

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6130592号
(P6130592)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl. F I
 HO 4W 56/00 (2009.01) HO 4W 56/00 1 3 0
 HO 4W 92/18 (2009.01) HO 4W 92/18

請求項の数 3 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-517930 (P2016-517930) (86) (22) 出願日 平成27年5月8日(2015.5.8) (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/063259 (87) 国際公開番号 W02015/170727 (87) 国際公開日 平成27年11月12日(2015.11.12) 審査請求日 平成28年10月26日(2016.10.26) (31) 優先権主張番号 61/990, 900 (32) 優先日 平成26年5月9日(2014.5.9) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 (74) 代理人 110001106 キュリーズ特許業務法人 (72) 発明者 安達 裕之 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 (72) 発明者 チャン ヘンリー アメリカ合衆国 92123 カリフォル ニア州 サンディエゴ, バルボアアベニ ュー, 8611 キョウセラ インター ナショナル インク. 内</p> <p>審査官 ▲高▼木 裕子</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスをサポートするユーザ端末であつて、

前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、カバレッジ内の他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号を受信する場合に、前記他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号に同期する制御部を備え、

D2D通信用リソースプールは、カバレッジ内の1又は複数のユーザ端末が用いる第1無線リソースと、カバレッジ外の1又は複数のユーザ端末が用いる事前設定された第2無線リソースと、を含み、

前記制御部は、前記ユーザ端末が、カバレッジ外において、前記カバレッジ内の他のユーザ端末から受信する前記D2D用同期信号に同期している場合であっても、前記事前設定された第2無線リソースにおける受信を監視する

ユーザ端末。

【請求項2】

前記ユーザ端末が複数の他のユーザ端末からD2D用同期信号を受信する場合に、前記制御部は、各D2D用同期信号の信号強度に基づいて1つのD2D用同期信号を選択し、前記選択したD2D用同期信号に同期する

請求項1に記載のユーザ端末。

【請求項3】

直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスをサポートするユーザ端末に備えられる装置であって、

前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、カバレッジ内の他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号を受信する場合に、前記他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号に同期するプロセッサを備え、

D2D通信用リソースプールは、カバレッジ内の1又は複数のユーザ端末が用いる第1無線リソースと、カバレッジ外の1又は複数のユーザ端末が用いる事前設定された第2無線リソースと、を含み、

前記プロセッサは、前記ユーザ端末が、カバレッジ外において、前記カバレッジ内の他のユーザ端末から受信する前記D2D用同期信号に同期している場合であっても、前記事

10

前設定された第2無線リソースにおける受信を監視する

装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおいて用いられるユーザ端末及び通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP(3rd Generation Partnership Project)では、リリース12以降の新機能として、端末間(Device to Device: D2D)近傍サービスの導入が検討されている(非特許文献1参照)。

20

【0003】

D2D近傍サービス(D2D ProSe)は、同期がとられた複数のユーザ端末からなる同期クラスタ内で、ネットワークを介さない直接的な通信を可能とするサービスである。D2D近傍サービスは、近傍端末を発見するための発見処理(Discovery)と、直接的な通信を行う通信処理(Communication)と、を含む。

【先行技術文献】

【非特許文献】

30

【0004】

【非特許文献1】3GPP技術報告書「TR 36.843 V1.0.0」2014年1月16日

【発明の概要】

【0005】

本発明は、ネットワークのカバレッジ外においてもD2D近傍サービスを適切に利用可能とするユーザ端末及び通信制御方法を提供する。

【0006】

一つの実施形態に係るユーザ端末は、直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスをサポートする。前記ユーザ端末は、前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号を受信する場合に、前記他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号に同期する制御部を備える。D2D通信用リソースプールは、カバレッジ内の1又は複数のユーザ端末が用いる第1無線リソースと、カバレッジ外の1又は複数のユーザ端末が用いる事前設定された第2無線リソースと、を含む。前記制御部は、前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、前記事前設定された第2無線リソースにおける受信を監視する。

40

【0007】

一つの実施形態において、前記他のユーザ端末は、カバレッジ外のユーザ端末である。

【0009】

一つの実施形態において、前記他のユーザ端末は、カバレッジ内のユーザ端末である。

50

【 0 0 1 0 】

一つの実施形態において、前記ユーザ端末が複数の他のユーザ端末からD2D用同期信号を受信する場合に、前記制御部は、各D2D用同期信号の信号強度に基づいて1つのD2D用同期信号を選択し、前記選択したD2D用同期信号に同期する。

【 0 0 1 1 】

一つの実施形態に係るユーザ端末は、直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスをサポートする。前記ユーザ端末は、カバレッジ内の他のユーザ端末が送信する第1のD2D用同期信号に同期する制御部を備える。前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合に、前記制御部は、前記第1のD2D用同期信号を参照して第2のD2D用同期信号を生成し、前記第2のD2D用同期信号を送信する。

10

【 0 0 1 6 】

一つの実施形態に係る装置は、直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスをサポートするユーザ端末に備えられる。前記装置は、前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号を受信する場合に、前記他のユーザ端末が送信するD2D用同期信号に同期するプロセッサを備える。D2D通信用リソースプールは、カバレッジ内の1又は複数のユーザ端末が用いる第1無線リソースと、カバレッジ外の1又は複数のユーザ端末が用いる事前設定された第2無線リソースと、を含む。前記プロセッサは、前記ユーザ端末がカバレッジ外である場合において、前記事前設定された第2無線リソースにおける受信を監視する。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る L T E システムの構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る U E のブロック図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る e N B のブロック図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る無線インターフェースのプロトコルスタック図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る無線フレームの構成図である。

【 図 6 】 第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係るカバレッジ内及びカバレッジ外の各シナリオを説明するための図である。

【 図 7 】 第 1 の実施形態に係る D 2 D 近傍サービスの構成図である。

30

【 図 8 】 第 1 の実施形態に係る D 2 D 近傍サービスの構成図である。

【 図 9 】 第 2 の実施形態に係る D 2 D 近傍サービスの構成図である。

【 図 1 0 】 第 3 の実施形態に係る D 2 D 近傍サービスの構成図である。

【 図 1 1 】 第 3 の実施形態に係る D 2 D 近傍サービスの構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

[実施形態の概要]

第 1 実施形態に係るユーザ端末は、ネットワークを介さない直接的な端末間通信を可能とする D 2 D 近傍サービスをサポートするユーザ端末であって、前記 D 2 D 近傍サービス用の制御信号を受信するための制御用無線リソースに関する情報を記憶する記憶部と、前記 D 2 D 近傍サービス用の同期信号を送信する送信部と、他のユーザ端末からの、前記同期信号の受信状況と、前記制御用無線リソースにおける前記制御信号の受信状況の監視を行う制御部と、を有し、ネットワークカバレッジ外において、前記制御部が、前記他のユーザ端末から、前記同期信号を受信しておらず、かつ、前記送信部が、前記同期信号を送信していない場合、前記制御部は、前記制御用無線リソースの前記受信状況を監視せず、かつ、前記同期信号の前記受信状況を定期的に監視する。

40

【 0 0 1 9 】

第 2 実施形態に係るユーザ端末は、第 1 実施形態に係るユーザ端末であって、前記制御用無線リソースは、前記ネットワークカバレッジ内用の第 1 無線リソースと、前記ネットワークカバレッジ外用の第 2 無線リソースと、に分かれており、前記ユーザ端末が、前記

50

ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信する、若しくは、前記送信部が前記同期信号を送信する場合であって、かつ、前記ネットワークカバレッジ内の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信していない場合、前記制御部は、前記制御用無線リソース内では、前記第2無線リソースの前記受信状況のみを監視する特徴をさらに有する。

【0020】

第2実施形態に係るユーザ端末は、前記ユーザ端末が、前記ネットワークカバレッジ外の複数の他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信した場合、前記ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末のうちの1つのユーザ端末が、送信する前記同期信号に、同期してもよい。

10

【0021】

第2実施形態に係るユーザ端末は、前記ユーザ端末が、前記同期信号を送信している際に、前記ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信した場合、前記同期信号の送信を停止してもよい。

【0022】

第3実施形態に係るユーザ端末は、第1実施形態のユーザ端末であって、前記制御用無線リソースは、前記ネットワークカバレッジ内用の第1無線リソースと、前記ネットワークカバレッジ外用の第2無線リソースと、に分かれており、前記ネットワークカバレッジ内の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信した場合、前記制御部は、前記第1無線リソース、及び、前記第2無線リソースの受信状況を監視する特徴をさらに有する。

20

【0023】

第3実施形態に係るユーザ端末は、前記第2無線リソースのうち、前記ネットワークカバレッジ内の前記他のユーザ端末から指定された前記第1無線リソースの一部の受信状況のみを監視してもよい。

【0024】

第3実施形態に係るユーザ端末は、前記ユーザ端末が、前記ネットワークカバレッジ内の複数の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信した場合、前記ネットワークカバレッジ内の複数の他のユーザ端末のうちの1つのユーザ端末が、送信する前記同期信号に同期してもよい。

30

【0025】

第3実施形態に係るユーザ端末は、前記ユーザ端末が同期する前記他のユーザ端末を、前記同期信号の信号強度、前記同期信号の優先度、前記制御用無線リソースのサイズ、の少なくとも1つ以上に基づいて決定してもよい。

【0026】

第3実施形態に係るユーザ端末は、前記ユーザ端末が、前記ネットワークカバレッジ内の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を受信している際に、前記ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末から同期信号を受信した場合、前記ユーザ端末は、前記ネットワークカバレッジ内の前記他のユーザ端末が送信する前記同期信号を参照して、前記同期信号を生成し、生成した前記同期信号を、前記ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末に送信してもよい。

40

【0027】

第3実施形態に係るユーザ端末は、電池残量に基づいて、前記同期信号の生成及び、生成した前記同期信号を前記ネットワークカバレッジ外の前記他のユーザ端末に送信するか判断してもよい。

【0028】

第1乃至第3実施形態に係るユーザ端末において、前記制御信号は、D2Dサービスのデータ送受信に用いる無線リソースを指定する制御信号でもよい。

【0029】

第1乃至第3実施形態に係るユーザ端末において、前記制御信号は、前記他のユーザ端

50

末を発見するための制御信号でもよい。

【0030】

第1実施形態に係る通信制御方法は、ネットワークを介さない直接的な端末間通信を可能とするD2D近傍サービスにおける通信制御方法であって、ユーザ端末が、前記D2D近傍サービス用の制御信号を受信するための制御用無線リソースに関する情報を記憶するステップと、前記ユーザ端末が、前記D2D近傍サービス用の同期信号を送信するステップと、前記ユーザ端末が、他のユーザ端末からの、前記同期信号の受信状況と、前記制御用無線リソースにおける前記制御信号の受信状況の監視を行うステップとを有し、前記ユーザ端末は、ネットワークカバレッジ外において、前記他のユーザ端末から、前記同期信号を受信しておらず、かつ、前記同期信号を送信していない場合、前記ユーザ端末は、前記制御用無線リソースの前記受信状況を監視せず、かつ、前記同期信号の前記受信状況を定期的に監視する。

10

【0031】

[第1実施形態]

以下において、本発明をLTEシステムに適用する場合の実施形態を説明する。

【0032】

(システム構成)

図1は、第1実施形態に係るLTEシステムの構成図である。図1に示すように、第1実施形態に係るLTEシステムは、UE(User Equipment)100、E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)10、及びEPC(Evolved Packet Core)20を備える。

20

【0033】

UE100は、ユーザ端末に相当する。UE100は、移動型の通信装置であり、接続先のセル(サービングセル)との無線通信を行う。UE100の構成については後述する。

【0034】

E-UTRAN10は、無線アクセスネットワークに相当する。E-UTRAN10は、eNB200(evolved Node-B)を含む。eNB200は、基地局に相当する。eNB200は、X2インターフェイスを介して相互に接続される。eNB200の構成については後述する。

30

【0035】

eNB200は、1又は複数のセルを管理しており、自セルとの接続を確立したUE100との無線通信を行う。eNB200は、無線リソース管理(RRM)機能、ユーザデータのルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能などを有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、UE100との無線通信を行う機能を示す用語としても使用される。

【0036】

EPC20は、コアネットワークに相当する。E-UTRAN10及びEPC20によりLTEシステムのネットワークが構成される。EPC20は、MME(Mobility Management Entity)/S-GW(Serving-Gateway)300を含む。MMEは、UE100に対する各種モビリティ制御などを行う。S-GWは、ユーザデータの転送制御を行う。MME/S-GW300は、S1インターフェイスを介してeNB200と接続される。

40

【0037】

図2は、UE100のブロック図である。図2に示すように、UE100は、複数のアンテナ101、無線送受信機110、ユーザインターフェイス120、GNSS(Global Navigation Satellite System)受信機130、バッテリー140、メモリ150、及びプロセッサ160を備える。メモリ150は記憶部に相当し、プロセッサ160は制御部に相当する。UE100は、GNSS受信機130を

50

有していなくてもよい。また、メモリ150をプロセッサ160と一体化し、このセット（すなわち、チップセット）をプロセッサ160'としてもよい。

【0038】

アンテナ101及び無線送受信機110は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機110は、プロセッサ160が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナ101から送信する。また、無線送受信機110は、アンテナ101が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ160に出力する。

【0039】

ユーザインターフェイス120は、UE100を所持するユーザとのインターフェイスであり、例えば、ディスプレイ、マイク、スピーカ、及び各種ボタンなどを含む。ユーザインターフェイス120は、ユーザからの操作を受け付けて、該操作の内容を示す信号をプロセッサ160に出力する。GNSS受信機130は、UE100の地理的な位置を示す位置情報を得るために、GNSS信号を受信して、受信した信号をプロセッサ160に出力する。バッテリー140は、UE100の各ブロックに供給すべき電力を蓄える。

10

【0040】

メモリ150は、プロセッサ160により実行されるプログラム、及びプロセッサ160による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ160は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ150に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPU（Central Processing Unit）と、を含む。プロセッサ160は、さらに、音声・映像信号の符号化・復号を行うコーデックを含んでもよい。プロセッサ160は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

20

【0041】

図3は、eNB200のブロック図である。図3に示すように、eNB200は、アンテナ201、無線送受信機210、ネットワークインターフェイス220、メモリ230、及びプロセッサ240を備える。

【0042】

アンテナ201及び無線送受信機210は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機210は、プロセッサ240が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナ201から送信する。また、無線送受信機210は、アンテナ201が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ240に出力する。

30

【0043】

ネットワークインターフェイス220は、X2インターフェイスを介して隣接eNB200と接続され、S1インターフェイスを介してMME/S-GW300と接続される。ネットワークインターフェイス220は、X2インターフェイス上で行う通信及びS1インターフェイス上で行う通信に用いられる。

【0044】

メモリ230は、プロセッサ240により実行されるプログラム、及びプロセッサ240による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ240は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ230に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPUと、を含む。プロセッサ240は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

40

【0045】

図4は、LTEシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。図4に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、OSI参照モデルの第1層乃至第3層に区分されており、第1層は物理（PHY）層である。第2層は、MAC（Medium Access Control）層、RLC（Radio Link Control）層、及びPDCP（Packet Data Convergence Pr

50

o t o c o l) 層を含む。第3層は、R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) 層を含む。

【0046】

物理層は、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。U E 1 0 0 の物理層とe N B 2 0 0 の物理層の間では、物理チャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。

【0047】

M A C 層は、データの優先制御、及びハイブリッドA R Q (H A R Q) による再送処理などを行う。U E 1 0 0 のM A C 層とe N B 2 0 0 のM A C 層の間では、トランスポートチャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。e N B 2 0 0 のM A C 層は、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式)、U E 1 0 0 への割り当りソースブロックを決定(スケジューリング)するスケジューラを含む。

【0048】

R L C 層は、M A C 層及び物理層の機能を利用してデータを受信側のR L C 層に伝送する。U E 1 0 0 のR L C 層とe N B 2 0 0 のR L C 層の間では、論理チャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。

【0049】

P D C P 層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【0050】

R R C 層は、制御信号を取り扱う制御プレーンでのみ定義される。U E 1 0 0 のR R C 層とe N B 2 0 0 のR R C 層の間では、各種設定のための制御信号(R R C メッセージ)が伝送される。R R C 層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。U E 1 0 0 のR R C とe N B 2 0 0 のR R C との間に接続(R R C 接続)がある場合、U E 1 0 0 は接続状態(R R C 接続状態)であり、そうでない場合、U E 1 0 0 はアイドル状態(R R C アイドル状態)である。

【0051】

R R C 層の上位に位置するN A S (N o n - A c c e s s S t r a t u m) 層は、セッション管理及びモビリティ管理などを行う。

【0052】

図5は、L T E システムで使用される無線フレームの構成図である。L T E システムは、下りリンク(D L)にはO F D M A (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s)、上りリンク(U L)にはS C - F D M A (S i n g l e C a r r i e r F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s)がそれぞれ適用される。

【0053】

図5に示すように、無線フレームは、時間方向に並ぶ10個のサブフレームで構成される。各サブフレームは、時間方向に並ぶ2個のスロットで構成される。各サブフレームの長さは1msであり、各スロットの長さは0.5msである。各サブフレームは、周波数方向に複数個のリソースブロック(R B)を含み、時間方向に複数個のシンボルを含む。各リソースブロックは、周波数方向に複数個のサブキャリアを含む。1つのサブキャリア及び1つのシンボルによりリソースエレメントが構成される。

【0054】

U E 1 0 0 に割り当てられる無線リソースのうち、周波数リソースはリソースブロックにより構成され、時間リソースはサブフレーム(又はスロット)により構成される。

【0055】

下りリンクにおいて、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、主に下りリンク制御信号を伝送するための物理下りリンク制御チャネル(P D C C H)として使用される領域である。また、各サブフレームの残りの部分は、主に下りリンクユーザデータを伝送する

10

20

30

40

50

ための物理下りリンク共有チャネル (P D S C H) として使用できる領域である。

【 0 0 5 6 】

上りリンクにおいて、各サブフレームにおける周波数方向の両端部は、主に上りリンク制御信号を伝送するための物理上りリンク制御チャネル (P U C C H) として使用される領域である。各サブフレームにおける残りの部分は、主に上りリンクユーザデータを伝送するための物理上りリンク共有チャネル (P U S C H) として使用できる領域である。

【 0 0 5 7 】

(D 2 D 近傍サービス)

以下において、D 2 D 近傍サービス (D 2 D ProSe) の概要について説明する。

【 0 0 5 8 】

第 1 実施形態に係る L T E システムは、D 2 D 近傍サービスをサポートする。D 2 D 近傍サービスは、同期がとられた複数のユーザ端末からなる同期クラスタ内で、ネットワークを介さない直接的な通信を可能とするサービスである。D 2 D 近傍サービスは、近傍端末を発見するための発見処理 (Discovery) と、直接的な通信を行う通信処理 (D 2 D 通信) と、を含む。D 2 D 通信は、Direct communication とも称される。

【 0 0 5 9 】

同期クラスタを形成する全 U E 1 0 0 がセルカバレッジ内に位置するシナリオを「ネットワークカバレッジ内又はカバレッジ内 (InC : In coverage) 」という。同期クラスタを形成する全 U E 1 0 0 がセルカバレッジ外に位置するシナリオを「ネットワークカバレッジ外又はカバレッジ外 (OoC : Out of coverage) 」という。同期クラスタのうち一部の U E 1 0 0 がセルカバレッジ内に位置し、残りの U E 1 0 0 がセルカバレッジ外に位置するシナリオを「部分的ネットワークカバレッジ又は部分的カバレッジ (Partial coverage) 」という。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、ネットワークカバレッジ内及びネットワークカバレッジ外の各シナリオを説明するための図である。

【 0 0 6 1 】

図 6 に示すように、ネットワークカバレッジ内では、eNB 2 0 0 が D 2 D 同期元となる。第 1 実施形態では、D 2 D 同期元とは、D 2 D 同期信号 (D 2 D S S) を送信しているノード (Synchronization source) を指す。また、D 2 D 非同期元とは、D 2 D 同期信号を送信せずに D 2 D 同期元に同期するノード (Un-synchronization source) を指す。

【 0 0 6 2 】

ネットワークカバレッジ内では、D 2 D 同期元である eNB 2 0 0 は、D 2 D 近傍サービスに利用可能な無線リソースを示す D 2 D リソース情報 (SA : Scheduling Assignment) 等を、ブロードキャスト信号により送信する。D 2 D リソース情報は、Discovery 用の無線リソース (以下、「Discovery リソース」という) を示す情報及び D 2 D 通信用の無線リソース (以下、「Communication リソース」という) であってもよい。

【 0 0 6 3 】

D 2 D 非同期元である U E 1 0 0 - 1 は、eNB 2 0 0 から受信する D 2 D リソース情報に基づいて、Discovery 及び D 2 D 通信を行う。

【 0 0 6 4 】

一方、ネットワークカバレッジ外では、eNB 2 0 0 が上述の動作をすることができないため、所定の U E 1 0 0 (図 6 では U E 1 0 0 - 2) が D 2 D 同期元となる。D 2 D 同期元である U E 1 0 0 - 2 は、D 2 D リソース情報をブロードキャスト信号により送信する。D 2 D 非同期元である U E 1 0 0 - 3 は、U E 1 0 0 - 2 から受信する D 2 D リソース情報に基づいて、Discovery 及び D 2 D 通信を行う。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

ここで、D2Dリソース情報は、予め定められた無線リソースの領域であるSA受信リソースプール(SA reception resource pool)で通知されることが想定されている。また、UE100が、ネットワークカバレッジ外でもD2Dリソース情報を受信できるよう、SA受信リソースプールに関する情報は、UE100に予め設定されることが想定されている。

【0066】

UE100は、SA受信リソースプールに関する情報を記憶する記憶部(メモリ150)と、D2D近傍サービス用の同期信号を送信する送信部(プロセッサ160及び無線送受信機110等)と、他のUE100からの前記同期信号の受信状況と、前記制御用無線リソースにおける前記制御信号の受信状況の監視を行う制御部(プロセッサ160)と、を有している。

10

【0067】

UE100は、予め設定されたSAリソースプールにて、D2Dリソース情報を受信する可能性があるため、予め設定された全てのSAリソースプールを監視する必要がある。図7(A)に示すように、UE100-1とUE100-2は、予め設定されたネットワークカバレッジ内用のSAリソースプール(Rx resource pool for in-coverage)及びネットワークカバレッジ外用のSAリソースプール(Rx resource pool for out-of-coverage)を監視する。

【0068】

SAリソースプールを監視することにより、UE100-1とUE100-2は、D2Dリソース情報がSAリソースプール内で指定された場合に、D2Dリソース情報を受信することができる。

20

【0069】

しかし、SAリソースプール内でD2Dリソース情報を受信するためには、UE100間で同期している必要がある。図7(A)に示すように、UE100-1とUE100-2が同期している場合は、SAリソースプール内で指定されたD2Dリソースを受信することができる。その一方で、図7(B)に示すように、UE100-1とUE100-2が同期していない場合は、監視しているSAリソースプールの領域が異なるため、D2Dリソース情報を確実に受信することはできない。

30

【0070】

UE100は、他のUE100と同期していない場合に、確実にD2Dリソース情報を受信できないにも関わらず、SAリソースプールを監視し不要な電力を消費してしまうという問題がある。

【0071】

そこで、本実施形態に係るUE100は、同期していない場合、或いは同期していない可能性がある場合、SAリソースプールの監視をしない。UE100は、SAリソースプールを監視しないことにより、消費電力を低減することが可能となる。

【0072】

具体的には、ネットワークカバレッジ外に在圏するUE100は、他のUE100からD2D用同期信号を受信しておらず、かつ、UE100が、D2D用同期信号を送信していない場合、UE100は、SAリソースプールを監視しない。これにより、消費電力の低減が可能となる。なお、UE100は、同期信号の受信状況を定期的に監視し、周辺にD2Dサービスを行うUE100が存在するか確認を行う。

40

【0073】

図8に、本実施形態に係るUE100の動作を示す。ネットワークカバレッジ外(OoC)に在圏するUE100-2は、ネットワークカバレッジ内(InC)に在圏するUE100-1からのD2D用同期信号を受信していない。また、UE100-2は、ネットワークカバレッジ外(OoC)に在圏するUE100-3からD2D用同期信号を受信していない。さらに、UE100-2は、D2D用同期信号を送信していない。このような

50

場合、UE 100 - 2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプール及びネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの監視を行わない。

【0074】

[第2実施形態]

次に本発明に係る第2実施形態について説明する。第1実施形態と共通する部分については説明を省略し、差分についてのみ説明する。

【0075】

本実施形態では、UE 100が、ネットワークカバレッジ外に在圏する場合を想定する。UE 100は、ネットワークカバレッジ外に在圏する他のUE 100からD2D用同期信号を受信する、及び/又は、UE 100が、D2D用同期信号を送信する。UE 100がネットワークカバレッジ内の他のUE 100が送信する同期信号を受信していない場合、UE 100は、SAリソースプールのうちネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールのみ監視する。

10

【0076】

UE 100は、ネットワークカバレッジ外の他のUE 100と同期している、或いはその可能性が高いため、ネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールを監視する。その一方で、ネットワークカバレッジ内の他のUEとは同期していない。この場合は、ネットワークカバレッジ内の他のUE 100からのD2D用リソースの指定を受信できる可能性が低いため、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースの監視は行わない。

【0077】

20

なお、他のUE 100がネットワークカバレッジ内に在圏するか、或いはネットワークカバレッジ外に在圏するかは、D2D用同期信号を用いて通知してもよい。D2D用同期信号にカバレッジ内、カバレッジ外の情報を含める。或いは、カバレッジ内とカバレッジ外で異なる同期信号のフォーマットを用いる等の手法が考えられる。

【0078】

図9に、本実施形態に係るUE 100の動作を示す。図9は、ネットワークカバレッジ外(OoC)に在圏するUE 100 - 2が、ネットワークカバレッジ内(InC)に在圏するUE 100 - 1からのD2D用同期信号を受信していない場合であって、かつ、ネットワークカバレッジ外(OoC)に在圏するUE 100 - 3と同期している場合のSAリソースプールの監視状況を表す図である。

30

【0079】

UE 100 - 2とUE 100 - 3は、UE 100 - 2とUE 100 - 3の少なくともいずれか一方がD2D用同期信号を送信することにより、互いに同期している。

【0080】

UE 100 - 2は、UE 100 - 1のD2D用同期信号を受信していないため、UE 100 - 1と同期していない。

【0081】

この場合には、UE 100 - 2は、UE 100 - 3と同期していることにより、D2D用リソースの指定を受信できるネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールを監視する。

40

【0082】

その一方で、UE 100 - 2は、UE 100 - 1とは同期しておらず、D2D用リソースの指定を受信できる可能性は低いため、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールは監視しない。

【0083】

ここで、UE 100は、ネットワークカバレッジ外に位置する複数の他のUEから同期信号を受信した場合には、1つの他のUEを選択する。

【0084】

また、UE 100がD2D用同期信号を送信している際に、UE 100が他のUE 100からD2D用信号を受信した場合、UE 100は、D2D用同期信号の送信を停止して

50

もよい。

【0085】

[第3実施形態]

次に本発明に係る第2実施形態について説明する。第1実施形態と共通する部分については説明を省略し、差分についてのみ説明する。

【0086】

本実施形態では、UE100-2がネットワークカバレッジ外に位置する場合において、UE100-2は、ネットワークカバレッジ内に在圏するUE100-1からD2D用同期信号を受信する。この場合には、UE100-2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールとネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの両方の受信状況を監視する。

10

【0087】

ネットワークカバレッジ外に在圏する他のUE100-3が、ネットワーク内のUE100-1から同期信号を受信している場合、結果としてUE100-2とUE100-3が同期していることになる。この場合、UE100-2は、ネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールで、UE100-3からD2D用リソースの指定を受けても確実に受信することができる。このようなケースを想定し、カバレッジ内に在圏する他のUE100-1からUE100-2がD2D用同期信号を受信している場合、UE100-2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールのみならず、ネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの受信状況を監視する。

20

【0088】

図10に、本実施形態に係るUE100の動作を示す。ネットワークカバレッジ外に位置するUE100-2は、ネットワークカバレッジ内に在圏するUE100-1からD2D用同期信号を受信している。

【0089】

この場合、UE100-2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールとネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの両方の受信状況を監視する。上述したように、ネットワークカバレッジ外のUE100-3が、UE100-2と同様にUE100-1からD2D用同期信号を受信している可能性があるためである。

【0090】

ここで、ネットワークカバレッジ外に在圏するUE100-2が、ネットワークカバレッジ内に在圏するUE100-1から、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールの一部を指定する指示を受けた場合、UE100-2は、通知されたネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールの一部と、ネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの受信状況を監視する。

30

【0091】

なお、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールの指定については、D2D用同期信号、或いはPD2DSCH(Physical D2D Shared Channel)を用いて行ってもよい。

【0092】

図11を用いて、本動作について説明する。ネットワークカバレッジ外に位置するUE100-2が、ネットワークカバレッジ内に在圏するUE100-1から、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールA(Rx resource pool for in-coverage A)の受信状況を監視するように指示を受ける(Indicating pool A)。そして、UE100-2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールAとネットワークカバレッジ外用のSAリソースプールの受信監視を行う。UE100-2は、ネットワークカバレッジ内用のSAリソースプールBの受信監視は行わない。

40

【0093】

なお、UE100がネットワークカバレッジ内の複数の他のUE100が送信するD2

50

D用同期信号を受信した場合、UE 100は、ネットワークカバレッジ内の複数の他のUE 100のうち1つのUE 100が送信するD2D用同期信号に同期する。

【0094】

UE 100は、同期する他のUE 100を、D2D用同期信号の信号強度、D2D用同期信号の優先度、D2D用制御用無線リソースのサイズ等を用いて決定してもよい。

【0095】

また、ネットワークカバレッジ外のUE 100 - 2が、ネットワークカバレッジ内の他のUE 100 - 1が送信するD2D用同期信号を受信している際に、ネットワークカバレッジ外の他のUE 100 - 3から同期信号を受信した場合、UE 100 - 2は、UE 100 - 1が送信するD2D用同期信号を参照して、D2D用同期信号を生成し、生成したD2D用同期信号をUE 100 - 3に送信してもよい。

10

【0096】

上述した、D2D用同期信号の生成及びUE 100 - 3への送信については、UE 100 - 2は、該UE 100 - 2の電池残量に基づいて、前記同期信号の生成及び、生成した前記同期信号を送信するか判断してもよい。

【0097】

[その他の実施形態]

なお、第1乃至第3実施形態では、UE 100が、D2D用SAリソースプールの受信状況を監視する際の動作について記載したが、UE 100が、他のD2D用UEを発見する動作(D2D Discovery)に適用してもよい。

20

【0098】

上述した実施形態では、移动通信システムの一例としてLTEシステムを説明したが、LTEシステムに限定されるものではなく、LTEシステム以外のシステムに本発明を適用してもよい。

【0099】

米国仮出願第61/990900号(2014年5月9日出願)の全内容が参照により本願明細書に組み込まれている。

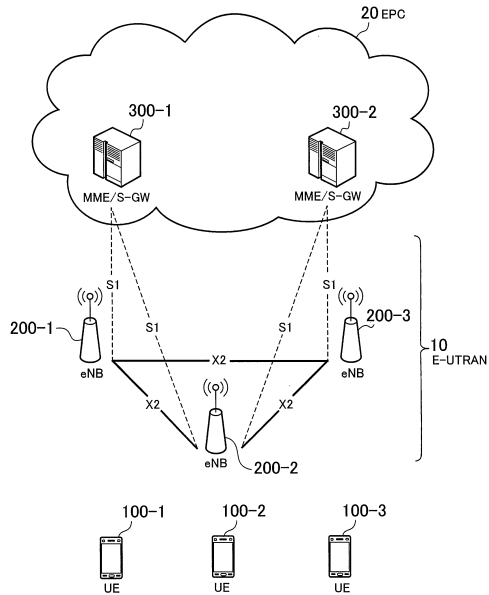
【産業上の利用可能性】

【0100】

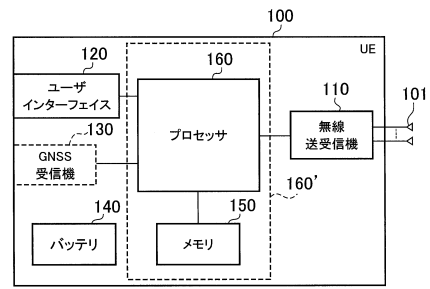
本発明は、通信分野において有用である。

30

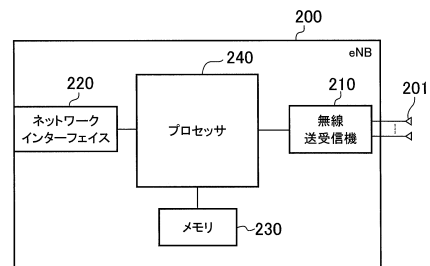
【図1】



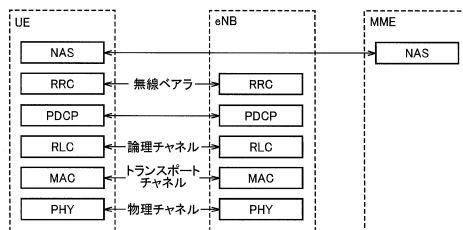
【図2】



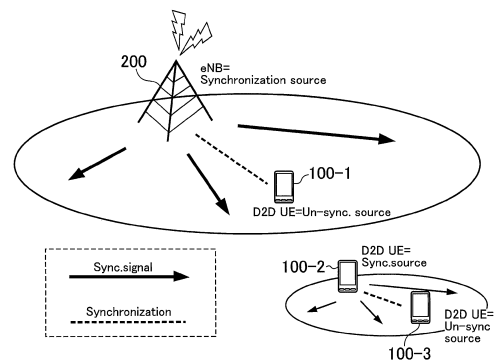
【図3】



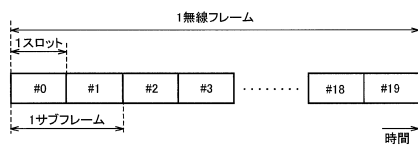
【図4】



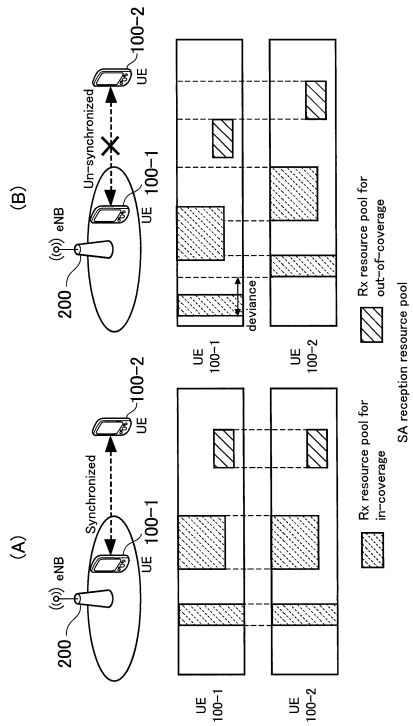
【図6】



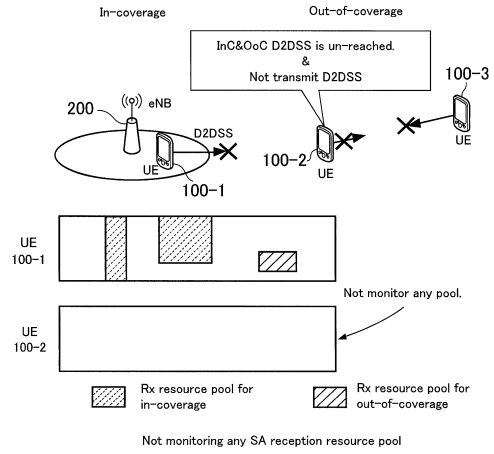
【図5】



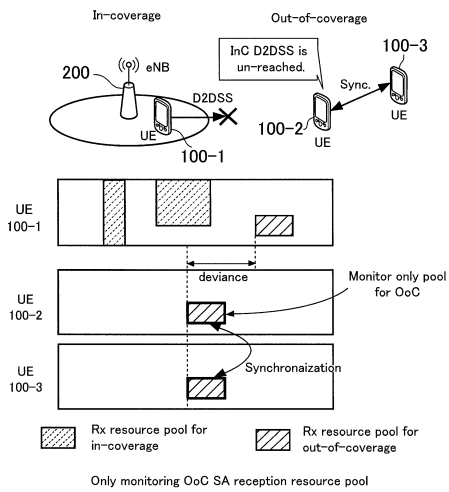
【 図 7 】



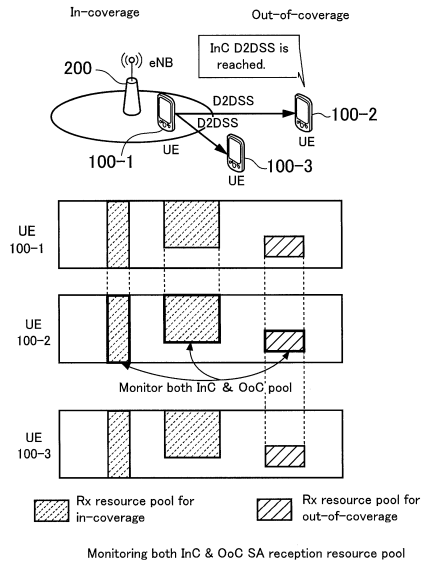
【 図 8 】



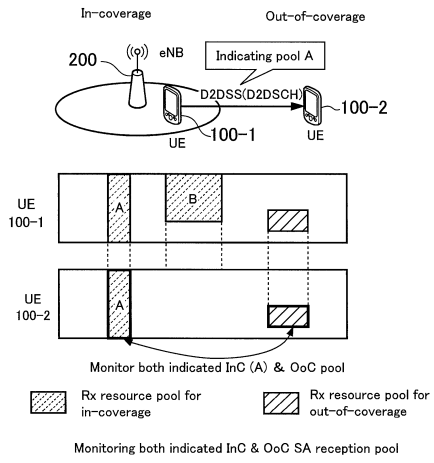
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2014/051126(WO, A1)

特開2011-176549(JP, A)

特開2013-176137(JP, A)

CATT, Discussion on D2D synchronization procedure[online], 3GPP TSG-RAN WG1 76b

R1-141198, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141198.zip>, 2014年 4月 4日, Pages 1-6

Ericsson, Frame Structure for D2D-Enabled LTE Carriers[online], 3GPP TSG-RAN WG1 76b

R1-141387, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_76b/Docs/R1-141387.zip>, 2014年 4月 4日, Pages 1-4

LG Electronics Inc, Synchronization Reference selection[online], 3GPP TSG-RAN WG2 85

bis R2-141721, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85bis/Docs/R2-141721.zip>, 2014年 4月 4日, Pages 1-3

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4