

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-169979

(P2019-169979A)

(43) 公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 8/00 (2009.01)	H O 4 W 8/00 1 1 0	5 K O 6 7
H O 4 W 72/04 (2009.01)	H O 4 W 72/04	
H O 4 W 88/04 (2009.01)	H O 4 W 88/04	
H O 4 W 92/18 (2009.01)	H O 4 W 92/18	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2019-107889 (P2019-107889)	(71) 出願人	000208891
(22) 出願日	令和1年6月10日 (2019.6.10)		K D D I 株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-232178 (P2014-232178) の分割	(74) 代理人	100141519
原出願日	平成26年11月14日 (2014.11.14)		弁理士 梶田 邦之
		(72) 発明者	北川 幸一郎
			埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
			株式会社K D D I 研究所内
		(72) 発明者	伏木 雅
			埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
			株式会社K D D I 研究所内
		(72) 発明者	末柄 恭宏
			埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
			株式会社K D D I 研究所内
		Fターム(参考)	5K067 AA22 DD11 DD13 DD24 EE02 EE10 EE25

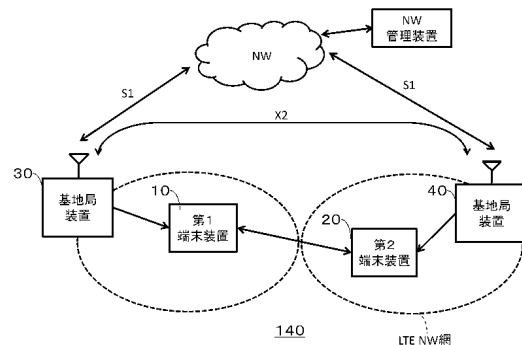
(54) 【発明の名称】 端末装置、方法、及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】基地局装置の配下に無い圏外端末を効率的に無線ネットワークに接続可能にする。

【解決手段】端末装置20は、第1の基地局装置30から第2の基地局装置40に対して通知されていたリレー端末装置10を探索するための探索情報を、第2の基地局装置40から受信して、受信された探索情報を用いて、リレー端末装置を探索する。探索情報は、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タイムと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイムとが含まれる。第2の基地局装置40が第1の基地局装置30との間で通信ができない状態である場合、端末装置20は、リレー端末装置10との間の端末間通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが存在しない場合であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置10に対する探索信号を送信する。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にあるリレー端末装置との間で前記第 1 の基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信をし、前記第 1 の基地局装置との間で通信可能な第 2 の基地局装置との間で無線通信を実行可能な端末装置であって、

前記第 1 の基地局装置から前記第 2 の基地局装置に対して通知されていたリレー端末装置を探索するための探索情報を、前記第 2 の基地局装置から受信する通信部と、

前記通信部によって受信された探索情報を用いて、リレー端末装置を探索するための制御を実行する制御部と、

を備え、

前記通信部は、探索情報として、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タイマと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイマとが含まれた探索情報を受信し、

前記制御部は、送信周期と送信期限タイマに従って探索信号を送信するように制御し、また、無線リソース情報と待受期限タイマに従って探索信号に対する応答信号を待受け、

前記第 2 の基地局装置が前記第 1 の基地局装置との間で通信ができない状態である場合、

前記制御部は、前記リレー端末装置との間の端末間通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが存在しない場合であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置に対する探索信号を送信することを特徴とする端末装置。

【請求項 2】

前記通信部は、前記探索情報を報知信号によって受信することを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記通信部は、アクセス種別に関する情報を含む探索情報を受信し、

前記制御部は、第 2 端末装置を探索するための動作を許可されている端末装置に付与されるべきアクセス種別を設定する前記アクセス種別によって前記第 2 端末装置の探索を開始するか否かを判定することをさらに特徴とする請求項 1 又は 2 記載の端末装置。

【請求項 4】

前記通信部は、前記基地局装置のセルに在圏する全ての第 1 端末装置に加えて、前記基地局装置のセルの隣接セルおよび / または隣隣接セルに在圏する端末装置が前記探索情報を受信することを特徴とする請求項 3 に記載の端末装置。

【請求項 5】

前記通信部は、前記探索情報を、第 1 端末装置と第 2 端末装置の間の端末間通信の通信リンクの信号品質もしくは前記第 1 端末装置と基地局装置との間の通信リンクの信号品質が所定の閾値以下となった場合、または端末間通信が異常終了した場合に受信することを特徴とする請求項 1 から 4 のうち何れか 1 項記載の端末装置。

【請求項 6】

第 1 の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にあるリレー端末装置との間で前記第 1 の基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信をし、前記第 1 の基地局装置との間で通信可能な第 2 の基地局装置との間で無線通信を実行可能な端末装置における方法であって、

前記第 1 の基地局装置から前記第 2 の基地局装置に対して通知されていたリレー端末装置を探索するための探索情報を、前記第 2 の基地局装置から受信することと、

前記受信された探索情報を用いて、リレー端末装置を探索するための制御を実行することと、

を含み、

前記探索情報として、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タ

10

20

30

40

50

イマと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイマとが含まれた探索情報を受信し、

前記制御は、送信周期と送信期限タイマに従って探索信号を送信するように制御し、また、無線リソース情報と待受期限タイマに従って探索信号に対する応答信号を待受け、

前記第２の基地局装置が前記第１の基地局装置との間で通信ができない状態である場合、

前記制御は、前記リレー端末装置との間の端末間通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが存在しない場合であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置に対する探索信号を送信することを特徴とする端末装置における方法。

10

【請求項７】

第１の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にあるリレー端末装置との間で前記第１の基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信をし、前記第１の基地局装置との間で通信可能な第２の基地局装置との間で無線通信を実行可能な端末装置に実行させるためのプログラムであって、

前記第１の基地局装置から前記第２の基地局装置に対して通知されていたリレー端末装置を探索するための探索情報を、前記第２の基地局装置から受信することと、

前記受信された探索情報を用いて、リレー端末装置を探索するための制御を実行することと、

を含み、

20

前記探索情報として、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タイマと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイマとが含まれた探索情報を受信し、

前記制御は、送信周期と送信期限タイマに従って探索信号を送信するように制御し、また、無線リソース情報と待受期限タイマに従って探索信号に対する応答信号を待受け、

前記第２の基地局装置が前記第１の基地局装置との間で通信ができない状態である場合、

前記制御は、前記リレー端末装置との間の端末間通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが存在しない場合であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置に対する探索信号を送信することを特徴とする処理を端末装置に実行させるためのプログラム。

30

【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おいて、端末装置間で直接通信を行うための無線制御装置および通信方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

40

近年、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) においては、複数の端末装置 (User Equipment。以下、UEという。) が基地局装置を介さずに直接通信を行うための技術である端末間通信 (Device to Device Communication。以下、D2D通信という。) について議論がなされている。

【０００３】

D2D通信は、例えば、LTEなどのセルラ通信のアップリンクに使用されている無線リソースの一部を用いて実行される。D2D通信が適用可能となる端末装置間の距離は、数100m程度と言われている。3GPP (3rd Generation Partnership Project) Release 12では、端末装置が近傍に位置す

50

る端末を検出する方法や、不特定の端末装置に対してデータをブロードキャストする手法が提案されている（たとえば、非特許文献 1 または 2 を参照。）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】3GPP TR 23.703 Ver. 0.4.1 “study on architecture enhancements to support proximity services (ProSe)” 2013 年 1 月

【非特許文献 2】3GPP TR 36.843 Ver. 12.0.1 “Study on LTE Device to Device Proximity Services” 2014 年 3 月

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したような D2D 通信の技術を用いることにより、基地局装置の配下に無い端末装置（以下、圏外端末ともいう）を、基地局装置の配下にある端末装置（以下、リレー端末ともいう）を介して無線ネットワークに接続することが可能になる。しかしながら、従来技術においては、基地局装置の配下にある端末装置が圏外端末の存在を知る手段がない。

【0006】

本発明はかかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置の配下に無い圏外端末を効率的に無線ネットワークに接続可能にする無線制御装置および通信方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様は、無線制御装置に関する。この無線制御装置は、所定の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にある第 1 端末装置と、所定の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にない第 2 端末装置との間で、所定の基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信を制御する無線制御装置であって、第 1 端末装置が第 2 端末装置を探索するために必要な制御情報を生成する制御部と、制御部で生成される制御情報を第 1 端末装置へ送信する通信部とを備える。第 1 端末装置はリレー端末であってもよいし、第 2 端末装置は圏外端末であってもよい。

【0008】

30

このような態様によると、無線制御装置が第 1 端末装置に第 2 端末装置を探索するために必要な制御情報を通知し、探索するように指示することで、基地局装置の配下にない第 2 端末装置を第 1 端末装置を介して効率的に無線ネットワークに接続することが可能になる。なお、無線制御装置とは、たとえば、E-UTRAN を含み、基地局装置、あるいは、その上位装置を含めた概念である。

【0009】

制御部は、制御情報として、第 1 端末装置から第 2 端末装置へ探索信号を送信するための送信設定情報、または、第 1 端末装置が第 2 端末装置からの探索信号を待ち受けるための待受設定情報を含む情報を生成してもよい。また、制御部は、送信設定情報に、探索信号の送信周期と探索信号の送信期限に関するタイマとを含め、または、待受設定情報に、待ち受けるべき無線リソース情報と待ち受け期限に関するタイマとを含めてもよい。この

40

【0010】

通信部は、制御情報を報知信号によって第 1 端末装置へ送信してもよい。また、通信部は、アクセス種別に関する情報を制御情報に含めて端末装置に送信し、制御部は、通信部からの信号を受信した端末装置において第 2 端末装置の探索を開始するか否かを判定させるために、アクセス種別として、第 2 端末装置を探索するための動作を許可されている端末装置に付与されるべきアクセス種別を設定してもよい。このような態様により、基地局装置は、効率的にリレー端末装置を指定できる。

【0011】

50

また、通信部は、制御情報を、基地局装置のセルに在圏する全ての第１端末装置に加えて、基地局装置のセルの隣接セルおよび／または隣隣接セルに在圏する端末装置に送信してもよい。また、通信部は、制御情報を、第１端末装置と第２端末装置の間の端末間通信の通信リンクの信号品質もしくは第１端末装置と基地局装置との間の通信リンクの信号品質が所定の閾値以下となった場合、または端末間通信が異常終了した場合に送信してもよい。また、通信部は、制御情報を、第１端末装置からの端末変更要求に応じて、新たにリレー端末となるべき端末装置に対して送信してもよい。このような態様により、基地局装置は、必要なタイミングで制御情報を通知することができ、効率的に第２端末装置を探索できる。

【００１２】

10

本発明の別の態様は、端末装置に関する。この端末装置は、第１の基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にあるリレー端末装置との間で第１の基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信をし、第１の基地局装置との間で有線網を介して通信可能な第２の基地局装置との間で無線通信を実行可能な端末装置であって、第１の基地局装置から第２の基地局装置に対して通知されていたリレー端末装置を探索するための探索情報を、第２の基地局装置から受信する通信部と、通信部によって受信された探索情報を用いて、リレー端末装置を探索するための制御を実行する制御部と、を備える。通信部は、探索情報として、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タイマと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイマとが含まれた探索情報を受信し、制御部は、送信周期と送信期限タイマに従って探索信号を送信するように制御し、また、無線リソース情報と待受期限タイマに従って探索信号に対する応答信号を待受けるように制御してもよい。また、第２の基地局装置が第１の基地局装置との間で有線網を介した通信ができない状態である場合、制御部は、リレー端末装置との間の端末間通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが見つからない状態であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置に対する探索信号を送信するように制御してもよい。このような態様により、圏外端末である第２端末装置においても、自らできる範囲においてリレー端末装置を探索することにより、結果的に、端末間装置における両端末装置を効率的に探索することができる。

20

【００１３】

30

本発明の別の態様は、通信方法に関する。この通信方法は、基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にある第１端末装置と、基地局装置との間で無線通信を実行可能な状態にない第２端末装置と、第１端末装置と第２端末装置の間で、基地局装置を介さずに直接的に無線通信を行う端末間通信を制御する無線制御装置とを備える通信システムにおける通信方法である。無線制御装置は、第１端末装置が第２端末装置を探索するために必要な制御情報を生成し、生成した制御情報を第１端末装置へ送信する。第１端末装置は、無線制御装置から送信される制御情報を受信し、制御情報にしたがって第２端末装置を探索する。第２端末装置は、第１端末装置から受信した制御情報に対して応答する。ここで、第１端末装置は、待受け期間中に第２端末装置からの応答があった場合に、第２端末装置との間で端末間通信を実行する。

【００１４】

40

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせ、本発明の表現を方法、装置、システム、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、基地局装置の配下に無い圏外端末を効率的に無線ネットワークに接続可能にする無線制御装置および通信方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。

【図２】図１の第１の端末装置の構成例を示す図である。

50

【図 3】図 1 の基地局装置の構成例を示す図である。

【図 4】実施例 1 にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。

【図 5】実施例 1 にかかる無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図 6】実施例 2 にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。

【図 7】実施例 2 にかかる無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図 8】実施例 3 にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。

【図 9】実施例 3 にかかる無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図 10】実施例 4 にかかる無線通信システムの動作例を示すシーケンス図である。

【図 11】異周波数帯におけるネットワークが存在する場合の無線通信システムの構成例を示す図である。

10

【図 12】異周波数帯におけるネットワークが存在する場合の無線通信システムの他の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(本発明の概要)

本発明の実施例を説明する前に、まず、本発明の概要を述べる。本発明は、端末装置同士が直接的に無線通信を行う D2D 通信の技術を用いて、基地局装置の配下に無い圏外端末を、基地局装置の配下にある端末装置を介して効率的に無線ネットワークに接続する手法を提供する。本発明にかかる無線制御装置は、基地局装置の配下にある端末装置が基地局装置の配下に無い端末装置を探索するための動作に関する制御情報を生成し、生成した制御情報を基地局装置の配下にある端末装置へ送信する。制御情報として、例えば、基地局装置の配下にある端末装置から探索信号を送信するための条件、または、基地局装置の配下にある端末装置が基地局装置の配下に無い端末装置からの探索信号を待ち受けるための条件を含む。これにより、基地局装置の配下にある端末装置をリレー端末として機能させることで、基地局装置の配下でない圏外端末はリレー端末を介して無線ネットワークに接続可能になる。

20

【0018】

従来技術においては、基地局装置の配下にある端末装置が圏外端末の存在を知る手段がなかった。また、圏外端末においても、基地局装置の圏内で使用されている D2D 通信のリソース情報などを知ることができず、無線ネットワークへの接続を可能にするリレー端末の存在を知ることができなかった。このため、基地局装置や端末装置は闇雲に探索信号を送信するなどの非効率で不正確な方法でしか、圏外端末に対して無線アクセスを提供できなかった。

30

【0019】

本発明は、以上の課題を解決しており、無線ネットワーク側から基地局装置の配下にある端末装置に圏外端末を探索させることで、基地局装置の配下に無い圏外端末を効率的に無線ネットワークに接続可能となる。

【0020】

(無線通信システムの構成例)

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの構成例を示す図である。無線通信システム 100 は、第 1 端末装置 10 と、第 2 端末装置 20 と、基地局装置 (E-UTRAN) 30 とを含む。なお、説明の都合上、セルラ通信を例として説明するがこれに限らず、無線 LAN 方式による通信や赤外線通信などの近距離無線通信にも本発明を適用できることは当業者に容易に理解されるところである。

40

【0021】

無線通信システム 100 においては、基地局装置 30 との間で無線通信を実行可能な状態にある第 1 端末装置 10 と、基地局装置 30 との間で無線通信を実行可能な状態にない第 2 端末装置 20 と、第 1 端末装置 10 と第 2 端末装置 20 の間で、基地局装置 30 を介さずに直接的に無線通信を行う D2D 通信を制御する基地局装置 30 とを備える。ここで、基地局装置 30 は、第 1 端末装置 10 が第 2 端末装置 20 を探索するために必要な制御

50

情報を生成し、生成した制御情報を第1端末装置10へ送信し、第1端末装置10は、基地局装置30から送信される制御情報を受信し、制御情報にしたがって第2端末装置20を探索し、第2端末装置20は、第1端末装置10から受信した制御情報に対して応答し、第1端末装置10は、待受け期間中に第2端末装置20からの応答があった場合に、第2端末装置20との間でD2D通信を実行する。

【0022】

具体的には、第1端末装置10は、基地局装置30の配下にある、基地局装置30との間でセルラ通信を実施可能な状態にある。一方、第2端末装置20は、基地局装置30の配下に無いため、基地局装置30との間でセルラ通信を実行可能な状態に無く、無線ネットワークに接続することができない。そこで、本実施形態では、基地局装置30の配下にある第1端末装置10をリレー端末として用いて、基地局装置30の配下でない圏外端末である第2端末装置20を探索する手法を提供する。この探索により、第1端末装置10と第2端末装置20との間で基地局装置30を経由しないD2D通信を行わせることで、第2端末装置20を第1端末装置10を介して無線ネットワークに接続可能にする。以下、便宜上、第1端末装置10をリレー端末、第2端末装置20を圏外端末、第1端末装置10と第2端末装置20との間のD2D通信をリレー通信とも呼ぶ。

【0023】

(端末装置の構成例)

図2は、図1の第1端末装置10および第2端末装置20として用いられる端末装置の構成例を示す図である。端末装置は、通信部12と、制御部14と、記憶部16と、ユーザインタフェース(ユーザIF)18とを備える。

【0024】

通信部12は、セルラ通信部122と、端末間通信部124とを含む。セルラ通信部122は、基地局装置30との間で無線により通信を行う。端末間通信部124は、基地局装置30によって割り当てられたD2D通信のための無線リソースを利用して、D2D通信の相手方となる端末装置との間で、基地局装置30を経由せずに直接的に通信を行う。これらの通信処理は、公知の変復調技術、アンテナ技術が用いられてもよい。

【0025】

記憶部16は、基地局装置30もしくはD2D通信の相手方の端末装置から送信されたデータを記憶し、また、基地局装置30もしくはD2D通信の相手方の端末装置に対して送信すべき、ユーザIF18を通じて得たデータを記憶してもよい。ユーザIF18は、画面インタフェースと、操作ボタンやタッチパネルなどのユーザからの入力を受け付ける入力インタフェースと、カメラなどの画像撮像手段を含んでもよい。

【0026】

制御部14は、例えば、CPUにより構成され、セルラ通信部122もしくは端末間通信部124から受信された情報、または記憶部16に記憶された情報を用いて、各部を統括的に制御する。

【0027】

端末装置と、基地局装置との接続状態としては、無線ネットワークを制御するRRC(Radio Resource Control)における接続状態(RRC_CONNECTED状態)とアイドル状態(RRC_IDLE状態)との2種類がある。

【0028】

RRC_IDLE状態は、基地局装置によって無線リソースが管理されていない状態を指し、ページングチャネルの監視、ETWS(Earthquake and Tsunami Warning System)情報の受信、周辺セルの無線品質の測定、セル選択/再選択、システム情報の取得など、限られた機能のみがActiveとなっており、電力を極力消費しないような状態となっている。

【0029】

RRC_CONNECTED状態とは、基地局装置によって無線リソースが管理され、端末装置がデータを送受信できる状態を指し、RRC_IDLE状態における処理の他、

10

20

30

40

50

データの送受信、CQI (Channel Quality Indicator) などの情報の基地局装置へのフィードバックなどの機能が実行可能な状態となっている。RRC_IDLE状態からRRC_CONNECTED状態へは、ページング信号を受信することで状態遷移が発生することとなる。

【0030】

第1端末装置10は、例えばページング信号の受信を契機として、基地局装置30から圏外端末を探索するための動作に関する制御情報を受信する。制御情報には、例えば、圏外端末を探索するための探索信号を送信するための条件、または、圏外端末から送信される探索信号を待ち受けるための条件が含まれている。具体的には、以下の情報の任意の組み合わせを含むことができる。

10

【0031】

- ・探索信号の送信/待ち受け周期、
- ・探索信号の送信/待ち受け継続期間(タイマー値)、
- ・探索信号の送信/待ち受けリソース位置
- ・探索信号の送信/待ち受け周波数帯

【0032】

基地局装置30から制御情報を受信すると、制御部14は、リレー通信のための接続待ち受けを開始し、制御情報により指定されたリソースで探索信号の送信/待ち受けを行う。探索信号の送信/待ち受け周期および探索信号の送信/待ち受け継続期間が指定された場合には、探索信号の送信/待ち受けを一定時間周期的に行うことができる。第1端末装置10は、待ち受け期間中に第2端末装置20から探索信号に対する応答があった場合に、第2端末装置20との間でD2D通信を実行するための接続処理を実施する。制御部14は、探索された圏外端末との間でD2Dリンクによるリレー通信の接続処理が完了すると、基地局装置30へ探索された圏外端末の位置登録手続きを行う。

20

【0033】

端末装置がリレー端末として機能する場合は、制御部14は、D2D通信の相手方の圏外端末に対して、基地局装置30からの報知メッセージや制御メッセージをリレーする。これにより、基地局装置30との間でセルラ通信を実行可能な状態にない圏外端末においても、基地局装置30からの報知メッセージや制御メッセージを間接的に受信できるようになる。制御部14は、基地局装置30からD2D通信に使用すべき無線リソース情報を含む制御メッセージをセルラ通信部122により間接的に受信すると、割り当てられた無線リソースを用いて、端末間通信部124により相手方の端末装置との間でD2D通信を実行する。

30

【0034】

また、制御部14は、セルラ通信部122により受信した無線信号を用いて、基地局装置30および周辺の基地局装置におけるセル毎のダウンリンクの無線品質を測定する。例えば、LTEシステムにおいては、無線品質として、参照信号の受信信号電力(RSRP: Reference Signal Received Power)および/または受信信号品質(RSRQ: Reference Signal Received Quality)が測定される。制御部14は、必要に応じて、セル毎の識別子(ID)と測定した無線品質とを含む無線品質情報をmeasurement reportにより基地局装置30に報告する。

40

【0035】

また、圏外端末である第2端末装置20は、第1の基地局装置30との間で無線通信を実行可能な状態にあるリレー端末装置との間で第1の基地局装置30を介さずに直接的に無線通信を行うD2D通信をしながら、かつ、第1の基地局装置30との間で有線網を介して通信可能な第2の基地局装置との間で無線通信を実行可能である場合がある。なお、有線網とは、X2インタフェースやS1インタフェースなどの論理的に定義される接続回線を含むほか、インターネット回線などの公衆網も含む。

【0036】

50

このような場合、通信部 12 は、第 1 の基地局装置 30 から第 2 の基地局装置に対して通知されていたリレー端末装置 10 を探索するための探索情報を、第 2 の基地局装置から受信する。そして、探索情報として、探索信号の送信周期と、探索信号の送信期限に関する送信期限タイマと、待ち受けるべき無線リソース情報と、待ち受け期限に関する待受期限タイマとが含まれた探索情報を受信してもよい。

【0037】

また、制御部 14 は、通信部 12 によって受信された探索情報を用いて、リレー端末装置 10 を探索するための制御を実行する。そして、送信周期と送信期限タイマに従って探索信号を送信するように制御し、また、無線リソース情報と待受期限タイマに従って探索信号に対する応答信号を待受けるように制御してもよい。

10

【0038】

一方、上記とは逆に、第 2 の基地局装置が第 1 の基地局装置 30 との間で有線網を介した通信ができない状態である場合、制御部 14 は、リレー端末装置 10 との間の D2D 通信を事前に許可されていること、あるいは、適切な接続先セルが見つからない状態であることのいずれかまたは両方の条件を満たす場合に限り、リレー端末装置 10 に対する探索信号を送信するように制御してもよい。

【0039】

(基地局装置の構成例)

図 3 は、図 1 の基地局装置 30 の構成例を示す図である。基地局装置 30 は、通信部 32 と、制御部 34 と、記憶部 36 とを含む。

20

【0040】

通信部 32 は、無線通信部 322 と、ネットワーク通信部 324 とを含む。無線通信部 322 は、記憶部 36 に記憶された情報を制御部 34 が使用しながら、自局の通信エリアに属する端末装置と、所定のセルラ方式を用いてセルラ無線通信を実行する。ネットワーク通信部 324 は、X2 インタフェースを介して隣接または隣隣接する他の基地局装置との間における基地局間通信を行ったり、S1 インタフェースを介して上位装置との間での通信を行う。

【0041】

また、通信部 32 は、制御部 34 で生成される制御情報を第 1 端末装置 10 へ送信する。この送信は、報知信号によってなされてもよい。また、通信部 32 は、アクセス種別に関する情報を制御情報に含めて第 1 端末装置 10 に送信してもよい。また、通信部 32 は、制御情報を、基地局装置 30 のセルに在圏する全ての第 1 端末装置 10 に加えて、基地局装置 30 のセルの隣接セルおよび / または隣隣接セルに在圏する端末装置に送信してもよい。また、通信部 32 は、制御情報を、第 1 端末装置 10 と第 2 端末装置 20 の間の D2D 通信の通信リンクの信号品質もしくは第 1 端末装置 10 と基地局装置 30 との間の通信リンクの信号品質が所定の閾値以下となった場合、または D2D 通信が異常終了した場合に送信してもよい。また、通信部 32 は、制御情報を、第 1 端末装置 10 からの端末変更要求に応じて、新たにリレー端末となるべき端末装置に対して送信してもよい。

30

【0042】

制御部 34 は、D2D 通信を実施可能な端末装置から送られてくる D2D 用無線リソースの割当要求に応じて、セルラ通信の無線リソースの一部を D2D 用無線リソースとして割り当て、割り当てた D2D 用無線リソースに関する情報 (D2D リソースプール情報) を含む制御メッセージを、要求元の端末装置に対して送信する。

40

【0043】

また、制御部 34 は、第 1 端末装置 10 が第 2 端末装置 20 を探索するために必要な制御情報を生成する。制御情報としては、第 1 端末装置 10 から第 2 端末装置 20 へ探索信号を送信するための送信設定情報、または、第 1 端末装置 10 が第 2 端末装置 20 からの探索信号を待ち受けるための待受設定情報を含む情報が含まれる。ここで、送信設定情報に、探索信号の送信周期と探索信号の送信期限に関するタイマとを含め、または、待受設定情報に、待ち受けるべき無線リソース情報と待ち受け期限に関するタイマとを含めても

50

よい。

【 0 0 4 4 】

また、制御部 3 4 は、通信部 3 2 からの信号を受信した第 1 端末装置 1 0 において第 2 端末装置 2 0 の探索を開始するか否かを判定させるために、アクセス種別（以下、アクセスクラス（Access Class）ともいう）として、第 2 端末装置 2 0 を探索するための動作を許可されている端末装置に付与されるべきアクセス種別を設定してもよい。アクセスクラスの詳細については後述する。

【 0 0 4 5 】

さらに、制御部 3 4 は、自局の配下にある端末装置に対し、自局の配下でない圏外端末の探索を指示するためのページング信号を送信すると共に、圏外端末を探索するための動作に関する制御情報を生成して個別にまたはブロードキャストで通知する。

10

【 0 0 4 6 】

次に、このように構成された無線通信システムの動作について、以下の各実施例、各変形例に従って説明する。各実施例、各変形例は説明の都合上において便宜的に分けているに過ぎず、それぞれが排他的な関係でないことに留意されたい。すなわち、各実施例や各変形例の各要素の任意の組み合わせで異なる実施例を構成することができることは当業者に容易に理解されるところである。なお、各実施例、各変形例において、既出の構成、動作については、同じ符号を用いることによってその説明を簡略化する。以下、本明細書において同様である。

20

【 0 0 4 7 】

（実施例 1）

実施例 1 では、基地局装置が予見不可能な状態において、リレー端末装置と D 2 D 通信することが可能な不意に新たに発生した圏外端末を探索するために、基地局装置がリレー端末に圏外端末を探索するための探索信号を送信させる手法について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、実施例 1 に係る第 1 無線通信システム 1 1 0 の構成例を示す図である。基地局装置 3 0 は、自局の配下でない第 2 端末装置 2 0 の存在を直接的に知ることができない。また、当該基地局装置 3 0 の配下に無い第 2 端末装置 2 0 は、基地局装置 3 0 の配下にある第 1 端末装置 1 0 の D 2 D リソースプール情報を知ることができない。そこで、実施例 1 では、新たな圏外端末として第 2 端末装置 2 0 が唐突に発生したときに、リレー端末となるべき第 1 端末装置 1 0 に対して明示的に、圏外端末の探索を指示する（ページング処理）と共に、圏外端末を探索するための探索信号送信に関する制御情報を個別にまたはブロードキャストで通知する。または、基地局装置 3 0 は明示的に圏外端末の探索を指示する代わりに、制御情報として、当該圏外端末の探索を実施する周期と探索実施時間を通知してもよい。

30

【 0 0 4 9 】

図 5 は、実施例 1 に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。なお、図 5 において、S 1 a のページング処理の詳細と、第 2 端末装置 2 0 における圏外端末の処理については、後述することとする。これは、以降の他の実施例にかかる動作シーケンスにおいても同様である。

40

【 0 0 5 0 】

リレー端末として動作可能な第 1 端末装置 1 0 は、基地局装置 3 0 からのページング信号の受信（S 1 a）を契機として、基地局装置 3 0 からの制御情報を受信し、当該端末におけるリレー通信の実施のためのリレー端末の設定手続きを行う（S 1 b）。例えば、基地局装置 3 0 からの制御情報は、以下の情報の任意の組み合わせを含むことができる。

【 0 0 5 1 】

（探索信号の送信に関する制御情報（送信設定情報））

- ・探索信号の送信周期
- ・探索信号の送信継続期間（タイマー値）
- ・探索信号の送信リソース位置

50

- ・探索信号の送信周波数帯
- ・探索信号の送信電力

【0052】

なお、探索信号の送信リソース位置は、明示的に絶対位置として、周波数オフセット値、周波数インデックス、時間方向インデックスにより指定されてもよいし、リソースの時間周波数方向のパターンが指定されてもよい。

【0053】

圏外の状態にある第2端末装置20は、リレー端末からの探索信号の待ち受けを開始する(S1c)。第1端末装置10は、受信した制御情報に従って、リレー待ち受けを開始し(S1d)、圏外端末に対して探索信号を周期的に送信する(S1e)。第2端末装置20は、探索信号を受信すると、第1端末装置10にその旨を応答して、D2Dによるリレー通信の接続処理を行う(S1f)。リレー通信の接続が完了すると、第1端末装置10は、上位装置に対して第2端末装置20の位置登録手続きを行う(S1g)。

10

【0054】

以上述べたように、実施例1によれば、基地局装置30がリレー端末に探索信号を送信させるように指示することで、新たに発生した圏外端末をリレー端末を介して効率的に無線ネットワークに接続することが可能になる。また、探索信号の送信を周期的に行うことで、低消費電力かつ低遅延に実現できる。

【0055】

(実施例2)

20

実施例2では、新たに発生した圏外端末を探索するために、基地局装置がリレー端末に圏外端末から送信される探索信号を待ち受けさせる手法について説明する。

【0056】

図6は、実施例2に係る第2無線通信システム120の構成例を示す図である。基地局装置30は、自局の配下でない第2端末装置20の存在を直接的に知ることができない。また、当該基地局装置30の配下に無い第2端末装置20は、基地局装置30の配下にある第1端末装置10のD2Dリソースプール情報を知ることができない。そこで、実施例2では、新たな圏外端末として第2端末装置20が発生したときに、リレー端末となる第2端末装置20に対して明示的に、圏外端末の探索を指示する(ページング処理)と共に、圏外端末からの探索信号を待ち受けるための動作に関する制御情報を個別にまたはブロードキャストで通知する。または、基地局装置30は明示的に圏外端末の探索を指示する代わりに、制御情報として、当該圏外端末の探索を実施する周期と探索実施時間を通知してもよい。

30

【0057】

図7は、実施例2に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。なお、実施例1と同様に、S2aのページング処理の詳細と、第2端末装置20における圏外端末の処理については後述する。

【0058】

図7において、リレー端末として動作可能な第1端末装置10は、基地局装置30からのページング信号を受信する(S2a)。第1端末装置10は、このページング信号の受信を契機として、基地局装置30からの制御情報を受信し、当該端末におけるリレー通信の実施のためのリレー端末の設定手続きを行う(S2b)。ここでは、基地局装置30からの制御情報は、例えば、以下の情報の任意の組み合わせを含むことができる。

40

【0059】

(探索信号の待ち受けに関する制御情報(待受設定情報))

- ・探索信号の待ち受け周期
- ・探索信号の待ち受け継続期間(タイマー値)
- ・探索信号の待ち受けリソース位置
- ・探索信号の待ち受け周波数帯

【0060】

50

なお、探索信号の待ち受けリソース位置は、明示的に絶対位置として、周波数オフセット値、周波数インデックス、時間方向インデックスにより指定されてもよいし、リソースの時間周波数方向のパターンが指定されてもよい。

【0061】

圏外の状態にある第2端末装置20は、一定時間周期的に探索信号を送信している(S2c)。第1端末装置10は、受信した制御情報に従って、リレー待ち受けを開始し(S2d)、圏外端末からの探索信号を一定時間待ち受ける。第1端末装置10は、探索信号を受信すると、第1端末装置20との間でD2Dによるリレー通信の接続処理を行う(S2e)。リレー通信の接続が完了すると、第1端末装置10は、上位装置に対して第2端末装置20の位置登録手続きを行う(S2f)。

10

【0062】

以上述べたように、実施例2によれば、基地局装置がリレー端末に探索信号を待ち受けさせるように指示することで、新たに発生した圏外端末をリレー端末を介して効率的に無線ネットワークに接続することが可能になる。また、探索信号の待ち受けを周期的に行うことで、低消費電力かつ低遅延に実現できる。

【0063】

(実施例3)

実施例3では、上記実施例1、2で述べたようなリレー通信の実行中において、リレー通信中の圏外端末が移動することによりリレー端末とのリレー通信が断絶するような状態を想定している。

20

【0064】

図8は、実施例3に係る第3無線通信システム130の構成例を示す図である。第2端末装置20は、リレー端末として動作する第1端末装置10Aを介して無線ネットワークに接続可能な状態にあったが、第2端末装置20(または第1端末装置10A)の移動に伴い、第1端末装置10Aとの間のリレー通信が切断される場合を想定する。このとき、第2端末装置20に対して新たなリレー端末の設定が必要となる。

【0065】

基地局装置30は、リレー端末からの品質報告をもとにして、第2端末装置20と第1端末装置10Aとの間のリレー通信の切断、あるいは、第1端末装置10Aと基地局装置30との間のセルラ通信の切断を検知すると、新たなリレー端末として動作可能な第1端末装置10Bと圏外端末である第2端末装置20との間の接続手続きを開始させる。例えば、以下の3つの条件またはこれらの任意の組み合わせによって決定される条件を契機にして、基地局装置30は、リレー通信の切断を判断することができる。

30

【0066】

- (1) D2Dによるリレー通信の信号品質が所定の閾値以下となった場合
- (2) リレー端末と基地局装置30との間のセルラ通信の信号品質が所定の閾値以下となった場合
- (3) D2Dによるリレー通信のセッションが送信中のデータを残して通信断となった場合

40

【0067】

なお、(2)における信号品質は、RSRQまたはRSRPの値を用いることができる。また、1台のリレー端末が複数の圏外端末に対してリレー通信を提供している場合は、基地局装置30は、いずれかのリレー通信が上記条件に該当する場合に、他のリレー通信の切断についても判断することができる。

【0068】

図9に、基地局装置においてリレー端末の変更指示を行う場合の動作例を示す。なお、S3fのページング処理の詳細と、第2端末装置20における圏外端末の処理については、明細書の最後にその他の実施例として説明する。

【0069】

図9において、圏外端末である第2端末装置20は、リレー端末として動作する第1端

50

末装置 10 A との間で D 2 D によるリレー通信を行っている (S 3 a)。この状態で、第 2 端末装置 20 は、リレー通信の通信品質が所定の閾値以下であることを検知する (デグレ (デグレード (劣化) の略) の検知) と (S 3 b)、通信品質情報を第 1 端末装置 10 A を介して基地局装置 30 へ通知する (S 3 c)。基地局装置 30 は、通信品質情報によりリレー通信の低下を検知すると (S 3 d)、第 2 端末装置 20 へリレー端末の変更指示を第 1 端末装置 10 A を介して送信する (S 3 e)。

【 0 0 7 0 】

基地局装置 30 は、当該基地局の配下にある端末であって、リレー端末として動作可能な第 1 端末装置 10 B に対してページング処理を行い (S 3 f)、上記実施例 1 または 2 に記載したようにリレー端末の設定手続きとして、圏外端末を探索するための動作に関する制御情報を通知する (S 3 g)。この通知を契機にして、第 1 端末装置 10 B は、上記実施例 1 または 2 で述べたように探索信号の送信または待ち受け処理を行う (S 3 h)。第 2 端末装置 20 は、リレー通信の接続先を第 1 端末装置 10 B に変更すべきと判断すると (S 3 i)、第 1 端末装置 10 B を新たなリレー端末としてリレー通信の設定手続きを行う (S 3 j)。なお、新たなリレー端末は、圏外端末と D 2 D 通信可能であって、かつ、基地局装置 30 とセルラ通信可能な端末が選択される。この選択は、周期的に配下の端末装置から送信される品質報告をもとに、基地局装置 30 にて逐次アップデートしているリレー端末候補リストから選択されてもよいし、圏外端末から、変更可能な端末装置の候補リストを受信することで、その中から選択されてもよい。

【 0 0 7 1 】

以上述べたように、実施例 3 によれば、リレー通信中の圏外端末が通信断になるような場合でも、基地局装置が新たなリレー端末を設定することで、当該圏外端末を継続して無線ネットワークに接続することが可能になる。

【 0 0 7 2 】

(実施例 4)

実施例 4 では、実施例 3 と同様に、上記実施例 1、2 で述べたようなリレー通信の実行中に、リレー通信中の圏外端末が移動して通信断するような場合を想定する。実施例 4 においては、リレー端末がリレー端末の切替判定を行い、リレー端末の変更要求を基地局装置に送信するという点が実施例 3 と異なるため、実施例 3 と重複する説明は省略し、異なる点について説明することとする。

【 0 0 7 3 】

図 10 に、リレー端末の変更要求を基地局装置に送信する場合の動作例を示す。なお、実施例 1 等と同様に、S 4 i のページング処理の詳細と、第 2 端末装置 20 における圏外端末の処理については後述する。

【 0 0 7 4 】

図 10 において、リレー端末として動作可能な第 1 端末装置 10 A には、あらかじめリレー端末の切替判定条件が通知されている (S 4 a)。この切替判定条件は、例えば、実施例 3 で述べた (1) ~ (3) の条件またはこれらの任意の組み合わせによって決定される条件とすることができる。なお、第 1 端末装置 10 A がリレー端末として複数の圏外端末に対してリレー通信を提供している場合は、いずれかのリレー通信が上記切替判定条件に該当する場合に、他のリレー通信の切断についても判断することができる。

【 0 0 7 5 】

圏外端末である第 2 端末装置 20 は、リレー端末として動作する第 1 端末装置 10 A との間で D 2 D によるリレー通信を行っている (S 4 b)。この状態で、第 2 端末装置 20 は、リレー通信の通信品質が所定の閾値以下であることを検知すると (S 4 c)、通信品質情報を第 1 端末装置 10 A へ通知する (S 4 d)。第 1 端末装置 10 A は、この通信品質情報と、S 2 a で通知されたリレー端末の切替判定条件とに基づいて、リレー端末切替の必要性を判断する (S 4 e)。第 1 端末装置 10 A は、S 2 e でリレー端末切替が必要であると判断すると、リレー端末の変更要求を基地局装置 30 へ送信する (S 4 f) と共に、リレー端末の変更指示を第 2 端末装置 30 へ送信する (S 4 g)。

【 0 0 7 6 】

基地局装置 3 0 は、第 1 端末装置 1 0 A からのリレー端末の変更要求によりリレー通信の低下を検知すると (S 4 h) 、当該基地局の配下にある端末であって、リレー端末として動作可能な第 1 端末装置 1 0 B に対してページング処理を行い (S 4 i) 、上記実施例 1 または 2 に記載したようにリレー端末の設定手続きとして、圏外端末を探索するための動作に関する制御情報を通知する (S 2 j) 。この通知を契機にして、第 1 端末装置 1 0 B は、上記実施例 1 または 2 で述べたように探索信号の送信または待ち受け処理を行う (S 4 k) 。第 2 端末装置 2 0 は、リレー通信の接続先を第 1 端末装置 1 0 B に変更すべきと判断すると (S 4 l) 、第 1 端末装置 1 0 B を新たなリレー端末としてリレー通信の設定手続きを行う (S 4 m) 。

10

【 0 0 7 7 】

以上述べたように、実施例 4 によれば、リレー通信中の圏外端末が通信断になるような場合でも、リレー端末からの変更要求に応じて基地局装置が新たなリレー端末を設定することで、当該圏外端末を継続して無線ネットワークに接続することが可能になる。

【 0 0 7 8 】

(変形例)

以下に、上記実施例の変形例として、A - 1 ~ A - 3 、 B - 1 、 B - 2 を例示する。

【 0 0 7 9 】

(A) ページング処理について

上記各実施例において、基地局装置 3 0 が行うリレー端末に対するページング処理は、リレー端末の状態によって、以下の A - 1 ~ A - 3 とすることができる。

20

【 0 0 8 0 】

[A - 1 : リレー端末が R R C _ C o n n e c t e d 状態である場合]

基地局装置 3 0 は、S 1 a のページング処理を実施することなく、リレー端末の設定手続きを当該リレー端末に対して実施する。

【 0 0 8 1 】

[A - 2 : R R C _ I d l e 状態の端末に対して個別ページングする場合]

基地局装置 3 0 または上位装置側において、第 1 端末装置 1 0 がリレー端末として動作可能かどうかを判断し、対象となる場合に個別に呼び出す。ページングを実施すべきリレー端末の選択基準としては、端末からの m e a s u r e m e n t r e p o r t により通知された R S R Q または R S R P が一定閾値以下である端末に対してページング、または、あらかじめリレー端末として設定された特定の端末を対象端末としてページングを行う。

30

【 0 0 8 2 】

[A - 3 : R R C _ I d l e 状態の端末をブロードキャストページングする場合]

基地局装置 3 0 は、一定範囲内に在圏する R R C _ I d l e 状態の端末に対してブロードキャスト型のページングを実施する。例えば、ページング信号内の A c c e s s c l a s s を通常のコンシューマ向けの端末とは別の値に設定する。リレー端末装置として動作可能な端末は、この別の値が A c c e s s c l a s s として予め設定されている。これにより、端末装置は、ページング信号内の A c c e s s c l a s s を確認することで、自己がリレー端末として動作すべきかどうかを自身で判定できる。すなわち、ブロードキャスト型のページングであっても、リレー端末装置となりうる端末装置に対して、確実に、ページング指令をすることが可能となる。なお、ページング対象端末の範囲は、当該セル、当該セルおよび当該セルの隣接セルまたは隣隣接セル、またはシステム全体のうちのいずれかで選択し、圏外端末のリレー端末への接続が確認できない場合に他の範囲を選択し、再度ページングを実施してもよい。

40

【 0 0 8 3 】

(B) 圏外端末の処理について

上記各実施例において、圏外端末において探索信号の送信または待ち受けを実施するために、圏外端末のネットワーク接続状態によって、以下の B - 1 、 B - 2 の場合が想定で

50

きる。

【 0 0 8 4 】

[B - 1 : 異周波数帯におけるネットワークが存在する場合]

B - 1 について、図 1 1 および図 1 2 を用いて説明する。図 1 1 は、異周波数帯ネットワークとして L T E の基地局装置 4 0 が存在する場合の第 4 無線通信システム 1 4 0 の構成例を示す図である。基地局装置 3 0 は、X 2 インタフェースまたは S 1 インタフェースを介して、隣接または隣隣接する基地局装置 4 0 との間で通信することができる。図 1 2 は、異周波数帯ネットワークとして、W i - F i (登録商標) や W i M a x (登録商標) 等の非 L T E ネットワークを構築する基地局装置 5 0 が存在する場合の第 5 無線通信システム 1 5 0 の構成例を示す図である。この場合、基地局装置 3 0 は、S 1 インタフェースと公衆網とを介して基地局装置 5 0 との間で通信することができる。

10

【 0 0 8 5 】

図 1 1 または図 1 2 において、基地局装置 3 0 の配下でない第 2 端末装置 2 0 は、基地局装置 3 0 から送信される、探索信号の送信または待ち受けに関する制御情報を、異周波数における基地局装置 4 0 または基地局装置 5 0 を介して受信し、受信した制御情報に従い、リレー端末を探索するために、探索信号の送信、または待ち受けを行い、探索後、D 2 D 通信を開始する。制御情報は、上記実施例 1 または 2 に記載のものと同様とする。また、この制御情報は、ネットワーク管理装置などの上位装置によって、基地局装置ごと、または端末装置ごとに管理されていてもよく、上位装置もしくは基地局装置 3 0 から基地局装置 5 0 に予め通知されていてもよい。

20

【 0 0 8 6 】

[B - 2 : 異周波数帯におけるネットワークが存在しない場合]

上記実施例 3 , 4 のように、圏外端末がリレー通信中であった場合、実施例 3 で述べた (1) ~ (3) の条件などを満たしたタイミングで、圏外端末は、基地局装置 3 0 よりリレー通信中のリレー端末を介して探索信号の送信または待ち受けに関する制御情報を受信し、当該制御情報に基づいて、探索信号の送信また待ち受けを実施する。通知される制御情報は、上記実施例 1 または 2 に記載のものと同様とする。

【 0 0 8 7 】

一方、上記実施例 1 , 2 のように、新たな圏外端末が発生した場合、圏外端末は基地局装置 3 0 から一切の信号を受信することができないため、自身が D 2 D 通信を事前に許可されている端末であることが、例えば P u b l i c S a f e t y c a p a b l e b i t などにより設定されており、かつ、R R C _ I d l e における状態が、A n y _ C e l l _ S e l e c t i o n 状態 (適切な接続先セルが見つからない状態) で、一定時間継続している場合には、探索信号を一定期間送信または待ち受けてもよい。なお、探索信号の送信 / 待ち受け周波数帯およびリソース位置は、予め決められているものとする。

30

【 0 0 8 8 】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。本発明は上述した実施例並びに各実施例の内容に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々に変形して実施をすることが可能である。上記実施例は例示であり、各実施例を組み合わせるなどして、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

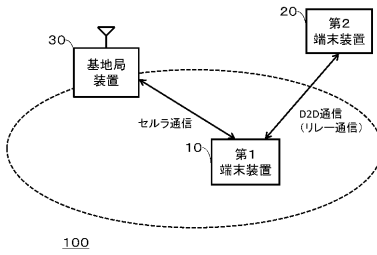
40

【 符号の説明 】

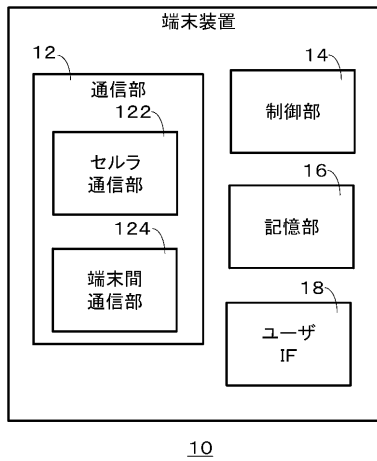
【 0 0 8 9 】

1 0 0 、 1 1 0 、 1 2 0 , 1 3 0 、 1 4 0 、 1 5 0 ... 無線通信システム、 1 0 ... 第 1 端末装置、 2 0 ... 第 2 端末装置、 3 0 ... 基地局装置、 1 2 ... 通信部、 1 2 2 ... セルラ通信部、 1 2 4 ... 端末間通信部、 1 4 ... 制御部、 1 6 ... 記憶部、 1 8 ... ユーザ I F 、 3 2 ... 通信部、 3 2 2 ... 無線通信部、 3 2 4 ... ネットワーク通信部、 3 4 ... 制御部、 3 6 ... 記憶部。

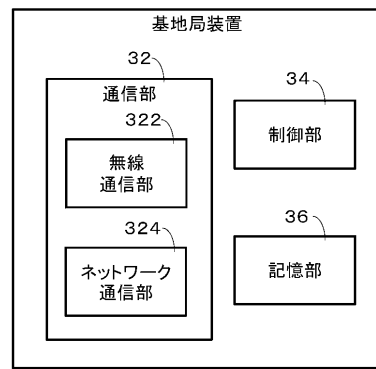
【図 1】



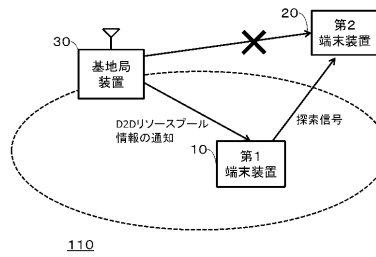
【図 2】



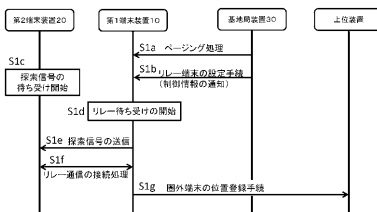
【図 3】



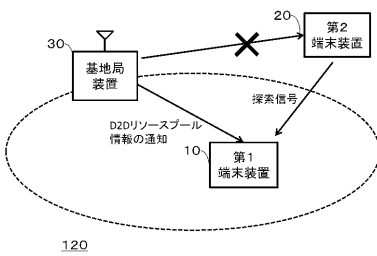
【図 4】



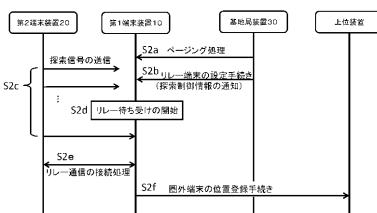
【図 5】



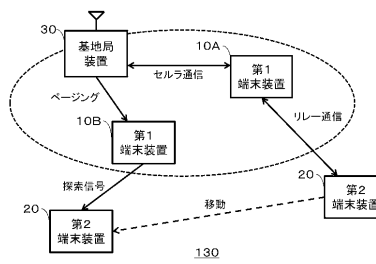
【図 6】



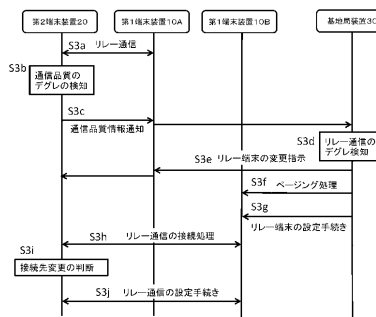
【図 7】



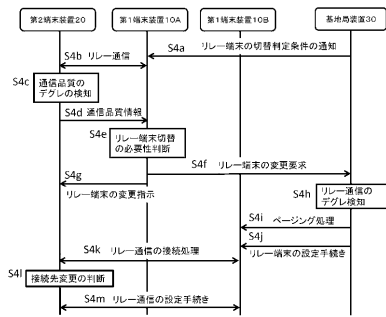
【図 8】



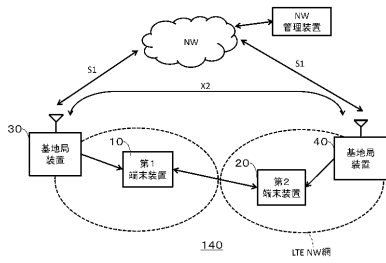
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

