

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6473225号  
(P6473225)

(45) 発行日 平成31年2月20日(2019.2.20)

(24) 登録日 平成31年2月1日(2019.2.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 72/08 (2009.01)	HO4W 72/08
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18
HO4W 76/10 (2018.01)	HO4W 76/10
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04
HO4W 8/26 (2009.01)	HO4W 8/26

請求項の数 3 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-510051 (P2017-510051)
(86) (22) 出願日	平成28年3月29日 (2016.3.29)
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/060231
(87) 国際公開番号	W02016/159000
(87) 国際公開日	平成28年10月6日 (2016.10.6)
審査請求日	平成29年11月27日 (2017.11.27)
(31) 優先権主張番号	特願2015-74186 (P2015-74186)
(32) 優先日	平成27年3月31日 (2015.3.31)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人	100124844 弁理士 石原 隆治
(72) 発明者	安川 真平 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、

リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用されるメッセージであって、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスを含むメッセージを送信する送信部と、

前記遠隔ユーザ装置から前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求を受信し、前記遠隔ユーザ装置に対して当該アドレスの情報を送信する応答部とを備え、

前記送信部は、前記メッセージを前記遠隔ユーザ装置に対してグループキャストで送信する

ユーザ装置。

【請求項2】

前記送信部は、前記メッセージを、周期的にリソースが割り当てられたサイドリンクのリソースプールを用いて送信する

請求項1に記載のユーザ装置。

【請求項3】

前記遠隔ユーザ装置からリレー要求を受信する受信部を備え、前記送信部は、前記受信部により前記リレー要求を受信したことに応じて前記メッセージを送信する

10

20

請求項 1 又は 2 に記載のユーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、D2D通信(ユーザ装置間通信)に関するものであり、特に、D2D通信において、セルラーのカバレッジ外のUEが、カバレッジ内のUEを中継装置(リレー)として利用することにより、ネットワークと通信を行う技術に関連するものである。

【背景技術】

【0002】

LTE等の移動体通信システムでは、ユーザ装置UEと基地局eNBが通信を行うことにより基地局eNB等を介してユーザ装置UE間で通信を行うことが一般的であるが、近年、ユーザ装置UE間で直接に通信を行うD2D通信(以降、“D2D”と呼ぶ)についての種々の技術が提案されている。

【0003】

特に、LTEにおけるD2Dでは、ユーザ装置UE間でプッシュ通話等のデータ通信を行う「Communication(コミュニケーション)」と、ユーザ装置UEが、アプリケーションID等を含む発見メッセージ(discovery message)を送信することで、受信側のユーザ装置UEに送信側のユーザ装置UEの検出を行わせる「Discovery(発見)」が提案されている(例えば、非特許文献1参照)。

【0004】

LTEで規定されるD2Dでは、各ユーザ装置UEは、ユーザ装置UEから基地局eNBへの上り信号送信のリソースとして既に規定されている上りリソースの一部を利用する。以下、LTEにおけるD2Dの信号送信の概要を説明する。

【0005】

「Discovery」については、図1Aに示すように、Discovery period毎に、Discoveryメッセージ用のリソースプールが確保され、ユーザ装置UEはそのリソースプール内でDiscoveryメッセージを送信する。より詳細にはType1、Type2bがある。Type1では、ユーザ装置UEが自律的にリソースプールから送信リソースを選択する。Type2bでは、上位レイヤシグナリング(例えばRRC信号)により準静的なリソースが割り当てられる。

【0006】

「Communication」についても、図1Bに示すように、Control/Data送信用リソースプールが周期的に確保される。送信側のユーザ装置はControlリソースプールから選択されたリソースでSCI(Sidelink Control Information)によりData送信用リソース等を受信側に通知し、当該Data送信用リソースでDataを送信する。「Communication」について、より詳細には、Mode1とMode2がある。Mode1では、基地局eNBからユーザ装置UEに送られる(E)PDCCHによりダイナミックにリソースが割り当てられる。Mode2では、ユーザ装置UEはControl/Data送信用リソースプールから自律的に送信リソースを選択する。リソースプールについては、SIBで通知されたり、予め定義されたものが使用される。

【0007】

LTEにおいて、「Discovery」に用いられるチャンネルはPSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)と称され、「Communication」におけるSCI等の制御情報を送信するチャンネルはPSCCH(Physical Sidelink Control Channel)と称され、データを送信するチャンネルはPSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)と称される(非特許文献2)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

【非特許文献1】3GPP TR 36.843 V12.0.1 (2014-03)

【非特許文献2】3GPP TS 36.213 V12.4.0 (2014-12)

【非特許文献3】3GPP TS 23.303 V12.3.0 (2014-12)

【非特許文献4】3GPP TS 24.334 V12.1.1 (2015-01)

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 9 】

D2D通信において、ユーザ装置UEは、基地局eNBのカバレッジ内であれば、基地局eNBから受信するD2Dリソース構成情報等に基づき、基地局eNBからの同期信号に同期したタイミングでD2D通信を行うことができる。

10

## 【 0 0 1 0 】

一方、ユーザ装置UEがカバレッジ外に存在する場合、ユーザ装置UEは装置内に事前設定された情報を用いて自律的にD2D通信を行うことができることその他、同期信号のリレーを行うことで、カバレッジ内UEと同期した動作を可能とする技術が提案されている。すなわち、図2に示す例において、カバレッジ内のユーザ装置UE1は、基地局eNBから受信した同期信号に基づき、同期信号をカバレッジ外のユーザ装置UE2に送信する。更に、UE2からUE3へも同期信号を送信することができる。

## 【 0 0 1 1 】

上記の同期信号のリレーと同様にして、データについてもリレーを行うことが「ProSe UE-to-Network Relay」として提案されている(非特許文献3)。「ProSe UE-to-Network Relay」では、カバレッジ内のリレーUEが、カバレッジ外のリモートUEとネットワークとの間でUL/DLユニキャストトラフィックのリレーを行うこと等が提案されている。

20

## 【 0 0 1 2 】

しかし、D2Dリレーを開始するにあたってのリレー初期化やリレーUE選定を効率的に行うための従来技術は無く、データのリレーを実現するにあたって必要な具体的な技術が求められている。

## 【 0 0 1 3 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することを可能とする技術を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 4 】

D2D通信をサポートする移动通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、

リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用されるメッセージであって、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスを含むメッセージを送信する送信部と、

40

前記遠隔ユーザ装置から前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求を受信し、前記遠隔ユーザ装置に対して当該アドレスの情報を送信する応答部とを備え、

前記送信部は、前記メッセージを前記遠隔ユーザ装置に対してグループキャストで送信する

ユーザ装置。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 8 】

本発明の実施の形態により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することを可能とする技術が提供される。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1A】D2D通信を説明するための図である。

【図1B】D2D通信を説明するための図である。

【図2】同期リレーを示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る通信システムの構成図である。

【図4A】D2D通信で使用されるチャネル構造の例を説明するための図である。

【図4B】D2D通信で使用されるチャネル構造の例を説明するための図である。

【図5】発見用メッセージの例を示す図である。

【図6】発見用メッセージを用いた通信の例を示す図である。

10

【図7】IPレイヤリレーのプロトコルの例を示す図である。

【図8】リレー初期化の概要を説明するための図である。

【図9】リレー初期化のための手順例を示す図である。

【図10】リレー候補UEのアクティブ化の必要性を説明するための図である。

【図11】リレー候補UEのアクティブ化のための手順例を示す図である。

【図12】リレー可能NW/UEの通知を含む手順例を示す図である。

【図13】リレーUE選択のための手順例1-1を示す図である。

【図14】リレーUE選択のための手順例1-2を示す図である。

【図15】リレーUE選択のための手順例2-1を示す図である。

【図16】リレーUE選択のための手順例2-2を示す図である。

20

【図17A】リレー要求/リレー応答に含まれるIDの例を示す図である。

【図17B】リレー要求/リレー応答に含まれるIDの例を示す図である。

【図18】本発明の実施の形態におけるユーザ装置UEの構成図である。

【図19】ユーザ装置UEのHW構成図である。

【図20】本発明の実施の形態における基地局eNBの構成図である。

【図21】基地局eNBのHW構成図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。例えば、本実施の形態に係る移動通信システムはLTEに準拠した方式のシステムを想定しているが、本発明はLTEに限定されるわけではなく、他の方式にも適用可能である。また、本明細書及び特許請求の範囲において、「LTE」は、3GPPのRel-12、13もしくはそれ以降に対応する通信方式も含み得る広い意味で使用する。

30

【0021】

以下では、基本的に、基地局を「eNB」と表記し、ユーザ装置を「UE」と表記する。eNBは「evolved Node B」の略語であり、UEは、「User Equipment」の略語である。

【0022】

(システム構成)

40

図3は、本発明の実施の形態に係る通信システムの構成図である。本実施の形態に係る通信システムは、eNB10のカバレッジ(セル)内にUE1が存在するセルラ通信システムである。カバレッジ内のUE1はD2D通信機能を有しており、カバレッジ内の他UEとの間でD2D通信を行うことが可能である。また、カバレッジ内のUE1はカバレッジ外のUE2とD2D通信を行うことも可能である。カバレッジ外のUE2もD2D通信機能を有しており、他UEとの間でD2D通信を行うことが可能である。更に、カバレッジ内のUE1はeNB10との間で通常のセルラ通信を行うことが可能である。

【0023】

カバレッジ内のUE1は、信号中継機能を有し、リレーUE1と称してもよい。また、カバレッジ外のUE2をリモートUE2と称してもよい。リレーUE1は、eNB10と

50

リモートUE 2との間で信号を中継することが可能である。

【0024】

eNB 10とリレーUE 1との間のリンクをバックホールリンクと呼び、リレーUE 1とリモートUE 2との間のリンクをアクセスリンクと呼ぶ。

【0025】

なお、本実施の形態では、バックホールがLTEである場合の例を示しているが、これは一例に過ぎない。例えば、バックホールが有線、衛星等のネットワークでもよい。

【0026】

本実施の形態では、このような通信システムにおけるD2Dリレーの効率的な実現のための技術を詳細に説明するが、当該技術の説明の前に、その前提となるD2Dの技術の例を説明しておく。

10

【0027】

(D2D通信で使用されるチャネルの構造等)

D2D通信における信号の送受信は、セルラ通信における上りリンクのリソースの一部を使用して行われる。D2D通信のチャネル構造の例を図4A、Bに示す。図4Aに示すように、communicationに使用されるPSCCHのリソースプール及びPSSCHのリソースプールが割り当てられている。また、communicationのチャネルの周期よりも長い周期でdiscoveryに使用されるPSDCHのリソースプールが割り当てられている。

【0028】

20

また、D2D用の同期信号としてPSSS (Primary Sidelink Synchronization) とSSSS (Secondary Sidelink Synchronization) が用いられる。また、カバレッジ外動作のためにD2Dのシステム帯域、フレーム番号、リソース構成情報等の報知情報 (broadcast information) を送信するPSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel) が用いられる。

【0029】

図4Bに、PSCCH及びPSSCHの構造例を示す。図4Bに示すように、PSCCH及びPSSCHは、PUSCHと同様の構造を持ち、ペイロードに所定数個のDM-RS (復調用参照信号) が挿入された構造を有する。

30

【0030】

図5に、PSDCHにより送信される発見用メッセージ (Discovery message) の内容を示す (非特許文献4)。図5に示すように、発見用メッセージは、Message Typ、ProSe Application Code、MIC (Message integrity check)、Time Counterを有し、CRCが付加される。また、ProSe Application Codeは、PLMN IDとTemporary IDを有する。

【0031】

発見用メッセージを用いた通信の例を図6を参照して説明する。発見して欲しい側の送信ユーザ (UE) は、まず、メッセージの登録をネットワーク (D2Dをサポートするサーバ等) に対して行う (ステップS1')。送信ユーザはネットワークから登録した情報に対応する送信メッセージ (ProSe Application Code) を受信する (ステップS2')。一方、受信ユーザ (UE) は、興味情報をネットワークに登録し (ステップS1)、ネットワークから受信フィルタを受信する (ステップS2)。

40

【0032】

送信ユーザから、上記送信メッセージを含む発見用メッセージが送信されると (ステップS3')、当該発見用メッセージを受信ユーザが受信する (ステップS3)。送信メッセージを受信フィルタに適合すると、その報告がネットワークに対してなされ (ステップS4)、受信ユーザは、詳細情報を受信する (ステップS5)。

【0033】

50

なお、少なくともカバレッジ外のUEがDiscoveryメッセージを送信する場合は上記のようなNWからのメッセージ払い出しはできず、UEが自律的にDiscoveryメッセージの内容を構成する。また、リレー用Discoveryメッセージの場合、カバレッジ内UEもNWからのメッセージ払い出しではなく、自律的なメッセージ構成を用いる場合もある。

**【0034】**

(リレーの概要例)

図7に、D2Dリレーを行う際のプロトコルの例を示す。図7に示す例では、IPレイヤでのリレーが行われる。本実施の形態では、図7に示すように、IPレイヤのリレーを行うものとするが、リレーのレイヤはIPで限らず、IPよりも低レイヤでリレーを行ってもよい。

10

**【0035】**

図8は、図7に示したようなプロトコルによりリレー通信を開始するために行われるリレー初期化処理の例を示す図である(非特許文献3)。なお、図8は、本発明の実施の形態に係る処理内容の理解を促進するために、リレー初期化(IPアドレス割り当て等)のための処理例を非特許文献3に記載の技術に基づき説明する図である。

**【0036】**

ステップS11において、リレーUE1はネットワーク(PDN:パケットデータネットワーク)に接続し、IPアドレスの情報を取得する。ステップS12では発見手順が行われる。ここでは、リモートUE2が、リレーUE1の選択を行うことを支援する情報がリレーUE1から提供される。なお、図8に示されるModel Aは、アナウンス(送信側)とモニタリング(受信側)からなるDiscovery方法であり、Model Bは、リクエストとレスポンスからなるDiscovery方法である。ステップS12において、L1/L2動作としては、リレーUE1のMACアドレス(L2アドレス、もしくはL2 IDと称してもよい)をリモートUE2が取得する処理が行われる。

20

**【0037】**

ステップS13において、リモートUE2がリレーUE1を選択する。接続するPDNのIPアドレスがIPv4である場合、リモートUE2は、上記L2アドレスを指定して、DHCPv4の手順を実行することによりIPアドレスを取得する(ステップS14~S17)。

30

**【0038】**

接続するPDNのIPアドレスがIPv6である場合、リモートUE2は、RS(Router Solicitation)メッセージをリレーUE1(上記L2アドレス)に送信する(ステップS14)。RSメッセージを受信したリレーUE1は、IPv6プレフィックスを含むRA(Router Advertisement)メッセージをリモートUE2に送信する(ステップS15)。

**【0039】**

(本実施の形態に係るリレー初期化の手順例)

図9は、本実施の形態に係るリレー初期化(リレー通信を開始するための処理)の手順例を示す図である。図9を参照して手順の概要を説明する。詳細についてはその後に説明する。図9の例における通信システムの構成は図3に示したものと同一であるが、図9の例では、リレーUEとなり得るカバレッジ内UEが複数台示されている。これらはUE1A、UE1B、UE1Cと記述されている。以下、1A~1Cを特に区別しない場合、UE1と記述する。また、本実施の形態では、基本的に、UE1はアクティブ化されるまではリレーになり得ず、アクティブ化されてからリレーになり得る。よって、基本的に、アクティブ化された後のUE1をリレー候補と呼び、リモートUEによりリレーとして選択されたUEをリレーUEと呼ぶ。

40

**【0040】**

ステップS10において、eNB10は、UE1をアクティブ化する。リモートUE2とeNB10間のリレーとして動作するUEは、アクティブ化されたリレー候補UEの中

50

から選択される。

【0041】

ステップS20において、リレー候補UE1からリモートUE2に対してリレー可能NW/UEの通知がなされる。この通知により、リモートUE2は、リレーをサポートするネットワーク(eNB10)に、リレー動作可能なUEが存在することを把握できる。当該通知は、例えば、PSSS/SSSS、PSBCH、PSDCHによりなされる。

ステップS30において、リレー候補UEの中からリレーUEが選択される。リレーUEの選択においては、例えば、リモートUE2からリレー候補UE1に要求が送られ、当該要求に基づきリレー候補UE1からリモートUE2に対して信号(測定リソース)が送信され、リモートUE2は、当該測定リソースで伝送される信号の品質測定を行うことで、リレーUEとするUEを選択する。以下、「測定リソース」は、当該リソースで送信される信号の意味で使用する場合がある。

10

【0042】

その後、ステップS40にて、上位レイヤの接続処理が行われ、ステップS50にてリレー通信が実施される。以下では、ステップS10~S30の処理の例を詳細に説明する。

【0043】

(UEのアクティブ化)

カバレッジ内にあるUEの全てがNWカバレッジ拡張のためのD2Dリレーに適しているわけではない。例えば、図10に示すカバレッジ内のUEのうち、UE-BはeNB10に近く、アクセスリンクが低品質であると考えられ、UE-Cは、セル端に近く、バックホールリンクが低品質であると考えられ、いずれもD2Dリレーに適さないと考えられる。また、リレーを行う能力(Capability)を持たないUEはリレーUEにはなれない。

20

【0044】

また、例えば、図10に示すUE-Aがリレー候補として動作し、加えて、隣接UE-Dもリレー候補として動作するといったように、リレー候補UEの密度が高くなると、干渉の増加や、リレー候補UE間での信号送受信等による電力消費が大きくなることが考えられる。

【0045】

そこで、本実施の形態では、適切なカバレッジ内UEのみをアクティブ化して、リレー候補UEとして動作させることとしている。

30

【0046】

図11を参照して、UEをアクティブ化する手順例を説明する。本手順例では、eNB10が、UE能力(Capability)と測定報告に基づいてリレー候補とするUEを決定し、アクティブ化させる。ただし、図11において、括弧が付されているステップは、オプションであり、実施しなくてもよいステップを示している。図11では、UEとしてUE1のみが示されているが、これは代表として図示しているものであり、実際には複数のUEの中からUE1を選択してアクティブ化する処理が行われる。

【0047】

ステップS101において、eNB10はD2Dリレー動作を示す情報(SIBやRRC等)を通知する。本シグナリングには、ネットワークがリレーをサポートすること・あるいはUEにリレー能力を報告させることを示す情報を含む。

40

【0048】

ステップ102において、UE1はD2Dリレーに関する能力情報をeNB10に送信する。ステップS101のシステム情報の報知を行う場合、UE1は当該システム情報(NWがD2Dリレーをサポートする旨の情報)を受信したことに基いてD2Dリレーに関する能力情報を通知することができる。

【0049】

ステップS103において、eNB10はUE1に対して測定要求を行う。測定要求は

50

、例えば、RRC信号で行ってもよいし、MAC信号で行ってもよい。UE 1は、測定要求に基づいて測定を行う(ステップS104)。ステップS104において、UE 1は、セルラでの受信電力/受信品質(RSRP/RSRQ)等の測定を行うとともに、アクティブ化された他のリレー候補UEから送出される信号(例:PSDCH、PSCCH、PSSCH等のDM-RS)を測定することにより、周囲のアクティブ化されたリレー候補UEを検出する。

【0050】

ステップS104での測定の結果は測定報告としてUE 1からeNB 10に報告される。当該測定報告には、例えば、バックホールリンクの受信電力/受信品質(RSRP/RSRQ)、及び、UE 1の周辺に存在する受信レベルが一定以上のリレー候補UEの数及び/又は受信レベル等が含まれる。

10

【0051】

eNB 10は、UE 1を含む各UEから受信した測定報告及びUE能力情報に基づいて、リレー候補としてアクティブ化するUEを決定し、決定したUEをアクティブ化する(ステップS106)。

【0052】

例えば、eNB 10は、受信電力/受信品質から、適切なバックホールリンクの品質を有するUEであって、更に、周辺に存在するリレー候補UEの数が予め定めた閾値以下のUEをリレー候補としてアクティブ化するUEとして決定する。

【0053】

ステップ104の測定及びステップ105の測定報告は、アクティブ化したリレー候補UEも行うこととしてよく、eNB 10は、当該測定報告に基づき、アクティブ化したリレー候補UEが、アクティブ化させる条件を満たさなくなった場合に、当該UEを非アクティブ化することができる。

20

【0054】

UEに対するアクティブ化/非アクティブ化は、eNB 10から該当UEへの上位レイヤシグナリングで実施できる。当該シグナリングとして、例えば、RRC信号、MAC信号を使用することができる。また、アクティブ化のシグナリング、もしくは、他のタイミング(例:ステップS101)において、eNB 10からUE 1に対してリレー初期化のためのリソースの情報が通知されてもよい。リレー初期化のためのリソースの情報とは、例えば、リレー初期化においてリモートUEに送信する測定リソースの情報、PSBCHに含める情報等である。RRC\_IDLEやDRXであってもリレー要求の受付は可能と考えられるため、アクティブ化にタイマーを設けてタイマーが満了するまではRRC\_IDLEやDRXになってもアクティブ状態を維持してもよい。あるいは、アクティブ状態をRRC\_CONNECTEDに限定することでリレー接続のためのRRC接続確立に伴う遅延が生じることを回避してもよい。これらの動作はeNBからのシグナリングで切り替えられるようにしてもよいし、端末動作としていずれかを定めてもよい。

30

【0055】

また、アクティブ化されたリモート候補UEは、例えば、バックホールリンクの品質低下を検知した場合や端末バッテリー残量が少なくなった場合等に、自律的に自身を非アクティブ化してもよく、RRC接続がある場合はそのことをeNBに報告してもよい。

40

【0056】

ステップS103~S105を実行しないこととしてもよい。この場合、例えば、eNB 10は、リレー能力を持つUEのうちの予め定めた割合のUEがリレー候補となるようにアクティブ化を行う。

【0057】

(D2Dリレー可能通知)

次に、UEがD2Dリレー可能であることを示すリレー可能通知(Indication of relay enabled NW/UE)を行うことを含む処理について図12を参照して説明する。

50

## 【0058】

図12に示すように、UE1は、PSSS/SSSSとPSBCHを送信する(ステップS201)。カバレッジ外にあるリモートUE2は、PSSS/SSSSにより、カバレッジ内のUE1とタイミング同期及び周波数同期をとる。また、リモートUE2は、PSBCHにより、フレーム番号(DFN)等を把握する。

## 【0059】

PSBCHには、送信側がカバレッジ内かカバレッジ外かを示す「In-coverage indicator」が含まれる。本実施の形態では、例えば、「In-coverage indicator」のビットが、カバレッジ内であることを示すビットである場合に、送信側のUE1はリレー可能であることを示す、とすることもできる。

10

## 【0060】

また、PSBCHには、「Reserved field」(例：19ビット)が含まれる。例えば、リレー可能(リレーの能力を持ち、ネットワークがリレーに対応している等)である送信側のUE1は当該「Reserved field」に、リレー可能であることを示す情報(ビット)を含めて当該PSBCHを送信し、PSBCHを受信したリモートUE2は、「Reserved field」に、リレー可能であることを示す情報がある場合に、リレー可能なUE1が存在すると判断することとしてもよい。また、後述するD2Dリレー用制御情報(D2D relay specific control information)を送信する場合、「Reserved field」には、D2Dリレー用制御情報を送信する(リモートUE2が受信する)リソースプールの構成情報が含まれてもよい。

20

## 【0061】

本実施の形態において、PSBCHを用いたリレー可能通知は、UE1がリレー候補としてアクティブ化されているかアクティブ化されていないかにかかわらずに送信される。図12には、アクティブ化される前のUE1からリレー可能通知が送信されることが示されている。ただし、アクティブ化されたUEのみがリレー可能通知を送信することとしてもよい。

## 【0062】

ステップS202において、UE1BとUE1Cがリレー候補としてアクティブ化される。以下、図12の説明において、UE1はUE1B又はUE1Cを示す。

30

## 【0063】

ステップS203において、UE1は、リモートUE2側にD2Dリレー用制御情報(D2D relay specific control information)を送信する(ブロードキャストする)。D2Dリレー用制御情報は、リモートUE2がリレーUEを選択するために使用するD2Dチャネル(例：測定リソース)を(送)受信するための情報を含む。図9のステップS40、S50で用いるD2D送受信の構成情報(リソースプール等)も通知してもよい。例えば、D2Dリレー用制御情報はカバレッジ外のUEが任意に受信できるよう、周期的に送信されるものとする。

## 【0064】

D2D SIB(D2Dリレー用制御情報)を用いてもリレー可能通知が可能であるため、PSBCHはD2D SIB受信のトリガにのみ用いてもよい。PSBCHをリレー可能通知に用いた場合、カバレッジ外UEがD2D SIBを受信できない場合にはカバレッジ外UEからModel BのRelay Discoveryによりカバレッジ内UEに対して事前設定されたパラメータを用いてリレー要求を行なってもよい。

40

## 【0065】

D2Dリレー用制御情報は、例えば、PSDCH(Discoveryメッセージ)におけるProSe Application Codeのフィールドを利用して、PSDCHで送信することができる。例えば、当該PSDCHの送信のためのリソースプールのバリエーションは限られたものとして定めておくことで構成情報通知のための所要ビット数を削減し、当該PSDCHリソースの構成情報(コンフィギュレーション)は、ステッ

50

プ S 2 0 1 における P S B C H で通知される。

【 0 0 6 6 】

また、例えば、D 2 D リレー用制御情報の情報量が小さい場合、ステップ S 2 0 1 において、P S B C H を用いて D 2 D リレー用制御情報を送信してもよい。この場合、ステップ S 2 0 3 での送信は不要である。

【 0 0 6 7 】

その後、U E 1 からリモート U E 2 側に、リレー U E 選択のための測定リソースが送信される（ステップ S 2 0 4、S 2 0 5）。当該測定リソースは、ステップ S 2 0 2 等で送信した D 2 D リレー用制御情報に示されているリソースの情報に対応する。当該信号を受信したリモート U E 2 は、当該測定リソースで受信した信号の受信品質（R S R P、R S R Q 等）を測定し、例えば、最も良い受信品質の U E をリレー U E として選択する（ステップ S 2 0 6）。また、当該測定リソースは、例えば、P S D C H 又は P S C C H / P S S C H で送信される。図 4 A、B に示したようにこれらのチャンネルは周期的に送信される。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 1 のステップ S 1 0 4 で説明したように、カバレッジ内の U E は、周辺のアクティブ化されたリレー候補の検出を行う。この検出のためにモニタ（測定）するリソースとして、例えば、図 1 2 のステップ S 2 0 4、S 2 0 5 等でリモート候補 U E が周期的に送信するチャンネルにおける、一部の周期のチャンネルの D M - R S を用いることができる。

【 0 0 6 9 】

リレー候補 U E 1 は、周辺のリレー候補 U E の検出（上記 D M - R S の受信）を D 2 D 送信よりも優先して行うこととしてよい。ただし、周辺のリレー候補 U E の検出（上記 D M - R S の受信）は、P S S S / S S S S 及び P S B C H（及び D 2 D リレー用制御情報）及び測定リソースの送信よりは優先されない。

20

【 0 0 7 0 】

既に説明したように、D 2 D リレー用制御情報及び / 又は P S B C H は、リモート U E 2 がリレー U E 選択のために使用する D 2 D チャンネル（測定リソース）を受信するための構成情報等を含む。より具体的には、D 2 D リレー用制御情報及び / 又は P S B C H は、コンテンツとして、例えば、リソースプールコンフィギュレーション、C P 長情報、D M - R S コンフィギュレーションを含む。当該コンテンツは、例えば、e N B 1 0 から、カバレッジ内の U E 1 に対して上位レイヤシグナリングで設定されるものである。したがって、R e 1 - 1 2 U E も P S B C H を用いてリレー可能通知を送信することができる。

30

【 0 0 7 1 】

D 2 D リレー用制御情報及び / 又は P S B C H は、更に、オペレータ I D（例：P L M N、A P N）を含むこととしてもよい。これにより、リモート U E 2 は、事前にネットワークアクセス可否を判断できる。オペレータ I D にもとづいた I D を宛先 I D に用いることで、暗黙的にオペレータ I D を通知してもよい。また、D 2 D リレー用制御情報及び / 又は P S B C H は、L 2 グループ宛先 I D を含んでもよい。これにより、リモート U E 2 は、当該グループを指定したマルチキャストでリレー候補 U E に対してリレー要求を送信できる。また、D 2 D リレー用制御情報及び / 又は P S B C H は、セキュリティキー等のセキュリティ関連パラメータを含んでもよい。

40

【 0 0 7 2 】

なお、上記のような D 2 D リレー用制御情報を各 U E に事前設定（P r e - c o n f i g u r e d）しておき、リモート U E 2 への送信を行わないこととしてもよい。

【 0 0 7 3 】

上記のように、アクティブ化した U E がリレー候補として動作するとともに、カバレッジ内 U E がリレー可能通知をリモート U E に送信することにより、無駄な処理が削減され、効率的にリレー通信を開始することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

（リレー U E の選択）

50

次に、リモートUE 2等において、リレー候補UEの中から、リレーとして使用するリレーUEを選択することに関する処理の例を説明する。すなわち、以下では、図12に示した、測定リソースの送信及びリレーUE選択に係る処理内容をより詳細に説明する。以下で説明する処理内容は、これまでに説明したアクティブ化の制御、及びD2Dリレー用制御情報の送信を行った後の処理に該当するが、以下で説明する処理内容は、これまでに説明したアクティブ化の制御、及びD2Dリレー用制御情報の送信を前提とすることに限定されるわけではなく、独立に行うことも可能である。

【0075】

本実施の形態では、処理内容を工夫することで、リレーUE選択及びIPアドレス割り当て等のための信号送受信及びオーバーヘッドを削減することを可能とし、効率的にリレー通信を開始することが可能となる。

10

【0076】

具体的には、測定リソースと、UEのL2アドレス(L2 IDと称してもよい)とをまとめて(同時に)送信する手順(Joint transmission)を手順例1(手順例1-1と手順例1-2を含む)として説明する。手順例1では、L2でのリレーUE選択とIPアドレス割り当てが別手順となる。

【0077】

また、L2とL3(IP)について、まとめてリレー要求を行う手順(Cross layer relay request)を手順例2(手順例2-1と手順例2-2を含む)として説明する。

20

【0078】

(測定リソースについて：手順例1と手順例2に共通)

手順例1と手順例2で使用される測定リソースは、PSDCH又はPSSCH/PSSCHにおけるDM-RS、又は新たにいずれかのチャンネル内で送信するSRS(Sounding Reference Signal)である。

【0079】

本実施の形態では、測定リソースとしてのPSSCHには、送信元/宛先L2アドレス、及び、当該PSSCHのリソースがD2Dリレーのための測定リソースであることを示すその他のデータが含まれる。そのため、測定にcommunication(PSSCH/PSSCH)が使用される場合、リモートUE 2は、付随するPSSCHのコンテンツがデコードされるまで、測定結果をバッファ(記憶部)に保持しておく。デコードされたコンテンツにより、例えば、リモートUE 2は、リレーUE選択のための測定リソースを送った送信元のUEを把握できる。

30

【0080】

リレーUEもしくはリモートUEが、リレーUEもしくはリレーUEからの要求により測定リソースを送信する場合、当該UEは、当該測定リソースをユニキャストもしくはグループキャストで送信することができる。これにより、リレーUE/リモートUEは、要求を送信したリモートUE/リレーUE以外のUEからの不要な応答を回避できる。

【0081】

上記のように要求に基づいた測定リソースの送信を行わない場合、D2Dリレー用制御情報でグループキャスト宛先IDが通知される場合を除き、測定リソースはブロードキャストで送信される。

40

【0082】

リレーUEとして機能するUEは、複数のリモートUEに対してリレー機能を提供できる。もしも、当該リレーUEが収容するリモートUEの数が端末能力の限界に達した場合、これ以上のリモートUEを収容することができない。そこで、当該リレーUEは、収容するリモートUEのみが測定を行うようにユニキャスト又はグループキャストで測定リソースを送信することができる。あるいは、測定リソースのペイロードを用いてリモートUEの追加が不可能なことを示してもよいし、測定リソースの送信を停止してもよい。また、例えば、収容数が限界に達していない場合は、測定リソースをブロードキャストで送信

50

する。

【0083】

以下、各手順例を説明する。以下の各例において、UE 1 (UE 1 A、UE 1 B、UE 1 C) はアクティブ化されていることを想定するが、アクティブ化/非アクティブ化の処理を前提としないこととしても良い。例えば、UE 1 は、ある条件 (例: eNB 10 からの受信品質) を満たしたときにリレー候補としての動作を開始することとしてもよい。

【0084】

(手順例 1 - 1)

手順例 1 - 1 を図 13 を参照して説明する。まず、UE 1 は、リレー可能通知をブロードキャスト又はグループキャスト (PSDCH や PSCCH / PSSCH を用いた D2D 10 リレー用制御情報の場合) で送信する。グループキャストを用いる場合、本通知に用いるグループ ID は予め端末に設定されているか、PSSS / SSSS 及び PSBCH で明示的あるいは暗黙的に通知される。当該通知には、例えば、この後に送信される測定リソースの構成情報が含まれる (ステップ S301)。ただし、リモート UE 2 が測定リソースの構成情報を事前に有している場合、ステップ S301 は不要である。他の手順例でも同様である。

【0085】

ステップ S302 において、UE 1 は、測定リソースと自身の MAC アドレス (L2 アドレス、L2 ID と称してもよい) を PSDCH もしくは PSCCH / PSSCH でブロードキャスト又はグループキャストにより送信する。グループキャストを用いる場合、 20 本通知に用いるグループ ID は予め端末に設定されているか、PSSS / SSSS 及び PSBCH で明示的あるいは暗黙的に通知される。PSDCH と PSCCH / PSSCH はいずれも周期的な送信されるチャネルである。すなわち、測定リソースが周期的にブロードキャストで送信される。手順例 1 - 1 では、ステップ S302 以降においても、この測定リソースの送信は、継続的に行われている。

【0086】

各 UE 1 からの測定リソースを受信するリモート UE 2 は、各 UE 1 の受信品質 (RSRP、RSRQ 等) を測定し、例えば、最も受信品質の良好な UE 1 をリレー UE として 30 選択する。図 13 の例では、UE 1 C がリレー UE として選択される。

【0087】

ステップ S304 において、リモート UE 2 は、UE 1 C の L2 アドレスを宛先アドレスとして含む、L3 のリレー要求を PSCCH / PSSCH で UE 1 C に送信する。つまり、L2 ではユニキャストでリレー要求を送信する。当該リレー要求には、L3 における IP アドレスの割り当てを要求する情報が含まれる。例えば、リレー要求には、IPv6 の RS が含まれる。

【0088】

リレー要求を受信した UE 1 C は、L3 の応答を PSCCH / PSSCH でリモート UE 2 に返す (ステップ S305)。当該応答は、リモート UE 2 の L2 アドレスを宛先として含む。また、当該応答には、IP アドレスの割り当て情報として、例えば、IPv6 の RA (IPv6 プレフィックス) が含まれる。これにより、リモート UE 2 には IP ア 40 ドレスが割り当てられ (ステップ S306)、リレー UE を介して、PDN との通信が可能となる。

【0089】

手順例 1 - 1 では、eNB 10 側とのダイナミックなやりとりは不要である。また、周期的に測定リソースを送信することとしているので、各リモート UE は、リレー UE との接続状態を確認し続けることができる。

【0090】

(手順例 1 - 2)

次に、手順例 1 - 2 を図 14 を参照して説明する。まず、UE 1 は、リレー可能通知をブロードキャスト又はグループキャストで送信する (ステップ S401)。グループキャ 50

ストを用いる場合、本通知に用いるグループIDは予め端末に設定されているか、PSSS / SSSS及びPSSBCHで明示的あるいは暗黙的に通知される。当該通知には、例えば、この後にリモートUE2から送信するリレー要求のリソースの構成情報、及び、UE1側から送信される測定リソースの構成情報が含まれることとしてよい。送信元のリモートUE2のL2アドレスを含んでもよい。これにより、ステップS402でユニキャストが可能になる。

【0091】

ステップS402において、リモートUE2は、PSDCHもしくはPSCCH/PSSCHを用いて、L2におけるリレー要求をブロードキャスト・グループキャスト・ユニキャストのいずれかで送信する。当該リレー要求には、送信元のリモートUE2のL2アドレスが含まれる。

10

【0092】

ステップS402でリモートUE2から送信されたリレー要求を受信する各UE1において測定を行い、例えば、ある閾値以上の受信品質(RSRP、RSRQ)でリレー要求を受信したUE1(図14の例では、UE1BとUE1C)が、測定リソースと自身のMACアドレス(L2アドレス)をPSDCHでブロードキャスト・グループキャスト・ユニキャストのいずれかにより送信する(ステップS403)。すなわち、手順例1-2では、UE1は、リモートUE2からの要求に応じて(オンデマンド)で測定リソースを送信するので、カバレッジ内UEによる周期的D2D送信を最小限にすることができる。

20

【0093】

UE1BとUE1Cからの測定リソースを受信するリモートUE2は、各UE1の受信品質(RSRP、RSRQ等)を測定し、例えば、最も受信品質の良好なUE1をリレーUEとして選択する(ステップS404)。図14の例では、UE1CがリレーUEとして選択される。

【0094】

ステップS405において、リモートUE2は、UE1CのL2アドレスを宛先アドレスとして含む、L3のリレー要求をPSCCH/PSSCHでUE1Cに送信する。つまり、L2ではユニキャストでリレー要求を送信する。当該リレー要求には、L3におけるIPアドレスの割り当てを要求する情報が含まれる。例えば、リレー要求には、IPv6のRSが含まれる。

30

【0095】

リレー要求を受信したUE1Cは、L3の応答をPSCCH/PSSCHでリモートUE2に返す(ステップS406)。当該応答は、リモートUE2のL2アドレスを宛先として含む。また、当該応答には、IPアドレスの割り当て情報として、例えば、IPv6のRAが含まれる。これにより、リモートUE2にはIPアドレスが割り当てられ(ステップS407)、リレーUE1Cを介して、PDNとの通信が可能となる。

【0096】

(手順例1におけるDiscoveryメッセージ)

本実施の形態では、Discoveryメッセージ(図5)として、以下の情報を含むメッセージを使用する。

40

【0097】

Discoveryメッセージの「Message type」のフィールドに、既存のdiscoveryメッセージと区別できるように、新たなmessage typeを導入する。例えば、リレーUE選択のための測定リソースであることを示すmessage typeを導入する。

【0098】

「ProSe Application Code」等の他の部分には、送信元UE(例:リレーUE)のL2アドレス(例:24ビット又は48ビット又は64ビット)を含める。また、送信先のL2アドレス(例:リモートUE、グループキャスト、又は、ブロードキャスト)又はその一部を含めてもよい。このように送信先のL2アドレスを含める

50

ことで、リレーUEは限定されたUEに測定リソースを提供できる。

【0099】

また、前述したD2Dリレー用制御情報のシグナリングをサポートしていない場合、ProSe Application Code等の部分には、上位レイヤ動作のためのcommunicationのリソースプールコンフィギュレーションが含まれてもよい。例えば、送信及び受信のリソースプール、リソース割り当てオプション等が含まれてよい。また、ProSe Application Code等の部分には、リレーUEのUE能力情報(Capability)が含まれてもよい。リモートUEは、UE能力情報に基づいて所望のリレーが該当リレーUEから提供可能かを予め判断することが可能になる。

10

【0100】

上記の情報等によるペイロード量が大きくなった場合、Discoveryメッセージの「MIC」及び「Time Counter」のフィールドも利用することができる。

【0101】

(手順例2-1)

次に、手順例2-1を図15を参照して説明する。まず、UE1は、リレー可能通知をブロードキャスト又はグループキャストで送信する(ステップS501)。グループキャストを用いる場合、本通知に用いるグループIDは予め端末に設定されているか、PSSS/SSSS及びPSSCHで明示的あるいは暗黙的に通知される。当該通知には、例えば、この後にリモートUE2から送信するリレー要求のリソースの構成情報、及び、UE1側から送信される測定リソースの構成情報が含まれてもよい。

20

【0102】

ステップS502において、リモートUE2は、PSCCH/PSSCHを用いて、L3におけるリレー要求をブロードキャスト又はグループキャストで送信する。

【0103】

ステップS502でリモートUE2から送信されたリレー要求を受信する各UE1は、当該リレー要求の信号(DM-RS)の測定等を行い、測定報告をeNB10に送信する(ステップS503)。当該測定報告には、例えば、アクセスリンクの品質(リモートUE2からの信号の受信品質)と、バックホールリンクの品質(eNB10からの信号の受信品質)が含まれる。

30

【0104】

eNB10は、ステップS503で各UE1から受信した測定報告に基づいて、リモートUE2に対するリレーとなるUEを選択する(ステップS504)。eNB10は、例えば、アクセスリンクの品質が所定の閾値以上であり、かつ、バックホールリンクの品質が所定の閾値以上であるUE1をリレーUEとして選択する。図15の例では、UE1CがリレーUEとして選択されている。

【0105】

eNB10は、UE1Cに、リモートUE2に対するリレーとして選択されたことを示す情報を送信する(ステップS505)。

【0106】

ステップS506において、UE1Cは、L3の応答をPSCCH/PSSCHでリモートUE2に返す。当該応答は、リモートUE2のL2アドレスを宛先として含む。また、当該応答には、IPアドレスの割り当て情報として、例えば、IPv6のRA(IPv6プレフィックス)が含まれる。これにより、リモートUE2にはIPアドレスが割り当てられ(ステップS507)、リレーUE1Cを介して、PDNとの通信が可能となる。

40

【0107】

上記のように、手順例2-1では、リレーUE(UE1C)は、eNB10から指示を受けるまで、L3の応答をリモートUE2に返さない。

【0108】

手順例2-1では、eNB10がリレーUE選択を行うので、リレーUEとリモートU

50

E間のシグナリングを最小限にすることができる。また、アクセスリンクとバックホールリンクの両方を考慮してリレーUE選択を行うことができるので、アクセスリンクとバックホールリンクの最良のバランスを実現できる。また、手順例2-1では、eNB10が、リモートUEとの間の良好なアクセスリンクを有するリレー候補のUEを把握できるので、リレー候補のUEを限定することができる。例えば、リモートUEとの間で良好なアクセスリンクを持たないリレー候補のUEを非アクティブ化することができる。

【0109】

(手順例2-2)

次に、手順例2-2を図16を参照して説明する。まず、UE1は、リレー可能通知をブロードキャスト又はグループキャストで送信する(ステップS601)。グループキャストを用いる場合、本通知に用いるグループIDは予め端末に設定されているか、PSSS/SSSS及びPSCCHで明示的あるいは暗黙的に通知される。当該通知には、例えば、この後にリモートUE2から送信するリレー要求のリソースの構成情報、及び、UE1側から送信される測定リソースの構成情報が含まれてよい。

10

【0110】

ステップS602において、リモートUE2は、PSCCH/PSSCHを用いて、L3におけるリレー要求をブロードキャスト又はグループキャストで送信する。当該リレー要求には、IPアドレスの割り当てを要求する情報として、例えば、IPv6のRSが含まれている。

【0111】

ステップS602でリモートUE2から送信されたリレー要求を受信する各UE1において測定を行い、例えば、ある閾値以上の受信品質(RSRP、RSRQ)でリレー要求を受信したUE1(図16の例では、UE1BとUE1C)が、測定リソースとL3の応答(例:IPv6のRA)をPSCCH/PSSCHでリモートUE2に返す(ステップS603)。当該応答は、リモートUE2のL2アドレスを宛先として含む。

20

【0112】

上記UE1での測定において、もしも検出した信号の品質が閾値よりも小さい場合、当該UE1は応答を返さない。当該閾値は、eNB10から設定されてもよいし、事前設定(pre-configured)されていてもよい。

【0113】

UE1BとUE1Cからの測定リソースを受信したリモートUE2は、各UE1の受信品質(RSRP、RSRQ等)を測定し、例えば、最も受信品質の良好なUE1をリレーUEとして選択する(ステップS604)。それ以外のUEに対しては応答を返さないことで、複数IPアドレスの割り当てを回避する。これにより、リモートUE2には、選択したUE1から受信した情報に基づくIPアドレスが割り当てられ(ステップS605)、選択したリレーUEを介して、PDNとの通信が可能となる。

30

【0114】

手順例2-2では、リレーUEとリモートUE間のやりとりを減少させることができる。また、eNB10とのダイナミックなやりとりが不要である。

【0115】

(手順例2における測定リソース、L2アドレス等について)

手順例2では、PSCCHもしくはPSSCHにおけるDM-RSが測定に用いられる。また、上記の例では、リモートUE2は、リレー要求をブロードキャストもしくはグループキャストで送信している。グループキャストでリレー要求を送信することで、リレー候補ではないUEがリレー要求を受信することを回避できる。これにより、バッテリー消費を低減することができる。グループキャストのためのグループ宛先IDは、例えば、リレー可能通知で送信してもよいし、事前設定されていてもよい。

40

【0116】

図17A、Bは、手順例2において、リレー要求と応答に含まれるL2アドレス(ID)をまとめて示したテーブルである。図17Aに示すように、リモートUEから送信され

50

る要求のL2送信元IDは当該リモートUEであり、L2宛先IDは、ブロードキャスト又はグループキャストである。図17Bに示すように、リレーUEから送信される応答のL2送信元IDは当該リレーUEであり、L2宛先IDは、リモートUEである。

【0117】

(手順例2における複雑性及びバッテリー消費の低減について)

上述した手順例2-1では、リレーUEは、測定できる全てのcommunicationのリソースを測定しなければならない。また、手順例2-1及び2-2において、リモートUEは、測定できる全てのcommunicationのリソースを測定しなければならない。このようなことから、手順例2では、複雑性及びバッテリー消費が増加する可能性がある。そこで、以下のような変形例1、変形例2で説明する処理を行うこととして

10

【0118】

<変形例1>

変形例1では、測定をSCI(Sidelink control information)の指示をトリガにして行うこととする。SCIはPSCCHで送信される制御情報である。すなわち、例えば、手順例2-1において、リレーUEは、リモートUEから受信するSCIが、測定指示を示す場合にのみ、当該PSCCH又はPSSCHの測定を行う。また、手順例2-1、2-2において、リモートUEは、リレーUEから受信するSCIが、測定指示を示す場合にのみ、当該PSCCH又はPSSCHの測定を行う。

20

【0119】

上記の処理を可能ならしめるために、新たなSCIを定義する。当該新たなSCIにより、測定が必要なデータかどうかを判別できる。UEは、当該SCIを検出した場合にのみ、リレーUE選択のための測定を実行する。この場合の測定リソースは、例えば、付随するPSSCHにおけるDM-RSである。新たなSCIは、例えば、SCI内の所定のビットを所定の値とする。

【0120】

変形例1により、UEは、特別のSCIを受信しない限り、測定を行う必要がないので、測定に伴うバッテリー消費を削減できる。

【0121】

<変形例2>

変形例2においては、測定を可能とするPSCCHの周期(period)を制限する。つまり、例えば、PSCCHリソースプールの到来する周期よりも長い周期でのPSCCHについて測定を行う。すなわち、リレーUEについては、測定対象とするPSCCHの周期を上位レイヤ(eNB10)からシグナリングで通知する。当該周期を事前設定しておいてもよい。また、リモートUEについては、測定対象とするPSCCHの周期をリレーUEからシグナリングで通知する。当該周期を事前設定しておいてもよい。例えば、リモートUEは、リレー要求を送信した後、次の測定対象PSCCH周期から測定を行う。

30

【0122】

<カバレッジ外PSDCH送信>

以上の例においてカバレッジ内UEがカバレッジ外UEに対してPSDCHを用いて信号を送信、あるいはその逆の動作が生じるが、従来のPSDCHにおいてはカバレッジ外UEに対する同期信号の送信やカバレッジ外UEのPSDCH送信はサポートされていない。そのためカバレッジ内・外のUE間やカバレッジ外のUE間で同期が確立できるよう、端末間で同期信号(PSSS/SSSSおよびPSBCH)を送信してもよい。以下のような同期信号送信は、D2Dリレーに限らずカバレッジ(内)外のPSDCH送信に適用可能である。

40

【0123】

例えば、UEが同期信号を周期的(例えば40ms周期)に送信してもよいし、周期的に定義された同期信号送信用サブフレームのうちPSDCHリソースプール内やPSD

50

C Hリソースプールの先頭や前のサブフレームで最も近いサブフレームを用いて送信してもよい。同期精度を上げるため、P S D C Hリソースプール前の数同期信号送信周期分で送信してもよい。また、オーバーヘッドを削減するためにリソースプール内の同期信号送信時間範囲を限定してもよい。時間範囲は予め定めてもよいし、端末に事前設定してもよいし、カバレッジ内のU Eに対しては基地局から上位レイヤのシグナリング（報知を含む）で通知してもよい。

**【 0 1 2 4 】**

（ユーザ装置の構成例）

図18に、本実施の形態に係るU Eの機能構成図を示す。図18に示すU Eは、本実施の形態で説明したリレーU EとリモートU Eのどちらにでもなり得るU Eであるが、例えば、リレーU Eの機能のみ、もしくはリモートU Eの機能のみを備えることとしてもよい。

10

**【 0 1 2 5 】**

図18に示すように、当該U Eは、信号送信部101、信号受信部102、能力情報記憶部103、測定部104、リレー状態管理部105、リレー側処理制御部106、リモート側処理制御部107を含む。なお、図18は、ユーザ装置U Eにおいて本発明の実施の形態に特に関連する機能部のみを示すものであり、少なくともL T Eに準拠した動作を行うための図示しない機能も有するものである。また、図18に示す機能構成は一例に過ぎない。本実施の形態に係るU Eの動作を実行できるのであれば、機能区分や機能部の名称はどのようなものでもよい。

20

**【 0 1 2 6 】**

信号送信部101は、U Eから送信されるべき上位のレイヤの信号から、物理レイヤの各種信号を生成し、無線送信する機能を含む。また、信号送信部101は、D 2 D通信の送信機能とセルラ通信の送信機能を有する。

**【 0 1 2 7 】**

信号受信部102は、他のU E又はe N Bから各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する機能を含む。信号受信部102は、D 2 D通信の受信機能とセルラ通信の受信機能を有する。

**【 0 1 2 8 】**

能力情報記憶部103は、U Eが、リレーU Eとなる能力を有するか否かを示す能力情報を含む能力情報を記憶し、当該能力情報は信号送信部101からe N Bに送信することができる。

30

**【 0 1 2 9 】**

測定部104は、受信信号（例：D M - R S）の測定を行って受信品質（R S R P、R S R Q等）の情報を取得する機能を含む。測定部104は、本実施の形態で説明した、リモートU Eでの測定、及びリレー（候補）U Eでの測定のいずれも行う機能を含む。また測定は、アクセスリンクの測定とバックホールリンクの測定のいずれも可能である。

**【 0 1 3 0 】**

また、測定部104は、周辺のアクティブ化したU Eからの信号を測定することで、周辺のアクティブ化したU Eを検出する機能を含む。

40

**【 0 1 3 1 】**

リレー状態管理部105は、U Eがリレー候補としてアクティブ化されているか否かの情報を管理（格納）している。例えば、e N Bからアクティブ化指示を受信した場合に、当該U Eはアクティブ化したことを示す情報を格納する。このことはU Eをアクティブ化することに相当し、アクティブ化されたことにより、U Eは、測定リソースの送信や応答の受信等、リレー候補としての動作を行う。また、リレー状態管理部105は、アクティブ化を継続する所定の条件（例：バックホールリンクの品質）を満たさない場合に、U Eを非アクティブ化する機能も含む。

**【 0 1 3 2 】**

リレー側処理制御部106は、データ通信のリレー処理を行うとともに、これまでに説

50

明したリレーとなる側のUEの動作の制御を行う。例えば、リレー側処理制御部106は、信号送信部101を介して、リレー可能通知の送信、測定リソース等の送信、D2Dリレー用制御情報の送信等を行う。また、PDNからアドレスを取得し、リモートUEからの要求に応じてアドレスの情報を返す機能も含む。

#### 【0133】

リモート側処理制御部107は、これまでに説明したリモートUEとなる側のUEの動作の制御を行う。例えば、リモート側処理制御部107は、測定結果に基づくリレーUEの選択、リレー要求の送信、リレー応答に受信、リレーを利用したデータ通信等を行う機能を含む。

#### 【0134】

図18に示すユーザ装置UEの構成は、全体をハードウェア回路(例:1つ又は複数のICチップ)で実現してもよいし、一部をハードウェア回路で構成し、その他の部分をCPUとプログラムとで実現してもよい。

#### 【0135】

図19は、ユーザ装置UEのハードウェア(HW)構成の例を示す図である。図19は、図18よりも実装例に近い構成を示している。図19に示すように、UEは、無線信号に関する処理を行うRE(Radio Equipment)モジュール151と、ベースバンド信号処理を行うBB(Base Band)処理モジュール152と、上位レイヤ等の処理を行う装置制御モジュール153と、USIMカードにアクセスするインタフェースであるUSIMスロット154とを有する。

#### 【0136】

REモジュール151は、BB処理モジュール152から受信したデジタルベースバンド信号に対して、D/A(Digital-to-Analog)変換、変調、周波数変換、及び電力増幅等を行うことでアンテナから送信すべき無線信号を生成する。また、受信した無線信号に対して、周波数変換、A/D(Analog to Digital)変換、復調等を行うことでデジタルベースバンド信号を生成し、BB処理モジュール152に渡す。REモジュール151は、例えば、図18の信号送信部101及び信号受信部102における物理レイヤ等の機能を含む。

#### 【0137】

BB処理モジュール152は、IPパケットとデジタルベースバンド信号とを相互に変換する処理を行う。DSP(Digital Signal Processor)162は、BB処理モジュール152における信号処理を行うプロセッサである。メモリ172は、DSP162のワークエリアとして使用される。BB処理モジュール152は、例えば、図18の信号送信部101及び信号受信部102におけるレイヤ2等の機能、能力情報記憶部103、測定部104、リレー状態管理部105、リレー側処理制御部106、リモート側処理制御部107を含む。なお、能力情報記憶部103、測定部104、リレー状態管理部105、リレー側処理制御部106、リモート側処理制御部107の機能の全部又は一部を装置制御モジュール153に含めることとしてもよい。

#### 【0138】

装置制御モジュール153は、IPレイヤのプロトコル処理、各種アプリケーションの処理等を行う。プロセッサ163は、装置制御モジュール153が行う処理を行うプロセッサである。メモリ173は、プロセッサ163のワークエリアとして使用される。また、プロセッサ163は、USIMスロット154を介してUSIMとの間でデータの読み出し及び書き込みを行う。

#### 【0139】

(基地局eNBの構成例)

図20に、本実施の形態に係るeNBの機能構成図を示す。図20に示すように、eNBは、信号送信部201、信号受信部202、UE情報記憶部203、アクティブ化/非アクティブ化決定部204、リレーUE決定部205、リソース情報記憶部206、スケジューリング部207を含む。なお、図20は、eNBにおいて本発明の実施の形態に特

10

20

30

40

50

に関連する機能部のみを示すものであり、少なくともLTEに準拠した移動通信システムにおける基地局として動作するための図示しない機能も有するものである。また、図20に示す機能構成は一例に過ぎない。本実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分や機能部の名称はどのようなものでもよい。

【0140】

信号送信部201は、eNBから送信されるべき上位のレイヤの信号から、物理レイヤの各種信号を生成し、無線送信する機能を含む。信号受信部202は、UEから各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する機能を含む。

【0141】

UE情報格納部203には、各UEから受信するUE能力の情報、測定報告、アクティブ化/非アクティブ化の状態情報等がUE毎に格納されている。アクティブ化/非アクティブ化決定部204は、UE情報格納部203に格納された情報に基づいて、UEのアクティブ化/非アクティブ化し、UEに対してアクティブ化指示等を通知する機能を含む。

【0142】

リレーUE決定部205は、図15に示したように、eNB側でリレーUEを決定し、通知する処理を行う。

【0143】

リソース情報記憶部206には、UE毎に、割り当てられたD2Dリソースを示す情報等が格納される。また、リソースが解放された場合は割り当て情報は削除される。スケジューリング部207は、リソース割り当てを行う機能を有する。また、スケジューリング部207は、リレーUEがPSBCHやD2Dリレー用制御情報等に含めるリソースの構成情報を決定し、信号送信部201を介してUEに通知する機能を含む。

【0144】

図20に示す基地局eNBの構成は、全体をハードウェア回路(例:1つ又は複数のICチップ)で実現してもよいし、一部をハードウェア回路で構成し、その他の部分をCPUとプログラムとで実現してもよい。

【0145】

図21は、基地局eNBのハードウェア(HW)構成の例を示す図である。図21は、図20よりも実装例に近い構成を示している。図20に示すように、基地局eNBは、無線信号に関する処理を行うREモジュール251と、ベースバンド信号処理を行うBB処理モジュール252と、上位レイヤ等の処理を行う装置制御モジュール253と、ネットワークと接続するためのインタフェースである通信IF254とを有する。

【0146】

REモジュール251は、BB処理モジュール252から受信したデジタルベースバンド信号に対して、D/A変換、変調、周波数変換、及び電力増幅等を行うことでアンテナから送信すべき無線信号を生成する。また、受信した無線信号に対して、周波数変換、A/D変換、復調等を行うことでデジタルベースバンド信号を生成し、BB処理モジュール252に渡す。REモジュール251は、例えば、図20の信号送信部201及び信号受信部202における物理レイヤ等の機能を含む。

【0147】

BB処理モジュール252は、IPパケットとデジタルベースバンド信号とを相互に変換する処理を行う。DSP262は、BB処理モジュール252における信号処理を行うプロセッサである。メモリ272は、DSP252のワークエリアとして使用される。BB処理モジュール252は、例えば、図20の信号送信部201及び信号受信部202におけるレイヤ2等の機能、UE情報記憶部203、アクティブ化/非アクティブ化決定部204、リレーUE決定部205、リソース情報記憶部206、スケジューリング部207を含む。なお、UE情報記憶部203、アクティブ化/非アクティブ化決定部204、リレーUE決定部205、リソース情報記憶部206、スケジューリング部207の機能の全部又は一部を装置制御モジュール253に含めることとしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 8 】

装置制御モジュール 2 5 3 は、IP レイヤのプロトコル処理、O A M 処理等を行う。プロセッサ 2 6 3 は、装置制御モジュール 2 5 3 が行う処理を行うプロセッサである。メモリ 2 7 3 は、プロセッサ 2 6 3 のワークエリアとして使用される。補助記憶装置 2 8 3 は、例えば H D D 等であり、基地局 e N B 自身が動作するための各種設定情報等が格納される。

## 【 0 1 4 9 】

以上、説明したように、本実施の形態により、D 2 D 通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であって、前記ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に位置する場合に、当該ユーザ装置が、遠隔ユーザ装置と前記基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となることが可能であることを示すリレー可能通知を送信する送信部と、前記基地局からアクティブ化指示を受信したことに応じて、前記ユーザ装置を前記リレー装置の候補としてアクティブ化する状態制御部とを備えるユーザ装置が提供される。

10

## 【 0 1 5 0 】

なお、上記の「遠隔ユーザ装置」とは、例えば、カバレッジ外で基地局の同期信号・報知情報を受信できないユーザ装置や、同期ソースとしての端末が送信する同期信号を用いているユーザ装置、あるいは R R C 接続が完了できないなどの理由でネットワークへ接続できないユーザ装置などである。つまり、遠隔ユーザ装置は、カバレッジ外のユーザ装置に限定されるわけではない。また、ユーザ装置が「リレー装置となる」とは、例えば、当該ユーザ装置がリレー装置として認証されたり、基地局からリレー装置としての動作を指示されたり、当該ユーザ装置が自律的にリレー動作実施を判断したうえでリレー中継に必要な動作を行うことである。

20

## 【 0 1 5 1 】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーする D 2 D リレー通信を効率的に実現することが可能となる。

## 【 0 1 5 2 】

前記リレー装置の候補として前記ユーザ装置がアクティブ化された後に、前記送信部は、リレー装置の候補からリレー装置を選択するために使用される測定リソースを前記遠隔ユーザ装置に送信することができる。この構成により、アクティブ化していないユーザ装置（リレーを適切に実行できない）ユーザ装置がリレー装置として選択されることを回避できる。

30

## 【 0 1 5 3 】

前記リレー可能通知は、例えば、前記測定リソースを送信するチャンネルの構成情報を含む。この構成により、遠隔ユーザ装置は適切に測定リソースを受信し、測定を行うことができる。

## 【 0 1 5 4 】

前記リレー可能通知は、前記遠隔ユーザ装置が D 2 D リレー用制御情報を受信するためのチャンネルの構成情報を含み、前記送信部は、前記リレー可能通知を送信した後に、前記 D 2 D リレー用制御情報を送信することとしてもよい。この構成により、遠隔ユーザ装置は適切に D 2 D リレー用制御情報を受信することができる。

40

## 【 0 1 5 5 】

前記 D 2 D リレー用制御情報は、例えば、リレー装置の候補からリレー装置を選択するために使用される測定リソースを送信するチャンネルの構成情報を含む。この構成により、遠隔ユーザ装置は適切に測定リソースを受信し、測定を行うことができる。

## 【 0 1 5 6 】

リレー装置の候補としてアクティブ化された周辺のユーザ装置から送信される信号に基づいて、当該周辺のユーザ装置を検出する検出部を備えることとしてもよい。前記送信部は、前記検出部により検出された前記周辺のユーザ装置の情報を測定報告として前記基地局に送信することとしてもよい。この構成により、基地局は、リレー装置の候補としてアクティブ化された周辺のユーザ装置を考慮して、アクティブ化 / 非アクティブ化を決定で

50

きる。

【 0 1 5 7 】

前記ユーザ装置が前記リレー装置の候補としてアクティブ化されている場合に、前記状態制御部は、所定の条件を満たした場合に、自律的に前記ユーザ装置を非アクティブ化することとしてもよい。この構成により、リレー装置の候補としてふさわしくないユーザ装置を非アクティブ化させることができる。

【 0 1 5 8 】

また、本実施の形態により、D2D通信をサポートする移動通信システムにおいてユーザ装置と通信を行う基地局であって、前記ユーザ装置から、当該ユーザ装置が、遠隔ユーザ装置と前記基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するか否かを示す能力情報を受信する受信部と、前記能力情報に基づいて、前記ユーザ装置を前記リレー装置の候補としてアクティブ化するか否かを決定し、前記リレー装置の候補としてアクティブ化する場合に、前記ユーザ装置にアクティブ化指示を送信する決定部とを備える基地局が提供される。

10

【 0 1 5 9 】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することが可能となる。

【 0 1 6 0 】

前記受信部は、前記ユーザ装置から、リレー装置の候補としてアクティブ化された周辺のユーザ装置の情報を測定報告として受信し、前記決定部は、前記能力情報と前記測定報告とに基づいて、前記ユーザ装置を前記リレー装置の候補としてアクティブ化するか否かを決定することができる。この構成により、リレー装置の候補として適切なユーザ装置をアクティブ化できる。

20

【 0 1 6 1 】

また、本実施の形態により、D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用される測定リソースと、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスとを送信する送信部と、前記遠隔ユーザ装置から前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求を受信し、前記遠隔ユーザ装置に対して当該アドレスの情報を送信する応答部とを備えるユーザ装置が提供される。

30

【 0 1 6 2 】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することが可能となる。

【 0 1 6 3 】

前記送信部は、例えば、前記測定リソース及び前記レイヤ2アドレスとを、周期的なりソースプールが設定されたD2Dチャネルを用いて送信する。この構成により、例えば、遠隔ユーザ装置は、リレー装置との接続を継続的に確認することができる。

【 0 1 6 4 】

前記遠隔ユーザ装置からリレー要求を受信する受信部を備え、前記送信部は、前記受信部により前記リレー要求を受信したことに応じて前記測定リソースと、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスとを送信することとしてもよい。この構成により、リレー要求を受信できたユーザ装置のみが測定リソース等の送信を行うので、遠隔ユーザ装置へのD2D送信を削減できる。

40

【 0 1 6 5 】

前記送信部は、前記測定リソースを前記遠隔ユーザ装置に対してユニキャスト又はグループキャストで送信することとしてもよい。この構成により、例えば、測定を行わせたい(リレー選択を行わせたい)遠隔ユーザ装置のみ、又は、特定のグループのみに測定リソース等を送信できる。

【 0 1 6 6 】

50

また、本実施の形態により、D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、前記遠隔ユーザ装置から、当該遠隔ユーザ装置のレイヤ2アドレスを含むリレー要求を受信する受信部と、前記リレー要求の送信に用いられるチャンネルの受信品質を測定し、当該受信品質を測定報告として前記基地局に送信する測定部と、前記基地局から、前記ユーザ装置が前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置として決定されたことを示す情報を受信したことに応じて、前記遠隔ユーザ装置に対して前記中継によるデータ通信のために用いられるアドレスの情報を送信する送信部とを備えるユーザ装置が提供される。

【0167】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することが可能となる。

【0168】

前記測定部は、前記基地局と前記ユーザ装置との間のリンクの品質を測定し、当該リンクの品質と前記受信品質とを含む測定報告を前記基地局に送信することとしてもよい。この構成により、基地局は、バックホールリンクとアクセスリンクの両方を考慮してリレー装置を決定できる。

【0169】

また、本実施の形態により、D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、前記遠隔ユーザ装置から、当該遠隔ユーザ装置のレイヤ2アドレスと、前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求とを含むリレー要求を受信する受信部と、リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用される測定リソースと、前記中継によるデータ通信のために用いられるアドレスの情報とを前記遠隔ユーザ装置に送信する送信部とを備えるユーザ装置が提供される。

【0170】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することが可能となる。

【0171】

前記送信部は、前記測定リソースを、測定を行うことを指示する制御情報とともに前記遠隔ユーザ装置に送信する、又は、前記測定リソースを、測定を行う期間として予め定めた期間に前記遠隔ユーザ装置に送信することとしてもよい。この構成により、遠隔ユーザ装置は、測定を指示された場合にのみ測定を行えばよく、無駄な測定処理を行わないことができる。

【0172】

また、本実施の形態により、D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置と通信を行う前記基地局であって、前記遠隔ユーザ装置から受信するチャンネルの受信品質を測定した前記ユーザ装置から、当該受信品質を測定報告として受信する受信部と、前記測定報告に基づいて、前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置とするユーザ装置を決定し、当該決定がされたことを示す情報を当該ユーザ装置に送信する決定部とを備える基地局が提供される。

【0173】

上記の構成により、ユーザ装置と基地局との間のデータ通信をカバレッジ内のユーザ装置がリレーするD2Dリレー通信を効率的に実現することが可能となる。

【0174】

前記受信部は、前記基地局と前記ユーザ装置との間のリンクの品質と前記受信品質とを含む測定報告を前記ユーザ装置から受信し、前記決定部は、当該測定報告に基づいて、前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置とするユーザ装置を決定する。この構成により、基

10

20

30

40

50

地局は、バックホールリンクとアクセスリンクの両方を考慮してリレー装置を決定できる。

【 0 1 7 5 】

本実施の形態で説明したユーザ装置UEは、CPUとメモリを備え、プログラムがCPU（プロセッサ）により実行されることで実現される構成であってもよいし、本実施の形態で説明する処理のロジックを備えたハードウェア回路等のハードウェアで実現される構成であってもよいし、プログラムとハードウェアが混在した構成であってもよい。

【 0 1 7 6 】

本実施の形態で説明した基地局eNBは、CPUとメモリを備え、プログラムがCPU（プロセッサ）により実行されることで実現される構成であってもよいし、本実施の形態で説明する処理のロジックを備えたハードウェア回路等のハードウェアで実現される構成であってもよいし、プログラムとハードウェアが混在した構成であってもよい。

【 0 1 7 7 】

(第1項)

D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、

リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用される測定リソースと、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスとを送信する送信部と、

前記遠隔ユーザ装置から前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求を受信し、前記遠隔ユーザ装置に対して当該アドレスの情報を送信する応答部と  
を備えるユーザ装置。

(第2項)

前記送信部は、前記測定リソース及び前記レイヤ2アドレスとを、周期的なりソースプールが設定されたD2Dチャンネルを用いて送信する

第1項に記載のユーザ装置。

(第3項)

前記遠隔ユーザ装置からリレー要求を受信する受信部を備え、前記送信部は、前記受信部により前記リレー要求を受信したことに応じて前記測定リソースと、前記ユーザ装置のレイヤ2アドレスとを送信する

第1項又は第2項に記載のユーザ装置。

(第4項)

前記送信部は、前記測定リソースを前記遠隔ユーザ装置に対してユニキャスト又はグループキャストで送信する

第3項に記載のユーザ装置。

(第5項)

D2D通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、

前記遠隔ユーザ装置から、当該遠隔ユーザ装置のレイヤ2アドレスを含むリレー要求を受信する受信部と、

前記リレー要求の送信に用いられるチャンネルの受信品質を測定し、当該受信品質を測定報告として前記基地局に送信する測定部と、

前記基地局から、前記ユーザ装置が前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置として決定されたことを示す情報を受信したことに応じて、前記遠隔ユーザ装置に対して前記中継によるデータ通信のために用いられるアドレスの情報を送信する送信部と  
を備えるユーザ装置。

(第6項)

前記測定部は、前記基地局と前記ユーザ装置との間のリンクの品質を測定し、当該リンクの品質と前記受信品質とを含む測定報告を前記基地局に送信する

10

20

30

40

50

第 5 項に記載のユーザ装置。

(第 7 項)

D 2 D 通信をサポートする移動通信システムにおいて用いられるユーザ装置であり、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置であって、

前記遠隔ユーザ装置から、当該遠隔ユーザ装置のレイヤ 2 アドレスと、前記中継によるデータ通信のためのアドレスの割り当て要求とを含むリレー要求を受信する受信部と、

リレー装置の候補からリレー装置を選択するために前記遠隔ユーザ装置により使用される測定リソースと、前記中継によるデータ通信のために用いられるアドレスの情報とを前記遠隔ユーザ装置に送信する送信部と

を備えるユーザ装置。

(第 8 項)

前記送信部は、前記測定リソースを、測定を行うことを指示する制御情報とともに前記遠隔ユーザ装置に送信する、又は、前記測定リソースを、測定を行う期間として予め定められた期間に前記遠隔ユーザ装置に送信する

第 7 項に記載のユーザ装置。

(第 9 項)

D 2 D 通信をサポートする移動通信システムにおいて、遠隔ユーザ装置と基地局との間のデータ通信を中継するリレー装置となる能力を有するユーザ装置と通信を行う前記基地局であって、

前記遠隔ユーザ装置から受信するチャンネルの受信品質を測定した前記ユーザ装置から、当該受信品質を測定報告として受信する受信部と、

前記測定報告に基づいて、前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置とするユーザ装置を決定し、当該決定がされたことを示す情報を当該ユーザ装置に送信する決定部と

を備える基地局。

(第 10 項)

前記受信部は、前記基地局と前記ユーザ装置との間のリンクの品質と前記受信品質とを含む測定報告を前記ユーザ装置から受信し、前記決定部は、当該測定報告に基づいて、前記遠隔ユーザ装置に対するリレー装置とするユーザ装置を決定する

第 9 項に記載の基地局。

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。説明の便宜上、ユーザ装置 UE 及び基地局 eNB は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従ってユーザ装置 UE が有するプロセッサにより動作するソフトウェア、及び本発明の実施の形態に従って基地局 eNB が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ (RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ (ROM)、EPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク (HDD)、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

**【0178】**

本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が本発明に包含される。

## 【 0 1 7 9 】

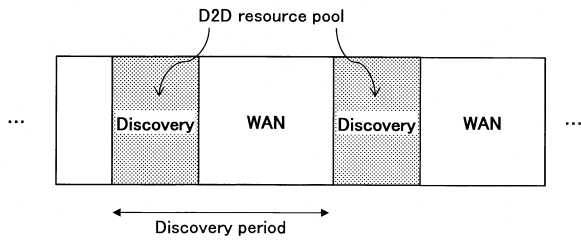
本特許出願は2015年3月31日に出願した日本国特許出願第2015-074186号に基づきその優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2015-074186号の全内容を本願に援用する。

## 【 符号の説明 】

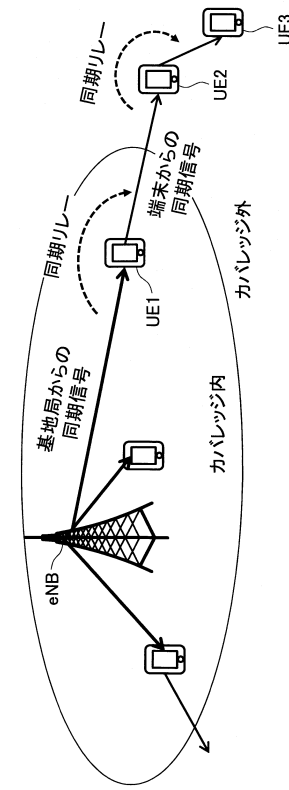
## 【 0 1 8 0 】

eNB	基地局	
UE	ユーザ装置	
101	信号送信部	
102	信号受信部	10
103	能力情報記憶部	
104	測定部	
105	リレー状態管理部	
106	リレー側処理制御部	
107	リモート側処理制御部	
151	REモジュール	
152	BB処理モジュール	
153	装置制御モジュール	
154	USIMスロット	
201	信号送信部	20
202	信号受信部	
203	UE情報記憶部	
204	アクティブ化/非アクティブ化決定部	
205	リレーUE決定部	
206	リソース情報記憶部	
207	スケジューリング部	
251	REモジュール	
252	BB処理モジュール	
253	装置制御モジュール	
254	通信IF	30

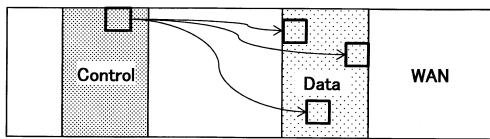
【図1A】



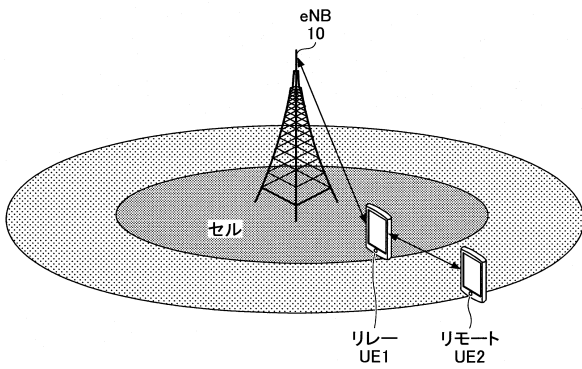
【図2】



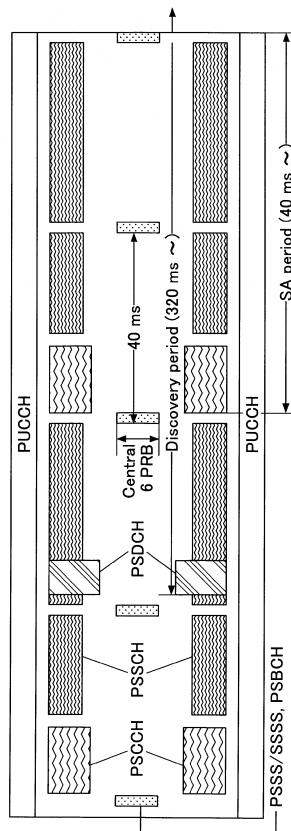
【図1B】



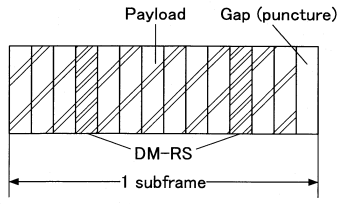
【図3】



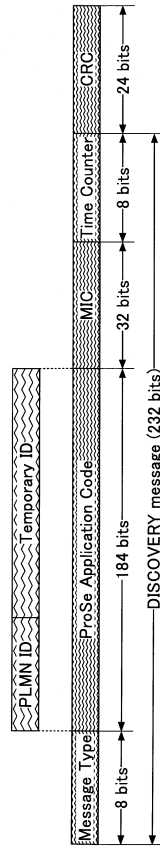
【図4A】



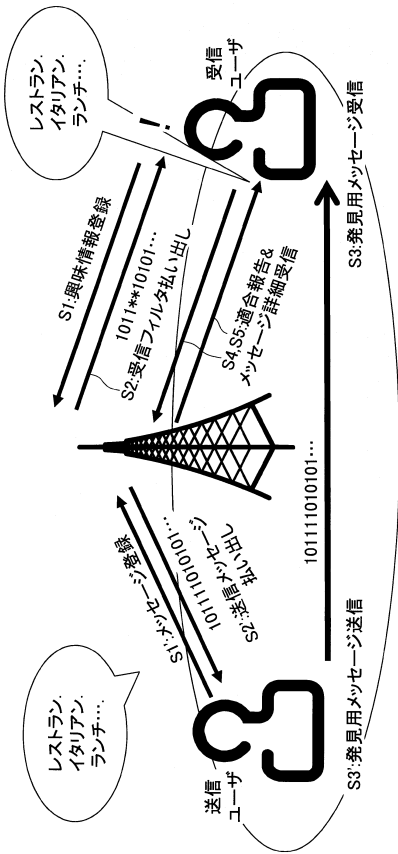
【 図 4 B 】



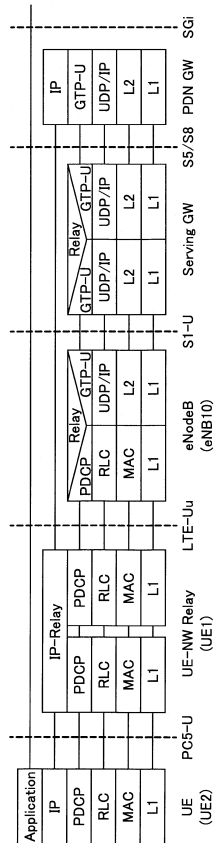
【 図 5 】



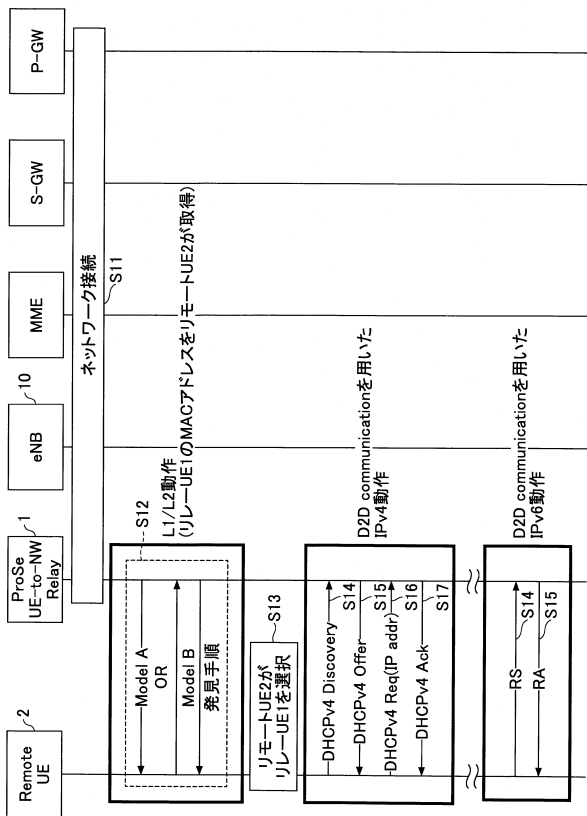
【 図 6 】



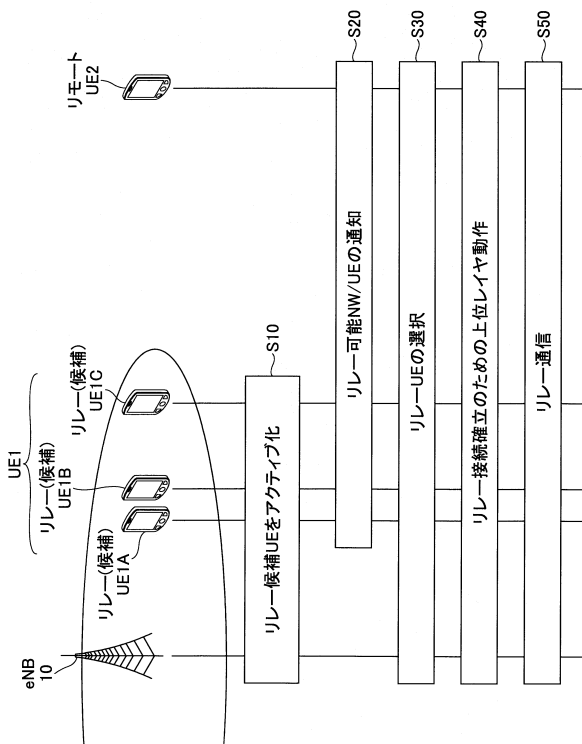
【 図 7 】



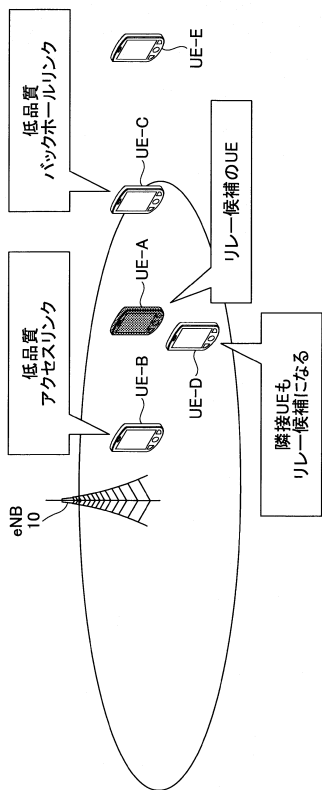
【図 8】



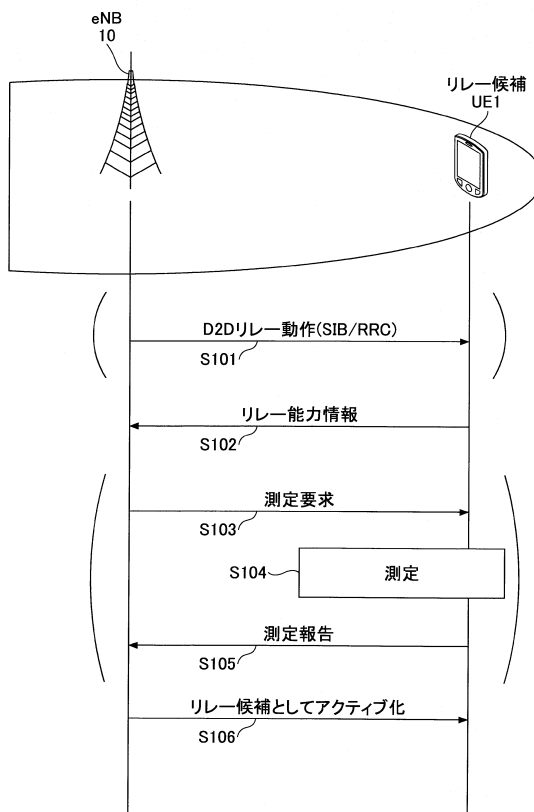
【図 9】



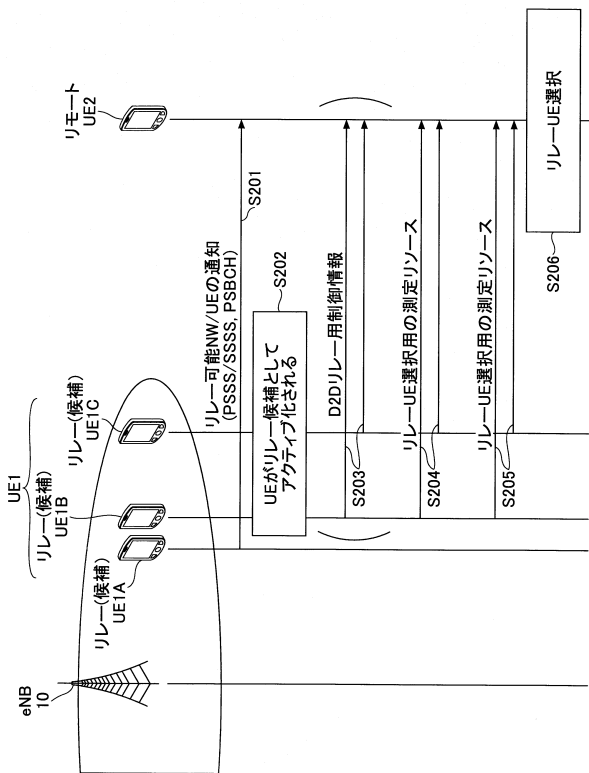
【図 10】



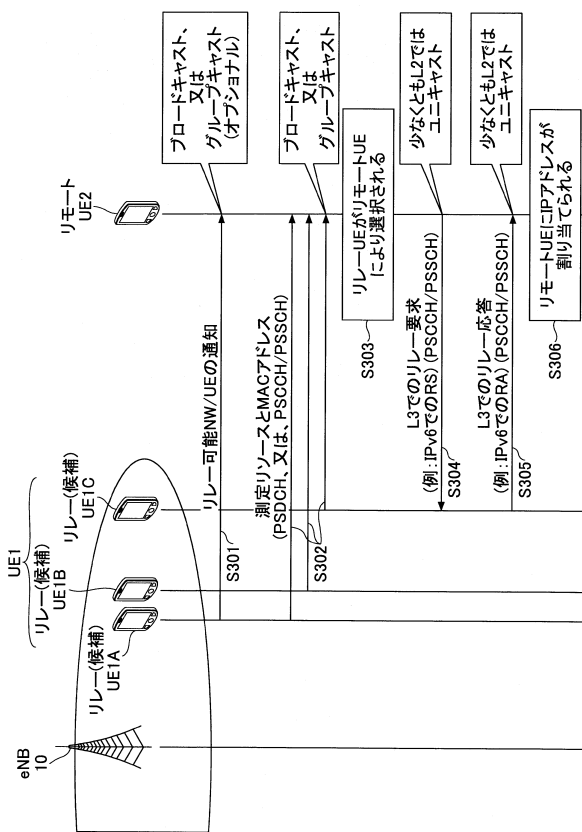
【図 11】



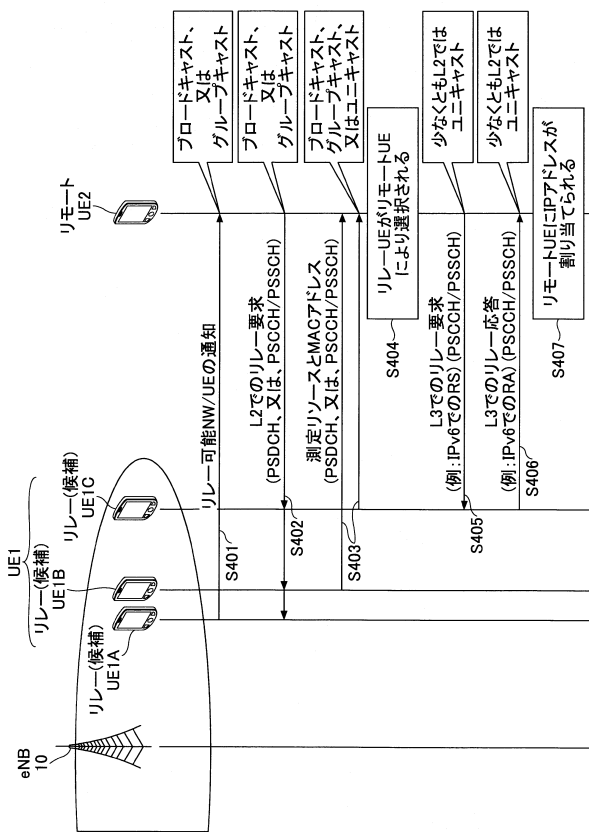
【 図 1 2 】



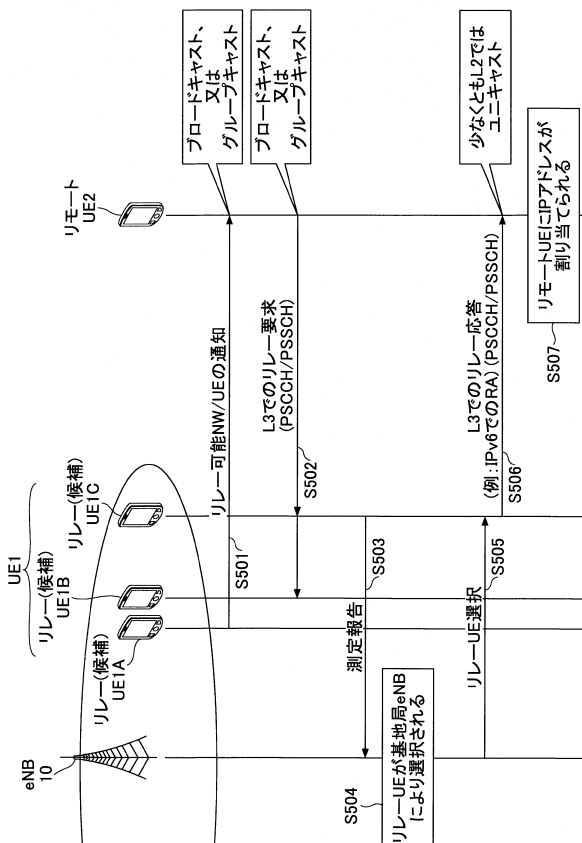
【 図 1 3 】



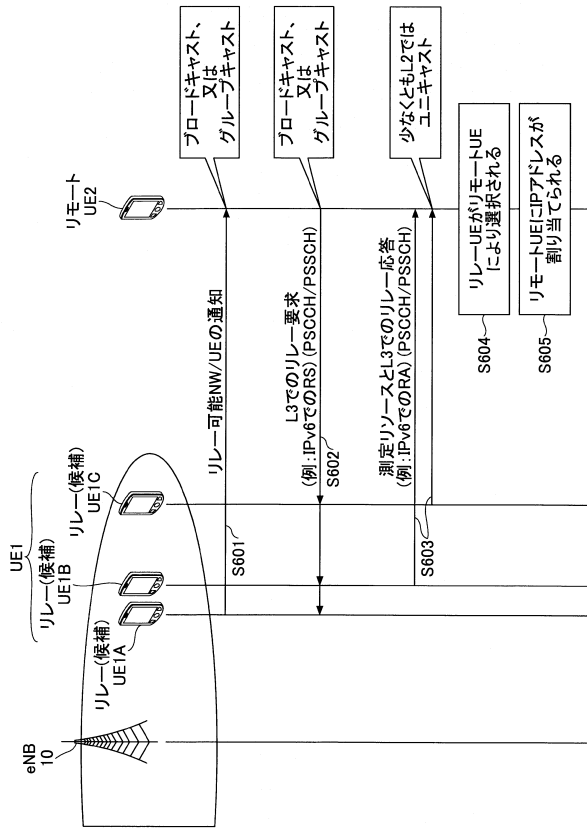
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【図16】



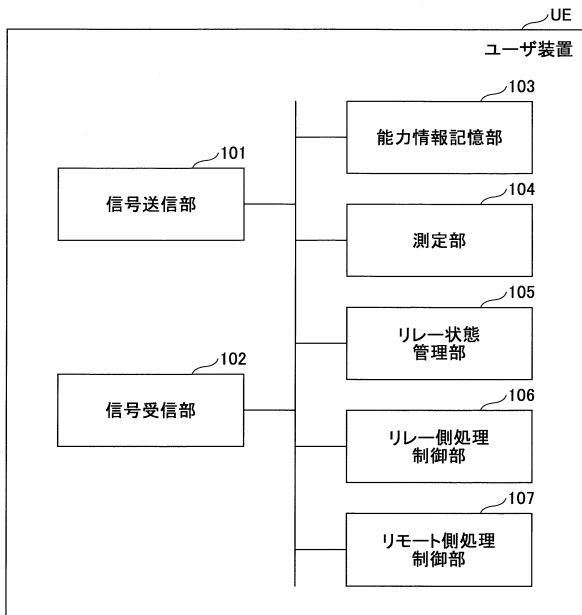
【図17A】

リモートUEからの要求	
L2送信元ID	リモートUE
L2送信先ID	ブロードキャスト又はグループキャスト

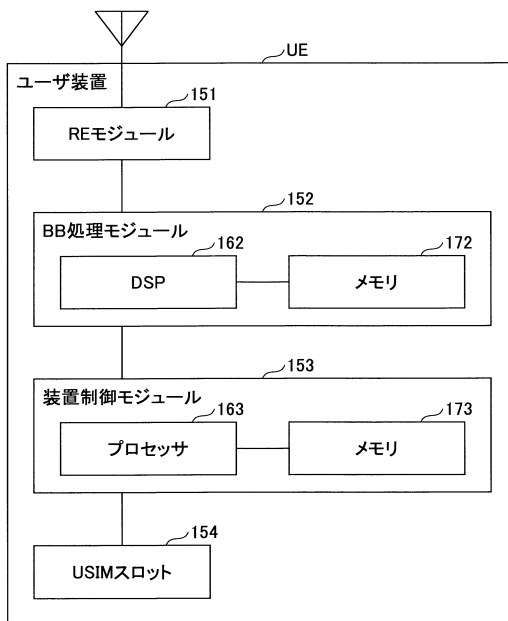
【図17B】

リレーUEからの応答	
L2送信元ID	リレーUE
L2送信先ID	リモートUE

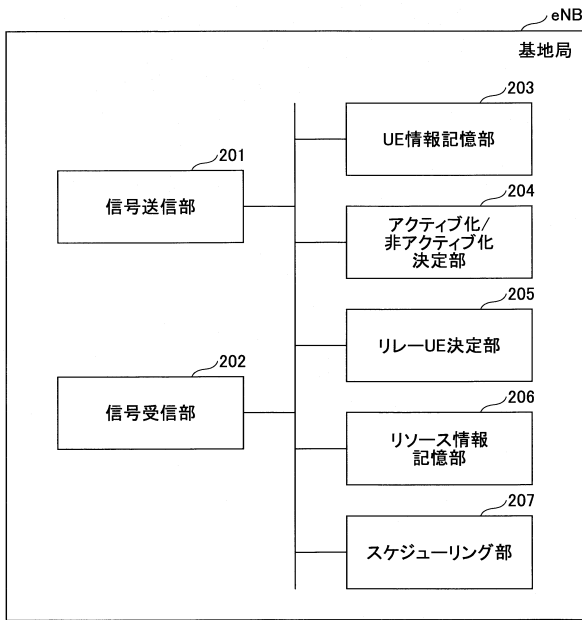
【図18】



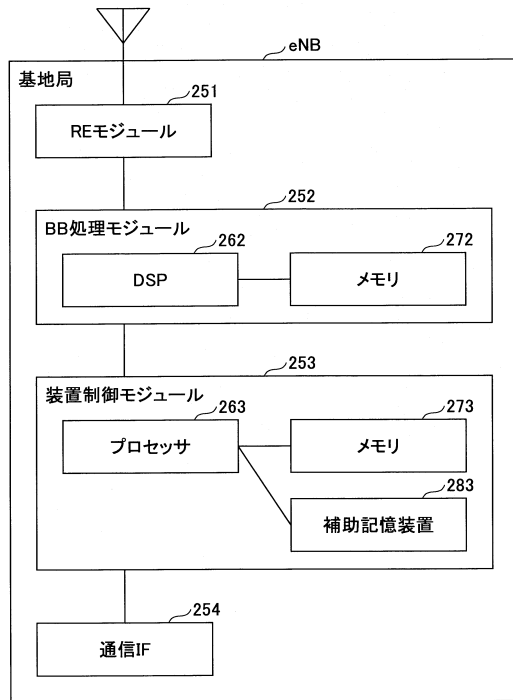
【図19】



【図20】



【図21】



## フロントページの続き

- (72)発明者 原田 浩樹  
東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部  
内
- (72)発明者 永田 聡  
東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部  
内
- (72)発明者 ジョウ チュン  
中華人民共和国北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層 都科摩(北京)通信技術研  
究中心内

審査官 石田 昌敏

- (56)参考文献 特開2009-225125(JP,A)  
特開2014-233012(JP,A)  
米国特許出願公開第2013/0331093(US,A1)  
国際公開第2010/150417(WO,A1)  
特開2014-175805(JP,A)  
特開2011-066869(JP,A)  
3GPP TS 23.303 V12.3.0, 2014年12月, p17, pp.46-47

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4  
IEEE 802.11x  
IEEE 802.16x