

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6479976号  
(P6479976)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4W 56/00 130
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 131

請求項の数 4 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-521581 (P2017-521581)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成27年10月21日 (2015.10.21)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2017-538322 (P2017-538322A)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ ーデロ、128
(43) 公表日	平成29年12月21日 (2017.12.21)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/011158		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02016/064195	(74) 代理人	100092624
(87) 国際公開日	平成28年4月28日 (2016.4.28)		弁理士 鶴田 準一
審査請求日	平成29年4月20日 (2017.4.20)	(74) 代理人	100114018
(31) 優先権主張番号	62/066,890		弁理士 南山 知広
(32) 優先日	平成26年10月21日 (2014.10.21)	(74) 代理人	100165191
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河合 章
(31) 優先権主張番号	62/076,468	(74) 代理人	100151459
(32) 優先日	平成26年11月6日 (2014.11.6)		弁理士 中村 健一
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおける D2D 信号送受信方法及びそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて第 1 端末 (UE) により実行される D2D 同期化信号 (D2D S S) を送信するための方法であって、

前記第 1 端末が基地局 (eNB) のカバレッジ外にあるかどうか、及び P S B C H D M R S 測定値が閾値未満であるかどうかを検査するステップと、

前記第 1 端末が前記基地局のカバレッジ外にあり、及び前記 P S B C H D M R S 測定値が前記閾値未満である場合、第 2 端末に前記 D2D 同期化信号を送信するステップと、  
を含み、

前記 D2D 同期化信号は、D2D データチャネルの送信に対するスケジューリング割り当て信号を送信するために、スケジューリング割り当て区間以前に送信される、D2D 同期化信号送信方法。

【請求項 2】

前記第 1 端末が前記基地局のカバレッジ内にあるかどうか、及び前記基地局が D2D 同期化信号送信をシグナリングするかどうかを検査するステップと、

前記第 1 端末が前記基地局のカバレッジ内にあり、及び前記基地局が D2D 同期化信号送信をシグナリングする場合、前記第 2 端末に前記 D2D 同期化信号を送信するステップと、

を更に含む、請求項 1 に記載の D2D 同期化信号送信方法。

【請求項 3】

10

20

前記D2D同期化信号は、前記スケジューリング割り当て区間以前に所定の範囲内で送信される、請求項1に記載のD2D同期化信号送信方法。

【請求項4】

無線通信システムにおいてD2D同期化信号(D2DSS)を送信するための第1端末(UE)であって、

無線周波数送受信機と、

プロセッサと、を含み、

前記プロセッサは、

前記第1端末が基地局(eNB)のカバレッジ外にあるかどうか、及びPSBCH DMRS測定値が閾値未満であるかどうかを検査し、

前記第1端末が前記基地局のカバレッジ外にあり、及び前記PSBCH DMRS測定値が前記閾値未満である場合、第2端末に前記D2D同期化信号を送信するよう前記無線周波数送受信機を制御するように構成され、

前記D2D同期化信号は、D2Dデータチャネルの送信に対するスケジューリング割り当て信号を送信するために、スケジューリング割り当て区間以前に送信される、第1端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線通信システムに関するもので、より詳しくは、無線通信システムにおけるD2D信号送受信方法及びそのための装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

本発明を適用できる無線通信システムの一例として、3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 以下、「LTE」という。)通信システムについて概略的に説明する。

【0003】

図1は、無線通信システムの一例としてE-UMTSネットワーク構造を概略的に示す図である。E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System)は、既存のUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)から進展したシステムであり、現在3GPPで基礎的な標準化作業が進行中である。一般に、E-UMTSをLTE(Long Term Evolution)システムと呼ぶこともできる。UMTS及びE-UMTSの技術規格(technical specification)の詳細な内容はそれぞれ、「3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network」のRelease 7及びRelease 8を参照することができる。

【0004】

図1を参照すると、E-UMTSは、端末(User Equipment; UE)、基地局(eNodeB; eNB)、及びネットワーク(E-UTRAN)の終端に位置して外部ネットワークに接続するアクセスゲートウェイ(Access Gateway; AG)を含んでいる。基地局は、ブロードキャストサービス、マルチキャストサービス及び/又はユニキャストサービスのために多重データストリームを同時に送信することができる。

【0005】

一つの基地局には一つ以上のセルが存在する。セルは、1.44、3、5、10、15、20MHzなどの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは、互いに異なった帯域幅を提供するように設定するこ

10

20

30

40

50

とができる。基地局は、複数の端末に関するデータ送受信を制御する。下りリンク(Downlink; DL)データについて、基地局は、下りリンクスケジューリング情報を送信し、該当の端末にデータが送信される時間/周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ(Hybrid Automatic Repeat and reQuest)関連情報などを知らせる。また、上りリンク(Uplink; UL)データについて、基地局は、上りリンクスケジューリング情報を該当の端末に送信し、該当の端末が使用可能な時間/周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ関連情報などを知らせる。基地局同士の間には、ユーザトラフィック又は制御トラフィックの送信のためのインターフェースを用いることができる。コアネットワーク(Core Network; CN)は、AG、及び端末のユーザ登録などのためのネットワークノードなどで構成することができる。AGは、複数のセルで構成されるTA(Tracking Area)単位に端末の移動性を管理する。

10

#### 【0006】

無線通信技術は、WCDMAに基づいてLTEまで開発されているが、ユーザと事業者の要求と期待は増す一方である。その上、他の無線接続技術の開発が続いており、将来、競争力を有するためには新しい技術進化が要求される。ビット当たりのコストの削減、サービス可用性の増大、柔軟な周波数バンドの使用、単純構造と開放型インターフェース、端末の適度な電力消費などが要求される。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

20

#### 【0007】

上述したような論議を基にして、以下では無線通信システムにおけるD2D信号送受信方法及びそのための装置を提案しようとする。

#### 【0008】

本発明で達成しようとする技術的課題は前記技術的課題に制限されず、言及しなかった他の技術的課題は下記の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明らかに理解可能であろう。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上述した問題点を解決するための本発明の一態様である、無線通信システムにおける第1端末のD2D同期化信号(Device-to-Device Synchronization Signal、D2DSS)送信方法は、前記第1端末のD2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンション(intention)を判断する段階、及び前記第1端末が前記D2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンションを有する場合、第2端末にD2D同期化信号(D2DSS)を送信する段階を含み、前記D2D同期化信号は、前記第1端末が前記D2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンションを有する場合、前記第1スケジューリング割り当て区間(Scheduling assignment period)以前に送信されることを特徴とする。

30

#### 【0010】

また、前記D2D同期化信号送信関連インテンションは、前記第1端末が基地局のカバレッジ内(in-coverage)にあるとき、前記基地局からD2D同期化信号送信がシグナリングされた場合、前記第1端末が有すると判断することを特徴とすることができる。

40

#### 【0011】

また、前記D2D同期化信号送信関連インテンションは、前記第1端末が基地局のカバレッジ外(out-coverage)にあるとき、PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)DMRS(De-Modulation Reference Signal)測定値が閾値未満の場合、前記第1端末が有すると判断することを特徴とすることができる。

#### 【0012】

50

また、前記D2D同期化信号(D2DSS)は、前記第1スケジューリング割り当て区間以前に所定の範囲内で送信されることを特徴とすることができる。

【0013】

上述した問題点を解決するための本発明の他の態様である、無線通信システムにおいてD2D同期化信号(Device-to-Device Synchronization Signal、D2DSS)を送信する第1端末は、無線周波数ユニット、及びプロセッサを含み、前記プロセッサは、前記第1端末のD2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンション(intention)を判断し、前記第1端末が前記D2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンションを有する場合、第2端末にD2D同期化信号(D2DSS)を送信するように構成され、前記D2D同期化信号は、前記第1端末が前記D2D同期化信号(D2DSS)送信関連インテンションを有する場合、前記第1スケジューリング割り当て区間(Scheduling assignment period)以前に送信されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明の実施例によると、無線通信システムにおいてD2D信号送受信を効率的に遂行することができる。

【0015】

本発明で得られる効果は以上で言及した効果に制限されず、言及しなかった他の効果は下記の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明らかに理解可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる、添付図面は本発明に対する実施例を提供し、詳細な説明とともに本発明の技術的思想を説明する。

【図1】無線通信システムの一例としてE-UMTS網構造を概略的に例示する。

【図2】3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRANの間の無線インターフェースプロトコル(Radio Interface Protocol)の制御平面(Control Plane)及びユーザ平面(User Plane)構造を例示する。

【図3】3GPPシステムに用いられる物理チャネル及びこれらを用いた一般的な信号伝送方法を例示する。

30

【図4】LTEシステムで使われる無線フレームの構造を例示する。

【図5】下りリンクスロットに対するリソースグリッド(resource grid)を例示する。

【図6】下りリンクサブフレームの構造を例示する。

【図7】上りリンクサブフレームの構造を示す。

【図8】D2D通信を説明するための参照図である。

【図9】D2D通信のためのリソースユニット(RU)の構成の一例を説明するための参照図である。

【図10】ディスカバリーメッセージ関連リソースプールが周期的に現れる場合を示す。

40

【図11】上述したカバレッジ内(in-coverage)UEとカバレッジ外(out-of-coverage)UEに対するD2DSS SF設定及びD2DSS relay SFを説明するための参照図である。

【図12】D2DSSが送信されるリソースプール(resource pool)の位置を示す。

【図13】本発明に係わるオプションを説明するための参照図である。

【図14】本発明の一実施例に適用可能な基地局及び端末を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下の技術は、CDMA(code division multiple acce

50

ss)、FDMA(frequency division multiple access)、TDMA(time division multiple access)、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)などのような様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAは、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)によって具現することができる。TDMAは、GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service) /EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)のような無線技術によって具現することができる。OFDMAは、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20、E-UTRA(Evolved UTRA)などのような無線技術によって具現することができる。UTRAは、UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)の一部である。3GPP(3rd Generation Partnership Project)LTE(long term evolution)は、E-UTRAを用いるE-UMTS(Evolved UMTS)の一部であり、下りリンクでOFDMAを採用し、上りリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A(Advanced)は、3GPP LTEの進化したバージョンである。

#### 【0018】

説明を明確にするために、3GPP LTE/LTE-Aを中心に記述するが、本発明の技術的思想がこれに制限されるわけではない。また、以下の説明で使われる特定用語は、本発明の理解を助けるために提供されるものであり、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲で他の形態に変更することもできる。

#### 【0019】

図2は、3GPP無線接続網規格に基づく端末とE-UTRAN間の無線インターフェースプロトコル(Radio Interface Protocol)のコントロールプレーン(Control Plane)及びユーザプレーン(User Plane)の構造を示す図である。コントロールプレーンは、端末(User Equipment; UE)とネットワークが呼を管理するために用いる制御メッセージが送信される通路を意味する。ユーザプレーンは、アプリケーション層で生成されたデータ、例えば、音声データ又はインターネットパケットデータなどが送信される通路を意味する。

#### 【0020】

第1層である物理層は、物理チャネル(Physical Channel)を用いて上位層に情報伝送サービス(Information Transfer Service)を提供する。物理層は上位にある媒体接続制御(Medium Access Control)層とは伝送チャネル(Transport Channel)を介して接続されている。この伝送チャネルを介して媒体接続制御層と物理層間にデータが移動する。送信側の物理層と受信側の物理層間は、物理チャネルを介してデータが移動する。この物理チャネルは、時間と周波数を無線リソースとして用いる。具体的に、物理チャネルは、下りリンクでOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)方式で変調され、上りリンクでSC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)方式で変調される。

#### 【0021】

第2層の媒体接続制御(Medium Access Control; MAC)層は、論理チャネル(Logical Channel)を介して上位層である無線リンク制御(Radio Link Control; RLC)層にサービスを提供する。第2層

のRLC層は、信頼性あるデータ送信を支援する。RLC層の機能は、MAC内部の機能ブロックとして具現することもできる。第2層のPDCP(Packet Data Convergence Protocol)層は、帯域幅の狭い無線インターフェースでIPv4やIPv6のようなIPパケットを効率的に送信するために不要の制御情報を減らすヘッダー圧縮(Header Compression)機能を果たす。

#### 【0022】

第3層の最下部に位置している無線リソース制御(Radio Resource Control; RRC)層は、コントロールプレーンでのみ定義される。RRC層は、無線ベアラー(Radio Bearer; RB)の設定(Configuration)、再設定(Re-configuration)及び解除(Release)と関連して論理チャネル、伝送チャネル及び物理チャネルの制御を担当する。RBは、端末とネットワーク間のデータ伝達のために第2層によって提供されるサービスを意味する。そのために、端末とネットワークのRRC層は互いにRRCメッセージを交換する。端末とネットワークのRRC層間にRRC接続(RRC Connected)がある場合、端末はRRC接続状態(Connected Mode)であり、そうでない場合、RRC休止状態(Idle Mode)である。RRC層の上位にあるNAS(Non-Access Stratum)層は、セッション管理(Session Management)と移動性管理(Mobility Management)などの機能を果たす。

10

#### 【0023】

基地局(eNB)を構成する一つのセルは、1.4、3、5、10、15、20MHzなどの帯域幅のいずれか一つに設定され、複数の端末に下り又は上り送信サービスを提供する。異なったセルは異なった帯域幅を提供するように設定することができる。

20

#### 【0024】

ネットワークから端末にデータを送信する下り伝送チャネルは、システム情報を送信するBCH(Broadcast Channel)、ページングメッセージを送信するPCH(Paging Channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信する下りSCH(Shared Channel)などがある。下りマルチキャスト又は放送サービスのトラフィック又は制御メッセージの場合、下りSCHを介して送信されてもよく、又は別の下りMCH(Multicast Channel)を介して送信されてもよい。一方、端末からネットワークにデータを送信する上り伝送チャネルには、初期制御メッセージを送信するRACH(Random Access Channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信する上りSCH(Shared Channel)がある。伝送チャネルの上位に位置しており、伝送チャネルにマップされる論理チャネル(Logical Channel)には、BCCH(Broadcast Control Channel)、PCCH(Paging Control Channel)、CCCH(Common Control Channel)、MCCH(Multicast Control Channel)、MTCH(Multicast Traffic Channel)などがある。

30

#### 【0025】

図3は、3GPP LTEシステムに用いられる物理チャネル及びそれらを用いた一般的な信号送信方法を説明するための図である。

40

#### 【0026】

電源が消えた状態で電源がついたり、新しくセルに進入したりしたユーザ機器は、段階S301で、基地局と同期を取るなどの初期セル探索(Initial cell search)作業を行う。そのために、ユーザ機器は基地局から1次同期チャネル(Primary Synchronization Channel、P-SCH)及び2次同期チャネル(Secondary Synchronization Channel、S-SCH)を受信して基地局と同期を取り、セルIDなどの情報を取得する。その後、ユーザ機器は、基地局から物理放送チャネル(Physical Broadcast Channel)を受信してセル内放送情報を取得することができる。一方、ユーザ機器

50

は、初期セル探索段階で下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal、DLRS) を受信して下りリンクチャネル状態を確認することができる。

【0027】

初期セル探索を終えたユーザ機器は、段階S302で、物理下りリンク制御チャネル (Physical Downlink Control Channel、PDCCH)、及び物理下りリンク制御チャネル情報に基づく物理下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Control Channel、PDSCH) を受信し、より具体的なシステム情報を取得することができる。

【0028】

その後、ユーザ機器は、基地局への接続を完了するために、段階S303乃至段階S306のようなランダムアクセス手順 (Random Access Procedure) を行うことができる。そのために、ユーザ機器は、物理ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel、PRACH) を介してプリアンプル (preamble) を送信し (S303)、物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルを介して、プリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる (S304)。競合ベースランダムアクセスの場合、更なる物理ランダムアクセスチャネルの送信 (S305)、及び物理下りリンク制御チャネル及びこれに対応する物理下りリンク共有チャネルの受信 (S306) のような衝突解決手順 (Contention Resolution Procedure) を行うことができる。

【0029】

上述したような手順を行ったユーザ機器は、その後、一般的な上りリンク/下りリンク信号送信手順として、物理下りリンク制御チャネル/物理下りリンク共有チャネルの受信 (S307) 及び物理上りリンク共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel、PUSCH)/物理上りリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel、PUCCH) の送信 (S308) を行うことができる。ユーザ機器が基地局に送信する制御情報を総称して上りリンク制御情報 (Uplink Control Information、UCI) という。UCIは、HARQ ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK)、SR (Scheduling Request)、CSI (Channel State Information) などを含む。本明細書で、HARQ ACK/NACKは簡単に、HARQ-ACKあるいはACK/NACK (A/N) と呼ぶ。HARQ-ACKは、ポジティブACK (簡単に、ACK)、ネガティブACK (NACK)、DTX及びNACK/DTXのうち少なくとも一つを含む。CSIは、CQI (Channel Quality Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、RI (Rank Indication) などを含む。UCIは、一般にはPUCCHを介して送信されるが、制御情報とトラフィックデータとが同時に送信されるべき場合にはPUSCHを介して送信されてもよい。また、ネットワークの要請/指示に応じて、PUSCHを介してUCIを非周期的に送信することもできる。

【0030】

図4はLTEシステムで使われる無線フレームの構造を例示する図である。

【0031】

図4を参照すると、セルラーOFDM無線パケット通信システムにおいて、上りリンク/下りリンクデータパケット伝送はサブフレーム (subframe) 単位でなされ、一つのサブフレームは多数のOFDMシンボルを含む一定の時間区間として定義される。3GPP LTE標準ではFDD (Frequency Division Duplex) に適用可能なタイプ1無線フレーム (radio frame) 構造とTDD (Tim

10

20

30

40

50

e Division Duplex)に適用可能なタイプ2の無線フレーム構造を支援する。

【0032】

図4の(a)はタイプ1無線フレームの構造を例示する。下りリンク無線フレーム(radio frame)は10個のサブフレーム(subframe)で構成され、一つのサブフレームは時間領域(time domain)で2個のスロット(slot)で構成される。一つのサブフレームが送信されるのにかかる時間をTTI(transmission time interval)と言う。例えば、一つのサブフレームの長さは1ms、一つのスロットの長さは0.5msであり得る。一つのスロットは時間領域で複数のOFDMシンボルを含み、周波数領域で多数のリソースブロック(Resource Block; RB)を含む。3GPP LTEシステムにおいては、下りリンクでOFDMAを使うので、OFDMシンボルが一つのシンボル区間を示す。OFDMシンボルはまたSC-FDMAシンボル又はシンボル区間と呼ばれることもできる。リソース割り当て単位としてのリソースブロック(RB)は一つのスロットで複数の連続的な副搬送波(subcarrier)を含むことができる。

10

【0033】

一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数はCP(Cyclic Prefix)の構成(configuration)によって違うことができる。CPには拡張されたCP(extended CP)と標準CP(normal CP)がある。例えば、OFDMシンボルが標準CPによって構成された場合、一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は7個であり得る。OFDMシンボルが拡張されたCPによって構成された場合、OFDMシンボルの長さが増えるので、一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は標準CPの場合より少ない。拡張されたCPの場合、例えば、一つのスロットに含まれるOFDMシンボルの数は6個であり得る。ユーザ機器が高速で移動するなどの場合のようにチャネル状態が不安定な場合、シンボル間の干渉をもっと減らすために、拡張されたCPを使うことができる。

20

【0034】

標準CPが使われる場合、一つのスロットは7個のOFDMシンボルを含むので、一つのサブフレームは14個のOFDMシンボルを含む。この際、各サブフレームの最初の最大3個のOFDMシンボルはPDCCH(physical downlink control channel)に割り当てられ、残りのOFDMシンボルはPDSCH(physical downlink shared channel)に割り当てられることができる。

30

【0035】

図4の(b)はタイプ2無線フレームの構造を例示する。タイプ2無線フレームは2個のハーフフレーム(half frame)で構成され、各ハーフフレームは2個のスロットを含む4個の一般サブフレームとDwPTS(Downlink Pilot Time Slot)、保護区間(Guard Period, GP)及びUpPTS(Uplink Pilot Time Slot)を含む特別サブフレーム(special subframe)で構成される。

40

【0036】

特別サブフレームで、DwPTSはユーザ器機での初期セル探索、同期化又はチャネル推定に使われる。UpPTSは基地局でのチャネル推定とユーザ器機の上りリンク伝送同期を合わせるのに使われる。すなわち、DwPTSは下りリンク伝送に、UpPTSは上りリンク伝送に使われ、特にUpPTSはPRACHプリアンブル又はSSR伝送の用途に活用される。また、保護区間は上りリンクと下りリンクの間に下りリンク信号の多重路遅延によって上りリンクで発生する干渉を除去するための区間である。

【0037】

## 【化1】

前記特別サブフレームに関し、現在3GPP標準文書では下記の表1のように設定を定義している。表1で、 $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ の場合、DwPTSとUpPTSを示し、残りの領域が保護区間として設定される。

【0038】

【表1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-

10

20

【0039】

一方、タイプ2無線フレームの構造、すなわちTDDシステムにおいて上りリンク/下りリンクサブフレーム設定(UL/DL configuration)は下記の表2の通りである。

【0040】

【表2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

30

【0041】

表2で、Dは下りリンクサブフレーム、Uは上りリンクサブフレームを示し、Sは特別サブフレームを意味する。また、表2はそれぞれのシステムにおいて上りリンク/下りリンクサブフレーム設定で下りリンク-上りリンクスイッチング周期も示す。

40

【0042】

上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数又はサブフレームに含まれるスロットの数、スロットに含まれるシンボルの数は多様に変更可能である。

【0043】

図5は下りリンクスロットに対するリソースグリッド(resource grid)を例示する。

【0044】

【化2】

図5を参照すると、下りリンクスロットは、時間領域で  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  OFDMシンボルを含み、周波数領域で  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$  リソースブロックを含む。それぞれのリソースブロックが  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  副搬送波を含むので、下りリンクスロットは周波数領域で  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  副搬送波を含む。図5は下りリンクスロットが7OFDMシンボルを含み、リソースブロックが12副搬送波を含むものを例示しているが、必ずしもこれに制限されるものではない。例えば、下りリンクスロットに含まれるOFDMシンボルの個数は循環前置 (Cyclic Prefix; CP) の長さによって変形可能である。

リソースグリッド上の各要素をリソース要素 (Resource Element; RE) と言い、一つのリソース要素は一つのOFDMシンボルインデックス及び一つの副搬送波インデックスで指示される。一つのRBは  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  リソース要素で構成されている。下りリンクスロットに含まれるリソースブロックの数 ( $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ ) はセルで設定される下りリンク伝送帯域幅 (bandwidth) に従属する。

【0045】

図6は下りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0046】

図6を参照すると、サブフレームの一番目スロットで前部に位置する最大3(4)個のOFDMシンボルは制御チャンネルが割り当てられる制御領域に対応する。残りのOFDMシンボルはPDSCH (Physical downlink shared channel) が割り当てられるデータ領域に対応する。LTEで使われる下りリンク制御チャンネルの例はPCFICH (Physical Control Format Indicator Channel)、PDCCH (Physical downlink control channel)、PHICH (Physical hybrid ARQ indicator Channel) などを含む。PCFICHはサブフレームの一番目OFDMシンボルで送信され、サブフレーム内で制御チャンネルの伝送に使われるOFDMシンボルの個数についての情報を運ぶ。PHICHは上りリンク伝送に応じてHARQ ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 信号を運ぶ。

【0047】

PDCCHを介して送信される制御情報をDCI (Downlink Control Information) と言う。DCIはユーザ器機又はユーザ器機グループのためのリソース割り当て情報及び他の制御情報を含む。例えば、DCIは上り/下りリンクスケジューリング情報、上りリンク伝送 (Tx) パワー制御命令などを含む。

【0048】

PDCCHは下りリンク共有チャンネル (downlink shared channel、DL-SCH) の伝送フォーマット及びリソース割り当て情報、上りリンク共有チャンネル (uplink shared channel、UL-SCH) の伝送フォーマット及びリソース割り当て情報、ページングチャンネル (paging channel、PCH) 上のページング情報、DL-SCH上のシステム情報、PDSCH上で送信されるランダム接続応答のような上位-階層制御メッセージのリソース割り当て情報、ユーザ器機グループ内の個別ユーザ器機に対するTxパワー制御命令セット、Txパワー制御命令、VoIP (Voice over IP) の活性化指示情報などを運ぶ。複数のPDCCHが制御領域内で送信されることができ、ユーザ器機は複数のPDCCHをモニタ

10

20

30

40

50

ることができる。PDCCHは一つ又は複数の連続した制御チャネル要素 (control channel element、CCE) の集合 (aggregation) 上で送信される。CCEはPDCCHに無線チャネル状態に基づくコーディングレートを提供するのに使われる論理的割り当てユニットである。CCEは複数のリソース要素グループ (Resource Element group、REG) に対応する。PDCCHのフォーマット及びPDCCHビットの個数はCCEの個数によって決定される。基地局はユーザ器機に送信されるDCIによってPDCCHフォーマットを決定し、制御情報にCRC (cyclic redundancy check) を付け加える。CRCはPDCCHの所有者又は使用目的によって識別子 (例えば、RNTI (radio network temporary identifier)) でマスキングされる。例えば、PDCCHが特定のユーザ器機のためのものである場合、該当のユーザ器機の識別子 (例えば、cell-RNTI (C-RNTI)) がCRCにマスキングされることができる。PDCCHがページングメッセージのためのものである場合、ページング識別子 (例えば、paging-RNTI (P-RNTI)) がCRCにマスキングされることができる。PDCCHがシステム情報 (より具体的に、システム情報ブロック (system information block、SIB)) のためのものである場合、SIB-RNTI (system information RNTI) がCRCにマスキングされることができる。PDCCHがランダム接続応答のためのものである場合、RA-RNTI (random access-RNTI) がCRCにマスキングされることができる。

10

20

【0049】

図7はLTEで使われる上りリンクサブフレームの構造を例示する。

【0050】

図7を参照すると、上りリンクサブフレームは複数 (例えば、2個) のスロットを含む。スロットはCP長によって相異なる数のSC-FDMAシンボルを含むことができる。上りリンクサブフレームは周波数領域でデータ領域と制御領域に区分される。データ領域はPUSCHを含み、音声などのデータ信号を送信するのに使われる。制御領域はPUCCHを含み、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information、UCI) を送信するのに使われる。PUCCHは周波数軸でデータ領域の両端部に位置するRB対 (RB pair) を含み、スロットを境界としてホッピングする。

30

【0051】

PUCCHは次の制御情報を送信するのに使われることができる。

【0052】

- SR (Scheduling Request) : 上りリンクUL-SCHリソースを要請するのに使われる情報である。OOK (On-Off Keying) 方式を用いて送信される。

【0053】

- HARQ ACK/NACK : PDSCH上の下りリンクデータパケットに対する応答信号である。下りリンクデータパケットが成功的に受信されたか否かを示す。単一下りリンクコードワードに対する応答としてACK/NACK 1ビットが送信され、二つの下りリンクコードワードに対する応答としてACK/NACK 2ビットが送信される。

40

【0054】

- CSI (Channel State Information) : 下りリンクチャネルについてのフィードバック情報である。CSIはCQI (Channel Quality Indicator) を含み、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 関連フィードバック情報はRI (Rank Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、PTI (Precoding Type Indicator) などを含む。サブフレーム当たり20ビットが使われる。

【0055】

50

ユーザ機器がサブフレームで送信することができる制御情報（UCI）の量は制御情報伝送に可能なSC-FDMAの個数による。制御情報の伝送に可能なSC-FDMAはサブフレームで参照信号伝送のためのSC-FDMAシンボルを除いた残りのSC-FDMAシンボルを意味し、SRS（Sounding Reference Signal）が設定されたサブフレームの場合、サブフレームの最後のSC-FDMAシンボルも除かれる。参照信号はPUCCHのコヒーレント検出に使われる。

【0056】

以下では、D2D（UE-to-UE Communication）通信について説明する。

【0057】

D2D通信方式は、大別して、ネットワーク/コーディネーションステーション（例えば、基地局）の助けを受ける方式と、そうではない方式とに分けることができる。図8はD2D通信を説明するための参照図である。

【0058】

図8を参照すると、図8（a）には制御信号（例えば、grant message）、HARQ、チャネル状態情報（Channel State Information）などの送受信にはネットワーク/コーディネーションステーションが介入され、D2D通信を行う端末間にはデータ送受信のみが行われる方式が示されている。また、図8（b）には、ネットワークは最小限の情報（例えば、該当のセルで使用可能なD2D連結（connection）情報など）のみを提供し、D2D通信を行う端末がリンクを形成してデータ送受信を行う方式が示されている。

【0059】

前述した内容を基にし、本発明では、D2D（Device-to-Device）通信が行われる環境で、D2D同期化信号（D2DSS）（送信/受信）リソース及びD2DSS伝送条件を効率的に設定する方法について説明する。

【0060】

ここで、D2D通信はUEが他のUEと直接無線チャネルを介して通信することを意味し、一般的にUEはユーザの端末を意味するが、eNBのようなネットワーク装備がUE間の通信方式によって信号を送信/受信する場合には本発明が適用可能な一種のUEと見なすことができる。また、WAN DL通信はeNBがUEに送信する（E）PDCCH、PDSCH、CRS、CSI-RSなどの各種の既存通信を意味することができ、あるいはWAN通信はUEがeNBに送信するPRACH、PUSCH、PUCCHなどの各種の既存通信を意味することができる。

【0061】

また、以下では、説明の便宜のために、3GPP LTEシステムに基づいて本発明を説明するが、本発明が適用されるシステムの範囲は3GPP LTEシステムの外に他のシステムにも拡張可能である。

【0062】

また、以下では、説明の便宜のために、D2D信号送信動作を行うUEを「D2D TX UE」と定義し、D2D信号受信動作を行うUEを「D2D RX UE」と定義する。

【0063】

また、本発明の実施例は、i) D2D通信に参加する一部のD2D UEはネットワークのカバレッジ内にあり、残りのD2D UEはネットワークのカバレッジ外にある場合（D2D Discovery/Communication of Partial Network Coverage）、及び/又はii) D2D通信に参加するD2D UEが全てネットワークのカバレッジ内にある場合（D2D Discovery/Communication Within Network Coverage）、及び/又はiii) D2D通信に参加するD2D UEが全てネットワークのカバレッジ外にある場合（D2D Discovery/Communication Outside

10

20

30

40

50

Network Coverage (for Public Safety Only) ) などにも拡張して適用可能である。

【0064】

以下では、本発明についての具体的な説明を開示するに先立ち、D2D通信を遂行する場合のリソース設定/割り当てについて先に説明する。

【0065】

一般に、UEが他のUEと直接無線チャネルを介して通信を遂行するとき、一連 (contiguously) のリソース集合を意味するリソースプール (Resource pool) 内で特定のリソースに相当するリソースユニット (Resource Unit、RU) が選択され、該当のRUを使ってD2D信号を送信 (すなわち、D2D TX UEの動作) するように動作することができる。これに対するD2D RX UEはD2D TX UEが信号を送信することができるリソースプール情報をシグナリングによって受け、該当のリソースプール内でD2D TX UEの信号を検出する。ここで、リソースプール情報はi) D2D TX UEが基地局の連結範囲内にある場合には基地局が知らせることができ、ii) 基地局の連結範囲の外にある場合には他のUEが知らせるかあるいは前もって決定されたリソースとして決定されることもできる。

10

【0066】

一般に、リソースプールは複数のリソースユニット (RU) で構成され、各UEは一つあるいは複数のリソースユニット (RU) を選定して自分のD2D信号送信に使うことができる。

20

【0067】

図9はD2D通信のためのリソースユニット (RU) の構成の一例を説明するための参照図である。全ての周波数リソースがNF個に分割され、全ての時間リソースがNT個に分割され、全部NF \* NT個のリソースユニット (RU) が定義される場合に相当する。ここで、該当のリソースプールがNTサブフレームを周期として繰り返されると言える。特徴的に、一つのリソースユニット (RU) は図9に示すように周期的に繰り返して現れることができる。若しくは、時間や周波数の次元でのダイバーシティ (Diversity) 効果を得るために、一つの論理的なリソースユニット (RU) がマッピングされる物理的リソースユニット (RU) のインデックスが時間によって前もって決定されたパターンで変化することもできる。このようなリソースユニット構造において、リソースプールはD2D信号を送信しようとするUEが送信に使えるリソースユニットの集合を意味することができる。

30

【0068】

また、上述したリソースプール (Resource pool) は多くの種類に細分化することができる。まず、リソースプールで送信されるD2D信号のコンテンツ (Content) によって区分することができる。一例として、D2D信号のコンテンツは以下のように区分することができ、それぞれに対して別個のリソースプールが設定 (Configuration) できる。

【0069】

・スケジューリング割り当て (Scheduling Assignment、SA) : それぞれのD2D TX UEが後行のD2Dデータチャネル (Data Channel) の伝送で使うリソースの位置及びその外のデータチャネルの復調のために必要なMCS (Modulation and Coding Scheme) 又はMIMO伝送方式などの情報を含む信号を意味する。このような信号は同じリソースユニット上でD2Dデータと一緒に多重化して送信されることも可能である。この場合、SAリソースプールとはSAがD2Dデータと多重化して送信されるリソースのプール (Pool) を意味することができる。以下、本発明では、説明の便宜のために、「SAプール」という。

40

【0070】

・D2Dデータチャネル (D2D Data Channel) : SAによって指定されたリソースを使ってD2D TX UEがユーザデータ (User Data) を送信

50

するのに使うリソースのプール(Pool)を意味する。仮に、同じリソースユニット上でSA情報と一緒に多重化して送信されることも可能な場合には、D2DデータチャンネルのためのリソースプールではSA情報を除いた形態のD2Dデータチャンネルのみが送信される形態となることができる。言い換えれば、SAリソースプール内の個別リソースユニット上でSA情報を送信するのに使われたRE(Resource Element)を、D2Dデータチャンネルのリソースプールでは依然としてD2Dデータを送信するのに使うものである。以下、本発明では、説明の便宜のために、「データプール」という。

【0071】

ディスカバリーメッセージ(Discovery Message): D2D TX UEが自分のIDなどの情報を送信し、隣接UEが自分を見つけることができるようにするメッセージのためのリソースプールを意味する。以下、本発明では、説明の便宜のために、「ディスカバリープール」という。

10

【0072】

また、上述したように、D2D信号のコンテンツが同一である場合にも122D信号の送信/受信属性によって相異なるリソースプールを使うこともできる。例えば、同じD2Dデータチャンネル(D2D Data Channel)又はディスカバリーメッセージと言っても、i) D2D信号の送信タイミング決定方式(例えば、同期基準信号の受信時点で送信される方式、同期基準信号の受信時点で一定のTA(Timing Advance)を適用して送信される方式)、又はii) リソース割り当て方式(例えば、個別信号の伝送リソースをセル(Cell)が個別D2D TX UEに指定する方式、個別D2D TX UEがプール(Pool)内で自ら個別信号伝送リソースを選択する方式)、又はiii) シグナルフォーマット(例えば、各D2D信号が一つのサブフレームで占めるシンボルの個数、又は一つのD2D信号の伝送に使われるサブフレームの個数)によってさらに相異なるリソースプールに区分することができる。

20

【0073】

さらに、D2Dデータチャンネル送信のためのリソース割り当て方法は次の二つのモード(Mode)に区分することができる。

【0074】

モード1(Mode 1): セル(Cell)がSA及びD2Dデータを送信するのに使うリソースを個別D2D TX UEに直接指定する方式を意味する。その結果、セル(cell)はどのUEがどのリソースをD2D信号送信に使うかを正確に把握することができる。しかし、全てのD2D信号の送信ごとにセル(cell)がD2Dリソースを指定することは過度なシグナリングオーバーヘッド(Signaling Overhead)を引き起こすことができるので、一回のシグナリングによって複数のSA及び/又はデータ送信リソースを割り当てるように動作することもできる。

30

【0075】

モード2(Mode 2): セル(cell)が複数のD2D TX UEに設定した一連(contiguously)のSA及びデータ関連リソースプール内で個別D2D TX UEが適切なリソースを選択してSA及びデータを送信する方式を意味する。その結果、セル(cell)はどのUEがどのリソースをD2D送信に使うかを正確に把握することができない。

40

【0076】

また、ディスカバリーメッセージ送信のためのリソース割り当て方法は以下の二つのタイプ(Type)に区分することができる。

【0077】

タイプ(TYPE) 1: 非UE特定に基づく(non UE-specific basis)ディスカバリー信号伝送のためのリソースが割り当てられた場合のディスカバリー過程。ここで、リソースは全てのUE又はUEのグループのためのものであってもよい。

【0078】

50

タイプ (TYPE) 2 : UE 特定に基づく (UE - specific basis) ディスカバリー信号伝送のためのリソースが割り当てられた場合のディスカバリー過程。

【0079】

- タイプ (TYPE) 2A : リソースはディスカバリー信号のそれぞれの特定伝送時間 (instance) ごとに割り当てられる。

【0080】

- タイプ (TYPE) 2B : リソースはディスカバリー信号伝送のために半永久的に (semi-persistently) 割り当てられる。

【0081】

図10はディスカバリーメッセージ関連リソースプール(以下、「ディスカバリーリソースプール(Discovery Resource pool)」と表記)が周期的に現れる場合を示す。図10で、該当のリソースプールが現れる周期を「ディスカバリーリソースプール周期(Discovery Resource pool Period)」と表記した。また、図10で、(一つの)ディスカバリーリソースプール周期内に設定された多数のディスカバリーリソースプールのうち、特定のディスカバリーリソースプール(等)はサービングセル関連ディスカバリー送信/受信リソースプール(Discovery Transmission/Reception Resource pool)(等)と定義し、他の(残りの)ディスカバリーリソースプール(等)は隣接セル(Neighbor cell)関連ディスカバリー受信リソースプール(Discovery Reception Resource pool)(等)と定義することができる。

【0082】

前述したものに基づき、本発明で提案するD2D同期化信号(D2DSS)リソース設定方法及びD2DSS伝送条件を説明する。

【0083】

まず、カバレッジ内(in-coverage、又はin-network(in-NW))UEの場合を説明する。

【0084】

- カバレッジ内UEに対し、一つのセルごとに最大1個のD2DSSリソースが設定されることができる。ここで、D2DSSリソースは以下のi)、ii)条件(condition)を満たす周期的に現れるサブフレームを含む。該当の周期的に現れるサブフレーム上でD2DSSが送信されることができる(例えば、基地局はD2DSS伝送に使われないリソースを(WAN通信に)用いる)。i)D2DSSリソースの周期はカバレッジ内(in-coverage)及びカバレッジ外(out-of-coverage)の場合が同一であり、40msに前もって固定されることができる。また、ii)D2DSSリソース設定時、サブフレーム単位の時間オフセットが設定されることができ、隣接セル(neighbor cell)のD2DSSリソースオフセット(例えば、サービングセルのSFN#0に対するサブフレーム単位の時間オフセット形態)はSIBを介してシグナリングできる。

【0085】

- SA又はD2Dデータを送信するUEは、D2DSSリソース内の以下の(一部又は全ての)条件を満たす各サブフレーム上でD2DSSを送信する。

【0086】

- ・ UEの観点で、セルラー伝送と衝突しないサブフレーム
- ・ UEの能力(capability)などの前もって定義された条件を満たす場合  
SA又はD2Dデータが送信されるSA又はD2Dデータ周期(period)内のサブフレーム(the subframe is within the SA or D2D data period in which SA or data is transmitted)
- ・ UEがRRC\_Connected状態であり、eNBが(専用(dedicate

10

20

30

40

50

d) シグナリングによって) D 2 D S S 送信開始を指示し、及び/又はUEがSA又はD 2 D データ周期内のサブフレーム上でSA又はD 2 D データを送信しない場合に前もって定義された他の条件が満たされ、及び/あるいは以下の条件が全て(又は一部)満たされる場合

- D 2 D 通信関連D 2 D S S 伝送のためのRSRP閾値が設定され、該当の閾値がSIBを介して設定された場合。ここで、一例として、閾値は{ - 、 - 1 1 5、・・・、 - 6 0 ( 5 単位で増加)、 + } dBmのうちで一つの値として設定されることができる。

【 0 0 8 7 】

- UEのRSRP値が閾値より低い場合  
- eNBが(専用(dedicated)シグナリングによって)D 2 D S S 送信中断を指示しなかった場合。

10

【 0 0 8 8 】

- ディスカバリーUEの場合、それぞれのディスカバリープールに対し、ディスカバリープールの一番目サブフレームがD 2 D S S リソースであるとき、以下の(一部又は全ての)条件が満たされれば該当のサブフレーム上でD 2 D S S を送信し、そうではないときにはディスカバリープールの開始点以前に存在する一番近いD 2 D S S リソース上で以下の(一部又は全ての)条件が満たされれば該当のサブフレーム上でD 2 D S S を送信する。

【 0 0 8 9 】

・UEの観点で、セルラー伝送と衝突しないサブフレーム  
・UEが他のD 2 D S S のためのスキニングを行わない場合、  
・UEの能力(capability)などの前もって定義された条件を満たす場合  
・UEがディスカバリープール内でディスカバリーメッセージを送信する場合(the UE transmits a discovery message in the discovery pool)、  
・UEがRRC\_Connected状態であり、eNBが(専用(dedicated)シグナリングによって)D 2 D S S 送信開始を指示し、及び/又は以下の条件が全て(又は一部)満たされる場合

20

- D 2 D ディスカバリー関連D 2 D S S 伝送のためのRSRP閾値が設定され、該当の閾値がSIBを介して設定された場合。ここで、一例として、閾値は{ - 、 - 1 1 5、・・・、 - 6 0 ( 5 単位で増加)、 + } dBmのうちで一つの値として設定されることができる。

30

【 0 0 9 0 】

- UEのRSRP値が閾値より低い場合  
- eNBが(専用(dedicated)シグナリングによって)D 2 D S S 送信中断を指示しなかった場合。

【 0 0 9 1 】

さらに、カバレッジ外(又はout-network(out-NW))UEについて説明する。カバレッジ外UEは二つ以上のD 2 D S S リソース上でD 2 D S S を送信することができない。ここで、一例として、二つのD 2 D S S リソースがカバレッジ外(out-of-coverage)のために使われる。ここで、一例として、D 2 D S S リソース位置は(DFN#0に対して(又はDFN#0を基準に))前もって設定されるか、シグナリングされることができる。

40

【 0 0 9 2 】

一例として、D 2 D R X UEが(前もって定義された上位階層シグナルによって)w1/w2の隣接セル(NEIGHBOR CELL)関連同期誤差情報を受信すれば、隣接セルD 2 D リソース(例えば、NEIGHBOR CELL D 2 D S S RESOURCE(及び/又はNEIGHBOR CELL DISCOVERY RESOURCE POOL))に対して±w1/±w2大きさのディスカバリー参照同期化ウィンド

50

ウ (DISCOVERY REFERENCE SYNCHRONIZATION WINDOW) を仮定することになる (表 3 参照)。

【 0 0 9 3 】

【 表 3 】

- |  |    |
|--|----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● If higher layer indicates <math>w1</math> in a given neighbor cell, UE may assume for the purpose of discovery a reference synchronization window of size <math>\pm w1</math> ms for that neighbour cell with respect to neighbour cell D2DSS resource           <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>w1</math> is a fixed value and decided</li> <li>- UE may assume D2DSS is transmitted in that cell</li> </ul> </li> <li>● If higher layer indicates <math>w2</math> in a given neighbor cell, UE may assume for the purpose of discovery a reference synchronization window of size <math>\pm w2</math> ms for that neighbour cell with respect to neighbour cell discovery resource           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exact value of <math>w2</math> is decided</li> <li>- RAN1 recommend <math>w2</math> as not greater than CP length (of the order of CP length)</li> </ul> </li> <li>● UE expects that D2DSS indicated by the resource pool configuration appears only within signaled reference synchronization window</li> </ul> | 10 |
|--|----|

【 0 0 9 4 】

図 1 1 は上述したカバレッジ内 UE とカバレッジ外 UE に対する D 2 D S S S F 設定及び D 2 D S S r e l a y S F を説明するための参照図である。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 を参照して説明すると、eNB のカバレッジ内に存在するカバレッジ内 UE (例えば、UE a) に対しては一つのセルごとに最大 1 個の D 2 D S S リソース (例えば、D 2 D S S S F) が設定されることができる。これに対し、eNB のカバレッジ外に存在するカバレッジ外 UE に対してはカバレッジ内 UE のための D 2 D S S リソースとアライン (align) される (一つの) D 2 D S S リソースとともに、D 2 D S S リレーのための (さらに他の) D 2 D S S リソース (例えば、D 2 D S S r e l a y S F) が設定されることができる。

【 0 0 9 6 】

図 1 2 は D 2 D S S が送信されるリソースプール (resource pool) の位置を示す。図 1 2 を参照して説明すると、ディスクバリープールの最初サブフレームの場合 (a)、あるいはディスクバリープールの開始点以前に一番近い D 2 D S S リソースであるサブフレーム (b) で D 2 D S S が送信されることができる。

【 0 0 9 7 】

D 2 D S S が送信されるための条件は、カバレッジ内 UE とカバレッジ外 UE が互いに違うこともある。一例として、カバレッジ内 UE の場合には i) eNB から専用シグナリング (dedicated signaling) によって指示されるか、ii) (前もって設定されるか指示された) RSRP 基準によって D 2 D S S 伝送可否が決定できる。一例として、カバレッジ外 UE の場合には、PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel) DMRS に対する (エネルギー) 測定 / 検出に基づいて D 2 D S S 伝送可否が決定できる。ここで、一例として、(一定の領域 / 距離内で) 一定の閾値以上の信号 (例えば、PSBCH DMRS) が測定 / 検出されなければ (該当の一定領域 / 距離内に) 同期ソースがないと判断し (独立的な同期ソース (ISS) としての) D 2 D S S 伝送を遂行する。また、図 1 2 では、説明の便宜のために、ディスクバリー (プール) 関連 D 2 D S S 伝送のみを中心に説明したが、本発明は D 2 D 通信 (例えば、SA、D 2 D データ) (プール) 関連 D 2 D S S 伝送にも拡張して適用可能である。

【 0 0 9 8 】

20

30

40

50

上述した内容に基づき、ネットワーク内 ( I N - N W ) U E の動作について先に説明する。D 2 D S S 伝送はD 2 D 支援 ( c a p a b l e ) U E の選択的 ( o p t i o n a l ) な特徴となることができる。したがって、一例として、D 2 D S S 支援U E のみがD 2 D S S を送信するようにすることが好ましい。

【 0 0 9 9 】

ディスカバリー ( d i s c o v e r y ) U E の場合、それぞれのディスカバリー周期ごとに、単一サブフレーム上でD 2 D S S を送信する。このような動作は i n - N W U E のみのために動作するディスカバリーによって遂行できる。すなわち、i n - N W U E がセルに同期化し、送信U E と受信U E の間の周波数エラーは制限され、単一サブフレームでのD 2 D S S 検出は十分に信頼できる。このような場合、D 2 D S S スキャンングのために、別個の条件は必要でなくても良い。これは、サービングセルが隣接セルのD 2 D S S リソースを提供し、多数のセルのD 2 D S S リソースはネットワーク設定によって時間上で分離されることができからである。また、U E はリソースプールでディスカバリー信号を送信することができないこともある。このような理由の一つはW A N U L T X との衝突のためである。

10

【 0 1 0 0 】

したがって、前述したディスカバリー関連D 2 D S S 伝送条件の一つである「U E がディスカバリープール内でディスカバリーメッセージを送信する場合 ( t h e U E t r a n s m i t s a d i s c o v e r y m e s s a g e i n t h e d i s c o v e r y p o o l ) 」が「U E がディスカバリープール内でディスカバリーメッセージを送信する意図 ( / 意向 ) がある場合 ( t h e U E i n t e n d s t o t r a n s m i t a d i s c o v e r y m e s s a g e i n t h e d i s c o v e r y p o o l ) 」に変更される必要がある。

20

【 0 1 0 1 】

また、コミュニケーション ( C o m m u n i c a t i o n ) に関連し、まずD 2 D S S がS A 送信以前に送信される必要があるかも考慮することができる ( ここで、データはS A 送信以前に送信できない ) 。なぜなら、S A / データ周期内でS A サブフレーム以前にD 2 D S S リソースが存在しないこともあり、このような場合、S A が先に送信され、以後にD 2 D S S が送信されることがあるからである。すなわち、S A 受信以前に同期化される必要があれば、上述したディスカバリー ( 関連D 2 D S S 伝送 ) と類似の条件がさらに設定できる。

30

【 0 1 0 2 】

しかし、このような場合、単一サブフレーム上のD 2 D S S 伝送は大きな初期化周波数オフセットを有することができる o u t - N W U E ( 等 ) に対して信頼度ある同期化性能を提供することができないことがあり得る。よって、S A 送信以前には複数のサブフレームでD 2 D S S が送信されることがより好ましい。ここで、一例として、該当の先行するD 2 D S S 伝送のために、時間的制限 ( t i m e l i m i t a t i o n ) が必要であることもある。なぜなら、D 2 D S S サブフレームとS A サブフレームの間のタイムギャップ ( t i m e g a p ) が大きい場合、U E がS A 送信のインテンション ( i n t e n t i o n ) を正確に予測しにくいからである。

40

【 0 1 0 3 】

また、S A / データ周期内でS A あるいはデータを送信しない場合、D 2 D S S を送信するかについて説明する。コミュニケーションのためのD 2 D S S は o u t - N W U E が受信する必要があるから、ディスカバリーのための動作とコミュニケーションのための動作が互いに違う必要がある。具体的に、o u t - N W U E は大きな周波数エラーを有することができるから、D 2 D S S 検出性能の信頼性が高くなければならない。

【 0 1 0 4 】

o u t - N W U E の早い同期化のために、i n - N W U E は少なくとも ( 前もって設定された ) ある程度の区間の間にD 2 D S S を連続的に送信する必要がある。これにより、o u t - N W U E は連続的なD 2 D S S 伝送サブフレームの集合で少なくとも一度

50

はD2DSSを検出することができる。

【0105】

また、out-NW UEが同期化参照(reference)選択及びD2DSS伝送条件満足の判断のためのD2DSS測定を遂行し、適切な(又は信頼性ある)測定が多くのD2DSSサブフレームを平均することが必要であるから、40msの時間単位のD2DSS送信のランダムオン-オフ(on-off)は避けることが好ましい。

【0106】

したがって、このために、仮に前もって設定された特定の条件が満たされれば、UEがSA/データ周期内でSA又はD2Dデータを送信しなくても、D2DSSを送信するように設定できる。以下では、これを「連続的なD2DSS伝送のための条件(condition for continuing D2DSS transmission)」と名付ける。

【0107】

このような「連続的なD2DSS伝送のための条件(condition for continuing D2DSS transmission)」は、UEが以前時点でD2DSSを送信したなら(前もって設定された)時間区間の間にD2DSS伝送を続けて(又は連続して)遂行するという原理に基づくことができる。このような原理はout-NW UEのD2DSS検出及び測定に役立つ連続的なD2DSS伝送を保障することができる。

【0108】

したがって、本発明では、以下のオプション1-1~オプション1-3を考慮することができ、図13はオプション1-1~オプション1-3を説明するための参照図である。図13を参照して説明すると、

- オプション1-1: 「D2DSS transmission timer」を定義することができる。仮に、UEが「SA又はD2Dデータが送信されるSA又はD2Dデータ周期(period)内のサブフレーム(the subframe is within the SA or D2D data period in which SA or data is transmitted)」という条件によってサブフレーム#nでD2DSSを送信する場合、該当のUEは送信すべきSA/データがない場合であってもサブフレーム#n+40、#n+80、・・・、#n+K\*40でD2DSSを続けて(又は連続して)伝送することができる。ここで、Kは「D2DSS transmission timer」に対応する。

【0109】

- オプション1-2: 全てのDFNレンジ(DFN range)は多数の時間パーティション(time partition)に分割されることができる。DFNレンジが0から1023(すなわち、一つのD2Dフレームは10msに対応する)であると仮定すれば、DFNパーティションxはD2D frame x、x+1、・・・、x+M-1(すなわち、1024/M DFNパーティションに分割された場合)を含む。仮に、DFNパーティションxに含まれるサブフレームでD2DSSを送信すれば、UEはDFNパーティションx内の残っているD2DSSサブフレームでD2DSSを続けて(又は連続して)送信する。このようなオプションは、受信UEが連結された(又は関連された)PD2DSCCH上でDFNをデコードした後、潜在的なD2DSS伝送変更関連タイムインスタンス(time instance)が分かる利点がある。

【0110】

- オプション1-3: 「D2DSS measurement period」を定義することができ、特定のサブフレーム上でD2DSSを送信したUEは該当の特定サブフレームと連結されたD2DSS測定区間(D2DSS measurement period)上でD2DSSを送信することになる。例えば、(UEがD2DSSを送信した特定のサブフレームと)一番近いD2DSS測定区間が(該当の特定サブフレームと)連結されたものであると定義することができる。

## 【0111】

上述した条件に関連し、UEはD2DS S伝送のための条件が満たされないサブフレームではD2DS Sを送信しないように明確にする必要がある。eNBはD2DS Sが送信されないサブフレームのサブセットを少なくとも把握し、このようなサブフレーム上のD2DS Sリソースをセルラー（通信）伝送の用途に使うことができる。

## 【0112】

すなわち、カバレッジ内UEの場合、

- SA又はD2Dデータを送信するUEは、D2DS Sリソース内の以下の（一部又は全ての）条件を満たす各サブフレーム上でD2DS Sを送信する。

## 【0113】

- ・UEの観点で、セルラー伝送と衝突しないサブフレーム
- ・D2DS S支援（capable）UE
- ・SA又はD2Dデータが送信されるSA又はD2Dデータ周期（period）内のサブフレーム（the subframe is within the SA or D2D data period in which SA or data is transmitted）、又は（/及び）UEがSAを送信する意図（intend）があるサブフレームからXms以内のサブフレーム、又は（/及び）「condition for continuing D2DS S transmission」を満たすサブフレーム

- ・UEがRRC\_Connected状態であり、eNBが（専用（dedicated）シグナリングによって）D2DS S送信開始を指示するか、又は（/及び）以下の条件が全て（又は一部）満たされる場合

- D2D通信関連D2DS S伝送のためのRSRP閾値が設定され、該当の閾値がSIBを介して設定された場合。ここで、一例として、閾値は{ - 、 - 115、・・・、 - 60（5単位で増加）、+ } dBmのうちで一つの値として設定できる。

## 【0114】

- UEのRSRP値が閾値より低い場合
- eNBが（専用（dedicated）シグナリングによって）D2DS S送信中断を指示しなかった場合。

## 【0115】

- ディスカバリーUEの場合、それぞれのディスカバリープールに対し、ディスカバリープールの一番目サブフレームがD2DS Sリソースであるときに以下の（一部又は全ての）条件が満たされれば該当のサブフレーム上でD2DS Sを送信し、そうではないときにはディスカバリープールの開始点以前に存在する一番近いD2DS Sリソース上で以下の（一部又は全ての）条件が満たされれば該当のサブフレーム上でD2DS Sを送信する。

## 【0116】

- ・UEの観点で、セルラー伝送と衝突しないサブフレーム
- ・D2DS S支援（capable）UE
- ・UEがディスカバリープール内でディスカバリーメッセージを送信する意図（intend）がある場合
- ・UEがRRC\_Connected状態であり、eNBが（専用（dedicated）シグナリングによって）D2DS S送信開始を指示し、及び/又は以下の条件が全て（又は一部）満たされる場合
- D2Dディスカバリー関連D2DS S伝送のためのRSRP閾値が設定され、該当の閾値がSIBを介して設定された場合。ここで、一例として、閾値は{ - 、 - 115、・・・、 - 60（5単位で増加）、+ } dBmのうちで一つの値として設定できる。

## 【0117】

- UEのRSRP値が閾値より低い場合
- eNBが（専用（dedicated）シグナリングによって）D2DS S送信中

10

20

30

40

50

断を指示しなかった場合。

【0118】

- 前記条件が満たされない場合、UEはD2DSSを送信しない。

【0119】

また、「連続的なD2DSS伝送のための条件 (condition for continuing D2DSS transmission)」のために、以下のオプション2-1~オプション2-3、すなわち三つのオプションを考慮することができる。

【0120】

- オプション2-1: D2DSSタイマーが定義され、SA/データ伝送の条件によってD2DSSを送信したUEはタイマーが満了するまでSA/データ伝送なしでD2DSSの伝送を維持することができる。

10

【0121】

- オプション2-2: 全てのDFNレンジは多数のDFNパーティションに分割され、サブフレーム上でD2DSSを送信したUEはDFNパーティションの間にD2DSSを送信する。

【0122】

- オプション2-3: D2DSS測定区間が定義され、サブフレーム上でD2DSSを送信したUEは連結されたD2DSS測定区間の間にD2DSSを送信する。

【0123】

また、D2DSS受信のために、ディスカバリーのための参照同期化ウィンドウがコミュニケーション (communication) のために適用されることもできる。これは、ディスカバリーとコミュニケーションが同じD2DSSリソースを共有するからである。ディスカバリーリソースプールを受信した後、UEはディスカバリーのためのD2DSS伝送の正確な位置を把握することができる。さらに、w2の場合にD2DSSが省略されるか同期化ウィンドウの外で送信されることができるので、これを考慮し、同期化ウィンドウ内のD2DSS (受信) 関連UE仮定がw1の場合に制限されることもできる。

20

【0124】

したがって、「UE expects that D2DSS indicated by the resource pool configuration appears only within signaled reference synchronization window if w1 is indicated」の原理に基づいて参照同期化ウィンドウはディスカバリー及びコミュニケーション (communication) の両方に適用されることができる。

30

【0125】

ついで、OUT-NW UEについて説明する。一例として、OUT-NW UEが追跡 (track) する必要があるD2DSSの個数を最小化することが重要である。すなわち、UEは制限された個数のD2DSSのみを追跡することができるので、入ってくる (incoming) SA及びデータと関連されたD2DSSの個数が制限を超える場合にはUEが全ての入ってくる (incoming) SA及びデータを受信することができない。

40

【0126】

したがって、相異なるタイミングを追跡するUEの能力が制限されているので、以下のUE動作に対して考慮して見る必要がある。すなわち、

1) D2DSSと同期化されたUEは共通タイミング (common timing) を共有する同期化クラスターを作るために同じD2DSSを送信する。

【0127】

2) ただ、データ伝送 (data TX) UEのみがISS (Independent Synchronization Source) となることができる。

【0128】

3) 仮に、以前区間 (previous period) で特定のシーケンスを送信し

50

たなら、ISSはD2DSS再選択時に同一のD2DSSシーケンスを除く。

【0129】

したがって、OUT-NW UEのためのD2DSSシーケンス選択過程は以下のような3段階で決定される。ここで、一例として、以下では、説明の便宜のために、「a set of D2DSS sequence(s) transmitted by UE when the transmission timing reference is an eNB」をD2DSS<sub>net</sub>と言い、「a set of D2DSS sequence(s) transmitted by UE when the transmission timing reference is not an eNB」をD2DSS<sub>ue</sub><sub>oon</sub>と言う。

10

【0130】

段階1：仮に、OUT-NW UEが自分の送信タイミングレファレンスとしてD2DSS<sub>ue</sub><sub>net</sub>のD2DSS<sub>X</sub>を選択したなら、UEはD2DSS<sub>ue</sub><sub>oon</sub>でD2DSS<sub>Y</sub>を選択し、D2DSSを送信するとき、選択されたD2DSS<sub>Y</sub>を送信する。このような選択はランダムになされるか、あるいはUEは送信タイミングレファレンス選択過程で検出されたD2DSSを選択することを回避/防止することができる。

【0131】

段階2：仮に、UEが自分の送信タイミングレファレンスとしてD2DSS<sub>ue</sub><sub>oon</sub>のD2DSS<sub>Z</sub>を選択すれば、UEは同じD2DSS<sub>Z</sub>をD2DSSの送信時に送信する。

20

【0132】

段階3：仮に、UEが送信すべきD2Dデータトラフィックを持っていれば、D2DSS<sub>ue</sub><sub>oon</sub>でランダムに選択されたD2DSSを用いてISS(Independent Synchronization Source)となることができる。

【0133】

段階2は上述したD2DSSと同期化されたUEは共通タイミング(common timing)を共有する同期化クラスターを作るために同じD2DSSを送信するという点を考慮し、システム上のD2DSSの個数を減少させるD2DSSリレー動作を可能にする。

【0134】

また、仮に、以前区間(previous period)で特定のシーケンスを送信したなら、ISSはD2DSS再選択時に同一のD2DSSシーケンスを除くという点を考慮し、D2DSS<sub>Z</sub>の伝送を遂行した(又は始めた)ISSは、段階2で、他のD2DSSと同期化されることができるようになるために、D2DSS<sub>Z</sub>が検出されなかったと仮定する。言い換えれば、ISSは再選択過程を遂行する前に自分が送信したD2DSSではない他のD2DSSが再選択過程に検出されなかった場合にのみISS動作を維持することができる。このような過程の後、OUT-NW UEはD2DSS送信時に使われるD2DSSシーケンスを決定することができる。

30

【0135】

また、本発明では「detecting D2DSS」に対して具体的に定義する。これは、仮に連関された(associated)PD2DSCCHが正確にデコードされないかPD2DSCCH受信品質が非常に悪い場合、D2DSSが検出されたと見なし、信頼できる(reliable)同期化ソースとして使われることは適切ではないからである。具体的に、仮に連関されたPD2DSCCH受信品質(例えば、PD2DSCCH DMRSのRSRQ)が特定のレベルより低い場合、UEはD2DSSが検出されなかったと(よって、該当のD2DSSがUEのD2D同期化過程に影響を及ぼさない)仮定することができる。

40

【0136】

したがって、本発明によると、D2DSSシーケンス選択のために以下の設定を適用することができる。

50

## 【0137】

・仮に、UEが自分の送信タイミング参照としてD2DSSUE\_\_oonを選択すれば、同じD2DSSを送信する。

## 【0138】

・UEは同じD2DSSを送信するUEが同期化されたと仮定する。

## 【0139】

前記過程によって選択されたD2DSSシーケンスを用いてOUT-NW UEがD2DSSを送信する条件についてさらに説明する。基本的に、in-NW UEのためのD2DSS送信条件公式(formulation)を再使用することができる。ISSではないUEの場合、他のUEからのD2DSSが検出される場合、自分のSA/データ送信可否にかかわらずD2DSSが送信される。すなわち、Non-ISS UEのD2DSS送信のために更なる条件が必要であることもある。例えば、RSRP閾値がD2DSS測定閾値を代わることができ、さらにeNB設定部分が除去(removed)されることができる。

10

## 【0140】

OUT-NW UEの信頼できる(reliable)D2DSS検出及び測定のために、前述したSA送信よりD2DSS送信が先に行われることとD2DSS送信維持の条件が同様に必要であることがあり得る。

## 【0141】

したがって、本発明によると、一つのサブフレーム内でOUT-NW UEがD2DSSを送信するかを決定する条件に対して以下のように設定することができる。

20

## 【0142】

・カバレッジ外UEの場合、  
- UEが独立的な同期化ソース(synchronization source)(すなわち、ISS)の場合、D2DSS送信のために自分が選択したD2DSSリソース上のそれぞれのサブフレームが、仮に、i) SA又はD2Dデータが送信されるSA又はD2Dデータ周期内のサブフレームである場合、ii) UEがSAを送信する意図(intend)があるサブフレームからXms以内のサブフレームの場合、又は(/及び)iii)「condition for continuing D2DSS transmission」を満たすサブフレームの場合には該当のサブフレーム上でD2DSSを送信しなければならない。

30

## 【0143】

- UEが独立的な同期化ソース(synchronization source)ではない場合、自分の送信同期化参照を受信するのに使われないD2DSSリソース上のそれぞれのサブフレームで、仮に、i) サブフレームがSA又はD2Dデータが送信されるSA又はD2Dデータ周期内のサブフレームである場合、UEがSAを送信する意図(intend)があるサブフレームからXms以内のサブフレームである場合、又は(/及び)「condition for continuing D2DSS transmission」を満たすサブフレームである場合又は(/及び)(前もって設定された)タイムウィンドウ内に自分の送信同期化参照のD2DSSが検出された場合、又は(/及び)ii) 送信タイミングレファレンスのD2DSS測定が閾値より低い場合にはD2DSSを送信しなければならない。

40

## 【0144】

また、D2DSS送信リソースはただ2個のD2DSSリソースが設定され、out-NW UEは一つのD2DSSリソース上で自分の同期参照からD2DSSを受信し、残りのD2DSSリソース上でD2DSSを送信する。

## 【0145】

また、カバレッジ外UEの場合、周期的に現れる同期化リソースがD2DSS伝送に使われる。ここで、一例として、D2DSS伝送時、PD2D SCH(支援する場合)が送信されることもできる。また、一例として、同期化リソースの大きさは前もって定義され

50

ることができ、同期化リソースの周期も前もって設定されることができる。

【0146】

D2D同期化ソースが同期化リソース上でD2DSSを送信する時、少なくとも一つの同期化リソースでD2DSSを送信し、少なくとも他の同期化リソース(等)でD2DSSを受信する。ここで、D2DSSを送信(及び/又は受信)する同期化リソースは前もって設定されることもできる。更なる一例として、D2DSS受信を同期化リソースとD2DSS送信のための同期化リソースの間の時間(timing)オフセットが設定されることができる。

【0147】

したがって、本発明によると、他のUEからのD2DSS受信を確実にするために、UEは自分のD2DSS伝送のために使われない(D2DSS)サブフレームで何の(他の)D2Dシグナル/チャンネルも送信してはいけない。

10

【0148】

また、UEがD2DSS再選択過程を遂行するとき、D2D-中断区間(D2D-silent period)が必要であるかについて説明する。同期化リソースが周期的な形態で現れ、UEは自分のD2DSS伝送のために使われる同期化リソースを除いては(他の)同期化リソース上で何の(他の)D2Dシグナル/チャンネル送信も遂行しないと言っても、(自分のD2DSS伝送のために使わない同期化リソースでは)該当の周期的な同期化リソースに同期化されなかったeNB及びUEからのD2DSS伝送があり得る。したがって、UEが潜在的な(potential)非同期的D2DSSに対するスキャンを効率的に遂行するために、近接したD2D UEの伝送から邪魔されない(又は干渉されない)D2Dスキャンのための「D2D-silent period」が定義される必要がある。仮に、このような区間が定義されない場合、OUT-NW UEは他のOUT-NW UEからの干渉によって、eNB又はin-NW UEから送信される、弱い優先順位の高いD2DSSを検出することができないことがあり得る。

20

【0149】

したがって、本発明では、D2DSS周期長の倍数として定義される「D2D-silent period」を定義し、out-NW UEの他の同期化ソースに対するスキャンを支援することができる。

【0150】

前述した提案方式の一例も本発明の具現方法の一つとして含まれることができるので、一種の提案方式と見なすことができるのは明らかな事実である。また、前述した提案方式は独立的に具現されることもできるが、一部の提案方式の組合せ/併合の形態に具現されることもできる。

30

【0151】

前述した提案方式はFDDシステム及び/又はTDDシステム環境でのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【0152】

前述した提案方式はMODE 2 COMMUNICATION及び/又はTYPE 1 DISCOVERY(及び/又はMODE 1 COMMUNICATION及び/又はTYPE 2 DISCOVERY)にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

40

【0153】

前述した提案方式はD2D RX UEがINTER-CELL DISCOVERY SIGNAL(及び/又はNEIGHBOR CELL DISCOVERY SIGNAL)受信関連W1のNEIGHBOR CELL関連同期誤差情報を受信する場合にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【0154】

また、前述した提案方式はIN-COVERAGE D2D UE又はOUT-COVERAGE D2D UE又はRRC\_CONNECTED D2D UE又はRRC\_

50

I D L E D 2 D U E の少なくとも一つにのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【 0 1 5 5 】

また、前述した提案方式は D 2 D D I S C O V E R Y ( 送信 / 受信 ) 動作のみを行う D 2 D U E ( 及び / 又は D 2 D C O M M U N I C A T I O N ( 送信 ( / 受信 ) ) 動作のみを行う D 2 D U E ) にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【 0 1 5 6 】

また、前述した提案方式は D 2 D D I S C O V E R Y のみが支援 / 設定されたシナリオ ( 及び / 又は D 2 D C O M M U N I C A T I O N のみが支援 / 設定されたシナリオ ) でのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

10

【 0 1 5 7 】

また、前述した提案方式は S H R X C H \_ D 2 D R X U E ( 及び / 又は S R X C H \_ D 2 D R X U E ) にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【 0 1 5 8 】

また、前述した提案方式は搬送波集成技法 ( C A ) が適用された状況、又は搬送波集成技法が適用されない状況でのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

【 0 1 5 9 】

また、前述した提案方式は I N T E R - F R E Q U E N C Y 上の他の ( U L ) C A R R I E R での D 2 D D I S C O V E R Y S I G N A L 受信動作を行う場合及び / 又は I N T E R - P L M N に基づく他の P L M N ( U L ) C A R R I E R での D 2 D D I S C O V E R Y S I G N A L 受信動作を行う場合にのみ限定的に適用されるように設定することもできる。

20

【 0 1 6 0 】

図 1 4 は本発明の一実施例に適用可能な基地局及び端末を例示する。

【 0 1 6 1 】

無線通信システムにリレーが含まれる場合、バックホールリンクでの通信は基地局とリレーの間でなされ、アクセスリンクでの通信はリレーと端末の間でなされる。よって、図面に例示した基地局又は端末は状況によってリレーに取り替えることができる。

【 0 1 6 2 】

図 1 4 を参照すると、無線通信システムは、基地局 ( B S ) 1 1 0 及び端末 ( U E ) 1 2 0 を含む。基地局 1 1 0 は、プロセッサ 1 1 2、メモリ 1 1 4 及び無線周波数 ( R a d i o F r e q u e n c y、R F ) ユニット 1 1 6 を含む。プロセッサ 1 1 2 は本発明で提案した過程及び / 又は方法を具現するように構成されることができる。メモリ 1 1 4 はプロセッサ 1 1 2 に連結され、プロセッサ 1 1 2 の動作に関連した多様な情報を記憶する。R F ユニット 1 1 6 はプロセッサ 1 1 2 に連結され、無線信号を送信及び / 又は受信する。端末 1 2 0 は、プロセッサ 1 2 2、メモリ 1 2 4 及び R F ユニット 1 2 6 を含む。プロセッサ 1 2 2 は本発明で提案した過程及び / 又は方法を具現するように構成されることができる。メモリ 1 2 4 はプロセッサ 1 2 2 に連結され、プロセッサ 1 2 2 の動作に関連した多様な情報を記憶する。R F ユニット 1 2 6 はプロセッサ 1 2 2 に連結され、無線信号を送信及び / 又は受信する。基地局 1 1 0 及び / 又は端末 1 2 0 は単一アンテナ又は多重アンテナを有することができる。

30

40

【 0 1 6 3 】

前述した実施例は、本発明の構成要素と特徴が所定形態に結合されたものである。各構成要素又は特徴は、別途の明示的言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は、他の構成要素や特徴と結合されない形態で実施することができる。また、一部の構成要素及び / 又は特徴を結合して本発明の実施例を構成することも可能である。本発明の実施例で説明する各動作の順序は変更可能である。いずれかの実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含ませることができ、又は、他の実施例の対応する構成又は特徴に取り替えることができる。特許請求の範囲で明示的な引用関係のない請求項を組み合わせて実施例を構成するか、出願後の補正によって新しい請求項として含

50

ませ得ることは自明である。

【0164】

本文書で基地局によって遂行されると説明した特定の動作は場合によってはその上位ノード (upper node) によって遂行することができる。すなわち、基地局を含む複数のネットワークノード (network nodes) でなるネットワークで端末との通信のために行われる多様な動作は基地局又は基地局以外の他のネットワークノードによって遂行することができるのは明らかである。基地局は、固定局 (fixed station)、Node B、eNodeB (eNB)、アクセスポイント (access point) などの用語に取り替えることができる。

【0165】

本発明の実施例は、多様な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア (firmware)、ソフトウェア又はそれらの組合せなどによって具現することができる。ハードウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、一つ又はそれ以上のASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどによって具現することができる。

【0166】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、前述した機能又は動作を行うモジュール、手続、関数などの形態に具現することができる。ソフトウェアコードは、メモリユニットに格納してプロセッサによって駆動することができる。

【0167】

メモリユニットは、プロセッサの内部又は外部に位置し、既に公知の多様な手段によってプロセッサとデータをやり取りすることができる。

【0168】

本発明は、本発明の特徴を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できることは当業者にとって自明である。よって、前記の詳細な説明は、全ての面で制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的解釈によって決定しなければならない。本発明の等価的範囲内の全ての変更は本発明の範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0169】

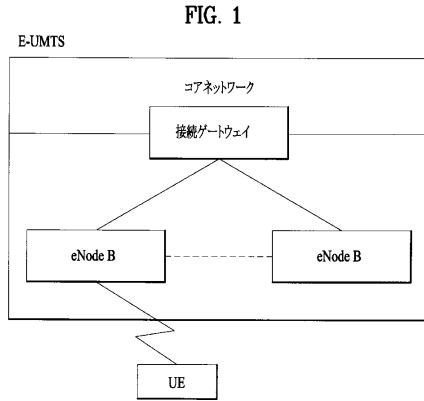
上述したような無線通信システムにおけるD2D信号送受信方法は3GPP LTEシステムに適用される例を中心に説明したが、3GPP LTEシステムの外にも多様な無線通信システムに適用することが可能である。

10

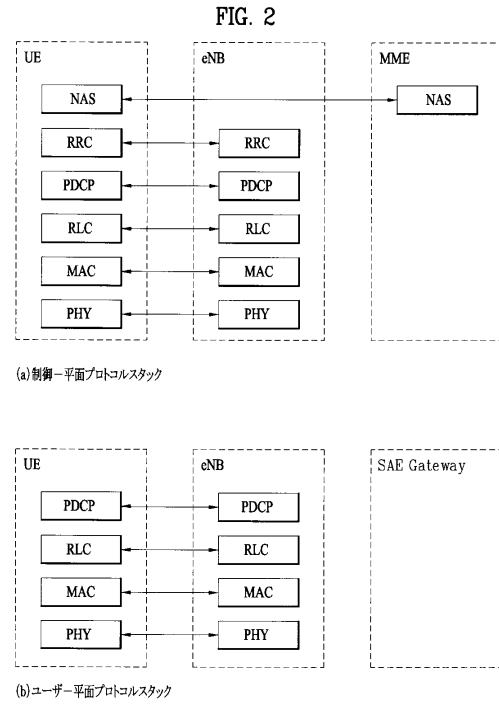
20

30

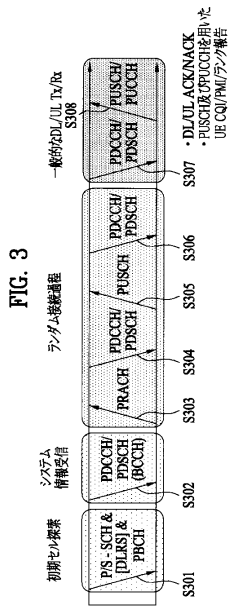
【 図 1 】



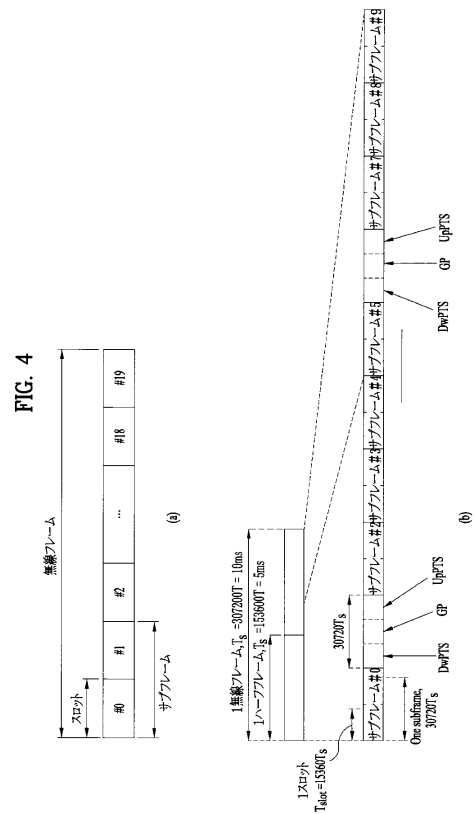
【 図 2 】



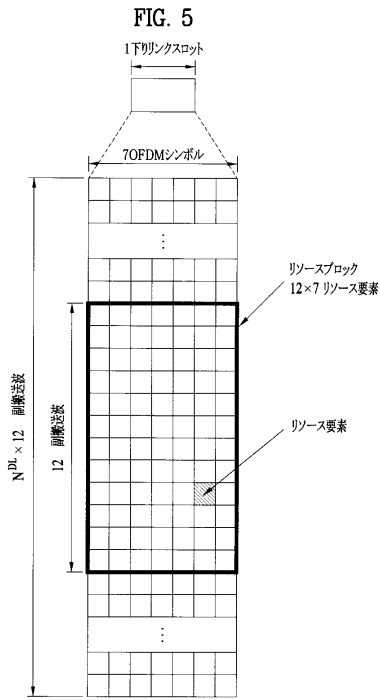
【 図 3 】



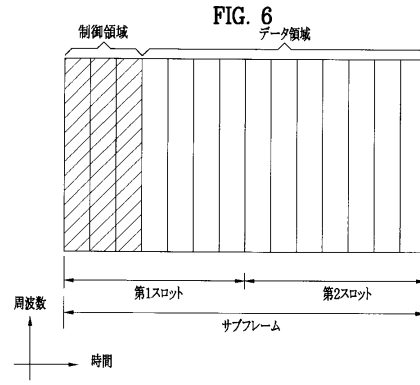
【 図 4 】



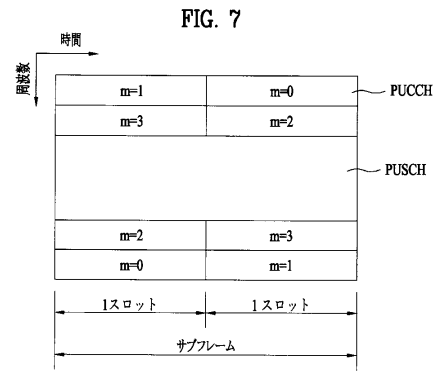
【図5】



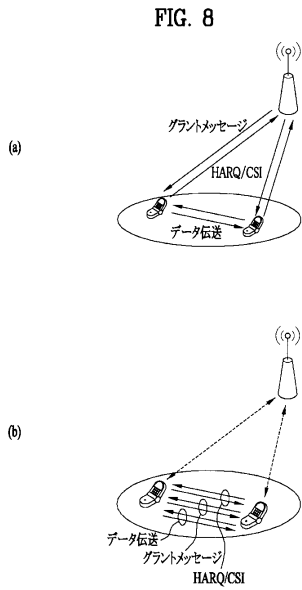
【図6】



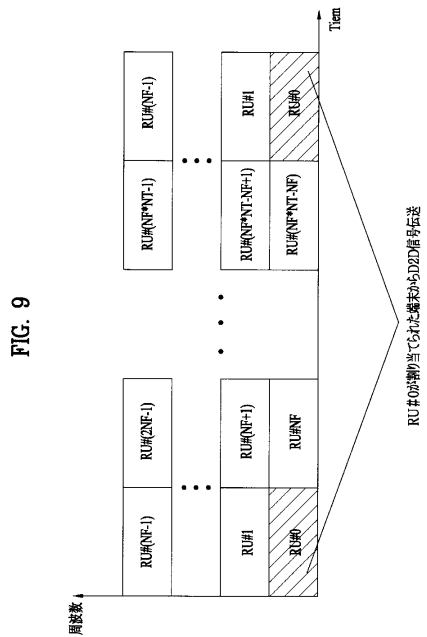
【図7】



【図8】

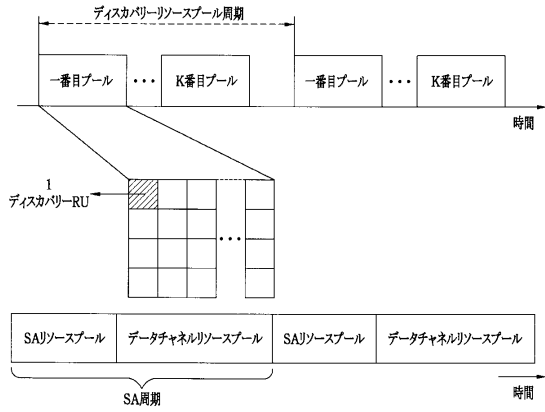


【図9】



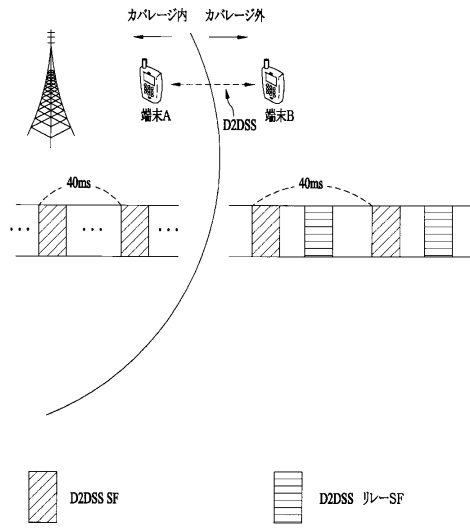
【図10】

FIG. 10



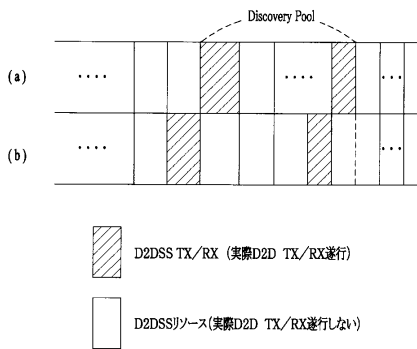
【図11】

FIG. 11



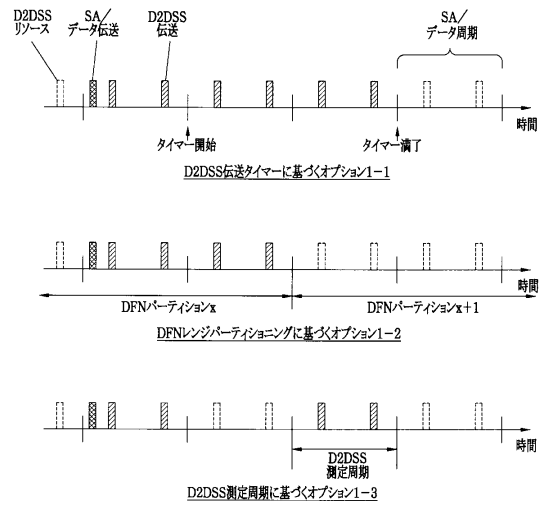
【図12】

FIG. 12



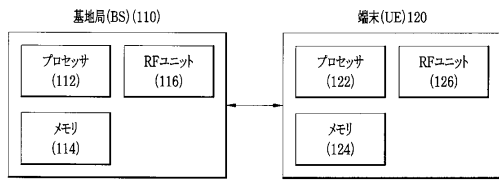
【図13】

FIG. 13



【 図 14 】

FIG. 14



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 62/077,888  
 (32)優先日 平成26年11月10日(2014.11.10)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/080,253  
 (32)優先日 平成26年11月14日(2014.11.14)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/154,738  
 (32)優先日 平成27年4月30日(2015.4.30)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/161,853  
 (32)優先日 平成27年5月14日(2015.5.14)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/086,175  
 (32)優先日 平成26年12月1日(2014.12.1)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/146.177  
 (32)優先日 平成27年4月10日(2015.4.10)  
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/150,869  
 (32)優先日 平成27年4月22日(2015.4.22)  
 (33)優先権主張国 米国(US)

## (72)発明者 リ スンミン

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2 , ソチョ - ク , ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル , 1 9 , エルジー エ  
 レクトロニクス インコーポレイティド , アイピー センター

## (72)発明者 ソ ハンピョル

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2 , ソチョ - ク , ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル , 1 9 , エルジー エ  
 レクトロニクス インコーポレイティド , アイピー センター

審査官 大濱 宏之

- (56)参考文献 LG Electronics , Details of Conditions for D2DSS Transmissions[online] , 3GPP TSG-RAN WG1 #78b R1-144016 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_78b/Docs/R1-144016.zip> , 2 0 1 4 年 1 0 月 6 日 , Section 1 , Section 2.1  
 LG Electronics , Discussion on resource allocation for D2D synchronization[online] , 3GPP TSG-RAN WG1 #76b R1-141356 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_76b/Docs/R1-141356.zip> , 2 0 1 4 年 3 月 3 1 日 , Section 2 , Figure 1  
 ITRI , Conditions of D2DSS Transmission Considering the Timing-forward[online] , 3GPP TSG-RAN WG1 #78b R1-143901 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_78b/Docs/R1-143901.zip> , 2 0 1 4 年 1 0 月 6 日  
 LG Electronics , On the D2D-related information sharing between in-coverage UEs and out-coverage Ues[online] , 3GPP TSG-RAN WG1 #77 R1-142158 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_77/Docs//R1-142158.zip> , 2 0 1 4 年 5 月 1 9 日

## (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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

S A WG 1 - 4  
C T WG 1、4