

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6477490号  
(P6477490)

(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 24/10	(2009.01)	HO4W 24/10
HO4W 52/12	(2009.01)	HO4W 52/12
HO4W 76/14	(2018.01)	HO4W 76/14

請求項の数 2 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2015-546741 (P2015-546741)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		日本電気株式会社
(65) 公表番号	特表2016-518038 (P2016-518038A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公表日	平成28年6月20日 (2016.6.20)	(74) 代理人	100103894
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/085364		弁理士 冢入 健
(87) 国際公開番号	W02014/155897	(72) 発明者	パナイトボル ドリン
(87) 国際公開日	平成26年10月2日 (2014.10.2)		イギリス国、パークシャー アールジー2
審査請求日	平成28年11月14日 (2016.11.14)		Oティーディー、レディング、インペリアル
(31) 優先権主張番号	1305824.3		ル ウェイ、ジ インペリウム、エヌイー
(32) 優先日	平成25年3月28日 (2013.3.28)		シー テクノロジーズ (ユークー) リミ
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		テッド内
		審査官	田畑 利幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 方法、及び、ユーザ機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局と通信可能に構成され且つ直接リンクを用いて第2のユーザ機器と直接的に通信可能な通信モードを有するように構成された第1のユーザ機器 (UE) によって実行される方法であって、

前記基地局が作用する前記第1のユーザ機器と前記第2のユーザ機器との間の直接通信のために、前記直接リンクによる通信に関連するパラメータを、前記基地局へ報告することを含み、前記第1のユーザ機器は、前記直接リンクについての基準信号受信電力 (RSRP) を報告し、前記基地局による作用は、前記基地局が、前記第1のユーザ機器と前記第2のユーザ機器との間の前記直接リンクのリソースを設定するための設定情報を含む設定メッセージを、前記第1のユーザ機器へ送信することを含み、

前記方法は、前記設定メッセージを前記基地局から受信することをさらに含み、

前記第2のユーザ機器が前記基地局のカバレッジの外に存在する場合、前記第1のユーザ機器は、前記直接リンクについての基準信号受信電力 (RSRP) と閾値との比較に基づき、前記第2のユーザ機器に対して前記直接リンクによる通信を介して制御パラメータを含む直接リンクの制御情報を送信する、

方法。

【請求項2】

基地局と通信可能に構成され且つ直接リンクを用いて他のユーザ機器と直接的に通信可能な通信モードを有するように構成されたユーザ機器であって、

前記ユーザ機器は、前記基地局が作用する前記ユーザ機器と前記他のユーザ機器との間の直接通信のために、前記直接リンクによる通信に関連するパラメータを前記基地局へ報告するように構成され、

前記ユーザ機器は、前記直接リンクについての基準信号受信電力(RSRP)を報告するように構成され、

前記基地局による作用は、前記基地局が、前記ユーザ機器と前記他のユーザ機器との間の前記直接リンクのリソースを設定するための設定情報を含む設定メッセージを、前記ユーザ機器へ送信することを含み、

前記ユーザ機器は、前記設定メッセージを前記基地局から受信するように構成され、

前記ユーザ機器は、前記他のユーザ機器が前記基地局のカバレッジの外に存在する場合、前記直接リンクについての基準信号受信電力(RSRP)と閾値との比較に基づき、前記他のユーザ機器に対して前記直接リンクによる通信を介して制御パラメータを含む直接リンクの制御情報を送信するように構成されている、

10

ユーザ機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動無線通信装置のような2個の無線端末間の直接通信リンクに関し、特に、デバイスツーデバイス(Device to Device: D2D、以降「デバイス間」とも称する)通信を実行する装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

現在、2個の無線端末が提供されている。この2個の無線端末は、例えば、いくつかの現代の通信規格に従った多くのユーザ装置(UE)として言及され、直接D2D通信によって互いに通信することができ、そして、当然に通常のネットワーク接続に加えて提供される。そして、互いに近接しているUEに基づいて、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)無線通信システムによって有益なサービスが提供され得る、ということが示唆されている。このようなサービスは、潜在的にオペレータやユーザに興味があるであろう公共安全サービスと非公共安全サービスを含めることができる。

【0003】

30

例えば、Huawei社とHiSiliconによって「D2Dの評価要件」と題されている3GPP技術レポートRP-122009、3GPP出版FS\_\_ProSe、TR22.803、およびSP-120456 - TETRA & Critical Communications Association(TCCA)と国家公安情報通信審議会との間の覚書、およびS1-121247(TCCA)である。

【0004】

また、3GPP刊行のR1-130133(ZTE-「D2D発見のための評価手法」)はD2Dベースの近接サービス(D2D ProSe)は、3GPPロング・ターム・エボリューション(LTE)ネットワークカバレッジなしで実現することができることを提案している、そして、両方の場合で、検出信号は、位置情報なしでD2D近接直接検出のためにUEによって使用され得る。

40

【0005】

現在D2D通信には、3個の技術面に関する改善の必要性がある：発見、D2D通信とシグナリング(PHYとMAC層を含む、制御層及びプロトコルの設計)、そして、騒音や干渉の影響を緩和することである。以下の議論は、最後の2個の技術的側面と主に関係している。

【0006】

無線通信端末が位置する物理的環境は、時間の経過とともに変化する。これは、位置の変化、他の基地局や他の端末からの干渉、受信信号の電力、端末間距離、マルチパス減衰などに起因し得る。また、D2Dの通信は、セルラー通信で使用される信号と直接(D2

50

D) 通信リンクで使用する信号の干渉によって、セルラー通信に影響を与え得る。あるいは、D2Dの通信リンクは、そのような他のD2D通信リンクで使用される信号と直接(D2D)通信リンクで使用する信号の干渉により他のD2Dの通信リンクに影響を与えて、これらは同時に起こりうる。

【0007】

現在、2個の端末の間の直接リンク(D2Dリンク)が確立され、両端末間で送信される信号によって維持されており、端末との間の直接リンクの品質の制御が不利に制限されている。

【0008】

本発明は、無線通信方法及び関連の通信システムと、このような既知の方法、システムおよび端末上の利点を有する端末装置を提供することを目的とする。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】“Evaluation requirements for D2D” 3GPP technical report RP-122009, by Huawei and Hisilicon.

【非特許文献2】3GPP publication FS\_ProSe.

【非特許文献3】3GPP publication TR 22.803.

【非特許文献4】3GPP publication SP-120456.

20

【非特許文献5】3GPP publication S1-121247 (TCCA).

【非特許文献6】3GPP publication R1-130133 ZTE - “Evaluation methodology for D2D discovery”

【非特許文献7】3GPP publication TR 36.932.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

現在、二つの端末の間の直接リンク(D2Dリンク)が確立され、両端末間で送信される信号によって維持されており、端末との間の直接リンクの品質の制御が不利に制限されている。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様によれば、ネットワーク環境での直接リンクを介して直接通信することにより通信するように構成された第1及び第2の無線端末装置との間の通信のための無線通信方法であって、無線通信方法は、直接通信での2つの端末間の通信とのネットワークにより相互通信のための2つの端末装置のうちの少なくとも一方からネットワークへのダイレクトリンク品質パラメータ情報を提供するステップを含む。

【0012】

40

本発明は、ネットワークへ効率的な処理のために1のリンクと1の無線端末装置に関連付けられたデバイスツーデバイス測定あるいは統計の送信を有利に使用することができる。

【0013】

上記のネットワークによる相互通信は、必要に応じて使用され、しかし、特に、第1及び第2端末装置との間の通信のネットワーク制御を含むことができ、あるいは、例えば、このようなドライブテストの最小化を目的としたようなネットワーク計画手順を含むことができる。

【0014】

上記の端末装置は、無線ネットワークUEまたは、例えば低消費電力ノードのような任

50

意の適切なデバイスを含むことができる。

【0015】

さらに、リンク品質パラメータ情報は、端末装置送信情報と端末装置受信情報とのいずれも、またはいずれか一方を含むことができる。

【0016】

また、上記のリンク品質パラメータ情報は、サービスの品質統計を含む。

【0017】

本発明の別の態様によれば、ネットワーク環境内のリンクを介して、他の無線通信端末装置と直接通信するように構成された無線通信端末装置内の動作方法であって、上記の直接通信における端末間の通信とネットワークによって相互通信のためのネットワークに上記の無線通信端末装置からリンク品質パラメータ情報を提供する工程を含む方法、が提供される。

10

【0018】

このように、この無線通信端末装置は、上記で概説した一般的な無線通信方式に応じた信号を提供するように構成することができる。

【0019】

さらに、本発明のすべての態様は、3GPPの無線インタフェースを介して提供される通信、または、代替的に提供される非3GPPの技術、例えばこれに限定されるものではないが、Wi-Fi(登録商標)、Flash Link Q(登録商標)、ワイマックス(登録商標)またはBluetooth(登録商標)リンク等を含むことができる。

20

【0020】

本発明のさらに別の態様によれば、そこに、ネットワーク環境内のリンクを介して直接通信するように構成された第1及び第2の無線端末装置を含む無線通信システムが提供され、このシステムは、直接通信して第1および第2の無線端末装置との間の通信ネットワークによって相互通信のための2つの端末装置のうちの少なくとも一方からネットワークへのリンク品質パラメータ情報を提供するために構成されている。

【0021】

このシステムは、本明細書に定義され、記載されている方法の特徴のいずれか1つ以上に基づいて動作するよう構成され得る。

【0022】

それは、特に、このシステム内で上記の少なくとも1の無線端末装置は、第1及び第2の端末との間の無線リンクの品質の指標を含むネットワークに信号を配信するように構成することができ、そして上記の少なくとも1の無線端末は、さらに、コマンド信号にตอบสนองして、リンク品質の境界の制御のための無線コマンド信号を受信するように構成されている。

30

【0023】

さらに、ネットワーク制御は、必要に応じて低速アウトーループを含むことができる、閉じた制御ループを介して提供され得る。制御ループは、現在の送信/送信パラメータの収集を可能にし、必要に応じて、最大値、範囲または他のいくつかのターゲットの上限を与えることができる。

40

【0024】

本発明のさらに別の態様によれば、ネットワーク環境内のリンクを介して他の無線通信端末装置と直接通信するように構成された無線通信端末装置が提供され、上記の無線通信端末装置は、上記の直接のネットワークによって相互通信のためのネットワークへのリンク品質パラメータ情報を提供するように構成されている。

【0025】

さらに、このような装置の操作性は、上記で概説したシステムおよび方法の1以上の特徴と一致し得る。

【0026】

特に、本発明は、D2Dの通信環境内の特定の用途を見出す。

50

## 【0027】

本発明は、行うことができるD2D電力制御とリソース割り当てとのいずれも、またはいずれか一方と、他の送信とのいずれも、またはいずれか一方と、および受信パラメータ（例えば、符号化方式、再送信の数等）は、セルラー無線ネットワークによって有利に特定される、そうすることは、他のユーザとD2Dリンクとのいずれも、またはいずれか一方で送信される信号を制御することにより、複数のネットワーク機器への干渉を低減することができる。

## 【0028】

したがって、理解されるように、本発明は、2個の無線端末間の直接通信リンクの品質の制御は2個の無線端末のうちの少なくとも一方に接続された通信ネットワークの一部を介して達成されることを提案している。従って、一般的な意味では、ここで開示された装置、システム及び方法は、ダイレクトリンクの品質のネットワーク制御を可能にするように構成されている。

10

## 【0029】

また、リンク品質パラメータは、送信（例えば、電源）と受信（例えば、BLER）とすることができることを理解すべきである。Tx電力がQoSパラメータではないので、特に品質はQoSのみとみなされるべきではない。「低速」ループのコントロールについては、現在の値（電力、BLER、再送信）だけでなく、制御値（一般的に、ターゲット、最大、範囲など）もまた有利に送られるべきである。

## 【0030】

さらに、コマンドや測定報告は、または事象ベースで、または定期的トリガされ得る。

20

## 【0031】

上記及び他の特徴として、本発明の態様は、より詳細に説明されている、例示のためのみであるが、本発明の実施形態の以下の詳細な説明および添付図面を参照して説明する。

## 【発明の効果】

## 【0032】

本発明は、無線通信方法及び関連する通信システムと、このような既知の方法、システムおよび端末上の利点を有する端末装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0033】

【図1】図1は、基地局と複数の無線通信端末のネットワーク構成を簡略化した図である。

【図2】図2は、自体の存在を示すビーコン信号をそれぞれ送信することができる複数の無線通信端末のネットワーク構成を簡略化した図である。

【図3】図3は、無線端末および基地局のサービスエリアの外にある他の無線端末と通信する基地局の簡略化された概略図である。

【図4】図4は、無線端末および基地局のサービスエリアの外であるが他の基地局のサービスエリア内にある無線端末と通信する基地局の簡略化された概略図である。

【図5】図5は、ネットワークの基地局を介してD2Dリンクのリンク品質パラメータを制御するためのアルゴリズムの入力と出力の異なる可能な組み合わせを示す簡単な図である。

40

【図6】図6は、取りうる各実装方式に応じたハイレベルのアルゴリズムを示すそれぞれのフロー図である。

【図7】図7は、取りうる各実装方式に応じたハイレベルのアルゴリズムを示すそれぞれのフロー図である。

【図8】図8は、取りうる各可能な実装方式に応じたハイレベルのアルゴリズムを示すそれぞれのフロー図である。

【図9】図9は、セル内D2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のためのメッセージシーケンスチャート(MSC)の例である。

50

【図10】図10は、セル内D2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のための想定されるメッセージシーケンスチャート(MSC)である。

【図11】図11は、基地局のカバー範囲外である1の無線端末のエリア外D2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のための想定されるメッセージシーケンスチャート(MSC)である。

【図12】図12は、再送回数がBLERとSINRにどのように影響するかを示すグラフである。

【図13】図13は、良好な信号経路条件下で基地局によって行われるMCSとRE(リソース要素)リソースの割り当ての例を示す時間/周波数グリッドである。

【図14】図14は、悪い信号経路条件下で基地局によって行われるMCSとRE(リソース要素)リソースの割り当ての例を示す時間/周波数グリッドである。

【図15】図15は、アルゴリズムの別の構成を示すフロー図である。

【図16】図16は、いわゆる低消費電力ノードの使用を含む実施形態を示す図である。

【図17】図17は図16の実施形態に対する代替実施形態を示す図である。

【図18】図18は、本発明を具体化するUEの概略図である。

【図19】図19は、本発明のさらなる態様によるUEの概略図である。

【図20】図20は、本発明の更なる実施形態に係るネットワークノードの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図1を最初に参照すると、セルの基地局102を含むセルラー移動無線通信ネットワークの一部の簡略化した図が提供されている。セルラー移動無線通信ネットワークは、一般的にユーザ機器(UE)と呼ばれるタイプの複数の無線通信端末104、106の少なくとも一方と通信するように構成されている。複数の無線通信端末は、それぞれがその存在を示すために、ビーコン信号108を送信することができ、また、このようなビーコン信号108を受信し、それによって、近くの無線端末を発見することができる。この例では、UE104は、基地局102と通信しているが、UE106は、基地局との通信ではない可能性がある。特にこの図示した例では、基地局102の左に示すUE104は、レガシーデバイスである。一方、基地局102の右側のUE104は、上記の他のUE106のいずれからビーコンを測定/受信することが可能である。前述のUE104と106の両方は、UE-Rの送信とD2Dの目的のための使用の可能性を有する強化されたUEを含む。

【0035】

図2は、互いに離間しているが近接している複数の無線通信端末106の簡略化した図である。複数の無線通信端末106は、それぞれが自分の存在を示すためのビーコン信号108を送信することができ、そして、このようなビーコン108を受信して検出することができ、これにより、近くの無線端末106を発見する。この例では、端末は基地局と通話せずに検出を行い、基地局から任意の信号を受信することとは無関係である。

【0036】

可能なシナリオは、現在、本発明の態様を用いることができる図3及び図4を参照して説明されている。具体的には、リンク品質測定値/統計の使用に関する詳細は、以下に提供される。

【0037】

図3は、UE304と通信する基地局302とを用いたセルラーネットワークの構成を簡略化した概略図である。別のUE306が示されており、基地局302のカバレッジ外にある。それは、例えば、基地局との距離によりリンクの物理的な環境が悪いため、基地局302との通信リンクをUE306が確立または維持することはできない。したがって、基地局とUE306の間の経路減衰は、UE306が基地局302、またはその逆によって送信された信号を受信し、復号できないほど大きくなる。

【0038】

10

20

30

40

50

1のUE306がエリア外にあるこのシナリオでは、UE304は、それにもかかわらずネットワークの制御の下でサービスが停止しているUE306とデバイスツーデバイス(D2D)通信を行うことができる。なぜなら、ネットワーク制御は、UE304を介し、または、無線端末304と基地局302との間のシグナリング手段を用いて行うことができるからである。

【0039】

図4は、UE404と通信する基地局402を含むセルラーネットワーク構成(セル間のD2Dシナリオ)の別の概略図である。基地局402のカバレッジ外の別のUE408が図示されている。両端矢印410によって示されるように、2個の基地局402,403は、ネットワーク接続を介して互いに通信している。そして、このように2個の基地局402,403は、従って、ネットワーク接続410を介して2個のUE404,408との間の接続を提供することができる。同図において、ネットワーク接続410は、基地局間の「X2インタフェース」を介して直接的に行われる。しかし、接続は、基地局402,403に共通する他のネットワークエンティティを介して均等になる。例えば、基地局の両方が共通の移動体管理エンティティ(MME)に接続されてもよく、このようなD2D制御シナリオはMMEによって実行されるであろう。

10

【0040】

このセル間D2Dのシナリオでは、UE404は、ネットワークの制御の下でUE408とのD2D通信を開始し、制御することができる。また、UE408は、ネットワーク制御の下でUE404とD2D通信を開始し、制御することができる、ネットワーク制御は、UE408と基地局403の方法によって達成することができるからである。

20

【0041】

このように、1のUEは、D2Dリンクを介して他のUEと通信するため、そして、異なるD2Dリンク条件の下で良好な又は許容可能な通信を維持するために、通信していない他のUEやネットワーク機器と過度に干渉することなく、D2Dリンクを開始し、制御する。UEは、一方で、要求に比して多くのリソースを消費しないでこれを実現している。そのようなリソースはUEの消費電力と、UEによって使用される(複数の)リソースブロック(RB)とを含んでいる。

【0042】

別の構成(不図示のセル内D2Dシナリオを含む)では、図4に示したものと同様に、2つのUEの各々は、別の基地局へのネットワークを介して無線端末のいずれかから任意の信号をルーティングすることなく、2個の端末404,408間の接続を提供することができる同じ基地局402のサービスエリア内となり得る。この別の構成では、また、「イントラセル(セル内)」のシナリオを備え、UE404またはUE408のいずれかは、D2Dの通信を開始し、制御することができる。

30

【0043】

このセル内のシナリオによれば、1の変形に応じて2個のUEの両方は、カバレッジ範囲内にあり、同一の基地局、例えばeNBによって制御され得る。この変形のためのシグナリング例は、図9に示されている。これは、以下でさらに詳細に記載されている。

【0044】

セル内のシナリオの別の変形によれば、UEのいずれか1個のみが基地局によって制御される。この他の変形の制御は、図3に示す構成の場合と同様である。この他の変形によるシグナリング例は、図11に示されている。これは、以下でさらに詳細に記載されている。

40

【0045】

図5は、アルゴリズム(「ALGO」)の入力と出力に関連した、別の可能な組み合わせおよび代替形態を示す模式図である。図3と図4を参照すると、図5の図は、アルゴリズムの異なる可能な入力及び出力を示している。即ち、アルゴリズムが無線端末304,404(UE1)によって、「低速アウターグループ」、無線端末304,404を介した無線端末304,404および他の無線端末306,408(UE2)間の直接無線リン

50

クを經由してコントロールするために、使用される場合である。図4を参照すると、図5と同様の図は、「低速アウターループ」、他の無線端末408を經由した無線端末408および他の無線端末404(UE1)との間の直接無線リンクを經由して制御するためのリンク制御アルゴリズムを使用して適用される。

【0046】

D2Dリンク品質測定値と統計とのいずれも、またはいずれか一方は、D2Dリンクを介して通信に関連した2個の装置(無線端末)の送信(TX)と受信(Rx)D2D統計を含んでいてもよく、D2DワイヤレスリンクとMDT(最小ドライブテストの)とのいずれも、またはいずれか一方のネットワーク制御のためにネットワークに送信されてもよい。

10

【0047】

MDTの試験中、ネットワークは、いわゆる「ドライブテスト」時にパフォーマンス統計を取得し、その間、UEは、ネットワークのカバレッジエリア内の1以上の場所に配備されている場合、テスト手段として使用される。1以上の位置は、典型的には、運転経路に沿った複数の位置を含む、それに沿ってUEは、例えば車両で搬送される。

【0048】

ネットワークによるD2Dリンクの制御は可能である。なぜなら、ネットワークは、ネットワーク内の各種デバイスの状態の全体的な見解を持っているためである。例えば図4に関連した上述したセル内のシナリオでは、基地局402は、UE再送情報が冗長でありD2Dのリンクの質(QoL)に影響を与える場合を知っており、基地局402は、したがって、どのリンクが不良で、どのようにUE1送信(TX)とUE2受信(Rx)を制御するのか決定することができる。同様に、セル内シナリオでは、基地局がUE1及びUE2の送信(TX)と受信(Rx)の両方を制御する。これはまた、カバレッジ外シナリオの場合である。

20

【0049】

一方、もし必要ならば、統計情報は、MDTの使用状況(例えば、ネットワーク計画)についてのみ必要に応じて報告され得る。この場合、ネットワークは、制御コマンドを送信する必要がないが、それは(さらなる)計画の目的のために、このような統計を使用する。

【0050】

「高速」インナーループと「低速」アウターループとは、一以上のD2D品質のリンクパラメータの制御のために一緒に使用され得る。このような二重ループの原理は以下とおりである。「低速」ループは、D2Dリソース割り当てと、ネットワーク制御の下で送信と受信のパラメータとのために使用され、そして、「高速」ループは、最初の「低速」ループによって提供される割り当てられたリソースに限定され得る無線条件へのD2Dのリンク適応のために使用される。

30

【0051】

「低速」ループは「高速」ループよりもはるかに長い時間がかかり、ネットワークからの制御シグナリングを介してネットワークによってそれに課せられたいくつかの制限がある。低速ループは、割り当てられたリソースの制限、またはターゲットを課す。例えば、低速ループは、最大電力レベル(MAX PWR)を設定することができる、そして高速ループは、低速ループによって設定された最大電力レベルに応じて適応させることができる。低速ループは、他のUEにD2D信号を送信するために使用するUEのための送信電力を決定し、または計算する。

40

【0052】

低速ループは、加えて、あるいは最大送信電力を指定する代わりに、D2Dのリンクに関連する1以上の複数の他のパラメータのために、例えば、変調方式、最大変調次数、再送信の最大数等の値の範囲、または目標値、最大値を指定することができる。

【0053】

低速ループは、D2Dリンクに関する情報/統計を取得するために使用され、そして、

50

ネットワークに中継する。そして、UEにネットワークから1以上の複数のメッセージを送信する。1以上の複数のメッセージは、値の範囲、または目標値、または最大値を含む。これは、このような変調およびその他の順序などの1以上の複数のリンク品質決定パラメータのための上述したような送信電力制御に関連している。

【0054】

一方、高速ループは、物理的な環境（例えば経路損失）の変化に無線リンクを適応させることができ、例えば、低速ループが判断した電力よりも少ない電力を使用することができる。

【0055】

本発明の使用において、「低速」アウトーループは、「高速」インナーループのいずれかを使用することなく、リンク品質パラメータを制御するために使用され得る。同じように「高速」インナーループと「低速」アウトーループの組み合わせが使用され得る。

10

【0056】

「高速」インナーループを通して、または、これによって送信され得て、そして、D2Dコマンドであると考えられ得るコマンドは、以下のものを含む、変調（または変調方式MCSコーディング）、高速電力制御、そして、UE1またはUE2への再送回数である。

【0057】

「低速」アウトーループを通して、または、これによって送信され得て、そして、ネットワークコマンドであると考えられることができるコマンドは、以下のものを含んでも良い、リソース割り当て（例えば、変調（MCS）およびRBs）と送受信パラメータ、最大UE1 / UE2 D2D電源や、UE1 / UE2 D2D電源の範囲またはターゲットUE1 / UE2 D2D電力のような最大許容電力情報、UE1 / UE2の再送信のMAX #、ネットワークコマンドへの移動D2Dリンクである。

20

【0058】

電力制御およびリソース割り当ては、ネットワークによって実行される。なぜなら（上記で説明したように）、D2Dの通信は、古典的な携帯通信（上りまたは下りで）とUEとのいずれも、またはいずれか一方のペアの間のD2D通信に影響を与え得るからである。D2D通信は、したがって、UEの別のペアの間の他のD2Dの通信に影響を与え得る。

30

【0059】

「低速」アウトーループと「高速」インナーループのための遅延 / 待ち時間の評価は、様々なパラメータの次の値をもたらした：

- ・ 40 ~ 50 ミリ秒の合計は、「低速」アウトーループに使用される
- ・ UE2によるUE1の10ミリ秒の検出時間
- ・ 10ミリ秒の報告時間（RRCを介して）
- ・ 10ミリ秒の判定時間（基地局で）
- ・ 10ミリ秒コマンド時間（RRCを介して）

10ミリ秒の合計は、通常「高速」インナーループのために必要とされる。しかし、低速ループが、eNBによるよりむしろMMEによって制御されている場合、低速ループ制御のために必要な時間は、なお長く、上記のタイミング値は、少なくとも20msのオーダーで長くなってもよい。

40

【0060】

「低速」アウトーループは、D2Dのリソースを増加 / 減少させるなどのように正当化されることができ、したがって、ネットワーク制御によってのみ扱われることができる。唯一、ネットワークは、リソース割当てを増加または減少させるかどうかを決定できる。なぜなら、ネットワークは、D2Dデバイス（およびD2D通信）から他のD2Dデバイス（およびD2D通信）と複数の典型的なeNBとのいずれも、またはいずれか一方のようなユーザ機器UEネットワーク機器の干渉を低減するように、限界値以下に維持するように、構成されているからである。

50

## 【 0 0 6 1 】

これにより、ネットワークは、高速インナーループを制御するために低速アウトラープを使用してD2Dリンクの制御を行うことができるようになる。低速アウトラープは、高速インナーループの制約を提供し、高速インナーループは、D2Dリンクの物理的な変化への対応でより適応的である。

## 【 0 0 6 2 】

「低速」のアウトラープは、従って、D2Dの通信リンクのための電力およびリソース割り当ておよび送信及び受信パラメータを制御するためのネットワークのための手段を提供する。このようなリソース割り当ては、時間-周波数グリッド(図13及び図14に示されるようなもの)内の1以上のリソースの位置、変調、アンテナ数、再送回数、符号化方式、およびいくつかの他のパラメータを含んでいてもよい。

10

## 【 0 0 6 3 】

ネットワークの制御下のD2D通信に含まれる2個のUEは、サービスの品質(QoS)測定または統計をネットワークに送信するように構成されている。物理的環境は経時的に変化するので(すなわち、上述したような位置、他のセルまたは他のユーザからの干渉、電源、D2D装置等との間の距離等)、ネットワークは、これらの物理的変化に関してD2D通信リンクを制御するように構成されることができる。

## 【 0 0 6 4 】

ネットワークリソース割り当て(「低速」アウトラープ)のための以下の統計(又はそれらの任意の組み合わせ)は、D2Dの通信リンクを制御する目的に使用されることができる。

20

## 【 0 0 6 5 】

UE2(またはUE1)に送信しているUE1(またはUE2)の送信(Tx)統計は、UE1(またはUE2)によってネットワークに送信されることができ、以下の1以上を含むことができる、再送信回数「再送の#」、UE1 Tx電力(またはUE2)、現在の変調符号化方式(MCS)、D2DリンクID(D2Dリンクの同一性)、送信モード、TM(ネットワークがそれを知るための手段を持っていない場合)、およびその他の情報、例えばCQIのようなチャネル状態情報CSI(符号化率、変調指数、サポート可能な結果となるチャネル効率等)アンテナの数、マルチパス条件、プリコーディングマトリクスインジケータ(PMI)、ランクインジケータ(RI)、プリコーディングタイプインジケータ(PTI)などである。

30

## 【 0 0 6 6 】

UE1(またはUE2)によって送信され、そして、ネットワークにUE2(またはUE1)によって送信され、UE2(またはUE1)で得られた受信(Rx)統計は、1以上の以下のものを含めることができる、NACK数/受信したパケットのシンボル数、NACK数/受信RB数、ACK数/受信RB数、ブロック誤り率(BLER)、パケットエラーレート(PEER)又はビット誤り率(BER)又はフレーム誤り率(FER)、任意の参照信号受信電力(RSRP)または、UE1(またはUE2)からの受信による基準信号受信品質(RSRQ)レベルである。

## 【 0 0 6 7 】

以下のように、受信(Rx)統計が無い送信(Tx)統計は、D2Dの通信リンクのリンク品質を制御するのに不十分と成り得る、そして、同様に、送信(Tx)統計が無い受信(Rx)統計は、リンク品質を制御するのに不十分と成り得ることは明らかである。

40

## 【 0 0 6 8 】

これらの統計は、「低速」アウトラープ(UE1からeNBへ、eNBからUE2へ、そしてその逆)のために有用であり得る。「低速」アウトラープは、ネットワークリソースの割り当てのために使用されている。

## 【 0 0 6 9 】

無線端末(例えば、UE1)が他の無線端末(例えば、UE2)に無線端末との間の直接(この場合、D2D)無線通信リンクを介して接続されている場合、Tx統計とRx統

50

計とのいずれも、またはいずれか一方は、無線端末が接続しているネットワークの基地局への無線端末によって送信され得る。統計に依存して、基地局は、直接無線通信の品質リンクパラメータを制御するために無線端末に命令信号を送信する。

【 0 0 7 0 】

UE 1 送信統計は、UE 1 が UE 2 に情報を再送信するとき送信され得る。なぜなら、UE 2 が高干渉領域にあるか、あるいは、UE 1 T x 電力が低いかわ調が高い程度であるか、あるいは、UE 1 が高干渉領域にあるために UE 1 が ACK を受信しない場合があるからである。

【 0 0 7 1 】

UE 2 R x 統計は、送信され得る、なぜなら、UE 2 が UE 1 からの情報を受信しないとき、UE 2 が高い干渉領域内にあるか、あるいは、UE 1 電力が低い場合や、あるいは、変調が高い程度である場合があるからである。

【 0 0 7 2 】

これらの統計に基づいて、ネットワークは、1 以上の以下のいずれかによって決定することができる。UE 2 への UE 1 からのリンクの良し悪し、UE 1 への UE 2 からのリンクの良し悪し、UE 1 と UE 2 との間の双方向通信の良し悪し、UE 1 と UE 2 とのいずれも、またはいずれか一方が高干渉位置にある場合である。

【 0 0 7 3 】

ネットワークは、1 以上の以下のものに対して指令信号をさらに送信することができる。UE 1、UE 2 または両方のターゲット (最大) # 再送信を増加 / 減少させる場合、UE 1、UE 2 または両方の電力を増加 / 減少させる場合、例えば QPSK / 64QAM (適応変調) への 64QAM / QPSK からの UE 1、UE 2 またはその両方の D2D 変調のスキームを変更する場合、64QAM - > QPSK リンクが悪い場合や QPSK - > 64QAM リンクが良好の場合、ネットワークへ D2D 通信をルートバックする場合、UE 1 がネットワークを介して UE 2 と通信しようとしている場合、D2D (例えば直交リソースまたは他の) に割り当てられたリソースを変更する場合である。

【 0 0 7 4 】

上記で簡単に説明したように、R x 統計が無い T x 統計は、不十分となり得て、そしてその逆も同様である。これらの統計は、「低速」アウターループ (UE 1 から eNB へ、eNB から UE 2 へ、およびその逆に)、ネットワークリソースの割り当てと送受信パラメータ制御とを扱う低速アウターループ、のために有用であり得るということが分かっている。

【 0 0 7 5 】

図 6 から 8 は、3 個のそれぞれの可能な実装方式に応じたハイレベルのアルゴリズムを示すそれぞれのフロー図である。

【 0 0 7 6 】

以下に提案されるアルゴリズム (選択肢) のための推論は、次のとおりである。

- ・再送信 (「再送の MAX #」) の最大数は、第 1 に又は第 2 に (図 5 を参照、以下の説明に関連する部分) 行われ得る。

- ・MCS と RB 割り当てがネットワーク制御への影響が少ないということに基づいて、MCS と RB 割り当ては、第 1 に又は第 2 に (図 5 を参照、以下の説明に関連する部分。) 行われ得る。

- ・他の D2D ユーザまたはネットワーク自体への干渉を低減するために D2D 電力制御は、あまり頻繁に変更する必要が無いということに基づいて、電力 (PWR) の割り当ては、最後のオプションの前のオプションと成り得る。

- ・コマンド「NW へ移動」は、何も働かない場合 (代替セクションの代替を参照) の最後のオプションとして処理され得る。

【 0 0 7 7 】

各図 6 から図 8 のそれぞれを参照すると、単純化のために、説明の以下の部分では、無線端末 404 を経由した、無線端末 404 および他の無線端末 408 との間の直接リンク

10

20

30

40

50

のための「低速」外部ループアルゴリズムを参照する。これは、端末408を介した端末404へのD2D端末408を制御するためにさらに適用可能であり、またカバレッジ外かつセル内シナリオに適用可能であると理解されるべきである。

【0078】

また、それは、図6から図9は、UE1がUE2に対して反転されている場合はUE1とUE2の制御の両方に等しく適用可能であることが理解されるべきである。

【0079】

図6は、例えば基地局、または基地局やMMEにネットワークレベルでハイレベルに実現されたアルゴリズムを示すフロー図である。

【0080】

ステップ601において、アルゴリズムが開始される。

【0081】

ステップ602で、UE2で測定されたD2Dリンクのブロック誤り率(BLER)がしきい値(Thr)より大きいかなかの決定が行われる。

【0082】

ステップ602で決定が否定(NO)であるとき、ステップ603で、実行するそれ以上のアクションが存在しないため、アルゴリズムはさらに進行しない。

【0083】

ステップ602で、決定が肯定(YES)である場合、ステップ604でさらなる決定が行われ、再送回数が指定された再送の最大数以下であるかなかを判定する。

【0084】

以下にさらに説明するように、ステップ604で決定が否定(NO)であるとき、アルゴリズムはステップ605に移動する。

【0085】

ステップ604で決定が肯定(YES)である場合、ステップ606で、ネットワークは、UE1の変調及び符号化方式(MCS)を変更し、リソースブロック(RB)割り当てを変更し、アルゴリズムはその後ステップ607に進む。

【0086】

ステップ607で、現在設定されたMCSの順序(ステップ606に従って)が最小値以下または最大の指定された順序を超えているかな、更なる決定がされる、そして、ステップ606で変更されたRB割り当てが実現できない、あるいは、すべてのリソースが直接通信で他のユーザ(変更されたRBの割り当てが増加した場合)、従来の通信の他のユーザ、ネットワークと通じてまたは例えばeNB通信のために既に配分されている可能性のために、もはや増減することができない。

【0087】

ステップ607で、決定が肯定(YES)である場合、アルゴリズムは、ステップ611に移動するが、さらに以下に述べるように、アルゴリズムの最初の選択肢における最初のステップであるか、または代わりにステップ611で終了できる。

【0088】

ステップ607で決定が否定(NO)であるとき、アルゴリズムはステップ608に移動し、ここで、ネットワークは、UE1のための制御信号を送信し、コマンドを含む制御信号は、UE1がMCSの順序を以下に指定された減少分または、上記の増加分によって増加させる必要があること、あるいは増加させることを許可されていることを示しており、値を現在設定し、あるいは、これ以上のRBあるいはこれ以下のRBあるいは異なるRBとこれらのRBとのいずれも、またはいずれか一方を割り当てるために設定する、またはこれらは同時に行われる。

【0089】

したがって、制御信号は、UE1がUE1とUE2との間のD2Dリンクの品質に関するパラメータの値を変更すべきかあるいは変更することが許可されているかを示しており、このパラメータは変更されたであろうMCS順序である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 0 】

アルゴリズムはその後ステップ 6 0 2 に戻る。

## 【 0 0 9 1 】

上記のステップ 6 1 1 は、それ自体は、アルゴリズムの第 1 の代替の残りの部分の最初のステップを含む。ステップ 6 1 2 において、再送信の数が再送信の指定された最大数以下かどうかについての決定が行われる。

## 【 0 0 9 2 】

ステップ 6 1 2 で決定が否定 ( N O ) であるとき、ステップ 6 1 3 で実行するそれ以上のアクションが存在しないため、アルゴリズムがさらに進行しない。

## 【 0 0 9 3 】

ステップ 6 1 2 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、ステップ 6 1 4 で、 U E 2 で設定された、 U E 1 と U E 2 との間の D 2 D リンクのブロック誤り率 ( B L E R ) がしきい値 ( T h r ) より大きいかどうかについてのさらなる決定がされる。

## 【 0 0 9 4 】

ステップ 6 1 4 で決定が否定 ( N O ) である場合、アルゴリズムは、 6 1 5 のステップに移動する、ここでは実行するそれ以上のアクションが存在しないため、アルゴリズムがさらに進行しない。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ 6 1 4 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、ステップ 6 1 6 で、ネットワークは、特定の増分だけ再送信の最大数を増やすことを決定し、アルゴリズムは、次いで、 6 1 7 に進む。

## 【 0 0 9 6 】

ステップ 6 1 7 で、再送信の最大数が現在の数よりさらに増加させることができるかどうかに関するさらなる決定が行われる。決定は、例えばサービスタイプに関してネットワークによって確認された遅延制約やシステム上の制約に依存する。可能な代替として、この態様は、例えば、 U E が遅延およびシステム制約が変更され得るサービスタイプを変更する場合には、特に、 U E 側で実施することができる。例えば、 D 2 D がデータからより少ない遅延が要求されるストリーミングビデオにサービスを変更した場合、または別の例として、データから音声に変更した場合である。

## 【 0 0 9 7 】

ステップ 6 1 7 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムはステップ 6 1 8 に移動し、ここで、ネットワークは、 U E 1 への制御信号を送信する、制御信号は、 U E 1 が現在値を基準に指定された増分によって、 U E 1 と U E 2 の間 D 2 D リンクを介した再送信の最大数を増加させる必要があること、あるいは増加が許可されているかを示すコマンドを含んでいる。

## 【 0 0 9 8 】

アルゴリズムはその後ステップ 6 1 2 に戻る。

## 【 0 0 9 9 】

ステップ 6 1 7 で決定が否定 ( N O ) である場合、アルゴリズムはステップ 6 1 9 で終了する。

## 【 0 1 0 0 】

図 7 は、例えば基地局または e N B や M M E のネットワークレベルにおいてハイレベルで実装されたアルゴリズムの別の変形例を示すフロー図である。

## 【 0 1 0 1 】

アルゴリズムのこの部分は、ステップ 7 0 1 で開始する。

## 【 0 1 0 2 】

ステップ 7 0 2 で、再送信の現在設定された最大数が再送信の指定された最大数以下であるかどうかに関する決定が行われる。

## 【 0 1 0 3 】

ステップ 7 0 2 で決定が否定 ( N O ) の場合、ステップ 7 0 3 で、実行するそれ以上の

10

20

30

40

50

アクションが存在しないため、アルゴリズムはさらに進行しない。

【 0 1 0 4 】

ステップ 7 0 2 で決定が肯定 ( Y E S ) の場合には、ステップ 7 0 4 で、 U E 2 で測定された D 2 D リンクの推定電流ブロック誤り率 ( B L E R ) が、閾値 ( T h r ) よりも大きいかどうかに関するさらなる決定が行われる。

【 0 1 0 5 】

ステップ 7 0 4 で決定が否定 ( N O ) であるとき、アルゴリズムは 7 0 5 のステップに移動し、そこではネットワークが現在設定値以下に指定された減少分によって再送信 U E 最大数を削減することを決定する。アルゴリズムは、そこで以下にさらに記載されたステップ 7 0 8 へ移動する。

10

【 0 1 0 6 】

ステップ 7 0 4 で決定が肯定 ( Y E S ) である場合、ステップ 7 0 6 で、ネットワークは、現在設定されている値以上の指定された増加分だけ再送信の U E 1 の最大数を増加させることを決定する。アルゴリズムは、ステップ 7 0 7 に移行する。

【 0 1 0 7 】

ステップ 7 0 7 では、再送信の最大数をさらに増加させることができるかどうかに関するさらなる決定が行われる。

【 0 1 0 8 】

ステップ 7 0 7 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムは、コマンドを送信するために 7 0 8 に進む。

20

【 0 1 0 9 】

ステップ 7 0 7 での決定が肯定 ( Y E S ) の場合に到達するステップ 7 0 8 で、ネットワークは、 U E 1 への制御信号を送信し、制御信号は、上記で現在設定されている指定された増分による再送信の最大数を U E 1 が増加するべきである、または、増加が許可されているということを示すコマンドを備える。

【 0 1 1 0 】

したがって、増加あるいは減少あるいは値を課され得る制御信号は、 U E 1 は、 U E 1 と U E 2 の間 D 2 D リンクの品質に関連するパラメータの値を変更する必要があることを示し、このパラメータは、再送信の最大数である。その後、アルゴリズムはステップ 7 0 2 に戻る。

30

【 0 1 1 1 】

ステップ 7 0 7 で決定が否定的 ( N O ) である場合、アルゴリズムは、ステップ 7 1 1 に移動し、これは、アルゴリズムのこの代替の最初のステップである。

【 0 1 1 2 】

ステップ 7 1 2 で、 U E 2 で測定された U E 1 と U E 2 との間の D 2 D リンクのブロック誤り率 ( B L E R ) がしきい値 ( T h r ) より大きいかどうかに関する決定が行われる。

【 0 1 1 3 】

ステップ 7 1 2 で決定が否定 ( N O ) であるとき、ステップ 7 1 3 で、実行するそれ以上のアクションが存在しないため、アルゴリズムがさらに進行しない。

40

【 0 1 1 4 】

ステップ 7 1 2 で決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムはステップ 7 1 4 に移動する。

【 0 1 1 5 】

ステップ 7 1 4 で、現在設定された U E 1 の送信電力が許容される最大値 ( M A X P W R ) 未満であるかどうかに関するさらなる決定が行われる。

【 0 1 1 6 】

ステップ 7 1 4 で決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムは、 7 1 5 のステップに移動する、そこでは実行するためのさらなるアクションがないのでアルゴリズムがさらに進行しない。

50

## 【 0 1 1 7 】

ステップ 7 1 4 で決定が否定 ( N O ) であるとき、電力が最大値に等しいかあるいは非常に近い場合、ステップ 7 1 6 で、指定された増加分だけ最大許容送信電力を増加させ、そして、アルゴリズムは、ステップ 7 1 7 へ移動する。

## 【 0 1 1 8 】

ステップ 7 1 7 では、最大許容送信電力が制限されているかどうかに関するさらなる決定が行われる。それが制限されていると、それを現在の値よりもそれ以上に増加させることはできない。決定は、他の D 2 D または他の既存の U E やネットワーク機器への干渉の制約に依存する。これは、それは常にデバイス / e N B などから測定値を受信していることにより環境特性のすべてを知っているネットワークによって容易に確認され得る。ネットワークは、U E が十分なエネルギーを有しない場合、または U E のエネルギーを節約しようとしている場合に電力の制約を課することができる。

10

## 【 0 1 1 9 】

ステップ 7 1 7 で決定が否定 ( N O ) であるとき、アルゴリズムは、ステップ 7 1 8 ( 減少又は課された値を増加することができるコマンドの送信を要求する ) に進む、ここでネットワークは、U E 1 への制御信号、U E 1 が増加するべきであることを示すコマンドを備える制御信号、現在値を基準に指定された増加分による、U E 1 の最大許容送信電力、を送信する。

## 【 0 1 2 0 】

アルゴリズムはその後ステップ 7 1 2 に戻る。

20

## 【 0 1 2 1 】

ステップ 7 1 7 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムは終了する。必要に応じてステップ 7 1 9 で、プロセスは、図 8 のステップ 8 0 1 に続き、これはまた、アルゴリズムのこのさらなる態様の開始を含むことができる。

## 【 0 1 2 2 】

図 8 は、例えば基地局または e N B または M M E などの、ネットワークレベルで実装されたハイレベルのアルゴリズムの別の変形例を示すフロー図である。この変形例では、アルゴリズムは、8 0 1 で始まる、これは、第 1 または第 2 の代替の第 2 ステップとなり得る。

## 【 0 1 2 3 】

ステップ 8 0 2 で、U E 2 において測定された D 2 D リンクの推定電流ブロック誤り率 ( B L E R ) が、しきい値 ( T h r ) よりも大きいかどうかに関する決定が行われる。

30

## 【 0 1 2 4 】

ステップ 8 0 2 で決定が否定 ( N O ) であるとき、ステップ 8 0 3 で、実行するそれ以上のアクションが存在しないため、アルゴリズムはさらに進行しない。

## 【 0 1 2 5 】

ステップ 8 0 2 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、ステップ 8 0 4 で、U E 1 送信電力の現在の設定値が、U E 1 が送信すべき最大許容送信電力未満かどうかに関するさらなる決定が行われる。

## 【 0 1 2 6 】

ステップ 8 0 4 で、決定が肯定 ( Y E S ) である場合、アルゴリズムはステップ 8 0 5 に移動する、ここでネットワークは、現在設定されている値以下の指定された減少分によって、U E 1 の最大許容送信電力を低減することを決定する。アルゴリズムは、ステップ 8 0 8 に移動する。そこでは、以下にさらに説明するように、U E にネットワークからのコマンドを送信する。

40

## 【 0 1 2 7 】

ステップ 8 0 4 で決定が否定 ( N O ) であるとき、ステップ 8 0 6 で、ネットワークは、現在設定されている値よりも指定された増加分だけ U E 1 の最大許容送信電力を増加させることを決定する。アルゴリズムは、8 0 7 に進む。

## 【 0 1 2 8 】

50

ステップ807では、最大許容送信電力をさらに増加させることができるかどうかに関するさらなる決定が行われる。

【0129】

ステップ807で決定が否定(N O)である場合、アルゴリズムはステップ808に移動しない。ステップ807で決定が否定(N O)であるときに到達するステップ808で、ネットワークは、UE1への制御信号を送信し、この制御信号は、UE1が現在設定されている値よりも指定された増加分によって最大許容送信電力を増加させるべきであるということを示すコマンドを含んでいる。

【0130】

その後、アルゴリズムはステップ802に戻る。

10

【0131】

ステップ807で決定が肯定(Y E S)である場合、アルゴリズムは、ステップ811へ移動する。これは、アルゴリズムのこの部分の次のステップである。

【0132】

ステップ811から、ステップ812に移動する。しかしながら、アルゴリズムは、代替的にこのステップで開始することができる。

【0133】

ステップ812で、UE2で測定されたD2Dリンクの推定電流ブロック誤り率(B L E R)がしきい値(T h r)より大きいかどうかに関する決定が行われる。

【0134】

20

ステップ812で決定が否定(N O)であるとき、実行するそれ以上のアクションがないのでアルゴリズムは、ステップ813で終了する。

【0135】

ステップ812で決定が肯定(Y E S)である場合、アルゴリズムはステップ814に移動する。ステップ814で、ネットワークは、ネットワークあるいはUE1のみにD2Dリンクを移動するためのコマンドを含む制御信号をUE1に送信することを決定する。このアルゴリズムは、そして、ステップ815に移動する。

【0136】

ステップ815で、ネットワークは、ネットワークに移動するよう命令されたUE(単数または複数)のためのUE1とUE2とのいずれも、またはいずれか一方のためのコマンドを含むUE1の制御信号を送信する。

30

【0137】

ステップ819において、アルゴリズムは終了する。

【0138】

図5に戻って参照すると、それはUE2が基準信号受信電力(R S R P)を入力し、基準信号受信品質(R S R Q)は任意であることが注目される。図6から8のアルゴリズムに関して、しかしながら、次のように可能な適用があり得る。さらなるループは、R S R PターゲットまたはR S R Qターゲットとの比較のいずれかによって、または言及した最小R S R PまたはR S R Q値との比較によって導入され得る。あるいは、言及した条件UE2 B L E R > T h rは、UE2 R S R PあるいはR S R Q < T h rで置換され得る。

40

【0139】

図9から11は、異なるシナリオのためのメッセージシーケンスチャート(M S C)を示す。図9から11で、変調符号化スキーム(M C S)に関する情報は明快さと簡潔さのために削除されている。UE1とUE2は、直接無線リンク(D2Dリンク)を介して相互に通信する。

【0140】

図9は、セル内D2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のためのメッセージシーケンスチャート(M S C)の例である。

【0141】

50

図10は、セル間D2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のためのメッセージシーケンスチャート(MSC)の例である。

【0142】

図11は、カバレッジ外のD2Dリンクの品質リンクパラメータの制御のためのメッセージシーケンスチャート(MSC)の例であり、図3(306)に示すとおり、無線端末の一つは、基地局のサービスエリア外である。

【0143】

図9から11のそれぞれで、シグナリングメッセージは、示され、D2Dリンクに含まれるUE(UE1)902、1002、1102と同様にD2Dリンクに含まれる他のUE(UE2)904、1004、1104との間で送信される。シグナリングはまた、それぞれのUE(UE1、UE2)と第1のeNodeB(eNB1)906、1006、1106との間で起こることが示されている。また、図10に示したセル間シナリオのために、シグナリングは、第2のeNodeB(eNB2)1008に、および、から示されている。

【0144】

上記の図面は、UE1の構成がUE2の構成前にシリアルに発生するシナリオに関連しているが、実際には、UE2の構成がUE1のその前にシリアルに起こり得ることも可能であり、適用可能である、または実際に、両方の構成が並行して発生する可能性もある。同様に、本発明は、また、一の構成のみがD2Dリンクごとに発生してもよいということを提供する。

【0145】

ネットワークが接続を停止するように作用する場合には、このようなオプションや代替案も適用可能である。つまり、UE2の接続がUE1の前に停止され得て、または実際に両方の接続が並列に停止され得る。同様に、本発明は、D2Dの通信を停止するには、ネットワークが単一のメッセージのみを両方のUE(D2Dリンクあたりのメッセージ)に送信する、ということを提供する。

【0146】

図12は、BLERまたはPERに対する再送の異なる数の異なる所要信号対干渉及びノイズ比(SINR)のグラフであり、再送回数がBLER&SINRにどのように影響するかを示す。各再送信は、SINRの品質を向上させるが、通信遅延を増加させると割り当てられるより多くのリソースを必要とする場合がある。

【0147】

最上部の曲線1202は、BLERまたはPERに対する第1の再送のためのSINRのグラフである。次の曲線1204は、BLERまたはPERに対する第2の再送のためのSINRのグラフである。次の曲線1206は、BLERまたはPERに対する第3の再送のためのSINRのグラフである。最下部の曲線1208は、BLERまたはPERに対する第4の再送信のためのSINRのグラフである。

【0148】

図13は、基地局によって実行されるMCS&RE(リソースエレメント)リソース割り当ての例を示している時間/周波数グリッドであり、そして、本発明の文脈内で良好な信号パス条件(低いエラー率を提供する)の下で実行された実験の典型である。同図で、時間は、水平軸上に左から右へと表され周波数は縦軸に表されている、各小さい四角形は、リソースブロックのリソース要素を表す。リソースエレメント1302は、NPとラベルされており、ネットワークパイロット信号に割り当てられている、リソースエレメント1304は、D2Dとラベルされており、D2D通信信号に割り当てられている。そしてリソースエレメント1306は、OCとラベルされており、他の通信信号に割り当てられている。

【0149】

最初に2個のリソース要素のみが、時間/周波数グリッド内で64QAM( $2^6 = > 64$ QAMシンボルが6ビットの情報を持っている)を用いてD2Dの通信用に割り当て

10

20

30

40

50

られている。

【0150】

ここで留意すべきは、現在の3GPP規格は、全体のリソースブロックを割り当てることによるのみリソース割り当てを可能にし、各ブロックは12個のサブキャリア、通常のサイクリックプレフィックス(CP)設定のための7個のシンボル、または拡張CP構成のための6のシンボルを構成しているということである。現在の3GPP規格は、リソースエレメントによってリソース割り当てを提供せず、各リソース要素は、図13および図14内のそれぞれの個々の矩形によって表されている。

【0151】

図14は、基地局によって実行されるMCS & RE(リソースエレメント)リソース割り当ての一例を示す他の時間/周波数グリッドであり、さらなる実験による、しかし、劣悪な信号経路条件下(高初期エラー率を引き起こす)のものである。eNBは、最初に、64QAMのより高い変調方式を割り当てられていてリンク品質が良いときであった。後続の悪いリンク品質のため、eNBは、そこで低い変調方式が割り当てられる。QPSK変調された信号は、64QAM変調信号よりノイズ及び干渉に対してはるかに耐性があるからである。

10

【0152】

しかし、QPSKを使用する不利益は、QPSKシンボルが情報の2ビットのみを有し、64QAM(それは情報の3倍のビットを使用する)より3倍のリソースを消費するということである。したがって、3倍多いリソース要素は、良好な信号状態の場合と同様に使用されている。これは、潜在的な問題を表している。

20

【0153】

そのような決定が他のUEやネットワーク機器に干渉する可能性があるUEで取られないとネットワークが保証すべきであるという限り、この乏しい信号状況では、リソースの割り当てはネットワークによって行われる。UEが他の機器(UEとネットワーク装置とのいずれも、またはいずれか一方)と干渉しないことを保証するために、ネットワークは、UEにこのような割り当てを可能にしなければならない。これは、変調方式が下位に変更されていない場合することができ、それは、他の機器とのこのような干渉を引き起こすレベルに送信電力を増加する必要がある。また、近くのRBまたはリソース要素(Res)がすでに使用中になっている場合、ネットワークは、64QAMからQPSKに移行する際、他のいずれのRBまたはRESを割り当てることを決定しなければならない。

30

【0154】

同図で、図13に割り当てられた2個のリソース要素1302と比較し、6個のリソース要素のグループ1405は、D2Dリンクに割り当てられている。

【0155】

本発明は、リンク品質が良好なままであることを保証することによってこの問題を軽減する。図15は、たとえば図5から図8に関連して、上述した1以上のアルゴリズムに加えて使用され得るアルゴリズムを示すフロー図である。例えば、図6に示すアルゴリズムの変形に従って、ステップ602で決定が否定である場合、代わりにステップ603を実行し、図15に示すアルゴリズムが実行され得る、そして、図6に示したアルゴリズムは開始ステップ601に戻る。すなわち、このアルゴリズムは、1501で開始し、そして、BERまたはPER UE2がThrよりも高いか否かという1502の決定に移動する。もしそうなら、それは、UE1の再送信を減少させるための、またはより高い変調方式を使用するための1504に進む。BERまたはPER UE2がThrより小さくないと1502でそれが判断された場合、UE1の再送信を増大させ、あるいは変調方式を変化させるために1503に進む。

40

【0156】

図16は、UE1606とD2Dリンク1604を介して通信するためのユーザ機器(UE)の代わりに、いわゆる低パワー・ノード(LPN)1602の使用を含む実施形態を示している。マクロeNB1604は、無線リソース管理(RRM)エンティティ16

50

08を使用して、移動体管理エンティティ(MME)1610と、さらにまた低消費電力ノード1602と通信する。本実施形態では、LPN1602は、2個のUEs(304、306、404、408)機能の1個(404、304)と同様に機能することができ、例えば上述したように、図3および図4に関連して、ネットワークにD2Dリンク品質データを送信するために機能する。同様に、LPNは、上述したように、2個のUE機能の1個(304、404)と同様に機能することができ、リンク品質を制御する。図16に示す実施形態では、無線リソース管理(RRM)エンティティ1608は、集中RRMである。

#### 【0157】

実施形態によれば、マクロeNBとLPNとの間のインタフェース1612は、基地局との間で使用されるいわゆる「X2インタフェース」に似ているが同一でない。これは、LPN1602は、基地局エンティティのもと同様の機能を有していてもよいことが想定される。図16中の矢印1612、1614は、ネットワークの無線リソース管理(RRM)エンティティ1608によって制御される制御シグナリングを表す。また、1616矢印は、MENB1604と、UE1606の間のインタフェースを表す。

#### 【0158】

図17は、図16に示したものと同様の別の実施形態を示す。図17に示す実施形態では、無線リソース管理(RRM)エンティティ1708は、単一の無線リソース制御プロトコルによる分散RRMである。

#### 【0159】

低消費電力ノード(LP N)1602は、主に以下に述べる3GPP文書TR36.932に従ってデバイスまたはエンティティであってもよい。「低電力ノードは、一般的に、そのTx電力がマクロノードとBSクラスより低いノードを意味し、例えばピコおよびフェムトeNBの両方に適用される。E-UTRAおよびE-UTRAN用のスモールセルの機能強化で、屋内と屋外が低電力ノードを使用するためのホットスポットエリアの性能を向上させるための追加機能に焦点を当てている。」

#### 【0160】

LPNの使用は、RAN2の他の可能なシナリオであるマクロeNBのカバー範囲の増加を可能にするであろう。また、LPNの使用は、RAN2のSCE(スモールセルの拡張機能)で使用するための可能なシナリオである。

#### 【0161】

別の想定される実施形態は、少なくとも1個の中継能力を有するUEである中継UE(UE-R)を含む。UE-Rは他の中継UEまたはeNBに情報を中継することができる。このように、中継UEは、2個のUEs(304、306、404、408)機能の1個(304、404)で同じように昨日することができ、例えば図3及び図4に関連して上述したように、D2Dリンク品質データを送信するために機能する。同様に、中継UEは、2個のUE機能の1個(304、404)と同様に機能することができ、上述したように、リンク品質を制御するために機能する。

#### 【0162】

本実施形態は、図3(エリア外ケース)に関連して上述した実施形態と同様に機能することができるだろう、しかし、カバレッジ外UEはまた、(1個以上)UE-Rを介してネットワークとのデータ通信を行うことができ、例えば、単独のUE-Rまたは複数のUE-Rを介したマルチホップ送信のいずれかによってデータ通信を行うことができる。

#### 【0163】

特許請求の範囲、上述した詳細な説明および添付図面は、本発明の主題を実際に構成することを可能にする技術的教示をすることを共に提供する。

#### 【0164】

本発明の主題は、一つのリンクと一つの無線端末に関連付けられたD2D測定値を送信する無線端末のために提供する。

#### 【0165】

10

20

30

40

50

本発明の主題はまた、送信 D 2 D 測定の種類の指示を送信する無線端末のために提供することができる。

【 0 1 6 6 】

本発明の主題はまた、リソース割り当てのための「低速」ループを含む、二重ループの使用、そして、送信および受信パラメータ、そして別に、低速ループで割り当てられたリソース割り当ての制限での無線状態へのリンク適応のための「高速」ループ、を提供することができる。一例として、アウターループは、100 mWまでの最大電力を設定することができ、そして、高速ループは、例えば99 mWで環境が悪い場合、または10 mWで環境が十分良い場合この制約に適応する。これは、ネットワークが可能にするより高い電力で別のUE 2にUE 1が送信するのを防止するのに役立つ。

10

【 0 1 6 7 】

しかし、別のコマンドによって、eNBが代わりに目標を設定したときに、UEは、課された目標の周辺の値を増加させまたは減少させることができる（それは、上下になり得るが、ターゲットに収束することができる）。

【 0 1 6 8 】

低速ループは、割り当てられたリソースと送信および受信パラメータの制限を課している。例えば、低速ループは、最大電力を設定してもよく、高速ループは、最大電力のこの設定に応じて適応させてもよい。しかし、高速ループは、物理的環境の変化に適応することができ、例えば、低速ループによって計算された電力よりも少ない電力を使用できる。低速ループはまた、値の範囲や電源の目標値を指定することができる。同様に低速ループはまた、最大値、D 2 Dリンクの品質に影響を与える1以上の他のパラメータのための値の範囲または目標値、例えば再送信の最大数を指定することができる。

20

【 0 1 6 9 】

本発明は、ネットワークにD 2 Dリンク品質測定値と統計情報とのいずれも、またはいずれか一方を送信する無線端末を提供する。

【 0 1 7 0 】

ネットワークは、MDTとネットワーク計画とのいずれも、またはいずれか一方などの目的のためにそのような品質測定と統計とのいずれも、またはいずれか一方を使用してもよい。

【 0 1 7 1 】

ネットワークは、[低速]アウターループ制御としての目的のためにそのような品質測定と統計とのいずれも、またはいずれか一方を使用してもよい。

30

【 0 1 7 2 】

コントロールと関連した制御要素のいくつかの可能なアルゴリズムは、本発明を実施するための信号化スキームとともに記載されている。

【 0 1 7 3 】

可能な実装の選択肢について簡単に説明する。

【 0 1 7 4 】

D 2 Dリンクを介して通信しているそれぞれのUEは、3GPPロングタームエボリューション(LTE)リソースのアップリンク(UL)とダウンリンク(DL)とのいずれも、またはいずれか一方を使用してもよい。セル内、セル間の、またはカバレッジ外のシナリオが想定される。D 2 Dリンクの品質に関する情報は、計算され、ワイドバンドごとまたはサブバンドごとに送信されてもよい。例えば、リンクの品質は、D 2 Dによって使用されるすべてのリソースブロックに、またはD 2 Dによって使用される1個のみのリソースブロックに決定され得る。さらに、広いまたは狭い、周波数帯域ごとのリンクの品質に関連する情報。さらなる情報は、物理的RBインデックスまたは物理的RB番号、または物理的RBインデックスの範囲に関連して送信され得る。

40

【 0 1 7 5 】

少なくとも一つの実施例は、電力およびリソース割り当ての増加の代わりに、電力又はリソース割り当ての減少を含んでもよい。BLER(ブロック誤り率)のみ、あるいは再

50

送信（複数）の最大数に関連する情報のみ、そして、必ずしもそうでないがBLEERと再送信（複数）の最大数の両方の組合せ（図6に示すように）を使用することが想定される。電力（PWR）の割り当ての一部として、電力の範囲（例えば、下限と上限とのいずれも、またはいずれか一方）が指定されてもよい。ターゲット（この値の周辺の変化）が指定されてもよい。最大電力が指定されてもよい。ステップ0, 1, 2, 3のいずれかの組み合わせ（好ましくは、同じ順序で）、例えば0と3のみが提供され得る。

【0176】

図6から8で、「<」は、「=」（例えばステップ1と2で）に、そして、ある場合には同様に「>」に置き換えられる。同様に、「>」は「>=」または「<」に置き換えることもできる。

10

【0177】

別の条件が指定され得る：

【「時間<Thr」= YESの場合】、即ち、「時間」が閾値「Thr」未満である場合に「TRUE」の論理値を有し、値がTRUEの場合、コマンドは送信されない。これは、あまり頻繁に報告せず、あるいは設定コマンドをあまり頻繁に送信しないという利点を有するであろう。時間は、レポートとコマンドのために起動するように設定されてもよいということが想定される。

【0178】

オフセットおよびヒステリシス値を条件に加えてもよい。

【0179】

以下のことが想定される。少なくとも1の実施において、MMEあるいは他のネットワークエンティティは、「低速」アウトーループを制御し、そしてeNBを制御しない。

20

【0180】

リンク品質に関する情報は、RRCシグナリングまたは3GPPで使用されるPUSCH、PUSCHまたはその他のような、他の同様の構成/報告メッセージを介して、少なくとも1個のメッセージで送信してもよい。

【0181】

設定および報告は定期的に、またはトリガされたイベント（定期的または非周期的に）によって行うことができる。PER（パケットエラーレート）の代わりに、BLEER（ブロック誤り率）やBER（ビットエラーレート）またはFER（フレーム誤り率）、又は任意の他の同様の誤り率パラメータがリンク品質に関する情報を送信するために使用されてもよい。

30

【0182】

Rx品質測定のRSRQとRSRPは、D2D統計を改善するために使用され得る。これは、例えば、CQI（チャネル品質インジケータ）、推定されたCQI（ECQI）、チャネル条件数（CN）、物理層スループット（ETPUT）、RF経路、PMI（行列インジケータをプリコーディング）、MACフレームに含まれるチャネルの状態とBSR（バッファ状態報告）のためにUEによって報告されたRI（ランクインジケータ）などの統計値を使用することが想定される。

【0183】

また、D2Dリンクがネットワークで識別することができない入力送信モードTMを使用している場合、例えば入力送信モード（TM）タイプ例えばTM1からTM8（または他のそれ以上の3GPPリリースからの）などの統計値を使用することが想定される。

40

【0184】

コマンド「NWに移動」は、LTEの時間/周波数リソースグリッド内の他のRBや他のリソース要素（REs）を示すことにより、ネットワークへの接続を移動する代わりに、ネットワークは、専用の（より直交している）リソースを割り当ててもよい。

【0185】

3GPP以外の他のエアインタフェース技術の使用が想定され、上記の信号を転送するために、特に、信号は、リンク品質情報とネットワークからの指令信号に関連する情報を

50

送信する。同様に、以下の非 3 G P P 技術が想定され、W i - F i (登録商標)、あるいは F l a s h L i n Q (登録商標)あるいはワイマックス(登録商標)あるいは B l u e t o o t h (登録商標)等のようなものは、二個の D 2 D デバイス間の D 2 D の無線リンクを提供するために使用され得る。

【 0 1 8 6 】

図 1 8 を参照すると、他の U E を制御し、D 2 D 制御可能な U E の概略図が示されており、アンテナ 1 8 0 1、トランシーバ回路 1 8 0 2、ユーザインタフェース 1 8 0 3、コントローラ 1 8 0 4、自体がオペレーティングシステムを含むメモリブロック 1 8 0 5、ソフトウェア 1 8 0 6、e N B または他の U E から受信したコマンドに応じて T x と R x のパラメータを変更する責任がある e N B と D 2 D のための通信制御モジュール 1 8 0 7、直接 e N B から、e N B からあるいは他の端末を介して(e N B に直接あるいは他の U E から送信されるように)受信した構成メッセージにより e N B のために D 2 D R x および T x 統計を測定する測定モジュール 1 8 0 8、基地局 D 2 D R x および T x 統計に報告する報告モジュール 1 8 0 9、およびカバレッジ外のまたはネットワークの制御下にない(直接 e N B からの e N B からまたは他の U E を介して受信した構成メッセージによって) D 2 D U E を設定する構成モジュール 1 8 1 0 を含む。

10

【 0 1 8 7 】

図 1 9 に関して、本発明の U E、しかし他の U E を制御することができない方法で動作する U E の概略図が提供される。U E は、アンテナ 1 9 0 1、トランシーバ回路 1 9 0 2、ユーザインタフェース 1 9 0 3、コントローラ 1 9 0 4、そして、それ自体がオペレーティングシステムソフトウェア 1 9 0 6 を含むメモリブロック 1 9 0 5、e N B または他の U E から受信したコマンドに応じて T x と R x のパラメータを変更する責任がある D 2 D と e N B とのための通信制御モジュール 1 9 0 7、直接 e N B から、e N B からまたは他の端末を介して(および、e N B にまたは他の U E を介して直接送信される)受信した構成メッセージによって e N B のための D 2 D R x および T x 統計を測定する測定モジュール 1 9 0 8、そして、e N B に D 2 D R x および T x 統計を報告する報告モジュール 1 9 0 9、を備える。

20

【 0 1 8 8 】

最後に図 2 0 を参照すると、例えば、e N B のような本発明の実施の形態に係るネットワークノードの概略図が提供され、ネットワークノードは、アンテナ 2 0 0 1、トランシーバ回路 2 0 0 2、ネットワークインターフェース 2 0 0 3 (M M E 制御時の別の代替のための他の e N B あるいは M M E などとの)、コントローラ 2 0 0 4、自体がオペレーティング・システム・ソフトウェア 2 0 0 6 を含むメモリブロック 2 0 0 5、U E、D 2 D、他の e N B、N W との通信のための通信制御モジュール 2 0 0 7、(U E または e N B との D 2 D 通信ブロックとレガシー通信ブロックなど)、D 2 D (および他の U E )に構成メッセージを送信し再構成完了メッセージを受信する測定構成モジュール 2 0 0 8、そして、D 2 D U E のための T x と R x のパラメータを制御する制御モジュール 2 0 0 9、を含む。

30

【 0 1 8 9 】

この出願は、2 0 1 3 年 3 月 2 8 日に出願された英国特許出願第 1 3 0 5 8 2 4 . 3 に基づき優先権の利益を主張するものであり、その開示は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 9 0 】

本発明は、2 個の無線端末間で直接通信リンクに適用することができ、移動無線通信装置、特にデバイスツーデバイス(D 2 D)通信を行うデバイス等に関する。

【 符号の説明 】

【 0 1 9 1 】

1 0 2 基地局

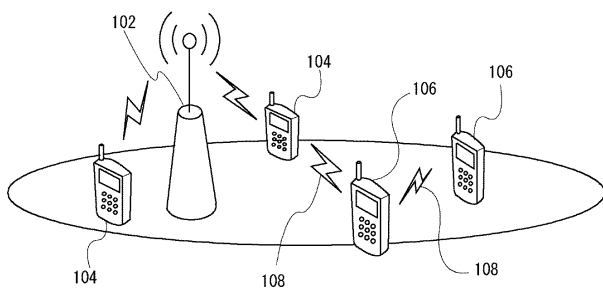
1 0 4 無線通信端末

50

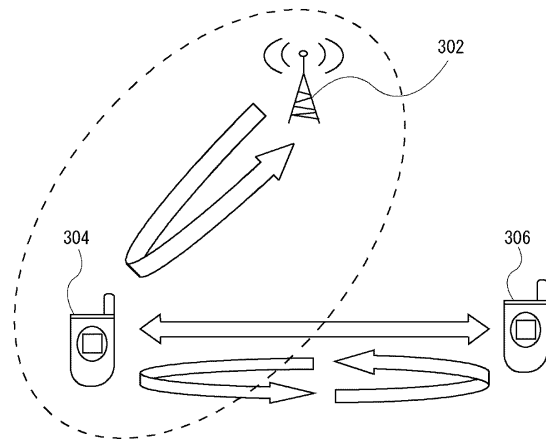
1 0 6	無線通信端末	
1 0 8	送信される標識符号	
3 0 2	基地局	
3 0 4	ユーザ装置	
3 0 6	ユーザ装置	
4 0 2	基地局	
4 0 3	基地局	
4 0 4	ユーザ装置	
4 0 8	ユーザ装置	
4 1 0	ネットワーク接続	10
1 2 0 2	第1の再送信のためのSINRに対するBLERあるいはPER	
1 2 0 4	第2の再送信のためのSINRに対するBLERあるいはPER	
1 2 0 6	第3の再送信のためのSINRに対するBLERあるいはPER	
1 2 0 8	第4の再送信のためのSINRに対するBLERあるいはPER	
1 3 0 2	NPとラベルされたリソースエレメント	
1 3 0 4	D2Dとラベルされたリソースエレメント	
1 3 0 6	OCとラベルされたリソースエレメント	
1 4 0 5	D2Dリンクに割り当てられた6リソース要素のグループ	
1 6 0 2	定電力ノード(LPN)	
1 6 0 4	D2Dリンク	20
1 6 0 6	ユーザ装置	
1 6 0 4	マクロeNB	
1 6 0 8	無線リソース管理(RRM)エンティティ	
1 6 1 0	移動体管理エンティティ(MME)	
1 6 1 2	マクロeNBとLPN間のLPNインタフェース	
1 6 1 4	コントロールシグナリングの表示	
1 6 1 6	インタフェースの表示	
1 7 0 8	単一の無線リソース制御プロトコルにより配分されたRRM	
1 8 0 1	アンテナ	
1 8 0 2	トランシーバ回路	30
1 8 0 3	ユーザインタフェース	
1 8 0 4	コントローラ	
1 8 0 5	メモリブロック	
1 8 0 6	ソフトウェア	
1 8 0 7	通信制御モジュール	
1 8 0 8	測定モジュール	
1 8 0 9	報告モジュール	
1 8 1 0	構成モジュール	
1 9 0 1	アンテナ	
1 9 0 2	トランシーバ回路	40
1 9 0 3	ユーザインタフェース	
1 9 0 4	コントローラ	
1 9 0 5	メモリブロック	
1 9 0 6	実装されたオペレーティングシステムソフトウェア	
1 9 0 7	通信制御モジュール	
1 9 0 8	測定モジュール	
1 9 0 9	報告モジュール	
2 0 0 1	アンテナ	
2 0 0 2	トランシーバ回路	
2 0 0 3	ネットワークインターフェース	50

- 2004 コントローラ
- 2005 メモリブロック
- 2006 オペレーティングシステムソフトウェア
- 2007 通信制御モジュール
- 2008 構成モジュール
- 2009 制御モジュール

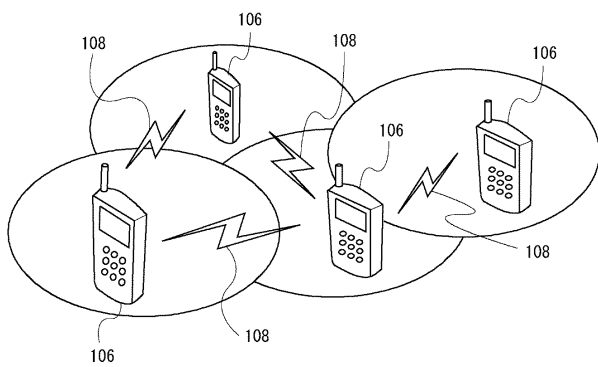
【図1】



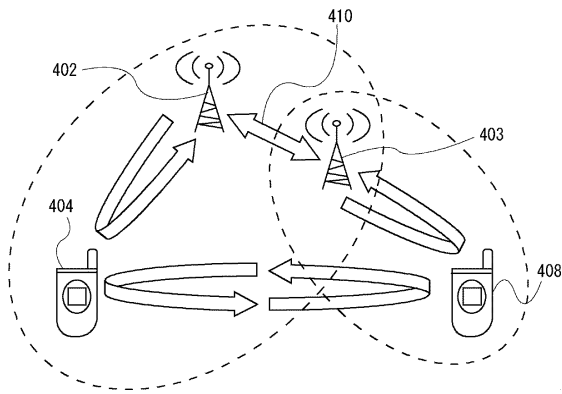
【図3】



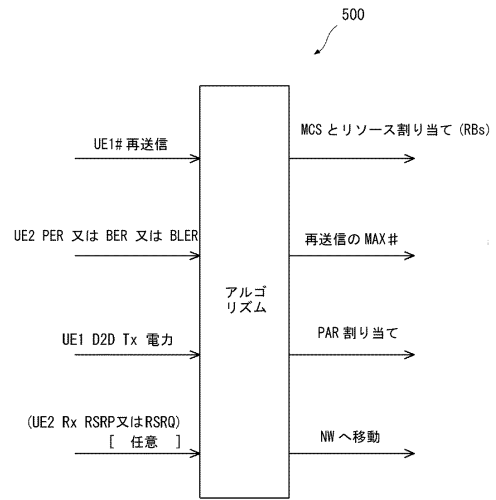
【図2】



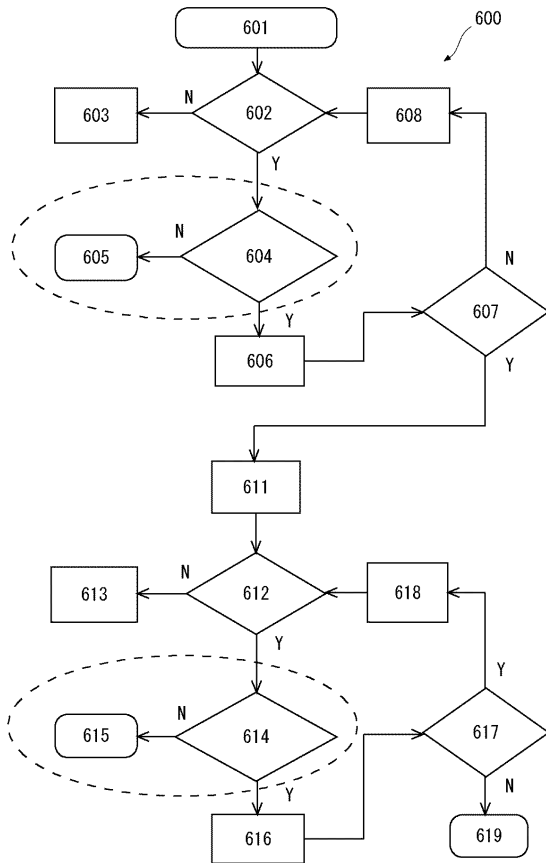
【図4】



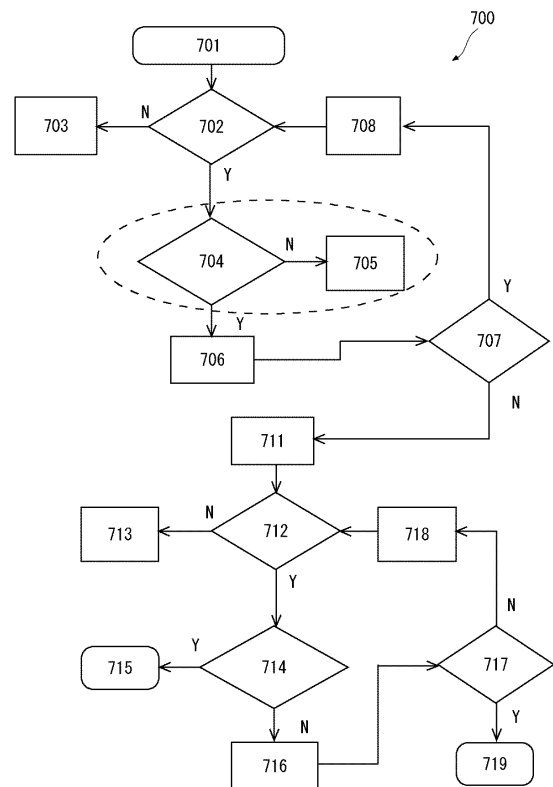
【図5】



【図6】

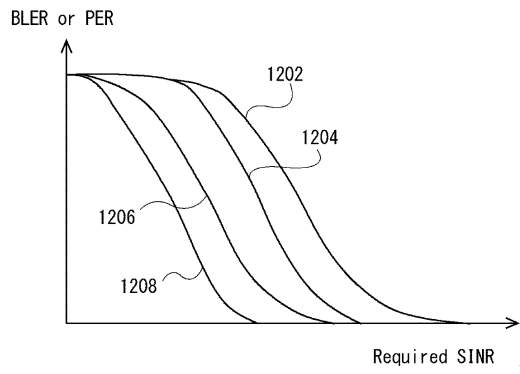


【図7】

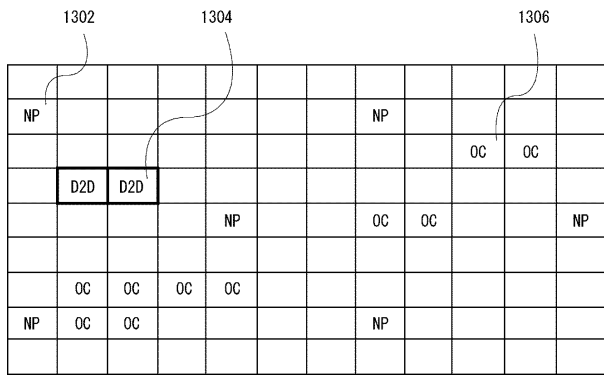




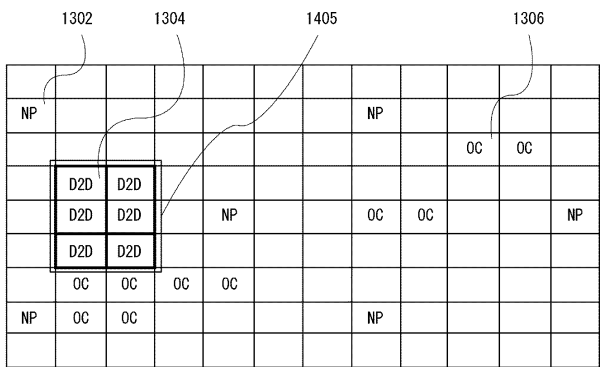
【 図 1 2 】



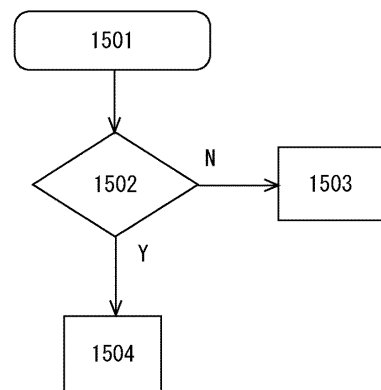
【 図 1 3 】



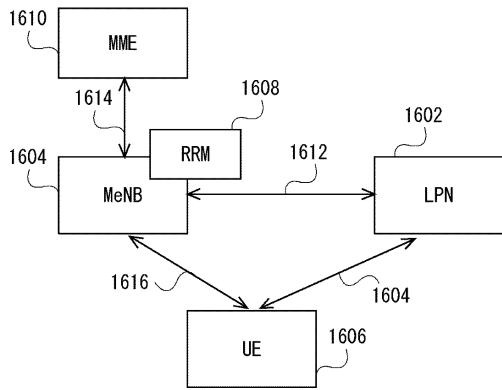
【 図 1 4 】



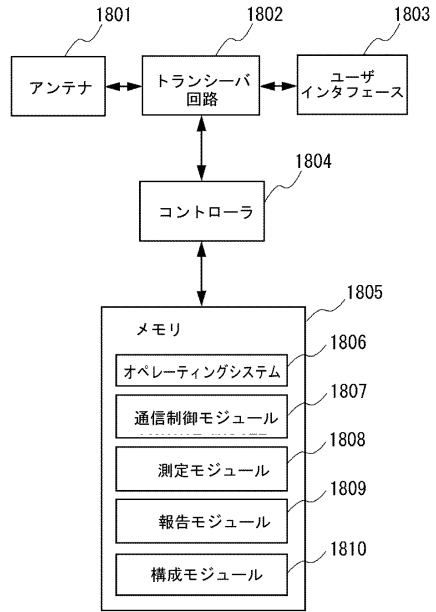
【 図 1 5 】



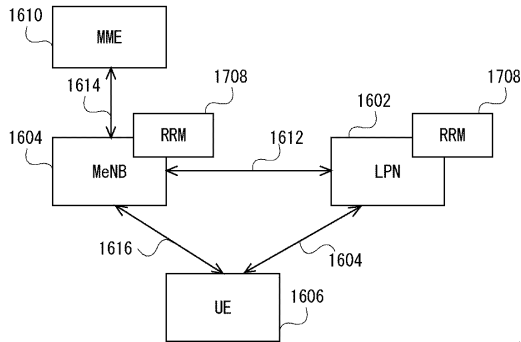
【図16】



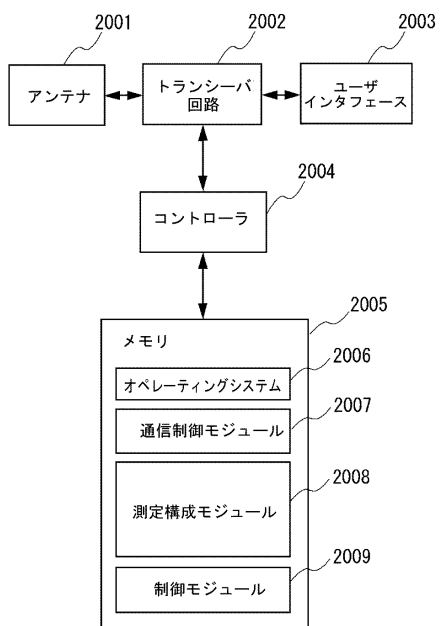
【図18】



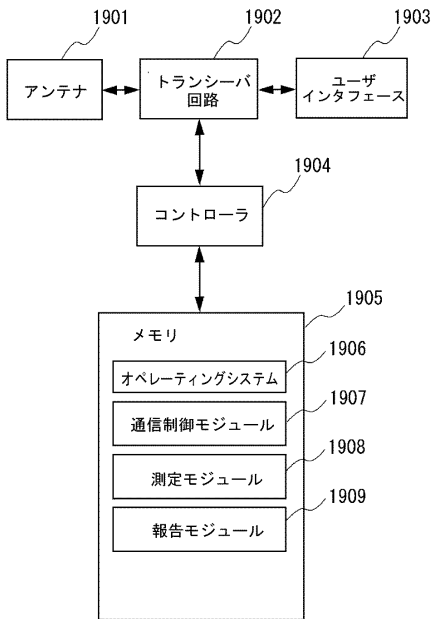
【図17】



【図20】



【図19】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-217104(JP,A)  
国際公開第2012/166969(WO,A1)  
特表2014-504467(JP,A)  
国際公開第2011/138495(WO,A1)  
特表2004-529530(JP,A)  
特表2003-510950(JP,A)  
国際公開第2012/068224(WO,A1)  
特表2008-527884(JP,A)  
特開2012-227884(JP,A)  
特表2014-522601(JP,A)  
Intel, ProSe Use Case for Unidirectional D2D Communication, 3GPP TSG-SA WG1 Meeting #57 S1-120065, [online], 2012年 2月 6日, pages 1-3, [検索日 2018.01.16], URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_sa/WG1\\_Serv/TSGS1\\_57\\_Kyoto/docs/S1-120065.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG1_Serv/TSGS1_57_Kyoto/docs/S1-120065.zip)  
Texas Instruments, Scenarios and Requirements for Device to Device Proximity Services, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72 R1-130103, [online], 2013年 1月19日, pages 1-2, [検索日 2018.01.16], URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_72/Docs/R1-130103.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72/Docs/R1-130103.zip)

## (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