

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6435399号
(P6435399)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 76/23	(2018.01)	HO4W 76/23
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4W 72/08
HO4W 92/18	(2009.01)	HO4W 92/18

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-504142 (P2017-504142)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成27年8月6日(2015.8.6)		京セラ株式会社
(65) 公表番号	特表2017-527186 (P2017-527186A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公表日	平成29年9月14日(2017.9.14)	(74) 代理人	110001106
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/044079		キュリーズ特許業務法人
(87) 国際公開番号	W02016/022844	(72) 発明者	カルハン アミット
(87) 国際公開日	平成28年2月11日(2016.2.11)		アメリカ合衆国 92123-1580
審査請求日	平成29年3月21日(2017.3.21)		カリフォルニア州 サン ディエゴ, パ
(31) 優先権主張番号	62/034,964		ルボアアベニュー 8611, インテレ
(32) 優先日	平成26年8月8日(2014.8.8)		クチュアル プロパティ デパートメント
(33) 優先権主張国	米国 (US)		, キョウセラ インターナショナル イ
			ンク. 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 参照信号を用いるセルラ通信リンクと装置間 (D2D) 通信リンクとの間の選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、

基地局が、参照信号を送信するように、第1のユーザ機器 (UE) 装置に対して指示することであって、前記指示は、セルラ通信リンクを介して送信される、ことと、

前記基地局が、前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号を受信することと

、
前記基地局が、第2のUE装置から、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間のD2D通信リンクを示す端末間 (D2D) チャネル特性情報を受信することであって、前記D2Dチャネル特性情報は、前記第2のUE装置において受信した前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号から判定される、ことと、

前記基地局が、前記基地局において受信した前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号に基づいて、前記セルラ通信リンクの少なくとも一部分を示すセルラチャネル特性情報を判定することと、

前記基地局が、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間でデータを送信するために、前記セルラ通信リンク及び前記D2D通信リンクから伝送リンクを選択することであって、前記伝送リンクを選択することは、前記基地局が判定した前記セルラチャネル特性情報及び前記第2のUE装置から受信した前記D2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいている、ことと、を含む方法。

【請求項2】

10

20

前記基地局が、他の参照信号を送信するように、前記第2のユーザ機器（UE）装置に対して指示することであって、前記指示は、前記セルラ通信リンクを介して送信される、ことと、

前記基地局が、前記第1のUE装置から、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間の前記D2D通信リンクを示す他の端末間（D2D）チャネル特性情報を受信することであって、前記他のD2Dチャネル特性情報は、前記第1のUE装置において受信した前記第2のUE装置によって送信される前記他の参照信号から判定される、ことと、を更に含み、

前記伝送リンクを選択することは、前記セルラチャネル特性情報、前記D2Dチャネル特性情報、及び前記他のD2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいている、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記基地局が、前記第2のUE装置によって送信される前記他の参照信号を受信することと、

前記基地局が、前記基地局において受信した前記第2のUE装置によって送信される前記他の参照信号に基づいて、前記セルラ通信リンクの少なくとも一部分を示す他のセルラチャネル特性情報を判定することと、を更に含み、

前記伝送リンクを選択することは、前記セルラチャネル特性情報、前記D2Dチャネル特性情報、前記他のD2Dチャネル特性情報、及び前記他のセルラチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいている、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記D2D通信リンクが前記伝送リンクとして選択される場合に、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間に前記D2D通信リンクを確立することを更に含む、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記D2D通信リンクを確立することは、前記UE装置受信参照信号の受信電力レベルに基づいて、D2D送信の送信電力レベルを設定することを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記D2D通信リンクを確立することは、前記基地局受信参照信号の受信電力レベルに更に基づいて、前記D2D送信の前記送信電力レベルを設定することを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記参照信号を送信するように、前記第1のUE装置に対して指示することは、前記第1のUE装置に対して、前記参照信号を送信するための通信リソースを識別する周波数/時間情報を提供することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記参照信号を送信するように、前記第1のUE装置に対して指示することは、前記第1のUE装置に対して、前記参照信号を送信するための電力レベルを提供することを含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

基地局であって、

参照信号を送信するように、第1のユーザ機器（UE）装置に対して指示する参照信号送信指示をセルラ通信リンクを介して送信するように構成された送信部と、

前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号を受信し、かつ、第2のUE装置から、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間のD2D通信リンクを示す端末間（D2D）チャネル特性情報を受信するように構成された受信部であって、前記D2Dチャネル特性情報は、前記第2のUE装置において受信した前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号から判定される、受信部と、

前記送信部において受信した前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号に基

10

20

30

40

50

づいて、前記セルラ通信リンクの少なくとも一部分を示すセルラチャネル特性情報を判定するように構成され、かつ

前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間でデータを送信するために、前記セルラ通信リンク及び前記D2D通信リンクから伝送リンクを選択するように構成された制御部であって、前記選択することは、前記セルラチャネル特性情報及び前記D2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいている、制御部と、を備える、基地局。

【請求項10】

前記送信部は、他の参照信号を送信するように前記第2のユーザ機器(UE)装置に対して指示する他の参照信号送信指示を前記セルラ通信リンクを介して送信するように構成され、

10

前記受信部は、前記第1のUE装置から、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間の前記D2D通信リンクを示す他の端末間(D2D)チャネル特性情報を受信するように構成され、前記他のD2Dチャネル特性情報は、前記第1のUE装置において受信した前記第2のUE装置によって送信される前記他の参照信号から判定され、

前記制御部は、前記セルラチャネル特性情報、前記D2Dチャネル特性情報、及び前記他のD2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいて前記伝送リンクを選択するように構成されている、請求項9に記載の基地局。

【請求項11】

通信システムであって、

第1のユーザ機器(UE)装置と、

第2のUE装置と、

基地局であって、

20

参照信号を送信するように、前記第1のUE装置に対して指示する参照信号送信指示をセルラ通信リンクを介して送信するように構成された送信部であって、前記第1のUE装置は、前記参照信号を送信するように構成されている、送信部と、

前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号を受信し、かつ、前記第2のUE装置から、前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間のD2D通信リンクを示す端末間(D2D)チャネル特性情報を受信するように構成された受信部であって、前記第2のUE装置は、前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号を受信し、前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号から前記D2Dチャネル特性情報を判定するように構成されている、受信部と、

30

前記受信部において受信した前記第1のUE装置によって送信される前記参照信号に基づいて、前記セルラ通信リンクの少なくとも一部分を示すセルラチャネル特性情報を判定し、かつ

前記第1のUE装置と前記第2のUE装置との間でデータを送信するために、前記セルラ通信リンク及び前記D2D通信リンクから伝送リンクを選択するように構成された制御部であって、前記選択することは、前記セルラチャネル特性情報及び前記D2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいている、制御部と、を備える基地局と、を備える通信システム。

【請求項12】

40

前記送信部は、他の参照信号を送信するように前記第2のユーザ機器(UE)装置に対して指示する他の参照信号送信指示を前記セルラ通信リンクを介して送信するように構成され、前記第2のUE装置は、前記他の参照信号を送信するように構成され、前記第1のUE装置は、前記第1のUE装置において受信した前記第2のUE装置によって送信される前記他の参照信号に基づいて、前記D2D通信リンクを示す他のD2Dチャネル特性情報を判定するように構成され、

前記受信部は、前記第1のUE装置から、前記他のD2Dチャネル特性情報を受信するように構成され、

前記制御部は、前記セルラチャネル特性情報、前記D2Dチャネル特性情報、及び前記他のD2Dチャネル特性情報に少なくとも部分的に基づいて前記伝送リンクを選択するよ

50

うに構成されている、請求項 1 1 に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

本願は、仮出願第 62 / 034 , 964 号 (発明の名称「 (ネットワーク支援の D2D 送信 UE 参照信号に基づく電力制御) Network - Assisted D2D Transmit UE Reference Signal Based Power Control」、整理番号 TPRO 00256US、2014年8月8日出願、本願の譲受人に譲渡) に対する優先権を主張するものであり、当該出願の全体を参照により本明細書に明示的に援用する。

10

【技術分野】

【0002】

本発明は、概して無線通信に関するものであり、より具体的には、ユーザ機器 (UE) 装置の間の通信のためにセルラリンクと装置間 (D2D) リンクと間の選択に関する。

【背景技術】

【0003】

多くの無線通信システムでは、地理的サービスエリアを提供する基地局が使用され、無線通信ユーザ機器 (UE) 装置は、その無線通信 UE 装置が位置している特定の地理的サービスエリアを提供する基地局 (発展型ノード B、eNB) と通信する。これらの基地局は、無線通信装置と他の装置との間での通信リンクの形成を可能とするネットワーク内で接続されている。場合によっては、ある基地局のサービスエリア内の UE 装置間での通信リンクが存在し得る。これらの UE 装置間のセルラ通信リンクには、サービスを提供する基地局を介した通信が含まれる。チャネル品質が十分に高い場合は、これらの UE 装置では、基地局を介したデータのルーティングを含まない、装置間 (D2D) 通信リンクを介した直接的な通信が可能である。場合によっては、これら 2 つの UE 装置間での直接的な D2D 通信リンクとすることが、基地局を介した通信よりも好ましいこともある。

20

【発明の概要】

【0004】

基地局 (eNB) は、第 1 のユーザ機器 (UE) 装置と第 2 の UE 装置との間の通信用に、セルラ通信リンク又は端末間 (D2D) 通信リンクを選択する。eNB は、各 UE 装置に対して、他の UE 装置が受信した参照信号を送信するように指示する。各 UE 装置は、受信した参照信号を示す D2D チャネル特性情報を報告する。eNB は、eNB を介する第 1 の UE 装置と第 2 の UE 装置との間のセルラ通信リンクの少なくとも一部分のセルラチャネル特性情報を判定する。セルラチャネル特性情報と D2D チャネル特性情報との少なくとも 1 つに基づいて、eNB は、UE 装置間の通信用に、セルラ通信又は D2D 通信を選択する。

30

【図面の簡単な説明】

【0005】

図 1 A は、基地局 (eNB) が第 1 のユーザ機器 (UE) 装置と第 2 の UE 装置との間の通信用に通信リンクを選択している、端末間 (D2D) 通信をサポートするセルラ通信システムのブロック図である。

40

【0006】

図 1 B は、eNB が第 1 の UE 装置に対して参照信号を送信するように指示し、第 2 の UE 装置が受信した参照信号に基づいて D2D チャネル特性情報を報告する、セルラ通信システムのブロック図である。

【0007】

図 2 は、図 1 A 及び図 1 B の UE 装置の両方として使用するのに好適な UE 装置の一例を示すブロック図である。

【0008】

図 3 は、図 1 A 及び図 1 B の基地局 (eNB) として使用するのに好適な基地局 (eNB)

50

B) の一例を示すブロック図である。

【0009】

図4は、eNBにおいて行われる伝送リンクを選択する方法の一例を示すフローチャートである。

【0010】

図5は、第1のUE装置と第2のUE装置との間の通信用の伝送リンクの選択の一例を示すメッセージ図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1Aは、装置間(D2D)通信がサポートされるセルラ通信システム100のブロック図である。ここでは、基地局(eNB)は、第1のユーザ機器(UE)装置102と第2のUE装置104との間のデータ送信のための送信リンクを選択する。この例では、2つのUE装置102, 104のそれぞれは、送信装置及び受信装置とすることができるが、状況によっては、装置が受信装置又は送信装置のみであってもよい。図1A及び図1Bの例では、第1のUE装置102及び第2のUE装置104が、基地局(eNB)108によって提供される地理的サービスエリア106内にあり、D2Dリンク越しに通信可能であってもよい。チャンネル条件がD2D通信をサポートするのに十分である場合でも、D2Dは優先リンクではない可能性がある。第1のUE装置102と第2のUE装置104との間のデータ送信のために、セルラ通信リンク112と同様にD2D通信リンク110を確立することもできる。例えば、D2D通信リンク110は、第1のUE装置102と第2のUE装置104との間の直接的な無線通信リンクであり、基地局(eNB)108を介したデータのルーティングは行われない。セルラ通信リンク112は、少なくとも、第1のUE装置102から基地局(eNB)108への上りリンク部分116と、基地局(eNB)108から第2のUE装置104への下りリンク部分118と、を含む。それ故、第1のUE装置102から第2のUE装置104へデータを送ることには、上りリンク送信120と、下りリンク送信122とが含まれる。上りリンク送信120は、1つ又は2つ以上の上りリンクチャンネル124越しに、第1の部分116において送信される。基地局108は、1つ又は2つ以上の下りリンクチャンネル126越しに、下りリンク送信122を第1のUE装置102へ送信する。また、基地局108は、下りリンクチャンネル128越しに第1のUE装置102へと下りリンク信号を送信でき、かつ上りリンクチャンネル130越しに第2のUE装置から上りリンク信号を受信できる。したがって、この例では、セルラ通信リンクは双方向である。

【0012】

D2D通信リンク110越しに、第1のUE装置102からUE装置第2のUE装置104へデータを送ることには、1つ又は2つ以上のD2D送信チャンネル134越しのD2D送信132が含まれる。また、送信UE装置は、D2D受信チャンネル136越しに、UE装置第2のUE装置104から信号を受信することもできる。D2D送信チャンネル134のうち1つ又は2つ以上が、D2D受信チャンネル136と同一であってもよい。本明細書における例の場合、D2Dチャンネル134、136は、セルラ上りリンクチャンネルのサブセットである。場合によっては、下りリンクチャンネルを使用することもできる。

【0013】

基地局(eNB)108は、地理的サービスエリア106(場合によっては、セルとも呼ばれる)内にある無線通信ユーザ機器(UE)装置102、104に対して無線通信サービスを提供する。典型的には、複数のサービスエリアを提供して広い領域をカバーするため、バックホール(図示せず)を介して複数の基地局を相互接続する。システムエンティティを形成し、モビリティ管理エンティティ(MME)、スケジューリング、ゲートウェイ、及び他の機能などのシステムの機能を実行する他のシステム構成要素は、簡潔かつ明瞭にするために、図1Aでは省略されている。これらの機器の様々な機能及び動作に関する、図1Aについてのいずれの記載も、任意の数の装置、回路、又は要素において実装されてよいものである。場合によっては、2つ以上の機能ブロックを単一の装置内に統

10

20

30

40

50

合してもよいし、いずれかの単一装置において行われるものと記載された機能が、複数の装置に渡って実装されてもよい。典型的には、セルラ通信システムには、通信規格又は仕様を順守することが求められる。第3世代パートナーシッププロジェクトロング・ターム・エボリューション(3GPP LTE)による通信仕様は、基地局(eNodeB)が、下りリンクでは直交周波数分割多重方式(OFDM)を用い、上りリンクではシングルキャリア周波数分割多元接続方式(SC-FDMA)を用いて、無線通信装置(ユーザ機器(UE)装置)にサービスを提供するシステムについての仕様である。本明細書に記載する手法が他のタイプの通信システムにおいて適用されてもよいが、本明細書に記載する例示的なシステムは、3GPP LTE通信仕様の少なくとも1つの改訂版に従って動作する。

10

【0014】

基地局(eNB)108は、固定された送受信ステーション(発展型ノードB、eNodeB、又はeNBとも呼ばれる)であり、場合によっては、制御部を含んでいてもよい。基地局108は、バックホールを介して制御部に接続されており、このバックホールには、有線、光、及び/又は無線による通信チャネルの任意の組み合わせが含まれ得る。制御部は、3GPP LTE通信システムにおけるモビリティ管理エンティティ(MME)の機能、及びパケットゲートウェイ(P-GW)を含み得る。

【0015】

無線(UE)通信装置(UE装置)102、104は、モバイル装置、無線装置、無線通信装置、モバイル無線装置、ユーザ機器、UE、UE装置、並びに他の用語で呼ばれる場合もある。UE装置102、104は、基地局と、また、D2D構成で他の無線通信装置と通信するための電子部品及びコードを含む。UE装置としては、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、無線モデムカード、無線モデム、無線通信回路を備えたテレビ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、並びに他の装置などの装置を挙げることができる。それ故、無線通信用電子部品を電子装置と組み合わせることにより、UE装置102、104が形成され得る。例えば、UE装置は、機械、コンピュータ、又はテレビに接続された無線モデムを含んでいてもよい。

20

【0016】

基地局108は、UE装置102、104と無線信号を交換する無線送受信部を含む。基地局からの送信、及びUE装置102、104からの送信は、送信のシグナリング、プロトコル、及びパラメータを定義する通信仕様に準拠している。また、通信仕様により、通信に関して厳密な規則が提供されてもよいし、通信仕様を順守しながらも具体的な実装に変化を持たせ得るような一般的な要件が提供されてもよい。以下の記載は、3GPPロング・ターム・エボリューション(LTE)通信仕様向けのものであるが、場合によっては、他の通信仕様が用いられてもよい。通信仕様では、少なくとも上りリンク送信及び下りリンク送信のためのデータチャネル及び制御チャネルが定義され、基地局からUE装置への物理下りリンク制御チャネルのための、少なくともいくつかのタイミング及び周波数パラメータが指定される。

30

【0017】

以下でより詳細に検討するように、eNBは、UE装置に対して、参照信号を送信するように指示する。UE装置は、受信した参照信号に基づいてD2Dチャネル特性を判定し、D2Dチャネル特性をeNBに報告する。eNBは、UE装置から受信した参照信号に基づいてセルラチャネル特性を判定する。eNBは、D2Dチャネル特性及びセルラチャネル特性を使用して、UE装置間のデータ送信用に、セルラ通信リンク112又はD2D通信リンク110を選択する。

40

【0018】

図1Bは、eNB108が第1のUE装置102に対して参照信号140を送信するように指示し、第2のUE装置が受信した参照信号に基づいてD2Dチャネル特性情報142を報告する、通信システム100のブロック図である。eNB108は、UE装置に対して参照信号140を送信するように指示する参照信号送信指示144を第1のUE装置

50

102に送る。指示144は、第1のUE装置102が参照信号140を送信するために使用すべき通信リソースを識別する。例として、指示144は、PDCCH/PDSCH又は上位層シグナリングなどの下りリンクチャネルで送信される。状況によっては、参照信号送信指示144は、システム情報ブロック(SIB)を介して報知されてもよい。かかる手法は、一組のD2D UE装置が同時に指示を受けた場合に、有用であり得る。他のチャネルを使用して、参照信号送信指示144を送信してもよい。

【0019】

参照信号送信指示144は、ある状況においては、UE装置が参照信号を送信するために使用すべきリソースを特に識別する。他の状況においては、参照信号送信指示144は、UE装置が参照信号の送信に使用してもよい一組のリソースを識別することができ、UE装置がD2D通信に興味がある場合、UE装置は、その一組のリソースから、参照信号を送信するための通信リソースを自律的に選択するように指示される。例として、参照信号送信指示144は、参照信号送信のための周波数/時間通信リソースと、参照信号を送信するための電力レベルとを識別する。電力レベルは、eNBと第1のUE装置との間の閉ループ電力制御に基づいていてもよい。一例では、eNBは、D2D通信リンクがより良いリンクであるため、セルラ通信リンク112に使用されるのと同じ電力制御送信電力を適用する。いくつかの状況では、より大きなスペクトル効率を達成でき、eNB108が、D2D UEに近接していないセルラUEのためにD2D通信リソースを再利用することが有利であり得る。この観点から、たとえD2D通信リンクの送信電力レベルがセルラ通信リンクよりわずかに高い場合であっても、eNB108にとって受け入れ可能であるかもしれない。

【0020】

参照信号は、D2D通信に使用されるであろうキャリアで送信される。したがって、本例では、参照信号は、D2D通信に割り当てられた上りリンクキャリアで送信される。

【0021】

eNB108はまた、第2のUE装置104(対象のUE装置)に参照信号受信指示146を送信し、指示146は、第1のUE装置から参照信号140を送信するために使用するであろう通信リソースを示す。例として、指示146は、PDCCH/PDSCH及び/又は上位層シグナリングなどの下りリンクチャネルで送信される。他のチャネルを使用してもよい。状況によっては、参照信号受信指示146は、参照信号送信に使用してもよい一組のリソースを識別する。例えば、参照信号受信指示146は、SIBメッセージを介して送信され得る。したがって、第1のUE装置が通信リソース自律的に選択し、第2のUE装置が受信する参照信号を送信した場合、第2のUE装置は、D2Dチャネル特性を報告してもよい。指示146はまた、第2のUE装置がeNB108にD2Dチャネル特性情報を送信するために使用すべき通信リソースを識別する。状況によっては、チャネル情報を報告するための通信リソースは、eNBによって、別個のメッセージによって提供されてもよい。第2のUE装置104は、参照信号140を受信し、D2Dチャネル特性情報を判定し、次いで、この情報をeNB108に報告する。

【0022】

eNB108は、参照信号140を受信し、セルラ通信リンク112の第1の部分116のセルラチャネル特性を判定する。本明細書の例では、eNB108は、第2のUE装置104に対しても、参照信号(図1Bには図示せず)を送信するように指示する。eNBは、第2のUE装置に参照信号送信指示を送り、第1のUE装置に参照信号受信指示を送る。第1のUE装置102は、第2のUE装置から受信した参照信号から判定されたD2Dチャネル特性を判定し、eNBにチャネル特性情報を報告する。eNBはまた、第2のUE装置104から送信された参照信号に基づいてセルラ通信リンクの第2の部分118のセルラチャネル特性情報を判定する。

【0023】

状況によっては、eNBは、セルラ通信リンクの単一部分だけのチャネル特性を判定し

10

20

30

40

50

てもよい。したがって、セルラチャネル特性情報は、セルラ通信リンク 1 1 2 の少なくとも一部分を示している。例えば、セルラチャネル特性情報は、第 1 の部分 1 1 6 だけに又は第 2 の部分 1 1 8 だけに関連していてもよく、あるいは第 1 の部分と第 2 の部分との両方に関連していてもよい。本明細書の例では、eNB は、セルラ通信リンクの第 1 の部分及び第 2 の部分のチャネル特性と、両方の UE 装置から報告された D 2 D チャネル特性情報とを評価する。チャネル特性情報は、リンク（又はリンクの一部）の一方向又は双方向におけるチャネル品質測定値であってもよく、かかる測定値に基づく演算であってもよく、あるいは測定値と演算との組み合わせであってもよい。本明細書の例では、チャネル特性情報は、受信した参照信号の電力レベルを示している。チャネル特性情報は、例えば、総受信電力、信号対雑音比（SNR）、信号対干渉電力と雑音比（SINR）（信号対雑音と干渉電力比（SNIR）ともいう）、又はこれらの組み合わせであってもよい。したがって、一例では、eNB は、eNB における第 1 の参照信号の総電力と、第 2 の UE 装置で受信した第 1 の参照信号の総電力とを比較し、また、eNB における第 2 の参照信号の総電力と、第 1 の UE 装置で受信した第 2 の参照信号の総電力とを比較する。より高い総電力レベルを有する通信リンク（すなわち、D 2 D 部分又はセルラ部分）が、より品質の高いリンクであると判定される場合、当該通信リンクが UE 装置間における好ましい通信リンクとして選択されるべきである。状況によっては、通信リンクの選択は、受信した参照信号の電力レベルに加えて、他の要因に基づいて行われる。

【0024】

状況によっては、eNB が UE 装置にサービスしてきた又はセルラチャネル特性を事前に判定していたという理由から、eNB は、UE 装置と eNB との間のセルラチャネル特性を認識していてもよい。例えば、参照信号 1 4 0 の送信に先立って、セルラチャネル特性を判定するために参照信号 1 4 0 とは異なる他の参照信号が評価されていてよい。かかる参照信号の一例としては、eNB が受信し得るサウンディング参照信号（SSS）がある。

【0025】

図 2 は、図 1 A 及び図 1 B の UE 装置 1 0 2、1 0 4 のうちの 1 つとして使用されるのに好適な UE 装置 2 0 0 の一例のブロック図である。UE 装置 2 0 0 は、例えば、メモリ及びユーザインタフェースなどの他の部品及び回路（図示せず）と共に、送受信部 2 0 2 と、制御部 2 0 4 と、を含む。

【0026】

送受信部 2 0 2 は、それぞれ上りリンクチャネル及び下りリンクチャネル越しに、上りリンク無線信号を基地局（eNB）へ送信する送信部と、基地局（eNB）から下りリンク無線信号を受信する受信部と、を含む。また、送受信部 2 0 2 は、例えば、上りリンク通信リソースなどの割り当てられたセルラリソースを使用して、D 2 D 信号を送信及び受信するように構成される。制御部 2 0 4 は、UE 装置 2 0 0 の部品を制御して、本明細書に記載する装置 2 0 0 の機能を管理すると共に、装置 2 0 0 の全体的な機能性を高める。制御部 2 0 4 は、送受信部 2 0 2 及びメモリなどの他の部品に接続されている。

【0027】

また、送受信部 2 0 2 内の受信部を使用してパラメータを測定し、下りリンクチャネル及び D 2 D チャネルについてのチャネル特性を決定し得る。制御部及び受信部は、チャネル特性情報を示す 1 つ又は 2 つ以上のパラメータを測定する。チャネル特性情報は、例えば、チャネルの品質、チャネルを介した送信のために必要な送信電力、又は、受信基準信号に関連する電力レベルである。受信基準信号に関連する電力レベルは、例えば、総受信電力、信号対雑音比（SNR）、信号対干渉電力と雑音比（SINR）（信号対雑音と干渉電力比（SNIR）ともいう）、若しくはこれらの組み合わせなどである。

【0028】

図 3 は、図 1 A 及び図 1 B の基地局（eNB）1 0 8 として使用されるのに好適な基地局（eNB）3 0 0 の一例のブロック図である。基地局（eNB）3 0 0 は、送受信部 3 0 2 と、制御部 3 0 4 と、通信インタフェース 3 0 6 を、例えば、メモリなどの他の部品

10

20

30

40

50

及び回路（図示せず）と共に含んでいる。

【 0 0 2 9 】

送受信部 3 0 2 は、サービスエリア 1 0 6 内の U E 装置 1 0 4、1 0 6 と無線信号を交換する。基地局（e N B）からの送信、及び U E 装置からの送信は、送信のシグナリング、プロトコル、及びパラメータを定義する通信仕様に準拠している。また、通信仕様により、通信に関して厳密な規則が提供されてもよいし、通信仕様を順守しながらも具体的な実装に変化を持たせ得るような一般的な要件が提供されてもよい。ここでの記載は、3 G P P ロング・ターム・エボリューション（L T E）通信仕様向けのものであるが、場合によっては、他の通信仕様が用いられてもよい。通信仕様では、少なくとも上りリンク送信及び下りリンク送信のためのデータチャンネル及び制御チャンネルが定義され、物理チャンネルのための、少なくとも何らかのタイミング及び周波数パラメータが指定される。

10

【 0 0 3 0 】

したがって、送受信部 3 0 2 は、下りリンク信号を送信するための下りリンク送信部と、上りリンク信号を受信するための上りリンク受信部と、を少なくとも含む。受信部及び制御部は、1 つ又は 2 つ以上のパラメータを測定して、上りリンクチャンネルの特性を判定する。したがって、受信部は、U E 装置によって送信される参照信号を測定して、セルラチャンネルの品質、チャンネルを介した送信に必要な送信電力、及び / 又は総受信電力、信号対雑音比（S N R）、信号対干渉電力と雑音比（S I N R）（信号対雑音と干渉電力比（S N I R）ともいう）、若しくはこれらの組み合わせなどの受信した参照信号に関連している電力レベルなどのセルラチャンネル特性情報を判定することができる。

20

【 0 0 3 1 】

また、この例の場合、基地局（e N B）3 0 0 は、他の e N B 及びネットワークエンティティとのバックホール越しの通信を容易にする通信インタフェース 3 0 6 を含む。X 2 シグナリングが利用可能な場合は、通信インタフェース 3 1 2 は、X 2 を使用してバックホール越しに通信する。

【 0 0 3 2 】

他の機能に加え、制御部は、チャンネル特性情報を評価して、第 1 の U E 装置と第 2 の U E 装置との間の通信リンクを選択する。本明細書の例では、制御部は、e N B 及び U E 装置で受信した参照信号の電力レベルに基づいて通信リンクを選択する。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、e N B 1 0 8 において行われる伝送リンクを選択する方法の一例のフローチャートである。本明細書の例では、本方法は、制御部でコードを実行し、e N B 1 0 8 の他の構成要素を利用することによって行われる。本方法のステップは、異なる順序で行われてもよく、一部のステップは、状況によっては、同時に行われてもよい。例えば、参照信号送信指示は、両方の U E 装置に同時に送ることができる。

30

【 0 0 3 4 】

ステップ 4 0 2 では、e N B は、第 1 の U E 装置に対して参照信号を送信するように指示する参照信号送信指示 1 4 4 を第 1 の U E 装置 1 0 2 に送信する。例として、本指示は、P D C C H / P D S C H チャンネルを介して送信されるが、他のチャンネルを使用してもよい。

40

【 0 0 3 5 】

ステップ 4 0 4 では、e N B は、第 1 の U E 装置 1 0 2 から送信された第 1 の参照信号を受信する。e N B 1 0 8 は、第 1 の参照信号を受信して評価することによって、セルラ通信リンク 1 1 2 の第 1 の部分 1 1 6 のセルラチャンネル特性を判定する。上述の通り、e N B は、参照信号 1 4 0 を評価する以外の方法でセルラチャンネル特性を判定してもよい。

【 0 0 3 6 】

ステップ 4 0 6 では、e N B は、第 2 の U E 装置 1 0 4 から第 1 の D 2 D チャンネル特性情報を受信する。第 2 の U E 装置 1 0 4 は、第 1 の参照信号を受信し、受信した信号に基づいてチャンネル特性情報を判定する。上述の通り、本明細書の例におけるチャンネル特性情報は、受信した参照信号の電力を示している。

50

【 0 0 3 7 】

ステップ 4 0 8 では、eNB は、D 2 D 通信リンク 1 1 0 又はセルラ通信リンク 1 1 2 のどちらが第 1 の UE 装置 1 0 2 と第 2 の UE 装置 1 0 4 との間の通信にとって好ましいかを判定する。eNB 1 0 8 は、セルラ通信リンク 1 1 2 の第 1 の部分 1 1 6 のセルラチャネル特性と、第 2 の UE 装置によって提供された D 2 D チャネル特性情報に示されている D 2 D チャネル特性とを比較して、好ましいリンクを決定する。状況によっては、リンクの選択は、チャネル品質に加えて、他の要因に基づいて行われてもよい。本明細書の例では、eNB 1 0 8 は、eNB において受信した参照信号の受信電力レベルと、第 2 の UE 装置において受信した（かつ D 2 D チャネル特性情報において第 2 の UE 装置から報告された）参照信号の受信電力レベルとを比較して、好ましいリンクを決定する。第 2 の UE 装置において受信した第 1 の参照信号の電力レベルが eNB 1 0 8 において受信した第 1 の参照信号の電力レベル未満である場合に、セルラ通信リンクが選択される。そうでない場合、D 2 D 通信リンクが選択される。セルラ通信リンクが選択される場合、本方法は、第 1 の UE 装置と第 2 の UE 装置との間にセルラ通信リンク 1 1 2 を確立するステップ 4 1 0 へと続く。そうでない場合、本方法は、ステップ 4 1 2 へと続く。

10

【 0 0 3 8 】

ステップ 4 1 2 では、eNB は、第 2 の UE 装置に対して第 2 の参照信号を送信するように指示する参照信号送信指示 1 4 4 を第 2 の UE 装置 1 0 4 に送信する。例として、本指示は、PDCCH / PDSCH チャネルを介して送信されるが、他のチャネルを使用してもよい。

20

【 0 0 3 9 】

ステップ 4 1 4 では、eNB は、第 2 の UE 装置 1 0 4 から送信された第 2 の参照信号を受信する。eNB 1 0 8 は、第 2 の参照信号を受信して評価することによって、セルラ通信リンク 1 1 2 の第 2 の部分 1 1 8 のセルラチャネル特性を判定する。上述の通り、eNB は、参照信号 1 4 0 を評価する以外の方法でセルラチャネル特性を判定してもよい。

【 0 0 4 0 】

ステップ 4 1 6 では、eNB は、第 1 の UE 装置 1 0 2 から第 2 の D 2 D チャネル特性情報を受信する。第 1 の UE 装置 1 0 2 は、第 2 の参照信号を受信し、受信した信号に基づいて D 2 D チャネル特性情報を判定する。上述の通り、本明細書の例におけるチャネル特性情報は、受信した参照信号の電力を示している。

30

【 0 0 4 1 】

ステップ 4 1 8 では、eNB は、D 2 D 通信リンク 1 1 0 又はセルラ通信リンク 1 1 2 のどちらが第 1 の UE 装置 1 0 2 と第 2 の UE 装置 1 0 4 との間の通信にとって好ましいかを判定する。eNB 1 0 8 は、セルラ通信リンク 1 1 2 の第 2 の部分 1 1 8 のセルラチャネル特性と、第 1 の UE 装置によって提供された D 2 D チャネル特性情報に示されている D 2 D チャネル特性とを比較して、好ましいリンクを決定する。状況によっては、リンクの選択は、チャネル品質に加えて、他の要因に基づいて行われてもよい。本明細書の例では、eNB 1 0 8 は、eNB において受信した第 2 の参照信号の受信電力レベルと、第 1 の UE 装置において受信した（かつ第 2 の D 2 D チャネル特性情報において第 1 の UE 装置から報告された）第 2 の参照信号の受信電力レベルとを比較して、好ましいリンクを決定する。第 1 の UE 装置において受信した第 2 の参照信号の電力レベルが eNB 1 0 8 において受信した第 2 の参照信号の電力レベル未満である場合に、セルラ通信リンクが選択される。そうでない場合、D 2 D 通信リンクが選択される。セルラ通信リンクが選択される場合、本方法は、第 1 の UE 装置と第 2 の UE 装置との間にセルラ通信リンク 1 1 2 を確立するステップ 4 1 0 へと続く。そうでない場合、本方法は、ステップ 4 2 0 へと続く。

40

【 0 0 4 2 】

ステップ 4 2 0 では、第 1 の UE 装置 1 0 2 と第 2 の UE 装置 1 0 4 との間に D 2 D 通信リンクが確立される。D 2 D 通信用の通信リソースが UE 装置に割り振られる。従来技術を用いて UE 装置に提供される情報に加えて、eNB は、D 2 D チャネル特性情報及び

50

セルラチャネル特性に基づいて、D2D送信の電力レベルを設定する。UEは、割り振られたリソースにおいて、D2D制御データ及びD2D通信データを送信する。

【0043】

図5は、第1のUE装置と第2のUE装置との間の通信用の通信リンクの選択の一例のメッセージ図500である。本例では、eNBは、D2D通信リンクにおける減衰がセルラ通信リンクの第1の部分における減衰よりも少ないことを判定する。したがって、図5の例では、セルラ通信の第1の部分及び第2の部分と、D2D通信リンクの双方向とを評価することが含まれる。

【0044】

送信502では、eNB108は、第1のUE装置に参照信号送信指示144を送信し、本指示は、第1のUE装置が第1の参照信号を送信するために使用すべき通信リソースを識別する。例として、本指示は、PDCCH/PDSCHで送信されるが、他のチャネルを使用してもよい。

10

【0045】

送信504では、eNB108は、第2のUE装置に参照信号受信指示146を送信し、指示146は、第1のUE装置が第1の参照信号を送信するために使用するであろう通信リソースを識別する。例として、指示146は、PDCCH/PDSCHで送信されるが、他のチャネルを使用してもよい。状況によっては、参照信号受信指示146は、第2のUE装置がeNBにD2Dチャネル特性を報告するために使用すべき通信リソースを識別する。

20

【0046】

第1の参照信号は、第1のUE装置102によって送信され、送信506では第2のUE装置によって受信され、送信508ではeNBによって受信される。

【0047】

イベント510では、eNB108は、セルラ通信リンク112の第1の部分116のセルラチャネル特性を判定する。例として、eNBは、eNBにおいて受信した第1の参照信号の電力レベルを測定する。

【0048】

送信512では、第2のUE装置は、eNB108にD2Dチャネル特性情報を送る。例として、第2のUE装置104は、第1の参照信号の受信電力レベルを測定し、測定した受信電力レベルを示すメッセージをeNBに送る。

30

【0049】

イベント514では、eNBは、チャネル特性情報を比較し、D2D通信リンクが依然として通信用の選択肢であると判定する。例として、eNBは、eNBにおいて受信した第1の参照信号の受信電力レベルが第2のUE装置において受信した第1の参照信号の受信電力レベル未満であると判定する。eNBにおいて受信した第1の参照信号の受信電力レベルが第2のUE装置において受信した第1の参照信号の受信電力レベルよりも大きい例では、イベント516~526が省略されてもよく、セルラ通信リンクが選択されてもよい。

【0050】

40

送信516では、eNB108は、第2のUE装置に参照信号送信指示144を送信し、本指示は、第2のUE装置が第2の参照信号を送信するために使用すべき通信リソースを識別する。例として、本指示は、PDCCH/PDSCHで送信されるが、他のチャネルを使用してもよい。

【0051】

送信518では、eNB108は、第1のUE装置に参照信号受信指示146を送信し、指示146は、第2のUE装置が第2の参照信号を送信するために使用するであろう通信リソースを識別する。例として、指示146は、PDCCH/PDSCHで送信されるが、他のチャネルを使用してもよい。状況によっては、参照信号受信指示146は、第1のUE装置がeNBにD2Dチャネル特性を報告するために使用すべき通信リソースを識

50

別する。

【0052】

第1の参照信号は、第2のUE装置104によって送信され、送信520では第1のUE装置によって受信され、送信522ではeNBによって受信される。

【0053】

イベント524では、eNB108は、セルラ通信リンク112の第2の部分118のセルラチャネル特性を判定する。例として、eNBは、eNBにおいて受信した第2の参照信号の電力レベルを測定する。

【0054】

送信526では、第1のUE装置102は、eNB108にD2Dチャネル特性情報を送る。例として、第1のUE装置102は、第2の参照信号の受信電力レベルを測定し、測定した受信電力レベルを示すメッセージをeNBに送る。

【0055】

イベント528では、eNBは、通信リンクを選択する。eNBは、チャネル特性情報を比較し、セルラ通信リンク又はD2D通信リンクのどちらが第1のUE装置と第2のUE装置との間の通信に使用されるべきかを判定する。例として、eNBは、eNBにおいて受信した第2の参照信号の受信電力レベルが第2のUE装置において受信した第2の参照信号の受信電力レベル未満であるかどうかを判定する。eNBにおいて受信した第2の参照信号の受信電力レベルが第2のUE装置において受信した第2の参照信号の受信電力レベル未満である場合、セルラ通信リンクが選択される。そうでない場合、D2D通信リンクが選択される。

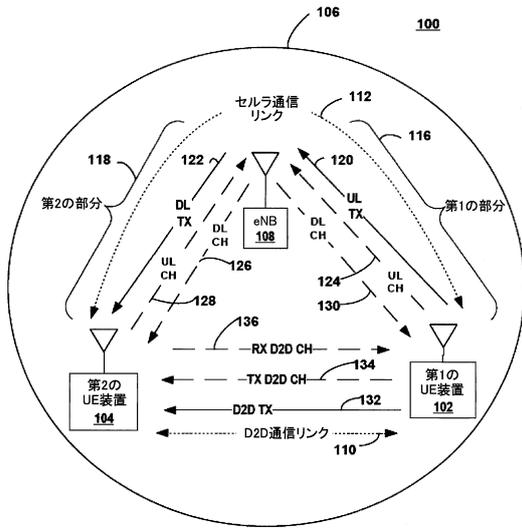
【0056】

本発明の他の実施形態及び変更例が、これらの教示を参酌して、当業者に容易に創作されることとなるのは明らかである。上述の記載は、例示的であり、限定的なものではない。本発明は、上記の明細書及び添付の図面に基づく実施形態及び変更例の全てを含む、以下の請求の範囲によってのみ限定されることとなる。従って、本発明の範囲は、上記の説明を参照して判定されるのではなく、均等物の全範囲と共に、添付される請求の範囲を参照して判定されるべきである。

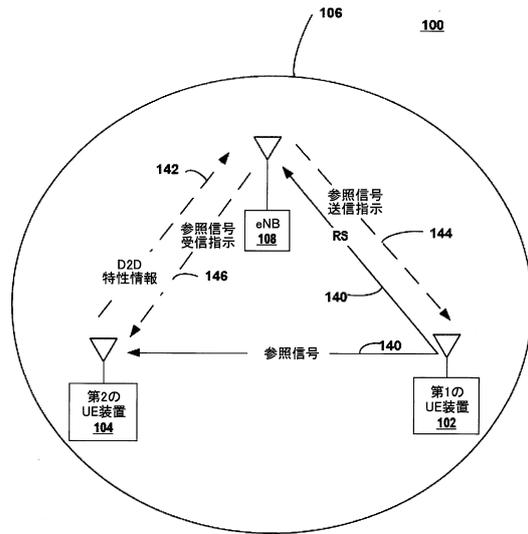
10

20

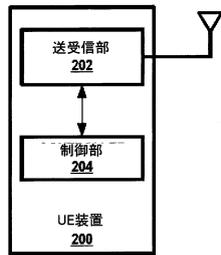
【図1A】



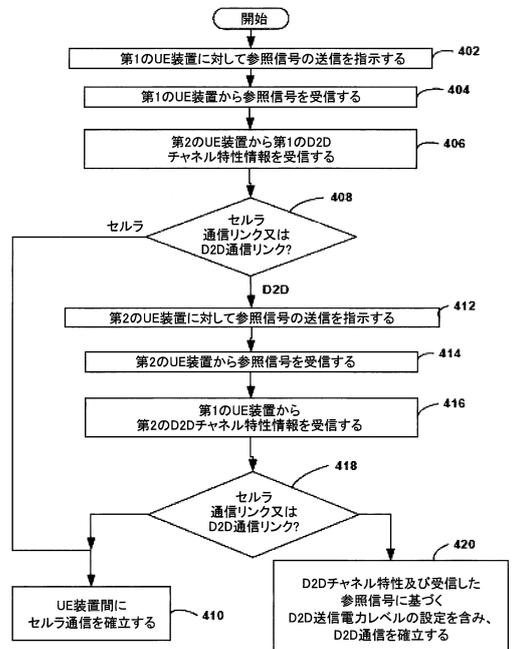
【図1B】



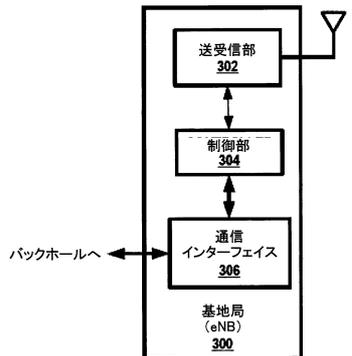
【図2】



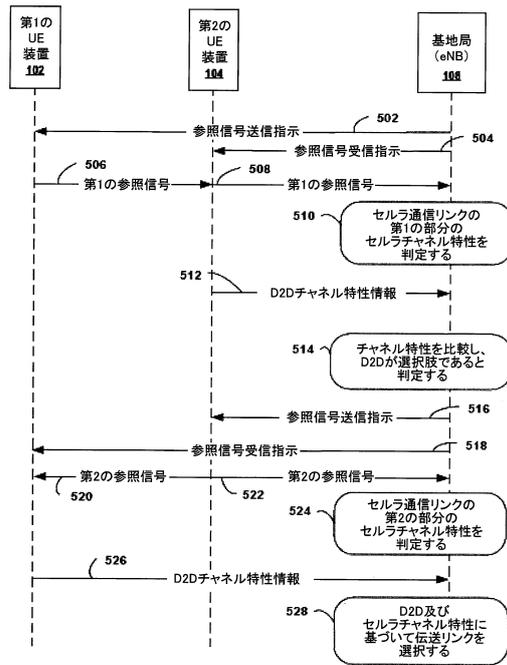
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 チャン ヘンリー

アメリカ合衆国 92123 - 1580 カリフォルニア州 サン ディエゴ, バルボアアベニ
ュー 8611, インテレクチュアル プロパティ デパートメント, キョウセラ インター
ナショナル インク.内

審査官 青木 健

(56)参考文献 特開2009 - 017559 (JP, A)

国際公開第2013/044864 (WO, A1)

特開2012 - 227884 (JP, A)

国際公開第2014/017498 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04B 7/24 - 7/26

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1, 4