

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6873205号
(P6873205)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月22日(2021.4.22)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 24/08	(2009.01)	HO4W 24/08
HO4B 17/318	(2015.01)	HO4B 17/318
HO4W 92/18	(2009.01)	HO4W 92/18

請求項の数 9 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-184658 (P2019-184658)	(73) 特許権者	598036300
(22) 出願日	令和1年10月7日(2019.10.7)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(62) 分割の表示	特願2017-549505 (P2017-549505)		エリクソン (パブル)
原出願日	平成28年3月8日(2016.3.8)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(65) 公開番号	特開2020-36328 (P2020-36328A)	(74) 代理人	110003281
(43) 公開日	令和2年3月5日(2020.3.5)		特許業務法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和1年11月1日(2019.11.1)	(74) 代理人	100076428
(31) 優先権主張番号	62/142, 251		弁理士 大塚 康德
(32) 優先日	平成27年4月2日(2015.4.2)	(74) 代理人	100115071
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リンク品質判定のためのユーザ装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デバイスツーデバイス(D2D)可能なユーザ装置(UE)における、D2D信号またはチャンネルのリンク品質を決定するための方法であって、前記方法は、

他のD2D可能なUEから送信されたディスカバリー信号またはチャンネルを受信することと、

前記ディスカバリー信号またはチャンネルの検出が成功すると、前記他のD2D可能なUEを識別し、前記ディスカバリー信号またはチャンネルのリソースでの受信信号電力を測定することと、

前記ディスカバリー信号またはチャンネルのリソースを除く、スケジューリング割り当て(SA)のためのリソースでのみ、信号強度インジケータを測定することと、

前記測定された受信信号電力に基づくとともに前記測定された信号強度インジケータに基づいて前記リンク品質を決定することと、を有する、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記信号強度インジケータを測定することは、前記検出に成功したディスカバリー信号またはチャンネルに関連付けられたリソースで前記信号強度インジケータを測定することを有する、方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の方法であって、前記リンク品質を決定することは、

前記リンク品質 = $N_{P_{RB}} \times (前記測定された受信信号電力 / 前記測定された信号強$

度インジケータ)にしたがって前記リンク品質を決定することを含み、ここで N_{PRB} はD2D通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロック(PRB)の数である、方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法であって、前記ディスカバリー信号またはチャネルの前記リソースで受信信号電力を測定することは、前記ディスカバリー信号またはチャネルの基準信号受信電力(RSRP)を測定することを含み、前記ディスカバリー信号またはチャネルのリソースから分割された残りのリソースで、信号強度インジケータを測定することは、受信信号強度インジケータ(RSSI)を測定することを含み、前記測定されたRSRPに基づくとともに前記測定されたRSSIに基づいてリンク品質を決定することは、前記ディスカバリー信号またはチャネルの基準信号受信品質(RSRQ)を測定することを含む、方法。

10

【請求項5】

D2D信号またはチャネルのリンク品質を決定するように構成されたデバイスツェデバイス(D2D)可能なユーザ装置(UE)であって、前記D2D可能なUEは、他のD2D可能なUEから送信されたディスカバリー信号またはチャネルを受信するように構成されたトランシーバ回路と、

前記ディスカバリー信号またはチャネルの検出が成功すると、前記他のD2D可能なUEを識別し、前記ディスカバリー信号またはチャネルのリソースで受信信号電力を測定し、

20

前記ディスカバリー信号またはチャネルのリソースを除く、スケジューリング割り当て(SA)のためのリソースでのみ、信号強度インジケータを測定し、

前記測定された受信信号電力に基づくとともに前記測定された信号強度インジケータに基づいて前記リンク品質を決定するように構成されたプロセッシング回路と、を有する、D2D可能なUE。

【請求項6】

請求項5に記載のD2D可能なUEであって、前記プロセッシング回路は、検出に成功した前記ディスカバリー信号またはチャネルに関連付けられているリソースで前記信号強度インジケータを測定するように構成されている、D2D可能なUE。

【請求項7】

請求項5に記載のD2D可能なUEであって、前記プロセッシング回路は、前記リンク品質 $= N_{PRB} \times$ (前記測定された受信信号電力/前記測定された信号強度インジケータ)にしたがって、前記リンク品質を決定するように構成されており、ここで N_{PRB} はD2D通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロックの数である、D2D可能なUE。

30

【請求項8】

請求項5に記載のD2D可能なUEであって、前記測定される受信信号電力は、前記ディスカバリー信号またはチャネルの基準信号受信電力(RSRP)であり、前記測定される信号強度インジケータは、受信信号強度インジケータ(RSSI)であり、前記リンク品質は、前記ディスカバリー信号またはチャネルの基準信号受信品質(RSRQ)である、D2D可能なUE。

40

【請求項9】

デバイスツェデバイス(D2D)可能なUEのプロセッシング回路により実行されると前記D2D可能なUEに、

他のD2D可能なUEから送信されたディスカバリー信号またはチャネルを受信することと、

前記ディスカバリー信号またはチャネルの検出が成功すると、前記他のD2D可能なUEを識別し、前記ディスカバリー信号またはチャネルのリソースでの受信信号電力を測定することと、

前記ディスカバリー信号またはチャネルのリソースを除く、スケジューリング割り当て

50

(S A) のためのリソースでのみ、信号強度インジケータを測定することと、

前記測定された受信信号電力に基づくとともに前記測定された信号強度インジケータに基づいて前記ディスカバリー信号またはチャンネルのリンク品質を決定することと、を実行させるプログラム命令を記憶したコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

この開示はデバイスツーデバイス（デバイス間）直接リンク通信の品質を判定するための、ユーザ装置またはデバイスと、当該ユーザ装置またはデバイスによって実行される方法とに関連する。

10

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

無線デバイスなどの通信デバイスは、たとえば、ユーザ装置（UE）、移動端末、無線端末、および/または、移動局としても知られている。端末は、ときにセルラー無線システムやセルラーネットワークとも呼ばれるセルラー通信ネットワークや無線通信システムにおいて無線で通信する。この通信は、たとえば、二つの無線デバイス間、無線デバイスと通常の電話機との間、および/または、無線デバイスとサーバとの間で、セルラー無線通信ネットワークに含まれている、無線アクセスネットワーク（RAN）と、可能であれば、一つ以上のコアネットワークとを介して実行されうる。

【 0 0 0 3 】

20

無線デバイスは、さらに、移動電話機、セルラー電話機、無線機能を有するラップトップ、または、サーフプレートと呼ばれうるもので、さらなるいくつかの例も言及される。この説明における端末は、たとえば、ポータブル型、ポケット記憶可能型、ハンドヘルド型、コンピュータ含有型、または、自動車搭載型であって、RANを介して、他の端末やサーバなどの他方のエンティティと通話可能および/またはデータ通信可能なものであってもよい。

【 0 0 0 4 】

セルラー通信ネットワークは、セルエリアに分割される地理的エリアをカバーし、各セルエリアは、ときにはたとえば「eNB」「eNodeB」「NodeB」「Bノード」またはBTS「ベーストランシーバ局」などと、使用される技術や用語に応じて呼ばれる、たとえば無線基地局（RBS）などの基地局である、アクセスノードによって収容されてサービスを提供される。基地局は、送信電力やそれによるセルサイズに基づき、たとえば、マクロeNodeB、ホームeNodeBまたはピコ基地局などに、クラス分けされる。セルは、地理的なエリアであり、基地局サイトにおける基地局によって無線カバレッジを提供される。基地局サイトに配置されている一つの基地局は一つまたはいくつかのセルにサービスを提供している。さらに、各基地局は一つまたはいくつかの通信技術をサポートしていてもよい。基地局は、無線周波数上で動作するエアインターフェースを介して、基地局の範囲内にいる端末と、通信する。この開示の説明において、ダウンリンク（DL）という表現は、基地局から移動局への伝送パスについて使用される。アップリンク（UL）という表現は、反対方向、つまり、移動局から基地局への伝送パスについて使用される。

30

40

【 0 0 0 5 】

第三代パートナーシッププロジェクト（3GPP）のロングタームエボリューションによれば、基地局は、eNodeBまたはeNBと呼ばれ、一つ以上のコアネットワークと直接的に接続しうる。

【 0 0 0 6 】

3GPPのLTE無線アクセス規格は、アップリンクおよびダウンリンクの双方のトラフィックについて高いビットレートおよび低遅延をサポートするために、開発されてきた。LTEにおけるすべてのデータ伝送は無線基地局によって制御される。

【 0 0 0 7 】

50

ある eNB によってサービスを提供されているセルから他の eNB によってサービスを提供されている他のセルへのハンドオーバーなどの移動性の理由から、UE は典型的に信号またはチャネルの測定を実行する。UE が測定してもよい異なるタイプのパラメータが定義されている。たとえば、LTE によれば、UE は次のような基準信号を測定しうる：RSRP（基準信号受信電力）およびRSRQ（基準信号受信品質）。

【0008】

RSRP（基準信号受信電力）はシステムバンド幅（帯域幅）の全体にわたって、セル特有の基準信号を搬送するリソースエレメント（RE）の平均電力である。RSRPは基準信号を搬送するシンボルにおいて測定される。この典型的な範囲は約 -44 dBm から -130 dBm である。この測定は、無線リソース制御（RRC）のアイドル/接続、セル再選択/選択、ハンドオーバーシナリオなどにおいて、使用される。RSRPについてUEは基準電力だけを測定するため、この測定は、欲しいとされる/望まれる信号の強度として見られてもよい。しかし、RSRPは信号/チャネルの品質についての情報を与えない。換言すれば、RSRPは所与の信号の信号強度を提供するにすぎず、その信号の品質を提供するものではない。信号情報の品質について、「RSRQ」と呼ばれる他のパラメータが使用される。

10

【0009】

RSRQ（基準信号受信品質）は $(N \times RSRP) / RSSI$ と定義され、Nは測定帯域幅におけるリソースブロック（RB）の数である。これは直接測定ではない。これはRSRPとRSSI（受信信号強度インジケータ）から導出される種類の値である。RSRPをRSSIで除算することで、干渉と欲しいとされる/望まれる信号の強度とについてのいくつかの情報が与えられる。RSSIパラメータは、サービングセルまたはサービングeNBからの所望の電力と、コ・チャンネル電力と、他のノイズ源の電力とを含む、全体の受信電力を表している。RSRQを測定することは、絶対的なRSRPを無視して、次のセルへのハンドオーバーの実行を決定するときに、セルのエッジの近くで重要となる。なお、RSRQは接続状態中にだけ使用される。イントラおよびインター周波数絶対RSRQの精度は、 ± 2.5 dB から ± 4 dB で変動し、これは ± 3 dB から ± 4 dB で変動するインター周波数相対RSRQの精度と同様である。

20

【0010】

RSSIは、干渉と熱雑音とを含むトータルでの受信広帯域電力（すべてのシンボルでの測定）についての情報を提供する。換言すれば、RSSIはUEが全バンドにわたって観測したトータルの電力である。これは、主要信号と、コ・チャンネル非サービングセル信号と、隣接チャネル干渉と、特定バンド内の熱雑音とを含む。これは、非復調信号の電力であり、ゆえに、UEは同期や復調をすることなくこの電力を測定しうる。LTEにおいてRSRPは信号強度についての情報を提供するため、RSSIは干渉および雑音情報を決定する際に役に立つ。これは、RSRQの測定と算出とがRSRPとRSSIとの両方を基礎としているからである。

30

【0011】

上述したように、リンク品質（RSRQ）の測定は、所与のLTEセルについての期待される信号対干渉雑音比（SINR）の直接的なインジケーションを提供することを目的としている。RSRQは上述したようにRSRPとRSSIとの関数である。これら両方の項は、測定を実行するUEにとってDLリンク品質についての情報を取得することに興味があるため、ダウンリンク（DL）データチャネル物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）に基づいて決定/算出される。RSRPの算出のために使用されるCRSのポジションと、LTEのフレーム構造とは、UEの受信機にとって、規格やブロードキャストシステム情報のいずれかによって既知であるため、UEの受信機は、RSRPとRSSIの測定のために使用される正しいリソースエレメント（RE）の選択において、何の曖昧さも有してはいない。

40

【0012】

しかし、セルラーケース（上述したLTEケース）とは異なり、デバイスツーデバイス

50

(D2D)可能なUEの受信機は、一般に、RSRPとRSSIとを推定するための基準信号の位置と、D2Dデータ伝送の位置とを把握していない。なぜなら、これは、eNBからのDLとは異なり、D2DのUEが一般にD2D通信においてCRSなどの規定信号を送信しないからである。したがって、レガシーな手続き(つまり、セルラーネットワークからの手続き)が直接的にD2Dに適用される場合、RSRPの算出を誤ってしまうか(これはデータ伝送の欠如に由来する)、または、誤った干渉寄与成分をRSSIの算出に含めてしまうかといったいずれかのリスクを有する。

【0013】

D2Dの簡潔な技術説明が以下のとおりである

セルラーネットワークに対するアンダーレイとしての、D2D通信(近接サービス(ProSe)直接通信、または、サイドリンク通信、または、ピアツーピア通信などとも定義される)は、通信するデバイス(UE)が近接していることの有利性を得ることや、同時にこれらデバイスにコントロールされた干渉環境において動作することを可能にする手段として、提供されてきた。たとえば、D2D目的のセルラーアップリンクリソースのいくつかを予約することによって、そのようなD2D通信は、セルラーシステムと同じスペクトルを共有することが推奨されている。D2D目的のために専用のスペクトラムを割り当てることはほとんどありえない選択肢とみなされており、なぜならスペクトラムは乏しいリソースだからであり、D2Dサービスとセルラーサービスとの間での(動的)共有化はより柔軟性があり、より高いスペクトラム効率を提供できるだろう。

【0014】

D2D通信中にデータを送信するときの送信モードは、以下のいずれかである：

- ユニキャスト - 特定のUEが受信機となる
- マルチキャスト(グループキャストとも呼ばれる) - UEのグループが受信機となる
- ブロードキャスト - すべてのUEが受信機となる。

【0015】

コネクションレス型のD2D通信を用いると、事前のアレンジメントを必要とせずに、一方のデバイスまたはUEから他方のデバイスまたはUEへデータを送信することが可能となり、それによってオーバーヘッドを削減でき、かつ、緊急状態で重要となる通信キャパシティを増大できる。ソース側のデバイスは、受信側が利用可能であり、かつ、データを受信できることを最初に確認することなく、データを一つ以上のデバイスへ送信する。コネクションレス通信は、一対一通信または一対多通信で使用可能であるが、とりわけ、マルチキャストおよびブロードキャスト送信で有効であり、よって、ブロードキャストやグループ通信に適している。

【0016】

D2DのUEがeNBのネットワークカバレッジ内にいるときは、いずれかのD2D通信はネットワークノード(eNB)によって制御される。セル内の無線リソース(とりわけ、アップリンクリソース)は、伝統的なセルラー通信とD2D通信とによって共用されるため、eNBはUEがカバレッジ内に存在している場合やD2D通信の場合に無線リソースを分割して割り当てるべきである。3GPPのリリース12によれば、ProSeまたはD2D UE情報メッセージは、RRCプロトコルの一部として導入されている。この情報メッセージは、UEがeNBに対してProSe通信またはProSe探索の必要性について通知することが必要なときはいつでも、使用される。通信のためにこの情報メッセージはProSe宛先のリストと、これらのそれぞれに関連付けられたインデックスとを含む。マルチキャスト通信の場合、ProSeのあて先はProSeレイヤー2グループ識別情報であり、ユニキャスト通信ではこれはProSe UE識別情報である。このインデックスは、たとえば、データを宛先に送信するときにMACバッファステータスレポートの中で使用されるような、グループ宛先またはユニキャスト宛先を提供するための、4ビットのショートリファレンスとして使用されうる。

【0017】

さらに、二つのUE間における所与のユニキャストトラフィックセッションは、直接通信パスまたはインフラストラクチャ通信パスのどちらからを使用する。直接通信パスを使用するときは、データはD2D通信を使用して、UE間で直接的に送信される。一方で、インフラストラクチャ通信パスを使用するときに、データはネットワークノードを介して送信される。後者のケースは、両方のUEがネットワークノードによるカバレッジ内に存在するときに限って利用可能である。

【0018】

サービス継続性スイッチは、直接通信D2Dパスからインフラストラクチャ通信パスへ、またはその逆に、ユーザトラフィックセッションを移動するためのプロシージャである。「インフラストラクチャ通信パス」を用いることは、パケットは、非D2Dレガシー物理(アップリンクおよびダウンリンク)チャネルを使用することを意味し、さらに、パケットが、UEとパケットデータネットワークゲートウェイ(PDN GW)ノードとの間のトンネルである、ベアラを介して、送信されることを意味する。

10

【0019】

インフラストラクチャ通信パスとProSe直接通信パスとの間でのサービスの継続性は、異なる二つのシナリオに分割されうる。

【0020】

シナリオ1(「一つのUE」)が図1に示されており、ユーザまたはUEのトラフィックセッションが、UEがカバレッジ内とカバレッジ外と間に移動するときでさえ、維持される。このシナリオでは、移動性は一方のUE(UE1)に限られており、他方のUE(UE2)はリモートUEとNW(eNB)との間のリレーとして動作している。スイッチおよびeNBセル境界も図示されている。

20

【0021】

シナリオ2(「二つのUE」)が図2に示されており、二つのスイッチが示されている:二つのカバレッジ内UEが相互に近接しているときに二つのカバレッジ内UE間でProSe D2D通信パスへスイッチすること。このシナリオによれば、相応のUE(UE1およびUE2)の移動性が考慮されるであろう。二つのeNBであるeNB1とeNB2が示されており、ここでUE1はeNB1によってサービスを提供されていると考慮されており、ここでUE2はeNB2によってサービスを提供されていると考慮されている。よって、インフラストラクチャモードから直接D2Dモードへ、つまり、UE間で、スイッチが実行される。

30

【0022】

D2Dデバイス間での無線近接関連の測定は、たとえば、インフラストラクチャモードから直接D2Dモードへのパスのスイッチを決定するためのシナリオにおいて、力を発揮する。しかし、上述したように、セルラーケース(LTE)とは異なり、D2DまたはProSe可能なUEの受信機は、一般に、RSRPとRSSIとを推定するための基準信号の位置と、D2Dデータ伝送の位置とを把握していない。なぜなら、これは、eNBからのDLとは異なり、D2DのUEが一般にD2D通信においてCRSなどの規定信号を送信しないからである。したがって、レガシーな測定手続き(つまり、セルラーネットワークからの手続き)が直接的にD2Dに適用される場合、RSRPの決定もしくは算出を誤ってしまうか(これはデータ伝送の欠如に由来する)、または、誤った干渉寄与成分をRSSIの算出もしくは決定に含めてしまうかといったいずれかのリスクを有する。これは上述の異なるシナリオにおけるD2D通信の性能に影響する。

40

【発明の概要】

【0023】

実施形態の目的は、D2D直接通信における測定精度を向上させるために、デバイスツーデバイス直接通信の品質を決定するための方法、UEまたはデバイスを提供することによって上記の課題を解決することにある。

【0024】

本開示にしたがってD2Dのために仕立てられたリンク品質測定が定義される。

50

【0025】

ここでの実施形態の観点によれば、D2D信号/チャネルのリンク品質を決定するためのD2D可能なUEにおける方法が提供され、本方法は、他方のD2D UEから信号/チャネルを受信することと、受信された信号/チャネルについて信号/チャネル検出を実行することと、検出に成功すると、D2D UEの送信機の識別情報を識別することと、信号/チャネルのリソース上で受信された信号電力を測定/推定することと、信号/チャネルのリソース上で、または、他のリソース上で信号強度インジケータを測定/推定することと、を有する。信号強度インジケータは、たとえば、探索など、注目している送信側UEについて検出に成功した信号/チャネルに関連付けられたリソース上で測定/推定される。信号強度インジケータは、かわりに、信号電力が測定/推定されたところのリソースとは異なる、信号/チャネルについての他のリソース上で測定/推定されてもよいし、測定/推定された受信された信号電力に基づくとともに、測定/推定された信号強度インジケータに基づいて、リンク品質は決定されてもよい。

10

【0026】

ここでの実施形態の他の観点によれば、決定するためのD2D可能なUEが提供され、処理回路/モジュールまたはプロセッサと、トランシーバ回路/受信機モジュールの一部でありうる受信機回路/モジュールと、(トランシーバの一部でありうる)送信機回路/モジュールと、メモリとを有する。受信機回路/モジュールまたはトランシーバは、他方のD2Dデバイス(UE)からD2D信号/チャネルを受信するように構成されている。処理回路/モジュールは受信された信号/チャネルの検出を実行するように構成されているとともに、さらに検出が成功したか否かを判定するように構成されている。これはCRCを実行することによって実行される。CRCが成功すると、処理回路/モジュールは、信号/チャネルを送信した送信機D2Dデバイス(UE)の識別情報を識別するように構成されている。処理回路/モジュールは、さらに、当該信号/チャネルのリソース上または他のリソース上で信号強度インジケータを測定または推定するように構成されている。処理回路/モジュールは、さらに、推定された受信された信号電力に基づくとともに、推定された信号強度インジケータに基づき、受信された信号/チャネルのリンク品質を決定するように構成されている。

20

【0027】

ここでの実施形態の有利な点は、LTEにおけるケースのようなセル特有の基準信号について測定が実行されなくてよいことである。他の有利な点は、レガシーな測定定義を直接適用することと比較して、D2Dリンク品質測定の精度が向上することである。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

ここでの実施形態の例示が、添付の図面を参照しながらより詳しく説明される。

【図1】実施形態が適用されうるシナリオである。

【図2】実施形態が適用されうる他のシナリオである。

【図3】実施形態が適用されうるさらに他のシナリオである。

【図4】D2D UEによって測定を実行されうるリソースのプールを使用するリソース分割を示す図である。

40

【図5】D2D UEによって測定を実行されうるリソースのプールを使用する他のリソース分割を示す図である。

【図6】D2D UEによって実行される方法のいくつかの実施形態を示すフローチャートである。

【図7】ここでの実施形態にしたがったD2D UEの実施形態を示すブロック図である。

【図8】ここでの実施形態にしたがったD2D UEの実施形態を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

50

以下では、ここで記述された解決手段の理解を容易にするためのいくつかのシナリオにおいて、図面を参照しながら例示的な実施形態の詳細な説明が記載される。

【0030】

図3は実施形態が適用されうる例示的なシナリオを示している。四つのD2D UEがA, B, C, Dとして示されている。近接しているこれらのデバイスのカバレッジエリア内で発生する、異なる3つのタイプのD2D送信が存在する：i) デバイスCは、近接しているこれらのデバイスとの同期を維持することを助ける同期(sync)信号をブロードキャストしているように、示されている。ii) デバイスBは、デバイスAをターゲットとしたディスカバリー(探索)および/またはデータ信号を送信するように示されている。iii) デバイスDは、デバイスAに対する干渉としてここではみなされるディスカバリー(探索)および/またはデータ信号を送信するように示されている。

10

【0031】

デバイスAにおいて観測されるリンク品質を決定するためには、少なくとも二つのパラメータが必要であり、これには注目している受信信号の平均電力と、受信信号強度インジケータが含まれ、以下で説明される。受信信号の平均電力について、デバイスAは、たとえば、同期信号、および/または、ディスカバリー信号、および/または、データ信号、および/または、スケジューリング割り当て(SA)など、望まれるかもしくは欲しいとされるD2D信号の検出を実行することによってスタートとし、検出に成功すると、デバイスAは、欲しいとされる信号を送信したD2D UEの識別情報を識別し、欲しいとされる信号について測定を実行する。これはRSRP測定と比較されてもよい。この測定は、注目しているUEから受信された平均電力と呼ばれる。たとえば、巡回冗長検査(CRC)が成功すると、検出が成功したとみなされる。欲しいとされる信号(ディスカバリーおよび/またはデータ)がデバイスBから送信されたものであると仮定すると、デバイスAは、その後でCRCが実行されることになる信号の検出を実行し、CRCが成功すると、デバイスBの識別情報が識別され、受信信号の平均電力が推定される。

20

【0032】

デバイスAは、デバイスBへの専用信号(ディスカバリー、データまたはSA)を送信するため、または、デバイスBを中継デバイスとして使用するために、デバイスBの識別情報を使用してもよい。

【0033】

例示的な実施形態にしたがって、検出された信号に関連づけられた基準信号について測定が実行されてもよい。他の例によれば、デバイスAは、たとえば、ディスカバリー信号などの他の送信について実行された測定に基づいて、たとえばSAなどのある送信のための電力を推定してもよい。このケースによれば、推定された電力は、リスケーリング(再スケージング)ステップの後の測定電力から取得されてもよく、ここでリスケーリングは、測定されたチャネル/信号と当該電力が推定されたチャネル/信号との間のバンド幅レシオに対応していてもよい。この理由は、UEが一定電力の制限により動作しており、所与のリソースについての平均受信電力が、所与の信号/チャネルの使用バンド幅の関数だからである。

30

【0034】

前述したように、受信信号強度インジケータは、リンク品質を決定するために必要とされる。信号強度インジケータの測定は、注目しているチャネル/信号についての有用な信号プラス干渉の測定を目的としている。

40

【0035】

例示的な実施形態にしたがって、信号強度インジケータは、注目しているUEについての検出に成功したチャネル送信の少なくとも一部を介したチャネル/信号について測定されてもよい。

【0036】

そのような例示的な実施形態についての有利な点は、信号強度インジケータの正確な推定を提供できることである。受信機(例：デバイスA)は、有用な信号および干渉の両方

50

が受信信号強度インジケータの測定結果に存在することを、前提としてもよい。

【 0 0 3 7 】

他の例示的な実施形態にしたがって、デバイス（デバイス A）によって既知でありうるリソースのセット上で信号強度インジケータが測定されてもよく、たとえば、これは、注目しているチャンネル / 信号（スケジューリング割り当て（S A）、データ、ディスカバリー、その他）についてのプールであってもよい。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、リソースのプールを使用したリソース分割の一例を示しており、各プールは、たとえば、ディスカバリー、S A およびデータとして示されているリソースのタイプごとのものである。同期信号の分割もまた示されている。図示されているように、上述したような測定はそのようなリソース上で実行される。図示されているように、受信信号電力の測定のために、注目している信号上で測定が実行され、この例では、これはディスカバリーリソースプール上で送信されているディスカバリー送信信号である。信号強度インジケータの測定のため、S A リソースプールのセットおよび / または図示されたデータリソースプールのセット上で測定が実行されてもよい。

【 0 0 3 9 】

ゆえにこの例によれば、デバイス A は、ディスカバリー信号 / チャンネルを検出し、検出に成功すると（たとえば、CRC チェックに成功すると）、デバイス A は、ディスカバリー信号 / チャンネルを送信した D 2 D デバイスの識別情報を識別し、受信信号電力を推定するために、ディスカバリーリソースプール上で送信されたディスカバリー送信について測定を実行してもよい。デバイス A は、さらに、S A プールおよび / またはデータプールで送信された送信について測定を実行して、信号強度インジケータを推定してもよい。これらの推定に基づいて、リンク品質 = $N_{P_{RB}} \times$ （推定された受信信号電力 / 推定された信号強度インジケータ）として、リンク品質が決定されてもよく、ここで $N_{P_{RB}}$ は D 2 D 通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロックの数である。

【 0 0 4 0 】

なお、受信信号電力は、データプールのリソースまたは S A プールのリソースで受信された送信に基づき推定されてもよく、信号強度インジケータはディスカバリープールのリソースで受信された送信に基づいて推定されてもよい。これは図 5 に示されている。図示されているように、信号品質が決定される。図 5 において、デバイス A はデバイス A において事前に構成されたリソースのセット上で信号強度インジケータを測定すると仮定されている。たとえば、これは、注目しているチャンネル / 信号であるここでのディスカバリー信号が送信される、リソースのプールである。デバイス A は、データ送信についての受信信号電力を推定し、図 4 に関連して説明されたようにリンク品質を決定する。

【 0 0 4 1 】

ここでの実施形態の有利な点は、LTE におけるケースのようなセル特有の基準信号について測定が実行されなくてよいことである。他の有利な点は、レガシーな測定定義を直接適用することと比較して、D 2 D リンク品質測定の精度が向上することである。

【 0 0 4 2 】

図 6 を参照すると、そこには、例示的な実施形態にしたがって受信信号電力測定を実行するための、デバイス A によって実行されるプロシージャまたは方法の一例が示されている。

【 0 0 4 3 】

図示されているように、本方法は、たとえばディスカバリー信号またはスケジューリング割り当て（S A）のデータ信号など、注目している D 2 D 信号 / チャンネルを受信するデバイス A によって開始する 6 0 0。

【 0 0 4 4 】

本方法はさらに、信号 / チャンネル検出 6 1 0 を実行すること 6 1 0 と、検出が成功したかを判定すること（たとえば CRC を実行することによって）6 2 0 と、成功したのであれば、当該信号 / チャンネルを送信した D 2 D UE（またはデバイス）についての識別情

10

20

30

40

50

報が識別されること630とを有する。その後で、デバイスAは、検出に成功した信号/チャンネルのリソース上で受信信号電力測定を実行する640。検出に失敗すると(たとえば、CRCが失敗する)、デバイスAは、測定の実行をやめて650、その代わりに、他の信号/チャンネルをリッスンし、再度試行する。上述したように、デバイスAは、ディスカバリー、データまたはSAに属しているリソースのセット上で信号強度インジケータの測定を実行してもよい。

【0045】

これらの推定/測定に基づいて、リンク品質 = $N_{PRB} \times$ (推定された受信信号電力/推定された信号強度インジケータ)として、リンク品質が決定されてもよい。ここで N_{PRB} はD2D通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロックの数である。

10

【0046】

信号/チャンネルを送信したD2D送信機UEの識別情報は、専用のシグナリング、たとえば、ディスカバリー、データもしくはSAを当該送信機に送信するために使用されてもよく、または、当該送信機UEを中継ノードとして使用することを当該D2D UEに可能ならしめるために使用されてもよい。

【0047】

図7を参照すると、すでに説明された実施形態にしたがったD2D UEを(例:デバイスA)によって実行される方法のフローチャートが示されている。

【0048】

20

本方法は、

(710) 信号/チャンネルを受信することと、

(720) 信号/チャンネル検出を実行することと、

(730) 検出に成功すると送信機UEの識別情報を識別することと、送信機(D2D)UEの識別情報はD2D UEの識別(デバイスA)によって、送信機UEへの専用のシグナリングを送信するために使用されてもよく、または、送信機UEを中継D2Dデバイスとして使用するために使用されてもよく、

(740) たとえばディスカバリーなど、当該信号/チャンネルのリソース上で受信信号電力を測定/推定することと、

(750) 当該信号/チャンネルのリソースまたは他のリソース上で信号強度インジケータを測定/推定することと、を有する。すでに説明されたように、信号強度インジケータは、たとえば、ディスカバリーなど、注目している送信側UEについて検出に成功した信号/チャンネルに関連付けられたリソース上で測定/推定されてもよい。信号強度インジケータは、代わりに、たとえば、データまたはSAなどの信号/チャンネルのための他のリソース上で、測定/推定されてもよく、受信信号電力が測定または推定されたリソースとは異なる他のリソース上で、推定されてもよく、

30

(760) 測定/推定された受信信号電力に基づくとともにさらに測定/推定された信号強度インジケータに基づいてリンク品質を決定する。

【0049】

図7と関連して説明された方法またはプロセスステップを実行するために、D2Dデバイス(UE)800は、図8に示され、以下で説明される構成を有する。

40

【0050】

D2D UE 800は、処理回路または処理モジュールまたはプロセッサまたは手段810と、アンテナ回路(不図示)と、受信機回路または受信機モジュール820と、送信機回路または送信機モジュール830と、メモリモジュール840と、送信機回路830と受信機回路820とを含みうるトランシーバ回路またはトランシーバモジュール850とを有する。

【0051】

D2D UEは、たとえば、移動端末、無線端末、移動局、移動電話機、セルラー電話機、または、スマートフォンなどの無線デバイスであってもよい。さらに異なる無線デバ

50

イスの例は、無線能力を有するラップトップと、ラップトップ実装型装置（LEE）と、ラップトップ搭載型装置（LME）と、USB Dongleと、顧客構内装置（CPE）と、モデムと、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）と、または、ときには、無線能力を有するサーフプレートと呼ばれたり、単にタブレットとよばれるタブレットコンピュータと、マシンツーマシン（M2M）可能なデバイスまたはUE、たとえば、センサを搭載したUEなど、センサのようなマシンタイプ通信（MTC）デバイスなどを含み、これらは例示にすぎない。

【0052】

処理モジュール/回路810は、プロセッサ、マイクロプロセッサ、特定用途集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、その他等を含み、
10 「プロセッサ810」と呼ばれてもよい。プロセッサ810はD2D UE800の動作とその構成部品を制御する。メモリ（回路/モジュール）840は、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）、および/または、プロセッサ810によって使用されるデータやインストラクションを記憶するための他のタイプのメモリを含む。一般に、一つ以上の実施形態におけるD2D UE800はここで開示されたいずれかの実施形態の動作を実行するように構成された固定またはプログラムされた回路を含む。

【0053】

少なくとも一つのそのような例によれば、D2D UE800は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSP、ASIC、FPGA、または、非一過性のコンピュータ
20 可読媒体に記憶されたコンピュータプログラムからコンピュータプログラムインストラクションを実行するように構成されているか、または、処理回路にアクセラ可能な他の処理回路を含む。ここで「非一過性」とは、永久であることや変更できない記憶装置を意味することは必要ではなく、ワーキングメモリまたは揮発性のメモリを含んでもよく、この用語はいくつかの永続的な記憶装置を暗示している。プログラムインストラクションの実行は、ここで開示されたD2D UEの動作を実行するように処理回路を特別に適合または構成する。さらに、D2D UEは図8には示されていない追加の構成部品を有してもよい。

【0054】

受信機モジュール/回路820（受信機820もしくは受信機回路820とも呼ばれる）
30 またはトランシーバモジュール/回路850（送信機850もしくは送信機回路850とも呼ばれる）は、たとえば、D2Dディスカバリー信号もしくはD2D信号もしくはD2D SAなど、信号/チャネルを受信するように構成される。処理回路/モジュール810は受信された信号の検出を実行するように構成されているとともに、さらに検出が成功したか否かを判定するように構成されている。これはCRCを実行することによって実行されてもよく、処理回路/モジュール810は、CRCが成功すると、当該信号/チャネルを送信したD2Dデバイス（UE）の識別情報を識別するように構成されている。

【0055】

処理回路/モジュール810は、さらに、当該受信された信号/チャネルのリソース上
40 で受信信号電力を測定または推定するように構成されている。処理回路/モジュール810は、さらに、上述したように、当該信号/チャネルのリソース上または他のリソース上で信号強度インジケータを測定または推定するように構成されている。処理回路/モジュール810は、さらに、推定された受信された信号電力に基づくとともに、推定された信号強度インジケータに基づき、受信された信号/チャネルのリンク品質を決定するように構成されている。すでに説明されたように、リンク品質 = $N_{P_{RB}}$ × (推定された受信信号電力 / 推定された信号強度インジケータ) としてリンク品質が決定されてもよく、ここで $N_{P_{RB}}$ はD2D通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロックの数である。D2D UE800は、検出が成功しなければ、測定の実行をやめるように構成されている。

【0056】

10

20

30

40

50

送信回路 / モジュール 830 は、たとえば、ディスカバリー信号、データ信号、および / または、SA などの信号 / チャネルを他の D2D UE に送信するように構成されている。

【0057】

メモリモジュール 840 はプロセッサ 810 によって実行可能なインストラクションを含んでもよく、これにより D2D UE 800 はすでに説明された方法のステップを実行するように動作する。さらにコンピュータ可読コード手段を含むコンピュータプログラムも提供され、第一通信デバイス 800 によって実行されると、たとえば、プロセッサ 810 が D2D UE 800 に、図 6 - 7 に関連して開示された上記の方法のステップを実行させ、当該方法は、少なくとも、信号 / チャネルを受信することと、信号 / チャネルの検出を実行することと、検出に成功すると（たとえば、CRC が成功すると）送信機 D2D UE の識別情報を識別することと、たとえば、ディスカバリーなど、当該信号 / チャネルのリソース上で受信信号電力を測定または推定することと、当該信号 / チャネルのリソースまたは他のリソースで信号強度インジケータを測定 / 推定することと、を有する。すでに説明されたように、信号強度インジケータは、たとえば、ディスカバリーなど、注目している送信機 UE について検出に成功した信号 / チャネルに関連付けられたリソース上で測定 / 推定されてもよい。信号強度インジケータは、かわりに、たとえば、データまたは SA などの信号 / チャネルについての他のリソース、たとえば、信号電力が測定 / 推定されたところのリソースとは異なる他のリソース上で、測定 / 推定されてもよいし、測定 / 推定された受信された信号電力に基づくとともに、測定 / 推定された信号強度インジケータに基づいて、リンク品質は決定されてもよい。すでに説明されたように、リンク品質 = $N_{PRB} \times$ (推定された受信信号電力 / 推定された信号強度インジケータ) としてリンク品質が決定されてもよく、ここで N_{PRB} は D2D 通信のために使用される測定バンド幅における物理リソースブロックの数である。

【0058】

D2D UE 800 は、検出が成功しなければ（たとえば、CRC が失敗すると）、測定の実行をやめるように構成されている。

【0059】

D2D UE 800 (図 3 のデバイス A に関連する) によって実行される追加の動作は、すでに説明された。

【0060】

この開示を通して、単語「有する」または「有している」は非限定の趣旨で使用されており、つまり、「少なくとも含む」ことを意味している。ここでは特定の用語が使用されたものの、一般的で説明的なセンスでもって使用されており、限定の目的では使用されていない。本開示では、とりわけ、3GPP LTE からの用語が本発明を例示するために使用されてきたが、これは本発明の範囲を上述したシステムにのみ限定するものとみなすべきではない。D2D 通信を採用する LTE - A (または LTE - Advanced)、5G、UMTS、WiMax、および、WLAN を含む他の無線システムは、本開示によってカバーされるアイデアを有効に活用することで利益を得るであろう。

10

20

30

【 図 1 】

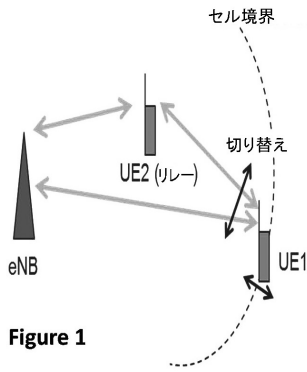


Figure 1

【 図 2 】

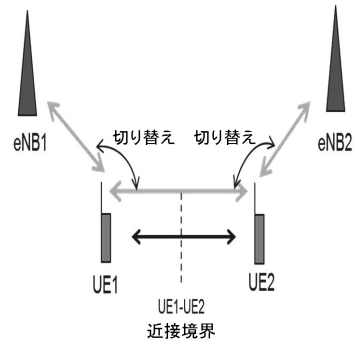


Figure 2

【 図 3 】

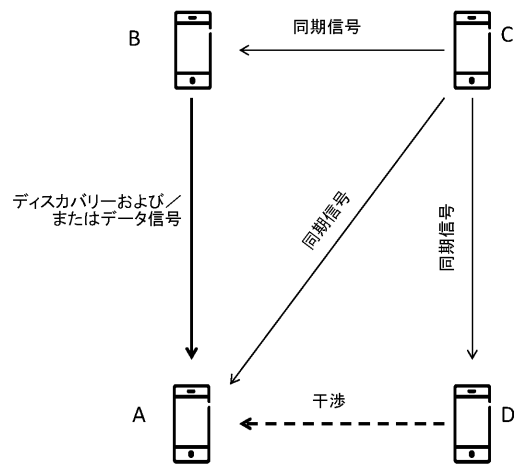


Figure 3

【 図 4 】

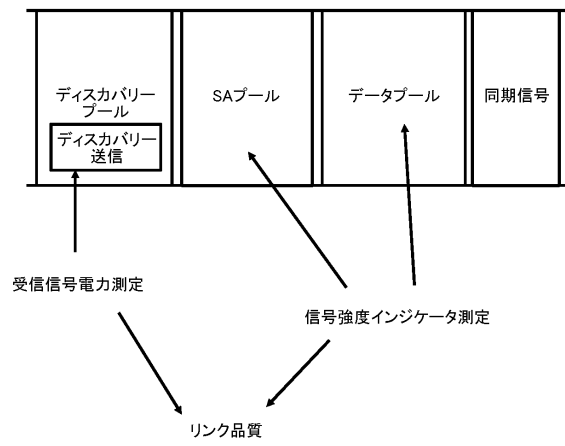


Figure 4

【 図 5 】

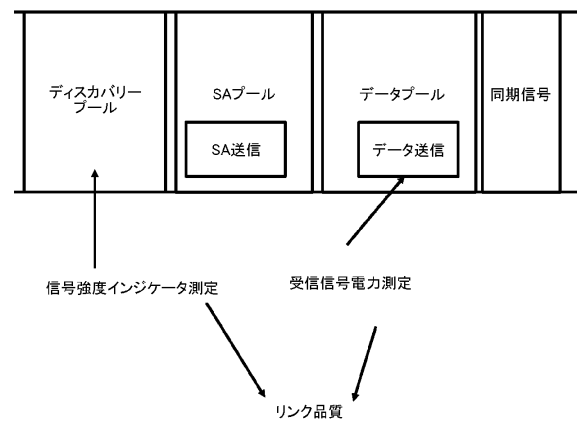


Figure 5

【 図 6 】

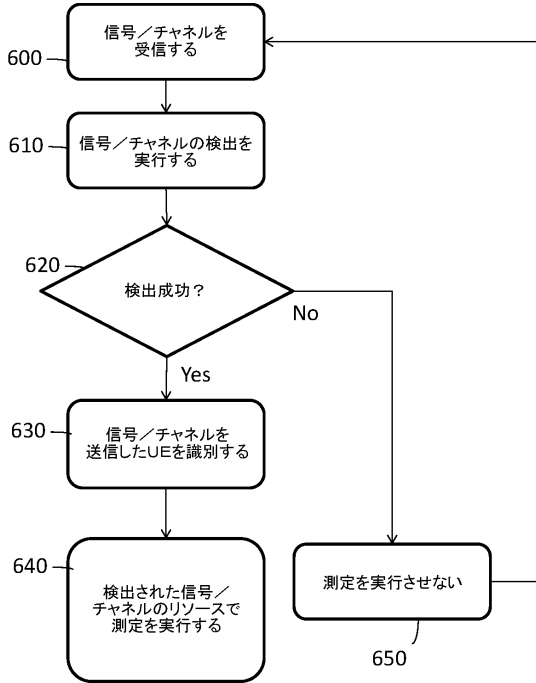


Figure 6

【 図 7 】

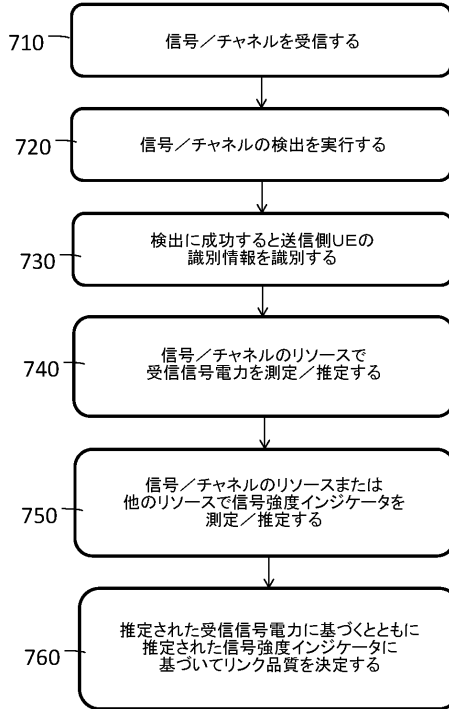


Figure 7

【 図 8 】

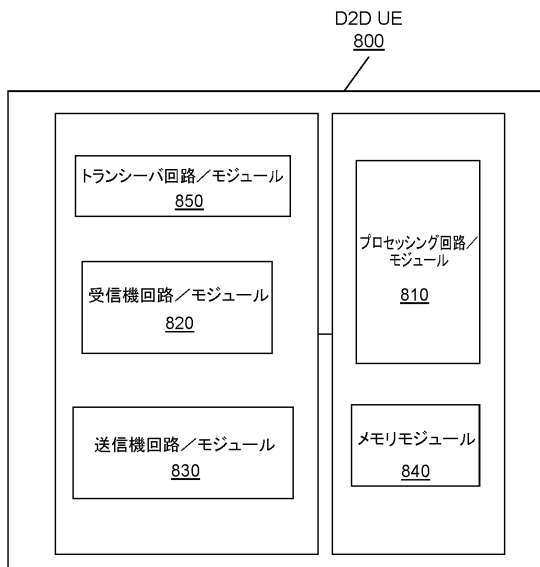


Figure 8

フロントページの続き

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(72)発明者 ザイディ, アリ

スウェーデン国 イェルフェツラ エスイー - 177 32, ヴァサヴェーゲン 75, エル
ジーエイチ 1203

(72)発明者 ソレンティーノ, ステファノー

スウェーデン国 ソルナ エスイー - 171 68, ハンネベルグスガタン 32

審査官 野村 潔

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0185495 (US, A1)

国際公開第2013/055271 (WO, A1)

米国特許出願公開第2013/0322276 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4