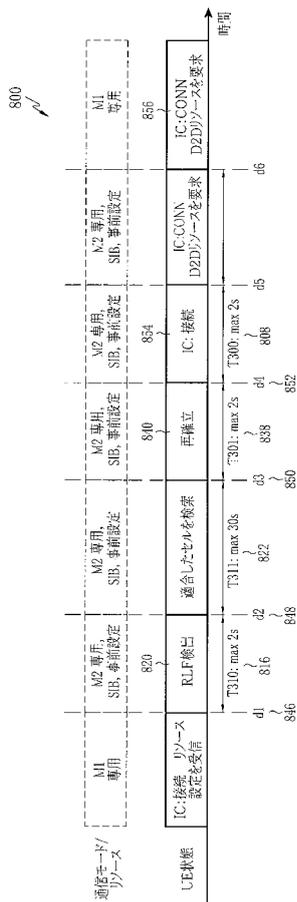
【 図 8 B 】



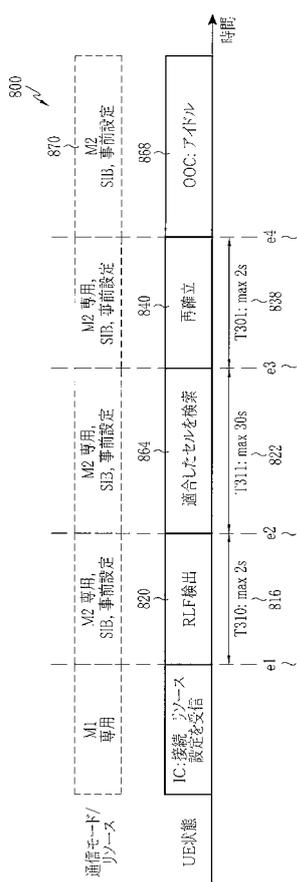
【 図 8 C 】



【 図 8 D 】



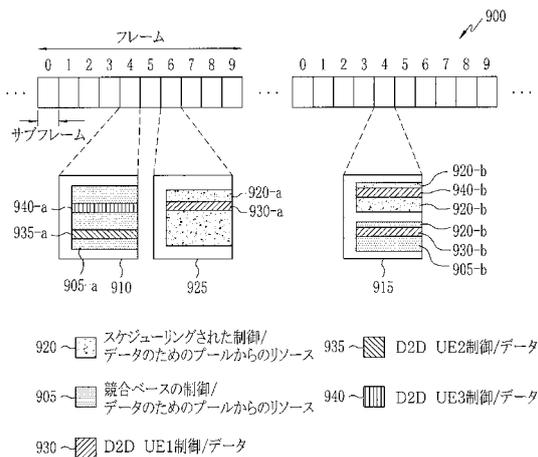
【 図 8 E 】



【図 8 F】

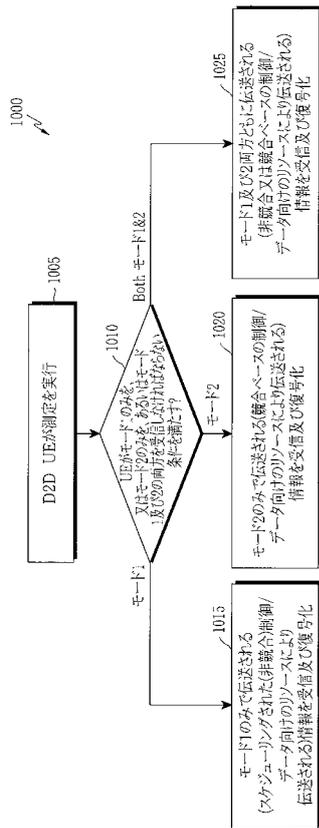


【図 9】

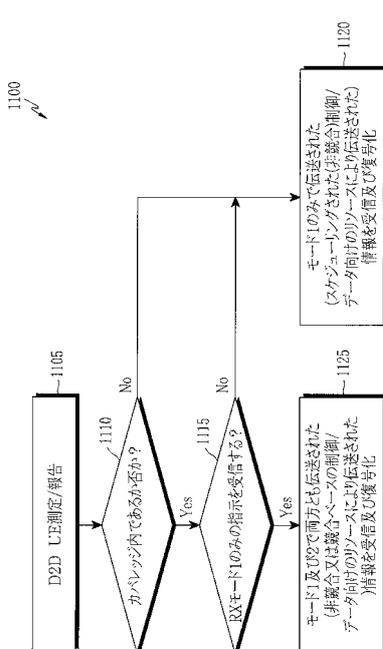


920 ~ スケジュールされた制御/データののためのプールからのリソース
 935 ~ D2D UE2制御/データ
 905 ~ 結合ベースの制御/データののためのプールからのリソース
 940 ~ D2D UE3制御/データ
 930 ~ D2D UE1制御/データ

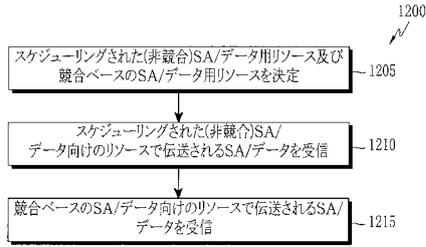
【図 10】



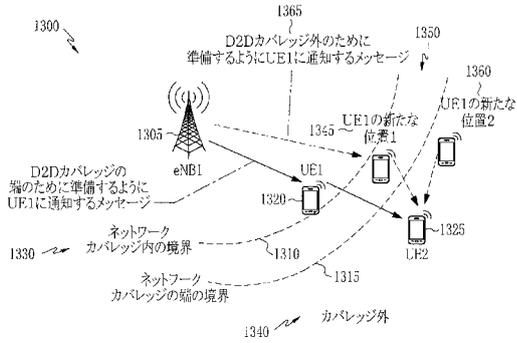
【図 11】



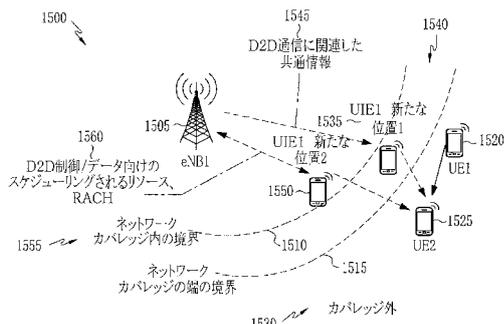
【 図 1 2 】



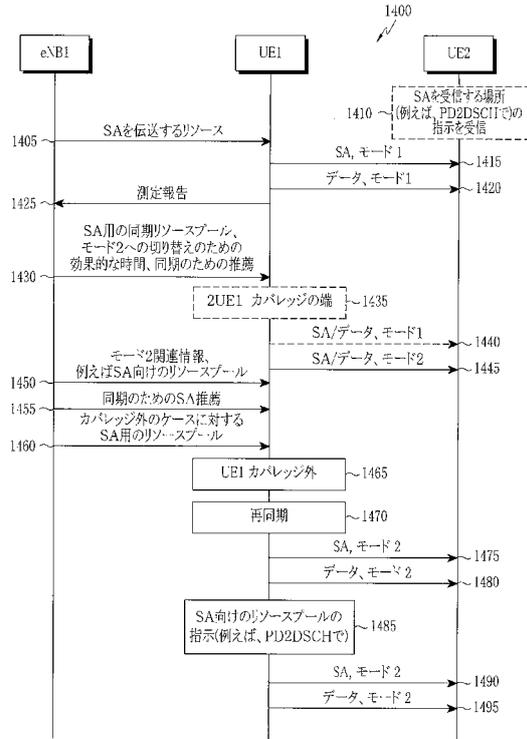
【 図 1 3 】



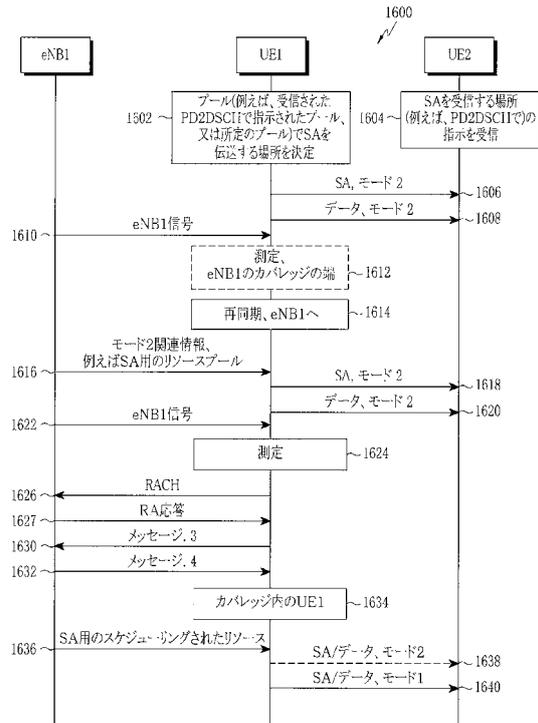
【 図 1 5 】



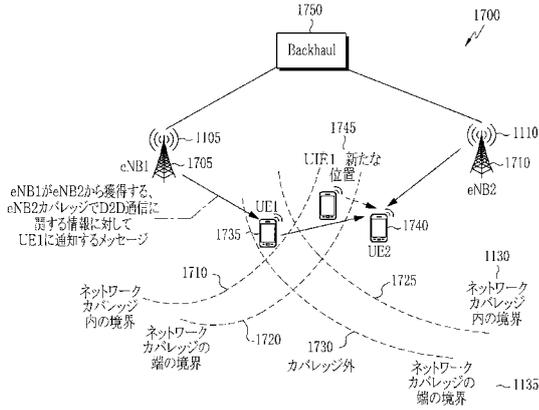
【 図 1 4 】



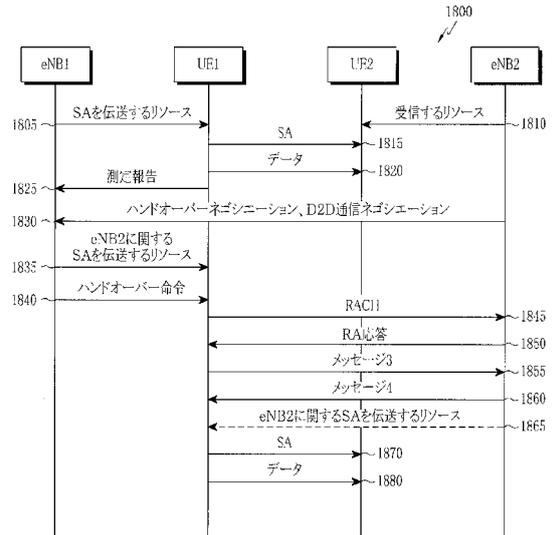
【 図 1 6 】



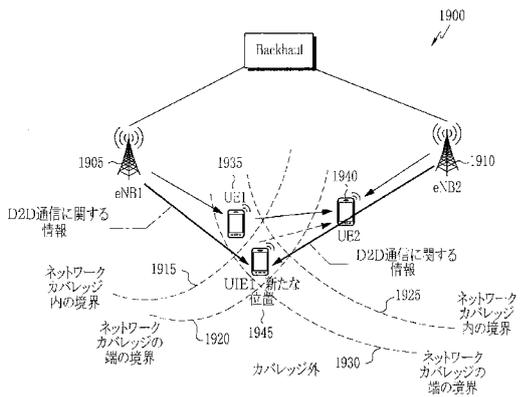
【 図 1 7 】



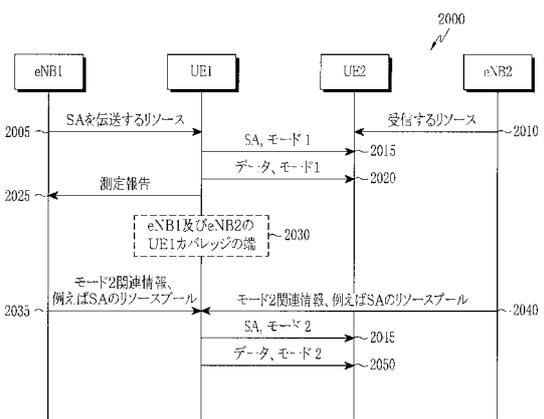
【 図 1 8 】



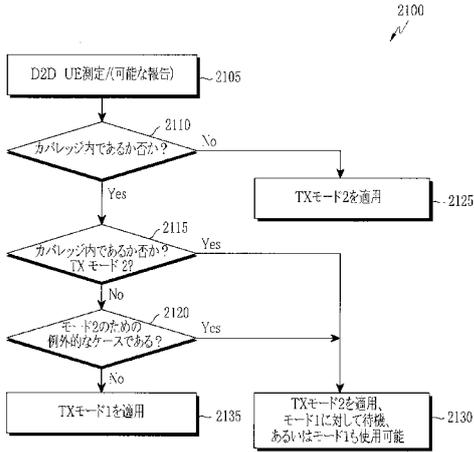
【 図 1 9 】



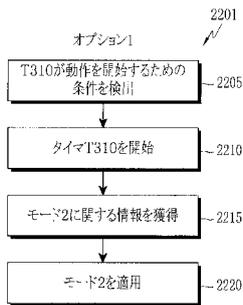
【 図 2 0 】



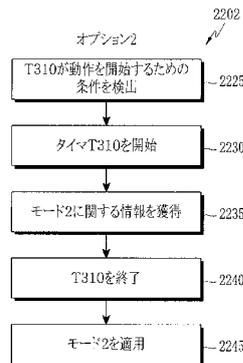
【図 2 1】



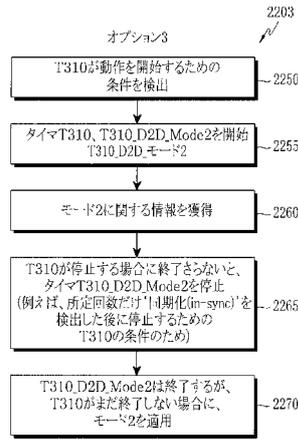
【図 2 2 A】



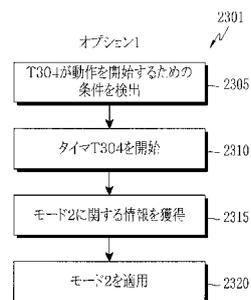
【図 2 2 B】



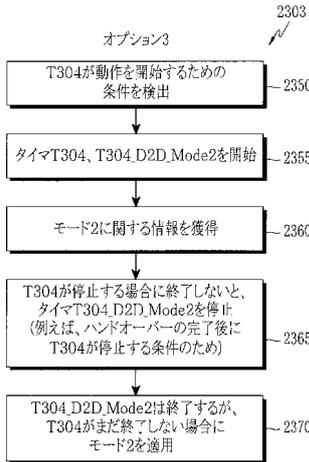
【図 2 2 C】



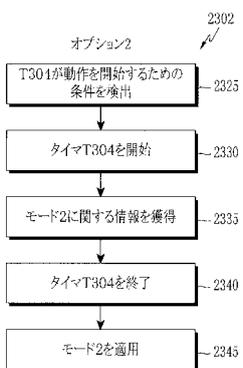
【図 2 3 A】



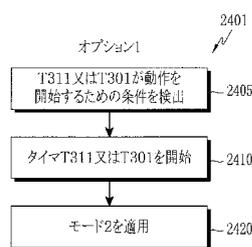
【図 2 3 C】



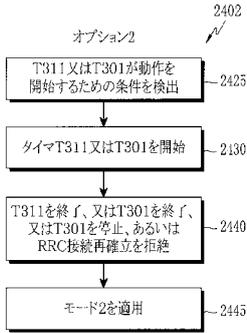
【図 2 3 B】



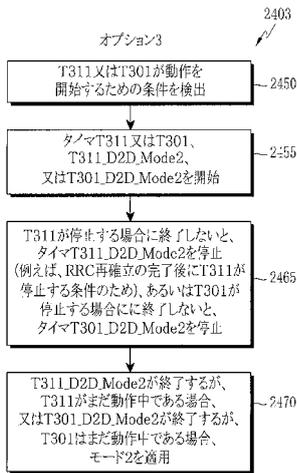
【図 2 4 A】



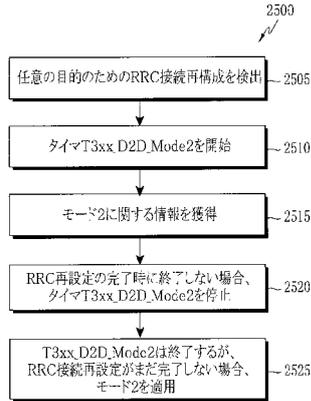
【 図 2 4 B 】



【 図 2 4 C 】



【 図 2 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2015/002747
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 76/02(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 88/02(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 76/02; H04W 4/22; H04W 24/02; H04M 11/04; H04L 12/26; H04W 40/24; H04W 72/02; H04W 24/10; H04W 88/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: D2D, T310, T311, T301, mode		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014-0056220 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 27 February 2014 See paragraphs [0208]-[0258]; figures 2A, 2B; and claim 1.	1-15
A	US 2011-0306316 A1 (CHIH-HSIANG WU) 15 December 2011 See paragraphs [0031]-[0048]; figures 3-6; and claims 6, 7.	1-15
A	BP 2437537 A1 (FUJITSU LIMITED) 04 April 2012 See paragraphs [0044]-[0064]; and figures 3, 4.	1-15
A	US 2010-0302951 A1 (MENG-HUI OU) 02 December 2010 See paragraphs [0025]-[0032]; and figure 4.	1-15
A	US 2010-0255807 A1 (BHUPESH M. UMATT et al.) 07 October 2010 See paragraphs [0065]-[0072]; and figures 3, 4.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 19 June 2015 (19.06.2015)		Date of mailing of the international search report 19 June 2015 (19.06.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer YU, Jae Chon  Telephone No. +82-42-481-8647

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/002747

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014-0056220 A1	27/02/2014	CA 2882856 A1 TW 201424441 A WO 2014-031829 A2 WO 2014-031829 A3	27/02/2014 16/06/2014 27/02/2014 17/04/2014
US 2011-0306316 A1	15/12/2011	CN 102056115 A CN 102056115 B JP 05211140 B2 JP 2011-101363 A KR 10-2011-0049720 A TW 201117632 A TW I455633B US 2011-105074 A1 US 8244205 B2	11/05/2011 06/11/2013 12/06/2013 19/05/2011 12/05/2011 16/05/2011 01/10/2014 05/05/2011 14/08/2012
EP 2437537 A1	04/04/2012	GB 2484117 A JP 2012-129981 A US 2012-0088498 A1	04/04/2012 05/07/2012 12/04/2012
US 2010-0302951 A1	02/12/2010	CN 101925163 A EP 2257113 A1 JP 05184579 B2 JP 2010-283815 A KR 10-2010-0127733 A TW 201106765 A TW 201110728 A TW 201110785 A TW I414191 B TW I414202 B US 2010-0302964 A1 US 2010-0304786 A1 US 8428066 B2	22/12/2010 01/12/2010 17/04/2013 16/12/2010 06/12/2010 16/02/2011 16/03/2011 16/03/2011 01/11/2013 01/11/2013 02/12/2010 02/12/2010 23/04/2013
US 2010-0255807 A1	07/10/2010	CN 102369743 A CN 103997723 A EP 2415285 A2 JP 2012-523182 A JP 2014-207686 A KR 10-1488741 B1 KR 10-2011-0133500 A TW 201129156 A TW 201342957 A TW 201342958 A US 2014-378086 A1 US 2014-378087 A1 US 8831555 B2 WO 2010-115155 A2 WO 2010-115155 A3	07/03/2012 20/08/2014 08/02/2012 27/09/2012 30/10/2014 03/02/2015 12/12/2011 16/08/2011 16/10/2013 16/10/2013 25/12/2014 25/12/2014 09/09/2014 07/10/2010 23/12/2010

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/640,846

(32)優先日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 イン・リ

アメリカ合衆国・テキサス・75082・リチャードソン・ノース・スター・ロード・3500・
アパートメント・126

(72)発明者 ブーン・ルーン・ング

アメリカ合衆国・テキサス・75093・プレイノ・チャペル・ヒル・ブルヴァード・6201
・#611

(72)発明者 ゲラルドゥス・ヨハネス・ペートルス・ファン・リースハウト

オランダ・NL - 7314セーヘー・アーベルドールン・スーレンセウエーヘ・40

(72)発明者 トーマス・デヴィッド・ノヴラン

アメリカ合衆国・テキサス・75248・ダラス・キャンベル・6315・#405

Fターム(参考) 5K067 DD25 EE02 EE10 EE25