

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6147934号
(P6147934)

(45) 発行日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(24) 登録日 平成29年5月26日(2017.5.26)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 131
	HO4W 72/04 132

請求項の数 10 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2016-535312 (P2016-535312)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成26年5月26日 (2014.5.26)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2016-533109 (P2016-533109A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43) 公表日	平成28年10月20日 (2016.10.20)		中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公樓
(86) 国際出願番号	PCT/CN2014/078415		Huawei Administrati on Building, Bantia n, Longgang Distric t, Shenzhen, Guangd ong 518129, P. R. Ch ina
(87) 国際公開番号	W02015/180017	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	平成27年12月3日 (2015.12.3)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	平成28年2月17日 (2016.2.17)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デバイス間近接サービスにおいて信号を伝送する方法、基地局およびユーザーイクイップメント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

デバイス間近接サービスにおいて信号を伝送する方法であって、

基地局が、該基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てるステップであって、前記基地局が前記N個のユーザークラスタに割り当てたM個の時間周波数リソースセットのうち少なくとも2つの時間周波数リソースセットは互いに異なり、Nは2以上の整数であり、MはN以上の整数である、ステップと、

前記基地局が、前記N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信するステップであって、前記R番目の情報は、前記基地局が前記R番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられ、Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである、ステップと、

を有し、

前記M個の時間周波数リソースセットは全て物理リソースブロック時間周波数リソースセットであり、前記方法は、

前記基地局が、前記R番目のユーザークラスタの第1のユーザーイクイップメントによって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信するステップであって、前記第1のメッセージは、前記第1のユーザーイクイップメントが前記R番目の時間周波数リソースセットの(1 + P × k)番目から(P × (k + 1))番目の物理リソースブロックを用いて、前記R番目のユーザークラスタの第2のユーザーイクイップメン

10

20

トに信号を送信することを示すのに用いられ、 P は Q 以下の正の整数であり、 k の値の範囲は (Q/P) の丸めた数未満の非負整数であり、 Q は前記 R 番目の時間 周波数リソースセットに含まれる物理リソースブロックの数である、ステップと、

前記基地局が、前記第1のメッセージに従って、携帯する前記リソース階層が P である第2のメッセージを前記第2のユーザーイクイップメントに送信して、前記第2のユーザーイクイップメントが前記 R 番目の時間 周波数リソースセットにおいて、前記第1のユーザーイクイップメントによって送信された前記信号を検出するために前記第2のメッセージを利用できるようにする、ステップと、
を更に有する、方法。

【請求項2】

前記 M 個の時間 周波数リソースセットのうち任意の2つの時間 周波数リソースセットには交差セットがない、
請求項1に記載の方法。

【請求項3】

基地局が、該基地局がカバーするセル内の N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てる前記ステップは、
前記基地局が、前記 N 個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、前記 N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに前記少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てるステップ、
を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記基地局が、前記 N 個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、前記 N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに前記少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てる前記ステップは、

前記 N 個のユーザークラスタの i 番目のユーザークラスタと j 番目のユーザークラスタの間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、前記 i 番目のユーザークラスタに $i-1$ 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、前記 j 番目のユーザークラスタに $j-1$ 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるステップであって、前記 $i-1$ 番目の時間 周波数リソースセットと前記 $j-1$ 番目の時間 周波数リソースセットには交差セットがない、ステップ、または、

前記 i 番目のユーザークラスタと前記 j 番目のユーザークラスタの間の干渉が第2の閾値以下であると決定された場合、前記 i 番目のユーザークラスタに $i-2$ 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、前記 j 番目のユーザークラスタに $j-2$ 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるステップであって、前記 $i-2$ 番目の時間 周波数リソースセットと前記 $j-2$ 番目の時間 周波数リソースセットの間には交差セットがある、ステップ、

を有し、

前記第2の閾値は前記第1の閾値以下であり、 i は $1 \sim N$ の任意の整数であり、 j は i を除く $1 \sim N$ の任意の整数である、

請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記 R 番目の情報は、前記 R 番目のユーザークラスタのユーザー識別子と前記 R 番目の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む、

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

基地局であって、

当該基地局がカバーするセル内の N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される割当てモジュールであって、前記基地局が前記 N 個のユーザークラスタに割り当てた M 個の時間 周波数リソースセットのうち少なくとも2つの時間 周波数リソースセットは互いに異なり、 N

10

20

30

40

50

は2以上の整数であり、MはN以上の整数である、割当てモジュールと、

前記N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信するように構成される送信モジュールであって、前記R番目の情報は、前記基地局が前記R番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられ、Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである、送信モジュールと、

を備え、

前記割当てモジュールが前記N個のユーザークラスタに割り当てる前記M個の時間周波数リソースセットは全て物理リソースブロック時間周波数リソースセットであり、

前記基地局は、

前記R番目のユーザークラスタの第1のユーザーイクイップメントによって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、前記第1のメッセージは、前記第1のユーザーイクイップメントが前記R番目の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の物理リソースブロックを用いて、前記R番目のユーザークラスタの第2のユーザーイクイップメントに信号を送信することを示すのに用いられ、PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは前記R番目の時間周波数リソースセットに含まれる物理リソースブロックの数である、受信モジュールと、

前記第1のメッセージに従って、携帯する前記リソース階層がPである第2のメッセージを前記第2のユーザーイクイップメントに送信して、前記第2のユーザーイクイップメントが前記R番目の時間周波数リソースセットにおいて、前記第1のユーザーイクイップメントによって送信された前記信号を検出するときに前記第2のメッセージを利用できるようにするように構成される送信モジュールと、

を更に備える、基地局。

【請求項7】

前記割当てモジュールが前記N個のユーザークラスタに割り当てた前記M個の時間周波数リソースセットのうち任意の2つの時間周波数リソースセットには交差セットがない、

請求項6に記載の基地局。

【請求項8】

前記割当てモジュールが前記N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに割り当てる前記少なくとも1つの時間周波数リソースセットは、前記N個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って決定される、

請求項6に記載の基地局。

【請求項9】

前記割当てモジュールは、

前記N個のユーザークラスタのi番目のユーザークラスタとj番目のユーザークラスタの間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、前記i番目のユーザークラスタにi-1番目の時間周波数リソースセットを割り当て、前記j番目のユーザークラスタにj-1番目の時間周波数リソースセットを割り当てるように構成される第1の割当てユニットであって、前記i-1番目の時間周波数リソースセットと前記j-1番目の時間周波数リソースセットとの間には交差セットがない、第1の割当てユニットと、

前記i番目のユーザークラスタと前記j番目のユーザークラスタの間の干渉が第2の閾値以下であると決定された場合、前記i番目のユーザークラスタにi-2番目の時間周波数リソースセットを割り当て、前記j番目のユーザークラスタにj-2番目の時間周波数リソースセットを割り当てるように構成される第2の割当てユニットであって、前記i-2番目の時間周波数リソースセットと前記j-2番目の時間周波数リソースセットの間には交差セットがある、第2の割当てユニットと、

のうち少なくとも1つを有し、

前記第2の閾値は前記第1の閾値以下であり、iは1~Nの任意の整数であり、jはi

10

20

30

40

50

を除く 1 ~ N の任意の整数である、

請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 10】

前記送信モジュールによって送信される前記 R 番目の情報は、前記 R 番目のユーザークラスタのユーザー識別子と前記 R 番目の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む、

請求項 6 乃至 9 のいずれか一項に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は通信分野に関し、特に、デバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法、基地局およびユーザーイクイップメントに関する。

【背景技術】

【0002】

ロング・ターム・エボリューション（英語正式名称：Long Term Evolution、英語略称：LTE）システムに関して、ユーザーイクイップメント（英語正式名称：User Equipment、英語略称：UE）間のデバイス間近接サービス（英語正式名称：Device to Device Proximity Service、英語略称：D2D ProSe）が注目の話題になっている。

20

【0003】

現在、依然として、D2D ProSeにおける信号送信に対する完璧な解決策はない。可能性のあるケースは、従来のLTEモードを直接利用することである。すなわち、時間 周波数リソースの固定されたセグメントにおいて、信号（例えば発見信号）を送信するために動的スケジューリングモードを利用する。しかしながら、マクロセルの範囲では、ユーザーイクイップメントの数が比較的多い場合、複数のユーザーイクイップメントをスケジュールして、時間 周波数リソースを割り当てる必要がある。リアルタイムのスケジューリングを行えない可能性があり、よって、一部のユーザーイクイップメントを過度に長く待機させることになり得る。

【発明の概要】

30

【0004】

本発明の実施形態は、デバイス間近接サービス（D2D ProSe）において信号を送送する方法、基地局およびユーザーイクイップメントを提供する。よって、異なるユーザークラスタ間のリソース競合を回避することができ、ユーザーイクイップメントが時間 周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

【0005】

第1の態様は、デバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法を提供する。本方法は、基地局が、該基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てるステップであって、基地局がN個のユーザークラスタに割り当てたM個の時間 周波数リソースセットのうち少なくとも2つの時間 周波数リソースセットは互いに異なり、Nは2以上の整数であり、MはN以上の整数である、ステップと、基地局が、N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信するステップであって、R番目の情報は、基地局が前記R番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられ、Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである、ステップと、を有する。

40

【0006】

第1の態様に関して、第1の態様の第1の可能な実施方式では、N個のユーザークラスタのM個の時間 周波数リソースセットのうち任意の2つの時間 周波数リソースセットには交差セットがない。

50

【 0 0 0 7 】

第1の態様に関して、第1の態様の第2の可能な実施方式では、基地局が、該基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てるステップは、前記基地局が、前記N個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、前記N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに前記少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てるステップ、を含む。

【 0 0 0 8 】

第1の態様の第2の可能な実施方式に関して、第1の態様の第3の可能な実施方式では、基地局が、前記N個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、前記N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに前記少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てるステップは、N個のユーザークラスタのi番目のユーザークラスタとj番目のユーザークラスタの間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、前記i番目のユーザークラスタに i_1 番目の時間周波数リソースセットを割り当て、前記j番目のユーザークラスタに j_1 番目の時間周波数リソースセットを割り当てるステップであって、 i_1 番目の時間周波数リソースセットと j_1 番目の時間周波数リソースセットには交差セットがない、ステップ、または、i番目のユーザークラスタとj番目のユーザークラスタの間の干渉が第2の閾値以下である場合、i番目のユーザークラスタに i_2 番目の時間周波数リソースセットを割り当て、j番目のユーザークラスタに j_2 番目の時間周波数リソースセットを割り当てるステップであって、 i_2 番目の時間周波数リソースセットと j_2 番目の時間周波数リソースセットには交差セットがある、ステップ、を含む。第2の閾値は第1の閾値以下であり、iは1~Nの任意の整数であり、jはiを除く1~Nの任意の整数である。

【 0 0 0 9 】

第1の態様および第1の態様の第1~第3の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第1の態様の第4の可能な実施方式では、N個のユーザークラスタのM個の時間周波数リソースセットは、全て物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【 0 0 1 0 】

第1の態様の第4の可能な実施方式に関して、第1の態様の第5の可能な実施方式では、本方法は更に、基地局が、R番目のユーザークラスタの第1のユーザークラスタによって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信するステップであって、第1のメッセージは、第1のUEがR番目の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、R番目のユーザークラスタの第2のユーザークラスタに信号を送信することを示すのに用いられ、PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である、ステップと、基地局が、第1のメッセージに従って、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを第2のユーザークラスタに送信して、第2のユーザークラスタがR番目の時間周波数リソースセットにおいて、第1のユーザークラスタによって送信された信号を検出するときに第2のメッセージを利用できるようにする、ステップと、を有する。

【 0 0 1 1 】

第1の態様の第5の可能な実施方式に関して、第1の態様の第6の可能な実施方式では、基地局が第1のメッセージを受信する前に、本方法は更に、基地局が、R番目のユーザークラスタに第3の情報を送信するステップを有する。第3の情報は、R番目の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて信号を送信することを指示するのに用いられる。Pの値の範囲はQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は、 (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

【 0 0 1 2 】

第1の態様および第1の態様の第1～第6の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第1の態様の第7の可能な実施方式では、R番目の情報は、R番目のユーザークラスタのユーザ識別子とR番目の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0013】

第2の態様は、デバイス間近接サービスにおいて信号を伝送する方法を提供する。本方法は、第1のユーザイクイップメントが、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するステップであって、第1のメッセージは、第1のユーザイクイップメントの属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、第1の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットと異なる、ステップと、第1のユーザイクイップメントが、第1の時間周波数リソースセットに従って、第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップであって、第2のユーザイクイップメントは第1のユーザークラスタに属する、ステップと、を有する。

10

【0014】

第2の態様に関して、第2の態様の第1の可能な実施方式では、第1のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第1の閾値以上である。

【0015】

第2の態様または第2の態様の第1の可能な実施方式に関して、第2の態様の第2の可能な実施方式では、第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

20

【0016】

第2の態様の第2の可能な実施方式に関して、第2の態様の第3の可能な実施方式では、第1のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットに従って第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップは、第1のユーザイクイップメントが、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップ、を含む。Pはリソース階層であり、且つQ以下の正の整数であり、kは (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

30

【0017】

第2の態様の第3の可能な実施方式に関して、第2の態様の第4の可能な実施方式では、本方法は更に、第1のユーザイクイップメントが、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを基地局に送信するステップ、を有する。第2のメッセージは、基地局が第2のユーザイクイップメントに携帯するリソース階層がPである第3のメッセージを送信することをトリガして、第2のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットにおいて、第1のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するときに第3のメッセージを利用できるようにするのに用いられる。

40

【0018】

第2の態様の第3または第4の可能な実施方式に関して、第2の態様の第5の可能な実施方式では、第1のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットに従って第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップの前に、本方法は更に、第1のユーザイクイップメントが、基地局によって送信された第4のメッセージを受信するステップ、を有する。第4のメッセージは、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。Pの値の範囲はQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

50

【 0 0 1 9 】

第2の態様および第2の態様の第1～第5の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第2の態様の第6の可能な実施方式では、第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。第1のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットに従って第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップは、第1のユーザイクイップメントが、対応関係に従って第1の時間周波数リソースセットを決定するステップと、第1のユーザイクイップメントが、第1の時間周波数リソースセットに従って、第2のユーザイクイップメントに信号を送信するステップと、を含む。

【 0 0 2 0 】

第3の態様は、デバイス間近接サービスにおいて信号を伝送する方法を提供する。本方法は、第2のユーザイクイップメントが、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するステップであって、第1のメッセージは、第2のユーザイクイップメントの属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、第1の時間周波数リソースセットと基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットの間には交差セットがない、ステップと、第2のユーザイクイップメントが、第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するステップであって、第1のユーザイクイップメントは第1のユーザークラスタに属する、ステップと、を有する。

【 0 0 2 1 】

第3の態様に関して、第3の態様の第1の可能な実施方式では、R番目のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第1の閾値以上である。

【 0 0 2 2 】

第3の態様または第3の態様の第1の可能な実施方式に関して、第3の態様の第2の可能な実施方式では、第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【 0 0 2 3 】

第3の態様の第2の可能な実施方式に関して、第3の態様の第3の可能な実施方式では、本方法は更に、第2のユーザイクイップメントが、基地局によって送信された第2のメッセージを受信するステップを有する。第2のメッセージは、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBにおいて信号を検出することを命令するのに用いられる。Pはリソース階層であり、且つQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。第2のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットに従って第1のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するステップは、第2のユーザイクイップメントが、第2のメッセージに従って、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBにおいて連続してブラインド検出を実行するステップ、を含む。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。

【 0 0 2 4 】

第3の態様の第2の可能な実施方式に関して、第3の態様の第4の可能な実施方式では、第2のユーザイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットに従って第1のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するステップは、第2のユーザイクイップメントが、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出を実行するステップを含む。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。Pの値はそれぞれ0, 1, ..., Vであり、VはQから1を引いて得られる差であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるP

10

20

30

40

50

R B の数である。

【 0 0 2 5 】

第 3 の態様および第 3 の態様の第 1 ~ 第 4 の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第 3 の態様の第 5 の可能な実施方式では、第 1 のメッセージは、第 1 のユーザークラスタのユーザ識別子と第 1 の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む。第 2 のユーザイクイップメントが第 1 の時間 周波数リソースセットに従って第 1 のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するステップは、第 2 のユーザイクイップメントが、対応関係に従って第 1 の時間 周波数リソースセットを決定するステップと、第 2 のユーザイクイップメントが、第 1 の時間 周波数リソースセットに従って、第 1 のユーザイクイップメントによって送信された信号を検出するステップと、を含む。

10

【 0 0 2 6 】

第 4 の態様は基地局を提供する。本基地局は、当該基地局がカバーするセル内の N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも 1 つの時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される割当てモジュールであって、基地局が N 個のユーザークラスタに割り当てた M 個の時間 周波数リソースセットのうち少なくとも 2 つの時間 周波数リソースセットは異なり、N は 2 以上の整数であり、M は N 以上の整数である、割当てモジュールと、N 個のユーザークラスタの R 番目のユーザークラスタに R 番目の情報を送信するように構成される送信モジュールであって、R 番目の情報は、基地局が R 番目のユーザークラスタに割り当てた R 番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられ、R の値はそれぞれ 1 , 2 , ... , N に設定される、送信モジュールと、を備える。

20

【 0 0 2 7 】

第 4 の態様に関して、第 4 の態様の第 1 の可能な実施方式では、割当てモジュールが N 個のユーザークラスタに割り当てた M 個の時間 周波数リソースセットのうち任意の 2 つの時間 周波数リソースセットには、交差セットがない。

【 0 0 2 8 】

第 4 の態様に関して、第 4 の態様の第 2 の可能な実施方式では、割当てモジュールが N 個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに割り当てる少なくとも 1 つの時間 周波数リソースセットは、N 個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って決定される。

30

【 0 0 2 9 】

第 4 の態様の第 2 の可能な実施方式に関して、第 4 の態様の第 3 の可能な実施方式では、割当てモジュールは、

N 個のユーザークラスタの i 番目のユーザークラスタと j 番目のユーザークラスタの間の干渉が第 1 の閾値以上であると決定された場合、i 番目のユーザークラスタに i_1 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、j 番目のユーザークラスタに j_1 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される第 1 の割当てユニットであって、 i_1 番目の時間 周波数リソースセットと j_1 番目の時間 周波数リソースセットとの間には交差セットがない、第 1 の割当てユニットと、

40

i 番目のユーザークラスタと j 番目のユーザークラスタの間の干渉が第 2 の閾値以下であると決定された場合、i 番目のユーザークラスタに i_2 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、j 番目のユーザークラスタに j_2 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される第 2 の割当てユニットであって、 i_2 番目の時間 周波数リソースセットと j_2 番目の時間 周波数リソースセットとの間には交差セットがある、第 2 の割当てユニットと、

のうち少なくとも 1 つを有する。第 2 の閾値は第 1 の閾値以下であり、i は 1 ~ N の任意の整数であり、j は i を除く 1 ~ N の任意の整数である。

【 0 0 3 0 】

第 4 の態様および第 4 の態様の第 1 ~ 第 3 の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実

50

施方式に関して、第4の態様の第4の可能な実施方式では、割当てモジュールがN個のユーザークラスタに割り当てるM個の時間周波数リソースセットは全て物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0031】

第4の態様の第4の可能な実施方式に関して、第4の態様の第5の可能な実施方式では、基地局は更に、R番目のユーザークラスタの第1のユーザーイクイップメントによって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信するように構成される受信モジュールを備える。第1のメッセージは、第1のユーザーイクイップメントが第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、R番目のユーザークラスタの第2のユーザーイクイップメントに信号を送信することを示すのに用いられる。PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、QはR番目の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。基地局は更に、第1のメッセージに従って、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを第2のユーザーイクイップメントに送信して、第2のUEがR番目の時間周波数リソースセットにおいて、第1のユーザーイクイップメントによって送信された信号を検出するとき第2のメッセージを利用できるようにするように構成される送信モジュールを備える。

10

【0032】

第4の態様の第5の可能な実施方式に関して、第4の態様の第6の可能な実施方式では、送信モジュールは更に、受信モジュールが第1のメッセージを受信する前に、R番目のユーザークラスタに第3の情報を送信するように構成される。第3の情報は、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて信号を送信することを指示するのに用いられる。Pの値の範囲はQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

20

【0033】

第4の態様および第4の態様の第1～第6の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第4の態様の第7の可能な実施方式では、送信モジュールによって送信されるR番目の情報は、R番目のユーザークラスタのユーザー識別子とR番目の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0034】

第5の態様は、ユーザーイクイップメントを提供する。本ユーザーイクイップメントは、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、第1のメッセージは、ユーザーイクイップメントの属する第1のユーザークラスタに割り当てられた第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、第1の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットと異なる、受信モジュールと、受信モジュールによって受信された第1の時間周波数リソースセットに従って、第2のユーザーイクイップメントに信号を送信するように構成される送信モジュールであって、第2のユーザーイクイップメントは第1のユーザークラスタに属する、送信モジュールと、を備える。

30

40

【0035】

第5の態様に関して、第5の態様の第1の可能な実施方式では、第1のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第1の閾値以上である。

【0036】

第5の態様または第5の態様の第1の可能な実施方式に関して、第5の態様の第2の可能な実施方式では、受信モジュールによって受信される第1の時間周波数リソースセットは、物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0037】

第5の態様の第2の可能な実施方式に関して、第5の態様の第3の可能な実施方式では、送信モジュールは、特に、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目か

50

ら $(P \times (k + 1))$ 番目の PRB を用いて、第 2 のユーザーイクイップメントに信号を送信するように構成される。P はリソース階層であり、且つ Q 以下の正の整数であり、k は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Q は、第 1 の時間 周波数リソースセットに含まれる PRB の数である。

【 0 0 3 8 】

第 5 の態様の第 3 の可能な実施方式に関して、第 5 の態様の第 4 の可能な実施方式では、送信モジュールは更に、携帯するリソース階層が P である第 2 のメッセージを基地局に送信するように構成される。第 2 のメッセージは、基地局が第 2 のユーザーイクイップメントに携帯するリソース階層が P である第 3 のメッセージを送信することをトリガして、第 2 のユーザーイクイップメントが第 1 の時間 周波数リソースセットにおいて、ユーザーイクイップメントによって送信された信号を検出するときに第 3 のメッセージを利用できるようにするのに用いられる。

10

【 0 0 3 9 】

第 5 の態様の第 3 または第 4 の可能な実施方式に関して、第 5 の態様の第 5 の可能な実施方式では、受信モジュールは更に、送信モジュールが第 2 のユーザーイクイップメントに信号を送信する前に、基地局によって送信された第 4 のメッセージを受信するように構成される。第 4 のメッセージは、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の PRB を用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。P の値の範囲は Q 以下の正の整数であり、k の値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

20

【 0 0 4 0 】

第 5 の態様および第 5 の態様の第 1 ~ 第 5 の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第 5 の態様の第 6 の可能な実施方式では、受信モジュールによって受信された第 1 のメッセージは、第 1 のユーザークラスタのユーザー識別子と第 1 の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む。送信モジュールは、受信モジュールによって受信される対応関係に従って、第 1 の時間 周波数リソースセットを決定するように構成される決定ユニットと、決定ユニットによって決定された第 1 の時間 周波数リソースセットに従って、第 2 のユーザーイクイップメントに信号を送信するように構成される送信ユニットと、を有する。

【 0 0 4 1 】

第 6 の態様はユーザーイクイップメントを提供する。本ユーザーイクイップメントは、基地局によって送信された第 1 のメッセージを受信するように構成される受信モジュールであって、第 1 のメッセージは、ユーザーイクイップメントの属する第 1 のユーザークラスタに割り当てられた第 1 の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、第 1 の時間 周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも 1 つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てた第 2 の時間 周波数リソースセットと異なる、受信モジュールと、受信モジュールによって受信された第 1 の時間 周波数リソースセットに従って、第 1 のユーザーイクイップメントによって送信された信号を検出するように構成される検出モジュールであって、第 1 のユーザーイクイップメントは第 1 のユーザークラスタに属する、検出モジュールと、を備える。

30

40

【 0 0 4 2 】

第 6 の態様に関して、第 6 の態様の第 1 の可能な実施方式では、第 1 のユーザークラスタと少なくとも 1 つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第 1 の閾値以上である。

【 0 0 4 3 】

第 6 の態様または第 6 の態様の第 1 の可能な実施方式に関して、第 6 の態様の第 2 の可能な実施方式では、受信モジュールによって受信される第 1 の時間 周波数リソースセットは、物理リソースブロック (PRB) 時間 周波数リソースセットである。

【 0 0 4 4 】

第 6 の態様の第 2 の可能な実施方式に関して、第 6 の態様の第 3 の可能な実施方式では、受信モジュールは更に、基地局によって送信される第 2 のメッセージを受信するよう

50

構成される。第2のメッセージは、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBにおいて信号が検出されたことを示すのに用いられる。Pはリソース階層であり、且つQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数部分未満の非負整数であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。検出モジュールは、特に、第2のメッセージに従って、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出を実行するように構成される。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差である。

【0045】

10

第6の態様の第2の可能な実施方式に関して、第6の態様の第4の可能な実施方式では、検出モジュールは、特に、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出を実行するように構成される。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。Pの値はそれぞれ0, 1, ..., Vであり、VはQから1を引いて得られる差であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

【0046】

第6の態様および第6の態様の第1～第4の可能な実施方式のうちいずれかの可能な実施方式に関して、第6の態様の第5の可能な実施方式では、受信モジュールによって送信される第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。検出モジュールは、対応関係に従って第1の時間周波数リソースセットを決定するように構成される決定ユニットと、第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のユーザークラスタによって送信された信号を検出するように構成される検出ユニットと、を有する。

20

【0047】

要するに、本発明の実施形態におけるデバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法、基地局およびユーザークラスタによれば、異なるユーザークラスタには完全に同じではない時間周波数リソースが割り当てられる。よって、複数のユーザークラスタ間の時間周波数リソース競合を回避することができ、ユーザークラスタが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0048】

本発明の実施形態における技術的解決策をより明確に説明するために、以下、実施形態の説明に必要な添付の図面を簡単に紹介する。当然ながら、添付の図面は以下の説明において、本発明の一部の実施形態を示すに過ぎない。当業者であれば、これらの添付の図面から創意工夫なく他の図面を更に導出できるであろう。

【図1】本発明の実施形態に係る、ユーザークラスタに時間周波数リソースセットを割り当てる方法の概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る、デバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法の概略フローチャートである。

40

【図3】本発明の実施形態に係る時間周波数リソースセットおよびリソース階層の概略図である。

【図4】本発明の別の実施形態に係る、デバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法の概略フローチャートである。

【図5】本発明の更に別の実施形態に係る、デバイス間近接サービスにおいて信号を送送する方法の概略フローチャートである。

【図6】本発明の実施形態に係る基地局の概略ブロック図である。

【図7】本発明の実施形態に係るユーザークラスタの概略ブロック図である。

【図8】本発明の実施形態に係る別のユーザークラスタの概略ブロック図である

50

。【図9】本発明の別の実施形態に係る基地局の概略ブロック図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係るユーザーイクイップメントの概略ブロック図である。

【図11】本発明の別の実施形態に係る別のユーザーイクイップメントの概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0049】

以下、本発明の実施形態において添付の図面を参照して、本発明の実施形態における技術的解決策を明確且つ完全に説明する。当然ながら、説明される実施形態は、本発明の実施形態の一部であって全部ではない。当業者が本発明の実施形態に基づいて創意工夫なく得た他の実施形態は全て、本発明の保護範囲に包含されるものとする。

【0050】

留意すべきこととして、本発明の技術的解決策は、グローバル・システム・フォー・モバイル・コミュニケーションズ（英語正式名称：Global System for Mobile Communications、英語略称：GSM）システム、符号分割多元接続（英語正式名称：Code Division Multiple Access、英語略称：CDMA）システム、広帯域符号分割多元接続（英語正式名称：Wideband Code Division Multiple Access、英語略称：WCDMA）システム、汎用パケット無線サービス（英語正式名称：General Packet Radio Service、英語略称：GPRS）、LTEシステム、ロング・ターム・エボリューション・アドバンスド（英語正式名称：Long Term Evolution Advanced、英語略称：LTE-A）システム、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム（英語正式名称：Universal Mobile Telecommunications System、英語略称：UMTS）等、様々な通信システムに適用されてよい。

【0051】

留意すべきこととして、本発明の実施形態において、ユーザーイクイップメント（英語正式名称：User Equipment、英語略称：UE）は、移動局（英語正式名称：Mobile Station、英語略称：MS）、携帯端末（英語正式名称：Mobile Terminal）、携帯電話（英語正式名称：携帯電話）、ハンドセット（英語正式名称：handset）、ポータブルデバイス（英語正式名称：portable device）を含むが、これらに限定されない。ユーザーイクイップメントは、無線アクセスネットワーク（英語正式名称：Radio Access Network、英語略称：RAN）を用いて1以上のコアネットワークと通信してよい。例えば、ユーザーイクイップメントは、携帯電話（或いは「セルラー」電話と称される）や無線通信機能をもつコンピューターであってよい。例えば、ユーザーイクイップメントは、ポータブル、ポケットサイズ、ハンドヘルド、コンピューター内蔵または車載のモバイル装置であってよい。

【0052】

本発明の実施形態において、基地局はGSMまたはCDMAのベーストランシーバ基地局（英語正式名称：Base Transceiver Station、英語略称：BTS）であってよく、WCDMAのノードB（NodeB）であってよく、或いはLTEの拡張NodeB（英語正式名称：evolved NodeB、英語略称：eNBまたはe-NodeB）であってよく、本発明の実施形態では限定されない。

【0053】

当業者が本発明の実施形態をより理解できるように、図1は、本発明の一実施形態が適用され得るシナリオの例の概略図を示す。図1に示されるように、基地局AがカバーするセルはN個のユーザークラスタ（図1は例として3個のユーザークラスタのみを示す）を含み、各ユーザークラスタは、D2D ProSeを実行することのできる少なくとも2つのUEを含む。すなわち、各ユーザークラスタの少なくとも2つのUEが、互いにD2D通信を実行することができる。図1に示されるように、それぞれの対応する時間周波数リソースセット（Set）がN個のユーザークラスタに割り当てられてよい。例えば、

ユーザークラスタ1に時間周波数リソースセットSet 2が割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間周波数リソースセットSet 4が割り当てられ、ユーザークラスタNに時間周波数リソースセットSet Mが割り当てられる。よって、異なるユーザークラスタ間のリソース競合を回避することができ、したがって、D2D UEが信号を伝送するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

【0054】

留意すべきこととして、本発明の技術的解決策におけるユーザークラスタは、D2D通信機能をもつUEによって形成されるユーザークラスタグループであってよい。すなわち、ユーザークラスタの全てのUEが互いにD2D通信を実行することができる。

【0055】

更に留意すべきこととして、本発明の本実施形態における時間周波数リソースセットは、物理リソースブロック(英語正式名称:Physical Resource Block、英語略称:PRB)時間周波数リソースセットであってよい。すなわち、最小のリソースユニットはPRBである。或いは、本発明の本実施形態における時間周波数リソースセットはサブキャリア時間周波数リソースであってよく、本発明では限定されない。

【0056】

更に留意すべきこととして、図1は本発明の本実施形態の適用シナリオの具体例を示すものに過ぎず、本発明の本実施形態はこれに限定されない。例えば、同じ時間時間周波数リソースセットまたは交差セットを有する時間周波数リソースセットが、互いに比較的遠い2以上のユーザークラスタに割り当てられてよく、或いは、相互干渉の比較的小さい複数のユーザークラスタに割り当てられてよい。加えて、基地局がカバーするセル内の異なるユーザークラスタは、異なる数のUEを含んでよい。これに対応して、異なる数のUEを含むユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットSetに含まれるPRBの数も異なってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0057】

図2は、デバイス間近接サービス(D2D ProSe)において信号を伝送する方法100を示す。方法100は、例えば基地局によって実行されてよい。図2に示されるように、方法100は以下のステップを有する。

【0058】

S110:基地局が、該基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てる。基地局がN個のユーザークラスタに割り当てたM個の時間周波数リソースセットのうち、少なくとも2つの時間周波数リソースセットは互いに異なる。Nは2以上の整数であり、MはN以上の整数である。

【0059】

S120:基地局は、N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信する。R番目の情報は、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられる。Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである。

【0060】

基地局は、基地局がカバーするセル(すなわちサービングセル)内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに、少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てる。基地局がN個のユーザークラスタに割り当てるM個の時間周波数リソースセットのうち、少なくとも2つの時間周波数リソースセットが異なる。すなわち、少なくとも、時間領域および周波数領域の観点から完全に異なる時間周波数リソースセットr(ユーザークラスタrに属する)と時間周波数リソースセットt(ユーザークラスタtに属する)が存在する。rとtは異なり、rとtの両方が1とNとの間である。

【0061】

基地局は、N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信する。R番目の情報は、R番目のユーザークラスタのユーザーイクイップメントがR番目

10

20

30

40

50

の時間 周波数リソースセットに従って信号伝送（例えば発見信号の伝送）を実行できるように、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられる。R番目の時間 周波数リソースセットは、基地局がN個のユーザークラスタに割り当てたM個の時間 周波数リソースセットのうちR番目のユーザークラスタに対応する時間 周波数リソースセットである。Rの値は、それぞれ1, 2, ..., Nである。

【0062】

したがって、本発明の本実施形態のD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、異なるユーザークラスタには完全に同じではない時間 周波数リソースが割り当てられる。よって、複数のユーザークラスタ間の時間 周波数リソース競合を回避することができ、ユーザーイクイップメントが時間 周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

10

【0063】

留意すべきこととして、S120において、基地局はN個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信する。R番目の情報は、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられる。Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである。具体的には、基地局が、カバーするセル内の各ユーザークラスタに、それぞれの時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる情報を送信することを表す。留意すべきこととして、基地局はブロードキャストの形式で、各ユーザークラスタにブロードキャストメッセージを配信してよい。ブロードキャストメッセージは、基地局が各ユーザークラスタにそれぞれ割り当てた時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる情報を含む。例えば、第1の情報は、基地局が第1のユーザークラスタに割り当てた第1の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、第2の情報は、基地局が第2のユーザークラスタに割り当てた第2の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられ、...、N番目の情報は、基地局がN番目のユーザークラスタに割り当てたN番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる。基地局は各ユーザークラスタに、基地局によって割り当てられる時間 周波数リソースセットを示すのに用いられるメッセージを別々に送信してもよい。例えば、基地局が第1のユーザークラスタに割り当てた第1の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる第1の情報を含む第1のメッセージを第1のユーザークラスタに送信し、基地局が第2のユーザークラスタに割り当てた第2の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる第2の情報を含む第2のメッセージを第2のユーザークラスタに送信し、同様に、基地局がN番目のユーザークラスタに割り当てたN番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられるN番目の情報を含むN番目のメッセージをN番目のユーザークラスタに送信してよい。すなわち、本発明の本実施形態ではメッセージの種類は限定されない。

20

30

【0064】

S110において、基地局は、サービングセルの各ユーザークラスタに時間 周波数リソースセットを割り当てる。任意に、サービングセル内の全ての利用可能なD2DリソースがM個の時間 周波数リソースセットに分割されてよい。M個の時間 周波数リソースセットはそれぞれ、セル内の各ユーザークラスタに割り当てられる。具体的には、図1に示されるように、基地局Aは、全ての利用可能なD2D時間 周波数リソース(D2D Bandwidth)をMブロック、すなわちSet1, Set2, ..., SetMに分割する。M個の時間 周波数リソースセットに従って、セル内の各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットが割り当てられる。すなわち、各ユーザークラスタに1個の時間 周波数リソースセットが割り当てられてもよく、各ユーザークラスタに複数の時間 周波数リソースセットが割り当てられてもよく、一部のユーザークラスタに1個の時間 周波数リソースセットが割り当てられ、他の一部のユーザークラスタに複数の時間 周波数リソースセットが割り当てられてもよく、本発明の本実施形態では限定されない。

40

【0065】

N個のユーザークラスタに割り当てられるM個の時間 周波数リソースセットのうち少

50

なくとも2つの時間 周波数リソースセットは異なる。

【0066】

任意に、一実施形態として、図2に示される方法100では、N個のユーザークラスタのM個の時間 周波数リソースセットのうち任意の2つの時間 周波数リソースセットには交差セットがない。

【0067】

具体的には、図1に示されるように、一例として、基地局Aのサービングセルは3個のユーザークラスタ(ユーザークラスタ1, 2, N)を含む。ユーザークラスタ1に時間 周波数リソースセットSet2が割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間 周波数リソースセットSet4が割り当てられ、ユーザークラスタNに時間 周波数リソースセットSetMが割り当てられる。時間 周波数リソースセットSet2, Set4, SetMには、時間領域および周波数領域の観点から交差セットがない。すなわち、異なるユーザークラスタには完全に異なる時間 周波数リソースセットが割り当てられる。例えば、ユーザークラスタ1のUEについて、信号伝送の際に時間 周波数リソースセットSet2が直接的に利用されてよい。別のユーザークラスタのUEとリソース競合する必要がなく、信号伝送に要する待機時間を効果的に低減することができ、よって、信号伝送の効率が改善される。

【0068】

本発明の本実施形態では、基地局がセル内の各ユーザークラスタに時間 周波数リソースセットを割り当てるとき、例えば、比較的遠くに位置する図1のユーザークラスタ1とユーザークラスタNのように、相互干渉の小さいユーザークラスタには、同じ時間 周波数リソースセットまたは少なくとも交差セットを有する時間 周波数リソースセットが割り当てられてよい。具体的には、ユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、ユーザークラスタにそれぞれの時間 周波数リソースセットが割り当てられてよい。

【0069】

任意に、一実施形態として、S110で基地局が、該基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てるとは、

基地局が、N個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てること、

を含む。

【0070】

具体的には、ユーザークラスタのチャネル情報に従って、対応する時間 周波数リソースセットがユーザークラスタに割り当てられてよい。更に図1を例として用いて、時間 周波数リソースセットSet4において、ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2の間の干渉が干渉閾値未満であると決定された場合、ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2の両方に時間 周波数リソースセットSet4が割り当てられてよい。または、ユーザークラスタ1とユーザークラスタNの距離が比較的遠いと仮定すると、交差セットを有する時間 周波数リソースセットがユーザークラスタ1とユーザークラスタNに割り当てられてよい。例えば、ユーザークラスタ1に時間 周波数リソースセットEが割り当てられ、ユーザークラスタNに時間 周波数リソースセットFが割り当てられ、時間 周波数リソースセットEと時間 周波数リソースセットFは周波数領域に関して交差セットを有する。Set4においてユーザークラスタ1とユーザークラスタ2との間の干渉が特定の閾値より大きいことが検出された場合、時間領域と周波数領域の両方に関して交差セットを有さない時間 周波数リソースセットが、ユーザークラスタ1およびユーザークラスタ2に割り当てられる。

【0071】

任意に、一実施形態として、基地局がN個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って、N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに少なくとも1つの時間 周波

10

20

30

40

50

数リソースセットを割り当てることは、以下を含む。

N個のユーザークラスタの*i*番目のユーザークラスタと*j*番目のユーザークラスタの間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、*i*番目のユーザークラスタに*i*₁番目の時間周波数リソースセットが割り当てられ、*j*番目のユーザークラスタに*j*₁番目の時間周波数リソースセットが割り当てられる。*i*₁番目の時間周波数リソースセットと*j*₁番目の時間周波数リソースセットとは、交差セットを有さない。

または、*i*番目のユーザークラスタと*j*番目のユーザークラスタの間の干渉が第2の閾値以下であると決定された場合、*i*番目のユーザークラスタに*i*₂番目の時間周波数リソースセットが割り当てられ、*j*番目のユーザークラスタに*j*₂番目の時間周波数リソースセットが割り当てられる。*i*₂番目の時間周波数リソースセットと*j*₂番目の時間周波数リソースセットとは、交差セットを有する。

第2の閾値は第1の閾値以下であり、*i*は1~Nの任意の整数であり、*j*は*i*を除く1~Nの任意の整数である。

【0072】

留意すべきこととして、第1の閾値および第2の閾値は、チャンネル干渉に関する技術を用いて決定されてよい。第2の閾値は第1の閾値と等しくてよく、或いは、第2の閾値は第1の閾値未満であってよく、本発明の本実施形態では限定されない。更に留意すべきこととして、*i*番目のユーザークラスタと*j*番目のユーザーは、N個のユーザークラスタのうち任意の2つの異なるユーザークラスタを意味する。基地局がN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに時間周波数リソースセットを割り当てるとき、対応する時間周波数リソースセットは、ユーザークラスタと別のユーザークラスタとの間の干渉についての情報を用いて決定されてよい。具体的には、図1に示されるように、ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2との間の干渉が第1の閾値より大きいと決定された場合、ユーザークラスタ1に時間周波数リソースセットSet 2が割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間周波数リソースセットSet 4が割り当てられる。時間領域および領域の観点から、Set 2とSet 4は交差セットを有さない。ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2との間の干渉が第2の閾値未満であると決定された場合、時間周波数リソースセットSet 2がユーザークラスタ1に割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間周波数リソースセットSet 4が割り当てられる。時間領域または周波数領域の観点から、Set 2とSet 4は交差セットを有する。

【0073】

異なるユーザークラスタに交差セットを有する時間周波数リソースセットを割り当てることにより、リソース利用性を改善することができる。

【0074】

したがって、本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、完全に同じではない時間周波数リソースが異なるユーザークラスタに割り当てられ、異なるユーザークラスタ間のリソース競合が回避される。加えて、同じ時間周波数リソースまたは交差セットを有する時間周波数リソースが、干渉が比較的小さい2以上のユーザークラスタに割り当てられ、よって、リソース利用性を改善することができる。

【0075】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態における時間周波数リソースセットは、物理リソースブロック(英語正式名称:Physical Resource Block、英語略称:PRB)時間周波数リソースであってよい。

【0076】

任意に、一実施形態として、図2に示される方法100において、N個のユーザークラスタのM個の時間周波数リソースセットは全てPRB時間周波数リソースセットである。

【0077】

留意すべきこととして、ユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセッ

トの最小のリソースユニットはPRBであり、例えば、1つの時間周波数リソースセットは8個のPRBを含む。具体的には、時間周波数リソースセットに含まれるPRBは、時間領域および/または周波数領域の観点から、連続または不連続に構成されてよい。加えて、異なるユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数は異なってよい。具体的には、ユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数は、ユーザークラスタに含まれるUEの数に従って決定されてよい。本発明の本実施形態はこれを限定しない。

【0078】

更に留意すべきこととして、任意に、N個のユーザークラスタのM個の時間周波数リソースセットは、サブキャリア時間周波数リソースセットであってもよい。すなわち、時間周波数リソースセットの最小のリソースユニットはサブキャリアである。本発明の本実施形態はこれを限定しない。

10

【0079】

S120において、基地局が、N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信する。R番目の情報は、R番目のユーザークラスタのUEが第1の時間周波数リソースセットに従って信号を送信および/または受信できるように、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられる。

【0080】

留意すべきこととして、基地局は、N個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに情報を送信して、各ユーザークラスタにそれぞれの割り当てられる時間周波数リソースセットを通知してよい。本明細書では、説明を簡単にするために、N個のユーザークラスタのうち任意のユーザークラスタの代表としてR番目のユーザークラスタ(Rの値はそれぞれ1, ..., Nである)を用いるが、本発明の本実施形態の技術的解決策を限定するものではない。R番目のユーザークラスタは、N個のユーザークラスタのうち特定のユーザークラスタに限定されない。

20

【0081】

更に留意すべきこととして、基地局は、ページングメッセージやシステムメッセージを用いてR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信してよく、本発明の本実施形態では限定されない。具体的には、基地局は、サービングセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに、基地局が割り当てた時間周波数リソースセットを示すのに用いられる情報をそれぞれ送信してよい。また、基地局は、ブロードキャスト形式でN個のユーザークラスタにブロードキャストメッセージを配信して、基地局が割り当てる時間周波数リソースセットを各ユーザークラスタに通知してよい。より具体的には、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てるR番目の時間周波数リソースセットは、基地局がR番目のユーザークラスタに配信したR番目の情報を直接的に通知されてよい。また、基地局はR番目のユーザークラスタに、R番目のユーザークラスタのユーザ識別子とR番目の時間周波数リソースとの対応関係を配信してよい。これに対応して、R番目のユーザークラスタのUEは、ユーザ識別子および対応関係に従って、R番目の時間周波数リソースセットを決定してよい。

30

40

【0082】

任意に、一実施形態として、図2に示される方法100において、R番目の情報は、R番目のユーザークラスタのユーザ識別子とR番目の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0083】

具体的には、対応関係は $Set_Index=f(Cluster_ID)$ であってよい。Cluster IDはユーザークラスタのユーザ識別子であり、Set_Indexは時間周波数リソースセットを示すのに用いられる番号またはインデックスであり、 $f()$ はユーザ識別子と時間周波数リソースセットとの対応関係を表すのに用いられる数学モデルである。

【0084】

50

留意すべきこととして、本発明の本実施形態におけるM個の時間 周波数リソースセットはPRB時間 周波数リソースセットであってよい。すなわち、最小の時間 周波数ユニットはPRBである。例えば、1個の時間 周波数リソースセットは1以上のPRBを含む。例えば、基地局がR番目のユーザクラスに割り当てるR番目の時間 周波数リソースセットは8個のPRBを含み、R番目のユーザクラスの第1のユーザーイクイップメント(UE)は、R番目の時間 周波数リソースセットに従って、R番目のユーザクラスの第2のUEに発見信号を送信してよい。具体的には、第1のUEは、8個のPRBのうち任意の1もしくは複数のPRB、または任意のPRBの組合わせを用いて、第2のUEに信号を送信してよい。送信端(第1のUE)による信号送信に用いられるPRBのランダム性により、受信端(第2のUE)による信号検出の複雑性が増大してしまう。

10

【0085】

受信端による信号検出の複雑性を低減し、且つ送信端によって送信された信号を効率的に検出するために、送信端は基地局に、送信端による信号送信に時間 周波数リソースを用いる際のルールを報告して、基地局が受信端に通知できるようにしてよい。

【0086】

任意に、一実施形態として、図2に示される方法100において、方法100は更に以下のステップを有する。

基地局が、R番目のユーザクラスの第1のユーザーイクイップメントによって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信する。第1のメッセージは、第1のUEが第1の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、R番目のユーザクラスの第2のUEに信号を送信することを命令するのに用いられる。PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、QはR番目の時間 周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

20

基地局が、第1のメッセージに従って、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを第2のUEに送信して、第2のユーザーイクイップメントがR番目の時間 周波数リソースセットにおいて、第1のユーザーイクイップメントによって送信された信号を検出するときに第2のメッセージを利用できるようにする。

【0087】

30

具体的には、一例として、基地局がR番目のユーザクラスに割り当てるR番目の時間 周波数リソースセットは8個のPRBを含む。図3(a)、図3(b)、図3(c)、図3(d)はそれぞれ、リソース階層がそれぞれ1, 2, 4, 8であるケースを示す。図3(a)は、リソース階層Pが1であるケースを示す。送信端(第1のUE)が第1の時間 周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールは以下のとおりである。送信端(第1のUE)は、8個のPRBのうちいずれか1つにおいて信号を送信してよい。すなわち、送信端(第1のUE)は、第1の時間 周波数リソースセットの1個のPRBのみを占有して、受信端(第2のUE)に信号を送信する。これに従って、受信端(第2のUE)が第1の時間 周波数リソースセットにおいて送信端(第1のUE)からの信号を検出するルールは、以下のとおりである。検出は第1の時間 周波数リソースセットの第1のPRBから介して実行され、最初にPRB1が検出される。正確な信号が検出されなかった場合、PRB2が検出される。更に正確な信号が検出されなかった場合、PRB3が検出される。このように、正確な信号が検出されるまで実行される。

40

【0088】

図3(b)は、リソース階層が2である場合を示す。送信端(第1のUE)が第1の時間 周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールは以下のとおりである。送信端(第1のUE)は、第1および第2のPRBにおいて信号を送信してよく、或いは第3および第4のPRBにおいて信号を送信してよく、或いは第5および第6のPRBにおいて信号を送信してよく、或いは第7および第8のPRBにおいて信号を送信してよい。すなわち、信号送信に2つのPRBが利用されてよく、2つのPRBは上述の4つの組合せ

50

のうちいずれか1つでなければならない。これに従って、受信端（第2のUE）が第1の時間周波数リソースセットにおいて送信端（第1のUE）からの信号を検出するルールは以下のとおりである。最初に、第1および第2のPRBにおいて信号が検出される。留意すべきこととして、第1および第2のPRBは同時に検出され、これは第1および第2のPRBが検出に関して1つの論理PRBとして扱われることに等しい。正確な信号が検出されなかった場合、同様に、正確な信号が検出されるまで、第3および第4のPRB、第5および第6のPRB、第7および第8のPRBに対して、後続の検出が連続して実行される。

【0089】

図3(c)は、リソース階層が4である場合を示す。送信端（第1のUE）が第1の時間周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールは以下のとおりである。送信端（第1のUE）は、第1～第4のPRBにおいて信号を送信してよく、或いは、第5～第8のPRBにおいて信号を送信してよい。すなわち、4個のPRBを用いて信号を送信してよく、4つのPRBは上述の2つの組み合わせのいずれかでなければならない。これに従って、受信端（第2のUE）が第1の時間周波数リソースセットにおいて送信端（第1のUE）からの信号を検出するルールは、以下のとおりである。最初に、第1～第4のPRBにおいて信号が検出される。留意すべきこととして、第1～第4のPRBは同時に検出され、これは、第1～第4のPRBが検出に関して1個の論理PRBとして扱われることに等しい。正確な信号が検出されなかった場合、正確な信号が検出されるまで、第5～第8のPRBに対して検出が実行される。

【0090】

図3(d)は、リソース階層が8である場合を示す。送信端（第1のUE）が第1の時間周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールは以下のとおりである。送信端（第1のUE）は、8個のPRBを占有して信号を送信する。これに従って、受信端（第2のUE）は、8個のPRBに対して検出を実行する。留意すべきこととして、送信端（第1のUE）によって送信された信号を検出するために、8個のPRBに対して全体検出が実行され、これは、8個のPRBが検出に関して1個の論理PRBとして扱われることに等しい。

【0091】

留意すべきこととして、図3に示される例は、当業者が本発明の本実施形態をより理解しやすくするためのものであり、本発明の本実施形態の範囲を限定するものではない。図3(a)～図3(d)の例では、1個の時間周波数リソースセットが8個のPRBを含み、リソース階層がそれぞれ1, 2, 4, 8であるケースが示された。しかしながら、本発明の本実施形態はこれらに限定されない。例えば、基地局がR番目のユーザークラスに割り当てるR番目の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数は、これより多くても少なくてもよく、リソース階層は、PRBの数以下の任意の正の整数であってもよい。例えば、第1の時間周波数リソースは10個のPRBを含み、結果として、リソース階層Pは1～10の任意の値であってよい。例えば、リソース階層Pが5であり、送信端が第1の時間周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールは以下のとおりである。信号は、第1の時間周波数リソースセットの第1～第5のPRBにおいて、受信端（第2のUE）に送信されてよい。或いは、信号は、第6～第10のPRBにおいて送信されてよい。これに従って、受信端（第2のUE）が第1の時間周波数リソースセットにおいて送信端（第1のUE）からの信号を検出するルールは、以下のとおりである。受信端（第2のUE）は、最初に第1～第5のPRBにおいて信号を検出する。信号が検出されなかった場合、送信端（第1のUE）によって送信された信号が検出されるまで、続いて第6～第10のPRBにおいて検出が実行される。

【0092】

上述で用いたリソース階層Pに基づく送受信ルールは、送信端と受信の両方にルールが知られるように、システムを用いて予め定義されてよい。或いは、ルールは基地局により送信端および受信端に配信されてよい。

【 0 0 9 3 】

任意に、一実施形態として、図 2 に示される方法 1 0 0 において、基地局が第 1 のメッセージを受信する前に、本方法は更に以下のステップを有する。

基地局が、R 番目のユーザークラスタに第 3 の情報を送信する。第 3 の情報は、R 番目の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の PRB を用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。リソース階層 P の値の範囲は Q 以下の正の整数であり、k の値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

【 0 0 9 4 】

留意すべきこととして、基地局が R 番目のユーザークラスタに送信する第 3 の情報は、R 番目の時間 周波数リソースセットにおいて信号を送信するルールを示すのに用いられるが、リソース階層 P の具体的な数値および k の具体的な値は限定されない。R 番目のユーザークラスタの UE が第 3 の情報を受信した後、UE は第 3 の情報に従って、リソース階層 P および k の具体的な値を決定してよい。

10

【 0 0 9 5 】

更に留意すべきこととして、基地局は、R 番目のユーザークラスタに送信される同じメッセージに第 3 の情報および R 番目の情報を追加してよいが、本発明の本実施形態では限定されない。具体的には、例えば、基地局は、R 番目のユーザークラスタにメッセージ A を送信する。R 番目のユーザークラスタが利用可能な時間 周波数リソースセットを決定し、リソース階層 P を用いて R 番目の時間 周波数リソースセットにおいて信号を送信できるように、メッセージ A は、R 番目の時間 周波数リソースセットおよびリソース階層 P を示すのに用いられる。

20

【 0 0 9 6 】

本発明の本実施形態における D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法によれば、リソース階層が信号の送受信に用いられる。よって、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【 0 0 9 7 】

したがって、本発明の本実施形態における D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法によれば、異なるユーザークラスタには完全に同じではない時間 周波数リソースがそれぞれ割り当てられ、異なるユーザークラスタ間のリソース競合を効果的に回避することができる。加えて、相互干渉が比較的小さい異なるユーザークラスタには、同じ時間 周波数リソースまたは交差セットを有する時間 周波数リソースが割り当てられてよい。すなわち、2 以上のユーザークラスタによって同じリソースが利用されてよく、よって、時間 周波数リソース利用性を効果的に改善することができる。加えて、ユーザークイックアップメントは、リソース階層を利用して信号を送信および受信するように命令される。よって、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

30

【 0 0 9 8 】

留意すべきこととして、本発明の様々な実施形態において、上述のプロセスの番号の順序は実行順序を意味しない。プロセスの実行順序は、プロセスの機能および内部論理に従って決定され、本発明の実施形態の実施プロセスを限定するものではない。

【 0 0 9 9 】

図 1 ~ 図 3 を参照して、基地局の観点から、本発明の本実施形態における D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法を上記に詳述した。図 4 を参照して、第 1 のユーザークイックアップメントの観点から、本発明の実施形態に係る D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法を以下に説明する。

40

【 0 1 0 0 】

図 4 に示されるように、本発明の本実施形態における D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法 2 0 0 は、例えば、第 1 のユーザークイックアップメント (UE) によって実行されてよい。方法 2 0 0 は、以下のステップを有する。

【 0 1 0 1 】

S 2 1 0 : 第 1 の UE が、基地局によって送信された第 1 のメッセージを受信する。第

50

1 のメッセージは、第 1 の U E が属する第 1 のユーザークラスタに基地局が割り当てた第 1 の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる。第 1 の時間 周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも 1 つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第 2 の時間 周波数リソースセットと異なる。

【 0 1 0 2 】

S 2 2 0 : 第 1 の U E が、第 1 の時間 周波数リソースセットに従って第 2 の U E に信号を送信する。第 2 の U E は第 1 のユーザークラスタに属する。

【 0 1 0 3 】

したがって、本発明の本実施形態における D 2 D P r o S e において信号を伝送する方法によれば、基地局によって割り当てられる時間 周波数リソースに従って直接的に信号が伝送され得る。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間 周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

10

【 0 1 0 4 】

留意すべきこととして、第 1 のメッセージによって示される、基地局が第 1 の U E が属する第 1 のユーザークラスタに割り当てる第 1 の時間 周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも 1 つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第 2 の時間 周波数リソースセットと異なる。これは、具体的には、第 1 の時間 周波数セットが、基地局がカバーするセル内の 1 以上のユーザークラスタに割り当てられる時間 周波数リソースセットと完全に異なることを意味する。すなわち、時間領域および周波数領域の観点から交差セットが存在せず、すなわち、同一のリソースが存在しない。

20

【 0 1 0 5 】

S 2 2 0 では、第 1 の U E が、第 1 の時間 周波数リソースセットに従って第 2 の U E に信号を送信する。ここでの信号は、デバイスからデバイスへ伝送される任意の信号であってよく、例えば発見信号であってよい。

【 0 1 0 6 】

任意に、一実施形態として、図 4 に示される方法 2 0 0 において、第 1 のユーザークラスタと少なくとも 1 つの別のユーザークラスタとの間の干渉は第 1 の閾値以上である。

【 0 1 0 7 】

留意すべきこととして、第 1 の U E が属する第 1 のユーザークラスタと基地局がカバーするセル内の第 2 のユーザークラスタとの間の干渉が特定の閾値未満である場合、第 1 の時間 周波数リソースセットは、基地局が第 2 のユーザークラスタに割り当てる第 3 の時間 周波数リソースセットと、時間領域または周波数領域の観点から交差セットを有してよい。

30

【 0 1 0 8 】

具体的には、図 1 に示されるように、ユーザークラスタ 1 とユーザークラスタ 2 との間の干渉が第 1 の閾値より大きいと決定された場合、時間 周波数リソースセット S e t 2 がユーザークラスタ 1 に割り当てられ、ユーザークラスタ 2 に時間 周波数リソースセット S e t 4 が割り当てられる。S e t 2 と S e t 4 は、時間領域と領域との両方の観点から、交差セットを有さない。ユーザークラスタ 1 とユーザークラスタ 2 との間の干渉が第 2 の閾値未満であると決定された場合、時間 周波数リソースセット S e t 2 がユーザークラスタ 1 に割り当てられ、ユーザークラスタ 2 に時間 周波数リソースセット S e t 4 が割り当てられる。時間領域または周波数領域の観点から、S e t 2 と S e t 4 は交差セットを有する。本発明の本実施形態における第 1 のユーザークラスタは、図 1 のユーザークラスタ 1 に対応してよい。

40

【 0 1 0 9 】

留意すべきこととして、上述の第 2 の閾値は第 1 の閾値に等しくてよく、或いは第 1 の閾値未満であってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【 0 1 1 0 】

S 2 1 0 において、第 1 の U E が、基地局によって送信された第 1 のメッセージを受信

50

する。留意すべきこととして、第1のメッセージはページングメッセージやシステムメッセージであってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0111】

より具体的には、第1のUEに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットは、基地局が第1のUEに配信する第1のメッセージを用いて、直接的に通知されてよい。或いは、基地局は、第1のUEが属する第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースとの対応関係を、第1のUEに配信してよい。これに対応して、第1のUEは、ユーザ識別子および対応関係に従って、第1の時間周波数リソースセットを決定してよい。

【0112】

任意に、一実施形態として、図4に示される方法200において、第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0113】

第1のUEが第1の時間周波数リソースセットに従って第2のUEに信号を送信することは、

第1のUEが、対応関係に従って第1の時間周波数リソースセットを決定することと

、第1のUEが、第1の時間周波数リソースセットに従って第2のUEに信号を送信することと、

を含む。

【0114】

具体的には、対応関係は $Set_Index=f(Cluster_ID)$ であってよい。Cluster IDはユーザークラスタのユーザ識別子であり、Set_Indexは時間周波数リソースセットを示すのに用いられる番号またはインデックスであり、 $f()$ はユーザ識別子と時間周波数リソースセットとの対応関係を表すのに用いられる数学モデルである。

【0115】

任意に、一実施形態として、図4に示される方法200において、第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0116】

留意すべきこととして、第1のUEが属する第1のユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットの最小のリソースユニットはPRBである。例えば、1個の時間周波数リソースセットは8個のPRBを含む。具体的には、時間周波数リソースセットに含まれるPRBは、時間領域および/または周波数領域の観点から連続または不連続に構成されてよい。加えて、異なるユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数は異なってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0117】

更に留意すべきこととして、任意に、第1の時間周波数リソースセットはサブキャリア時間周波数リソースセットであってもよい。すなわち、第1の時間周波数リソースセットの最小のリソースユニットはサブキャリアである。本発明の本実施形態はこれに限定されない。

【0118】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態では、第1の時間周波数リソースセットはPRB時間周波数リソースセットであってよく、すなわち、第1の時間周波数リソースセットは1以上のPRBを含む。例えば、第1の時間周波数リソースセットは8個のPRBを含む。第1のUEは、8個のPRBのうち任意の1以上のPRBまたは任意のPRBの組合わせを用いて、第2のUEに信号を送信してよい。送信端(第1のUE)が信号送信に用いるPRBのランダム性により、受信端(第2のUE)による信号検出の複雑さが増大するおそれがある。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 9 】

受信端（第 2 の U E ）による信号検出の複雑さを低減するために、送信端（第 1 の U E ）は、一定のルールに従って、第 1 の時間 周波数リソースを用いることにより、受信端（第 2 の U E ）に信号を送信してよい。

【 0 1 2 0 】

任意に、一実施形態として、S 2 2 0 で第 1 の U E が第 1 の時間 周波数リソースセットに従って第 2 の U E に信号を送信することは、

第 1 の U E が、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の P R B を用いて、第 2 の U E に信号を送信すること、

を含む。P はリソース階層であり、且つ Q 以下の正の整数であり、k は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Q は第 1 の時間 周波数リソースセットに含まれる P R B の数である。

10

【 0 1 2 1 】

具体的には、一例として、第 1 の時間 周波数リソースセットは 8 個の P R B を含む。

図 3 (a) , 図 3 (b) , 図 3 (c) , 図 3 (d) はそれぞれ、リソース階層が 1 , 2 , 4 , 8 であるケースを示す。送信端がどのように信号を送信するかと、受信端がどのように信号を検出するかについては、上述の説明を参照し、詳細の説明は省略する。

【 0 1 2 2 】

更に、送信端（第 1 の U E ）が信号を送信するために具体的に用いるルール（例えばリソース階層の具体的な数値）を受信端（第 2 の U E ）が取得できるようにして、信号検出の複雑性を低減するために、送信端（第 1 の U E ）は基地局に、送信端が信号送信のために用いる時間 周波数リソースのルールを報告して、基地局が受信端（第 2 の U E ）にできるようにしてよい。

20

【 0 1 2 3 】

任意に、一実施形態として、図 4 に示される方法 2 0 0 において、本方法は更に、

第 1 の U E が、携帯するリソース階層が P である第 2 のメッセージを基地局に送信するステップ、

を有する。第 2 のメッセージは、基地局が第 2 の U E に携帯するリソース階層が P である第 3 のメッセージを送信することをトリガして、第 2 の U E が第 1 の時間 周波数リソースセットにおいて、第 1 の U E によって送信された信号を検出するときに第 3 のメッセージを利用できるようにするのに用いられる。

30

【 0 1 2 4 】

上述で用いたリソース階層 P に基づく送受信ルールは、送信端と受信の両方にルールが知られるように、システムを用いて予め定義されてよい。或いは、ルールは基地局により送信端および受信端に配信されてよい。

【 0 1 2 5 】

任意に、一実施形態として、S 2 2 0 で第 1 の U E が第 1 の時間 周波数リソースセットに従って第 2 の U E に信号を送信する前に、本方法は更に、

第 1 の U E が、基地局によって送信された第 4 のメッセージを受信するステップ、

を有する。第 4 のメッセージは、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の P R B を用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。リソース階層 P の値の範囲は Q 以下の正の整数であり、k の値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

40

【 0 1 2 6 】

留意すべきこととして、基地局が第 1 の U E に送信する第 4 のメッセージは、第 1 の時間 周波数リソースセットにおいて信号を送信するのに用いられるリソース階層 P を示すのに用いられるが、リソース階層 P の具体的な数値と k の具体的な値は限定されない。第 1 のユーザークラスターの U E が第 4 のメッセージを受信した後、該 U E は第 4 のメッセージに従って、リソース階層 P と k の具体的な数値を決定してよい。

【 0 1 2 7 】

50

更に留意すべきこととして、第4のメッセージは第1のメッセージであってよい。すなわち、第1のメッセージを受信することにより、第1のUEは、第1のUEが属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットを知るだけでなく、時間周波数リソースを利用するルール（例えばリソース階層P）をも知る。

【0128】

本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、信号の送受信にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0129】

したがって、本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って直接的に信号が伝送され得る。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタ間で同じ時間周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号送信にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

10

【0130】

留意すべきこととして、本発明の様々な実施形態において、上述のプロセスの番号の順序は実行順序を意味しない。プロセスの実行順序は、プロセスの機能および内部論理に従って決定され、本発明の実施形態の実施プロセスを限定するものではない。

20

【0131】

図1～図4を参照して、基地局と信号を送信する第1のUEとの観点から、本発明の実施形態に係るD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法を上記に詳述した。以下、図5を参照して、信号を受信する第2のUEの観点から、本発明の一実施形態のD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法を説明する。

【0132】

図5に示されるように、本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法200は、例えば、第2のユーザーイクイップメント(UE)によって実行されてよい。方法300は以下のステップを有する。

30

【0133】

S310：第2のUEが、基地局によって送信された第1のメッセージを受信する。第1のメッセージは、基地局が第2のUEの属する第1のユーザークラスタに割り当てる第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられる。第1の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットと異なる。

【0134】

S320：第2のUEが、第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信される信号を検出する。第1のUEは第1のユーザークラスタに属する。

【0135】

したがって、本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って直接的に信号が伝送され得る。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

40

【0136】

留意すべきこととして、第1のメッセージによって示され基地局により第2のUEの属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットと異なる。これは、具体的には、第1のユーザークラ

50

スタに割り当てられる第1の時間 周波数セットが、確かに、基地局がカバーするセル内の1以上のユーザークラスタに割り当てられる時間 周波数リソースセットと完全に異なることを意味する。すなわち、時間領域および領域の観点から交差セットが存在せず、すなわち、同一のリソースは存在しない。

【0137】

更に留意すべきこととして、S320では、第2のUEが、第1の時間 周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信された信号を検出する。ここでの信号は、デバイスからデバイスへ(D2D)伝送される任意の信号であってよく、具体的には、例えば発見信号であってよい。

【0138】

任意に、一実施形態として、図5に示される方法300において、第1のユーザークラスタと基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタ(例えば第3のユーザークラスタ)との間の干渉は、第1の閾値以上である。

【0139】

留意すべきこととして、第2のUEの属する第1のユーザークラスタと基地局がカバーするセル内の第2のユーザークラスタとの間の干渉が特定の閾値未満である場合、第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間 周波数リソースセットは、時間領域または周波数領域の観点から、第2のユーザークラスタに割り当てられる第3の時間 周波数リソースセットと交差セットを有してよい。

【0140】

任意に、一実施形態として、図5に示される方法300において、第1の時間 周波数リソースセットと、基地局がセル内の第2のユーザークラスタに割り当てる第3の時間 周波数リソースセットとは、交差セットを有すし、第1のユーザークラスタと第2のユーザークラスタとの間の干渉は第2の閾値以下である。第2のユーザークラスタは、セル内の第1のユーザークラスタと第3のユーザークラスタ以外の1個のユーザークラスタまたは複数のユーザークラスタである。

【0141】

具体的には、図1に示されるように、ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2との間の干渉が第1の閾値より大きいと決定された場合、ユーザークラスタ1に時間 周波数リソースセットSet2が割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間 周波数リソースセットSet4が割り当てられる。時間領域または周波数領域の観点から、Set2とSet4は交差セットを有さない。ユーザークラスタ1とユーザークラスタ2との間の干渉が第2の閾値未満であると決定された場合、ユーザークラスタ1に時間 周波数リソースセットSet2が割り当てられ、ユーザークラスタ2に時間 周波数リソースセットSet4が割り当てられる。時間領域または周波数領域の観点から、Set2とSet4は交差セットを有する。本発明の本実施形態における第1のユーザークラスタは、図1のユーザークラスタ1に対応してよい。

【0142】

留意すべきこととして、上述の第2の閾値は第1の閾値に等しくてよく、或いは第1の閾値未満であってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0143】

S310において、第2のUEが、基地局によって送信された第1のメッセージを受信する。留意すべきこととして、第1のメッセージは具体的にはページングメッセージやシステムメッセージであってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0144】

より具体的には、第2のUEに割り当てられる第1の時間 周波数リソースセットは、基地局が第2のUEに配信する第1のメッセージを用いることにより、直接的に通知されてよい。或いは、基地局は、第2のUEの属する第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間 周波数リソースとの対応関係を、第2のUEに配信してよい。これに対応して、第2のUEは、ユーザ識別子および対応関係に従って、第1の時間 周波数リ

10

20

30

40

50

ソースセットを決定してよい。

【0145】

任意に、一実施形態として、図5に示される方法300において、第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0146】

第2のUEが第1の時間周波数リソースセットに従って第1のUEによって送信される信号を検出することは、

第2のUEが、対応関係に従って第1の時間周波数リソースセットを決定することと

、
第2のUEが、第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信された信号を検出することと、

を含む。

【0147】

具体的には、対応関係は $Set_Index=f(Cluster\ ID)$ であってよい。Cluster IDはユーザークラスタのユーザ識別子であり、Set_Indexは時間周波数リソースセットを示すのに用いられる番号またはインデックスであり、 $f()$ はユーザ識別子と時間周波数リソースセットとの対応関係を表すのに用いられる数学モデルである。

【0148】

任意に、一実施形態として、図5に示される方法300において、第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0149】

留意すべきこととして、第2のUEの属する第1のユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットの最小のリソースユニットはPRBである。例えば、1個の時間周波数リソースセットは8個のPRBを含む。具体的には、時間周波数リソースセットに含まれるPRBは、時間領域および/または周波数領域の観点から連続または不連続に構成されてよい。加えて、異なるユーザークラスタに割り当てられる時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数は異なってよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0150】

更に留意すべきこととして、任意に、第1の時間周波数リソースセットはサブキャリア時間周波数リソースセットであってもよい。すなわち、第1の時間周波数リソースセットの最小のリソースユニットはサブキャリアである。本発明の本実施形態はこれを限定しない。

【0151】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態では、第1の時間周波数リソースセットはPRB時間周波数リソースセットであってよく、すなわち、第1の時間周波数リソースセットは1以上のPRBを含む。例えば、第1の時間周波数リソースセットは8個のPRBを含み、第1のUEは、8個のPRBのうち任意の1以上のPRBまたは任意のPRBの組合わせを用いて、第2のUEに信号を送信してよい。送信端(第1のUE)が信号送信に用いるPRBのランダム性により、受信端(第2のUE)による信号検出の複雑さが増大してしまう。

【0152】

第2のUEは、基地局によって配信され、送信端(第1のUE)が信号送信のために利用する時間周波数リソースのルールを示すのに用いられる指示情報を受信することにより、第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信された信号を検出してよい。

【0153】

任意に、一実施形態として、図5に示される方法300において、本方法は更に、第2のUEが、基地局によって送信される第2のメッセージを受信するステップ、

10

20

30

40

50

を有する。第2のメッセージは、第1の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBにおいて信号を検出することを指示するのに用いられる。Pはリソース階層であり、且つQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間 周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

【0154】

第2のUEが第1の時間 周波数リソースセットに従って第1のUEによって送信される信号を検出することは、

第2のUEが、第2のメッセージに従って、信号が検出されるまで、第1の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続して
10 ブラインド検出を実行すること、

を含む。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。

【0155】

具体的には、一例として、第1の時間 周波数リソースセットは8個のPRBを含む。図3(a), 図3(b), 図3(c), 図3(d)はそれぞれ、リソース階層がそれぞれ1, 2, 4, 8であるケースを示す。送信端がどのように信号を送信するかと、受信端がどのように信号を検出するかについては、上述の説明を参照し、詳細の説明は省略する。

【0156】

更に留意すべきこととして、第2のメッセージと基地局によって配信される第1のメッセージとは同じメッセージであってよく、本発明の本実施形態では限定されない。すなわち、基地局によって配信される第1のメッセージを受信することにより、第2のUEは、基地局が第2のUEの属する第1のユーザークラスに割り当てる第1の時間 周波数リソースセットを知ることができるだけでなく、第2のUEは、第1の時間 周波数リソースセットにおいて信号を検出する(例えば、リソース階層に従って信号を検出する)ルールを知ること
20 ことができる。

【0157】

第2のUEが、基地局によって配信され送信端(第1のUE)が信号送信のときに用いるリソース階層を示すのに用いられる具体的なデータを受信しなかった場合、第2のUEは、第1のUEによって送信された信号が検出されるまで、第1の時間 周波数リソース
30 セットにブラインド検出を実行してよい。

【0158】

任意に、一実施形態として、S320で第2のUEが第1の時間 周波数リソースセットに従って第1のUEによって送信される信号を検出することは、

第2のUEが、信号が検出されるまで、第1の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出をじっこうすること、

を含む。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。Pの値はそれぞれ0, 1, ..., Vであり、VはQから1を引いて得られる差であり、Qは第1の時間 周波数リソースセットに含まれるPRBの数
40 である。

【0159】

具体的には、第2のUEは、第1の時間 周波数リソースセットに対応するブラインド検出プロセスを実行する。例えば、正確な信号が得られるまで、最初にリソース階層が1のブラインド検出を実行し、その後、リソース階層が2のブラインド検出を実行し、リソース階層が4のブラインド検出を検出し、最後に、リソース階層が8のブラインド検出プロセスを実行する。

【0160】

上述で用いたリソース階層Pに基づく送受信ルールは、送信端と受信端の両方にルールが知られるように、システムを用いて予め定義されてよい。或いは、ルールは基地局によ
50

り送信端および受信端に配信されてよく、本発明の本実施形態では限定されない。

【0161】

本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、信号の送受信にリソース階層が利用される、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0162】

したがって、本発明の本実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法によれば、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタ間で同じ時間周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号検出にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

10

【0163】

留意すべきこととして、本発明の様々な実施形態において、上述のプロセスの番号の順序は実行順序を意味しない。プロセスの実行順序は、プロセスの機能および内部論理に従って決定され、本発明の実施形態の実施プロセスを限定するものではない。

【0164】

図1～図5を参照して、本発明の実施形態に係るD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法を上記に詳述した。図6～図8を参照して、本発明の実施形態に係る基地局およびユーザイクイップメントを以下に詳述する。

20

【0165】

図6は、本発明の実施形態に係る基地局400の概略ブロック図を示す。図6に示されるように、基地局400は以下の要素を備える。

割当てモジュール410は、基地局がカバーするセル内のN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに、少なくとも1つの時間周波数リソースセットを割り当てるように構成される。基地局がN個のユーザークラスタに割り当てたM個の時間周波数リソースセットのうち少なくとも2つの時間周波数リソースセットは異なる。Nは2以上の整数であり、MはN以上の整数である。

30

送信モジュール420は、N個のユーザークラスタのR番目のユーザークラスタにR番目の情報を送信するように構成される。R番目の情報は、基地局がR番目のユーザークラスタに割り当てたR番目の時間周波数リソースセットを示すのに用いられ、且つ、信号の伝送に用いられる。Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである。

【0166】

したがって、本発明の本実施形態における基地局は、完全に同じではない時間周波数リソースを異なるユーザークラスタに割り当ててよい。よって、複数のユーザークラスタ間の時間周波数リソース競合を回避することができ、ユーザイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。これにより、ユーザーエクスペリエンスの満足度を効果的に改善することができる。

40

【0167】

任意に、一実施形態として、割当てモジュール410がN個のユーザークラスタに割り当てるM個の時間周波数リソースセットのうち任意の2つの時間周波数リソースセットには交差セットがない。

【0168】

任意に、一実施形態として、割当てモジュール410がN個のユーザークラスタの各ユーザークラスタに割り当てる少なくとも1つの時間周波数リソースセットは、N個のユーザークラスタ間の干渉についての情報に従って決定される。

【0169】

任意に、一実施形態として、割当てモジュール410は、第1の割当てユニットと第2

50

の割当てユニットとのうち少なくとも1つを有する。

第1の割当てユニットは、N個のユーザークラスタの*i*番目のユーザークラスタと*j*番目のユーザークラスタの間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、*i*番目のユーザークラスタに*i*₁番目の時間周波数リソースセットを割り当て、*j*番目のユーザークラスタに*j*₁番目の時間周波数リソースセットを割り当てるように構成される。*i*₁番目の時間周波数リソースセットと*j*₁番目の時間周波数リソースセットには交差セットがない。

第2の割当てユニットは、*i*番目のユーザークラスタと*j*番目のユーザークラスタの間の干渉が第2の閾値以下であると決定された場合、*i*番目のユーザークラスタに*i*₂番目の時間周波数リソースセットを割り当て、*j*番目のユーザークラスタに*j*₂番目の時間周波数リソースセットを割り当てるように構成される。*i*₂番目の時間周波数リソースセットと*j*₂番目の時間周波数リソースセットには交差セットがある。第2の閾値は第1の閾値以下であり、*i*は1~Nの任意の整数であり、*j*は*i*を除く1~Nの任意の整数である。

【0170】

任意に、一実施形態として、割当てモジュール410がN個のユーザークラスタに割り当てるM個の時間周波数リソースセットは全て物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0171】

任意に、一実施形態として、基地局は更に以下の要素を備える。

受信モジュールは、R番目のユーザークラスタの第1のユーザークラスタイクイップメント(UE)によって送信され携帯するリソース階層がPである第1のメッセージを受信するように構成される。第1のメッセージは、第1のUEが第1の時間周波数リソースセットの(1+P×k)番目から(P×(k+1))番目のPRBを用いて、R番目のユーザークラスタの第2のUEに信号を送信することを命令するのに用いられる。PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は(Q/P)の丸めた数未満の非負整数であり、QはR番目の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

送信モジュールは更に、第1のメッセージに従って、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを第2のUEに送信して、第2のUEがR番目の時間周波数リソースセットにおいて、第1のUEによって送信された信号を検出するときに第2のメッセージを利用できるようにするように構成される。

【0172】

任意に、一実施形態として、送信モジュールは更に、受信モジュールが第1のメッセージを受信する前に、R番目のユーザークラスタに第3の情報を送信するように構成される。第3の情報は、第1の時間周波数リソースセットの(1+P×k)番目から(P×(k+1))番目のPRBを用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。リソース階層Pの値の範囲はQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は(Q/P)の丸めた数未満の非負整数である。

【0173】

任意に、一実施形態として、送信モジュールによって送信されるR番目の情報は、R番目のユーザークラスタのユーザ識別子とR番目の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0174】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係る基地局400は、本発明の実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法の基地局に対応してよい。基地局400のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図1~図5に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

【0175】

したがって、本発明の本実施形態における基地局は、完全に同じではない時間周波数

10

20

30

40

50

リソースを別々に異なるユーザークラスタに割り当て、異なるユーザークラスタ間のリソース競合を効果的に回避することができる。加えて、基地局は、同じ時間 周波数リソースまたは交差セットを有する時間 周波数リソースを、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタに割り当ててよい。すなわち、同じリソースが2以上のユーザークラスタによって利用されてよい。よって、効果的に時間 周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、ユーザークイックアップメントは信号の送受信にリソース階層を利用するように命令され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0176】

図6を参照して、本発明の本実施形態に係る基地局を上記に詳述した。図7および図8を参照して、本発明の実施形態に係るユーザークイックアップメントを以下に詳述する。

10

【0177】

図7は、本発明の実施形態に係るユーザークイックアップメント500の概略ブロック図を示す。図7に示されるように、ユーザークイックアップメント500は以下の要素を備える。

受信モジュール510は、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するように構成される。第1のメッセージは、ユーザークイックアップメント(UE)500の属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる。第1の時間 周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間 周波数リソースセットと異なる。

送信モジュール520は、受信モジュール510によって受信された第1の時間 周波数リソースセットに従って、第2のUEに信号を送信するように構成される。第2のUEは第1のユーザークラスタに属する。

20

【0178】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザークイックアップメント500は、基地局によって割り当てられる時間 周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザークイックアップメントとのリソース競合が回避され、ユーザークイックアップメントが時間 周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

【0179】

任意に、一実施形態として、第1のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第1の閾値以上である。

30

【0180】

任意に、一実施形態として、受信モジュール510によって受信される第1の時間 周波数リソースセットは、物理リソースブロック(PRB)時間 周波数リソースセットである。

【0181】

任意に、一実施形態として、送信モジュール520は、具体的には、第1の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、第2のUEに信号を送信するように構成される。Pはリソース階層であり、リソース階層PはQ以下の正の整数であり、kは (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間 周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

40

【0182】

任意に、一実施形態として、送信モジュール520は更に、携帯するリソース階層がPである第2のメッセージを基地局に送信するように構成される。第2のメッセージは、基地局が第2のUEに携帯するリソース階層がPである第3のメッセージを送信することをトリガして、第2のUEが第1の時間 周波数リソースセットにおいて、UEによって送信された信号を検出するときに第3のメッセージを利用できるようにするのに用いられる。

【0183】

任意に、一実施形態として、受信モジュール510は更に、送信モジュール520が第

50

2のUEに信号を送信する前に、基地局によって送信された第4のメッセージを受信するように構成される。第4のメッセージは、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。リソース階層Pの値の範囲はQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数である。

【0184】

任意に、一実施形態として、受信モジュール510によって受信される第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザー識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

【0185】

送信モジュール520は、
受信モジュールによって受信される対応関係に従って、第1の時間周波数リソースセットを決定するように構成される決定ユニットと、
決定ユニットによって決定された第1の時間周波数リソースセットに従って、第2のUEに信号を送信するように構成される送信ユニットと、
を有する。

【0186】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係るユーザーイクイップメント500は、本発明の実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法の第1のユーザーイクイップメントに対応してよい。ユーザーイクイップメント500のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図1～図5に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

【0187】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント500は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタ間で同じ時間周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号送信にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0188】

図7を参照して、本発明の本実施形態に係るユーザーイクイップメント500を上記に詳述した。図8を参照して、本発明の実施形態に係る別のユーザーイクイップメントを以下に詳述する。

【0189】

図8は、本発明の実施形態に係るユーザーイクイップメント600の概略ブロック図を示す。ユーザーイクイップメント600は以下の要素を備える。

受信モジュール610は、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するように構成される。第1のメッセージは、ユーザーイクイップメント(UE)600の属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられる。第1の時間周波数リソースセットと、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットとは、交差セットがない。

検出モジュール620は、受信モジュール610によって受信された第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信される信号を検出するように構成される。第1のUEは第1のユーザークラスタに属する。

【0190】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント600は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することが

10

20

30

40

50

できる。よって、別のユーザークラスタのユーザークイックアップメントとのリソース競合が回避され、ユーザークイックアップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

【0191】

任意に、一実施形態として、第1のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は第1の閾値以上である。

【0192】

任意に、一実施形態として、受信モジュール610によって受信される第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

10

【0193】

任意に、一実施形態として、受信モジュール610は更に、基地局によって送信される第2のメッセージを受信するように構成される。第2のメッセージは、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBにおいて信号を検出することを命令するのに用いられる。Pはリソース階層であり、リソース階層PはQ以下の正の整数であり、kの値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

検出モジュール620は、具体的には、第2のメッセージに従って、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出を実行するように構成される。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差である。

20

【0194】

任意に、一実施形態として、検出モジュール620は、具体的には、信号が検出されるまで、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBに連続してブラインド検出を実行するように構成される。kの値はそれぞれ0, 1, ..., Lであり、Lは (Q / P) の整数部分から1を引いて得られる差に等しい。Pの値はそれぞれ0, 1, ..., Vであり、VはQから1を引いて得られる差であり、Qは第1の時間周波数リソースセットに含まれるPRBの数である。

【0195】

任意に、一実施形態として、受信モジュール610によって送信される第1のメッセージは、第1のユーザークラスタのユーザ識別子と第1の時間周波数リソースセットとの対応関係を含む。

30

検出モジュール620は、

対応関係に従って第1の時間周波数リソースセットを決定するように構成される決定ユニットと、

第1の時間周波数リソースセットに従って、第1のUEによって送信された信号を検出するように構成される検出ユニットと、

を有する。

【0196】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係るユーザークイックアップメント600は、本発明の実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法の第2のユーザークイックアップメントに対応してよい。ユーザークイックアップメント600のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図1~図5に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

40

【0197】

したがって、本発明の本実施形態のユーザークイックアップメント600は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザークイックアップメントとのリソース競合が回避され、ユーザークイックアップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラス

50

タ間で同じ時間 周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間 周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号検出にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0198】

図9に示されるように、本発明の一実施形態更に基地局700を提供する。基地局700は、プロセッサ710、メモリ720、バスシステム730、受信器740および送信器750を備える。プロセッサ710、メモリ720、受信器740および送信器750は、バスシステム730を用いて接続される。メモリ720は命令を格納するように構成される。プロセッサ710は、メモリ720に格納された命令を実行するように構成され、信号を受信するように受信器740を制御し、信号を送信するように送信器750を制御する。プロセッサ710は、基地局700がカバーするセル内のN個のユーザークラスターの各ユーザークラスターに、少なくとも1つの時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される。基地局700がN個のユーザークラスターに割り当てるM個の時間 周波数リソースセットのうち、少なくとも2つの時間 周波数リソースセットは異なる。Nは2以上の整数であり、MはN以上の整数である。送信器750は、N個のユーザークラスターのR番目のユーザークラスターにR番目の情報を送信するように構成される。R番目の情報は、基地局によってR番目のユーザークラスターに割り当てられ信号の伝送に用いられるR番目の時間 周波数リソースセットを示すのに用いられる。Rの値はそれぞれ1, 2, ..., Nである。

10

【0199】

したがって、本発明の本実施形態における基地局は、完全に同じではない時間 周波数リソースを異なるユーザークラスターに割り当ててよい。よって、複数のユーザークラスター間の時間 周波数リソース競合を回避することができ、ユーザーイクイップメントが時間 周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。これにより、ユーザーエクスペリエンスの満足度を効果的に改善することができる。

20

【0200】

任意に、一実施形態として、プロセッサ710がN個のユーザークラスターに割り当てるM個の時間 周波数リソースセットのうち任意の2つの時間 周波数リソースセットは、交差セットを有さない。

【0201】

任意に、一実施形態として、プロセッサ710がN個のユーザークラスターの各ユーザークラスターに割り当てる少なくとも1つの時間 周波数リソースセットは、N個のユーザークラスター間の干渉についての情報に従って決定される。

30

【0202】

任意に、一実施形態として、プロセッサ710は、具体的に、N個のユーザークラスターのi番目のユーザークラスターとj番目のユーザークラスター間の干渉が第1の閾値以上であると決定された場合、i番目のユーザークラスターに i_1 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、j番目のユーザークラスターに j_1 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される。 i_1 番目の時間 周波数リソースセットと j_1 番目の時間 周波数リソースセットとは交差セットを有さない。または、i番目のユーザークラスターとj番目のユーザークラスター間の干渉が第2の閾値以下であると決定された場合、i番目のユーザークラスターに i_2 番目の時間 周波数リソースセットを割り当て、j番目のユーザークラスターに j_2 番目の時間 周波数リソースセットを割り当てるように構成される。 i_2 番目の時間 周波数リソースセットと j_2 番目の時間 周波数リソースセットとは、交差セットを有する。

40

第2の閾値は第1の閾値以下であり、iは1~Nの任意の整数であり、jはiを除く1~Nの任意の整数である。

【0203】

任意に、一実施形態として、プロセッサ710がN個のユーザークラスターに割り当てるM個の時間 周波数リソースセットは全て物理リソースブロック(PRB)時間 周波数

50

技術において成熟した記憶媒体に位置してよい。記憶媒体はメモリ720に位置する。プロセッサ710はメモリ720から情報を読み出し、プロセッサ710のハードウェアとの組合わせで上述の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、詳細の説明は省略する。

【0211】

更に留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係る基地局700は、本発明の実施形態におけるD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法の基地局に対応してよく、或いは、本発明の実施形態における基地局400に対応してよい。基地局700のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図1～図5に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

10

【0212】

したがって、本発明の本実施形態における基地局700は、完全に同じではない時間周波数リソースを別々に異なるユーザークラスタに割り当ててよく、異なるユーザークラスタ間のリソース競合を効果的に回避することができる。加えて、基地局は、同じ時間周波数リソースまたは交差セットを有する時間周波数リソースを、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタに割り当ててよい。すなわち、同じリソースが2以上のユーザークラスタによって利用されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、ユーザーイクイップメントは信号の送受信にリソース階層を利用するように命令され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0213】

20

図10に示されるように、本発明の一実施形態更にユーザーイクイップメント800を提供する。ユーザーイクイップメント800は、プロセッサ810、メモリ820、バスシステム830、受信器840および送信器850を備える。プロセッサ810、メモリ820、受信器840および送信器850は、バスシステム830を用いて接続される。メモリ820は命令を格納するように構成される。プロセッサ810は、メモリ820に格納された命令を実行するように構成され、信号を受信するように受信器840を制御し、信号を送信するように送信器850を制御する。受信器840は、基地局によって送信された第1のメッセージを受信するように構成される。第1のメッセージは、ユーザーイクイップメント(UE)800の属する第1のユーザークラスタに割り当てられる第1の時間周波数リソースセットを示すのに用いられる。第1の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも1つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第2の時間周波数リソースセットと異なる。送信器850は、受信器840によって受信される第1の時間周波数リソースセットに従って、第2のUEに信号を送信するように構成される。第2のUEは第1のユーザークラスタに属する。

30

【0214】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント800は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

40

【0215】

任意に、一実施形態として、第1のユーザークラスタと少なくとも1つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第1の閾値以上である。

【0216】

任意に、一実施形態として、受信器840によって受信される第1の時間周波数リソースセットは物理リソースブロック(PRB)時間周波数リソースセットである。

【0217】

任意に、一実施形態として、送信器850は、具体的に、第1の時間周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目のPRBを用いて、第2のUEに信号を送信するように構成される。Pはリソース階層であり、且つQ以下の正の整数で

50

あり、 k は (Q/P) の丸めた数未満の非負整数であり、 Q は第 1 の時間 周波数リソースセットに含まれる PRB の数である。

【0218】

任意に、一実施形態として、送信器 850 は更に、携帯するリソース階層が P である第 2 のメッセージを基地局に送信するように構成される。第 2 のメッセージは、基地局が第 2 の UE に携帯するリソース階層が P である第 3 のメッセージを送信することをトリガして、第 2 の UE が第 1 の時間 周波数リソースセットにおいて、第 1 の UE によって送信された信号を検出するときに第 3 のメッセージを利用できるようにするのに用いられる。

【0219】

任意に、一実施形態として、受信器 840 は更に、送信器 850 が第 2 の UE に信号を送信する前に、基地局によって送信された第 4 のメッセージを受信するように構成される。第 4 のメッセージは、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の PRB を用いて信号を送信することを命令するのに用いられる。リソース階層 P の値の範囲は Q 以下の正の整数であり、 k の値の範囲は (Q/P) の丸めた数未満の非負整数である。

10

【0220】

任意に、一実施形態として、受信器 840 によって受信される第 1 のメッセージは、第 1 のユーザクラスタのユーザ識別子と第 1 の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む。

プロセッサ 810 は、受信器 840 によって受信される対応関係に従って、第 1 の時間 周波数リソースセットを決定するように構成される。

20

送信器 850 は、プロセッサ 810 によって決定された第 1 の時間 周波数リソースセットに従って、第 2 の UE に信号を送信するように構成される。

【0221】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態において、プロセッサ 810 は中央演算処理装置（英語正式名称：Central Processing Unit、英語略称：CPU）であってよい。また、プロセッサ 810 は、別の汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（FPGA）または別のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理デバイス、ディスクリートハードウェアアセンブリ等であってよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよく、或いは、プロセッサは任意の従来のプロセッサ等であってよい。

30

【0222】

メモリ 820 はリードオンリーメモリおよびランダムアクセスメモリを含んでよく、また、命令およびデータをプロセッサ 810 に提供する。メモリ 820 の一部は更に不揮発性ランダムアクセスメモリを含んでよい。例えば、メモリ 820 は更に、デバイスタイプについての情報を格納してよい。

【0223】

バスシステム 830 は更に、データバスに加えて、電力バス、制御バス、状態信号バス等を含んでよい。しかしながら、説明の簡略化のために、図中の様々なバスはバスシステム 830 として標記されている。

40

【0224】

実施プロセスにおいて、上述の方法のステップは、プロセッサ 810 のハードウェアの集積論理回路またはソフトウェア形式の命令を用いて、完了されてよい。本発明の実施形態を参照して開示される方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接的に実行および完了されてよく、或いは、プロセッサのハードウェアとソフトウェアモジュールとの組合わせを用いて実行および完了されてよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、リードオンリーメモリ、プログラマブルリードオンリーメモリ、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリーメモリ、レジスタ等の、従来技術において成熟した記憶媒体に位置してよい。記憶媒体 820 はメモリに位置する。プ

50

ロセッサ 810 は、メモリ 820 から情報を読み出し、プロセッサ 810 のハードウェアとの組み合わせで上述の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、詳細の説明は省略する。

【0225】

更に留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係るユーザーイクイップメント 800 は、本発明の実施形態における D2D ProSe において信号を伝送する方法の第 1 のユーザーイクイップメントに対応してよく、或いは、本発明の実施形態におけるユーザーイクイップメント 500 に対応してよい。ユーザーイクイップメント 800 のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図 1 ~ 図 5 に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

10

【0226】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント 800 は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタ間で同じ時間周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号送信にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0227】

20

図 11 に示されるように、本発明の一実施形態は更に別のユーザーイクイップメント 900 を提供する。ユーザーイクイップメント 900 は、プロセッサ 910、メモリ 920、バスシステム 930、受信器 940 および送信器 950 を備える。プロセッサ 910、メモリ 920、受信器 940 および送信器 950 は、バスシステム 930 を用いて接続される。メモリ 920 は、命令を格納するように構成される。プロセッサ 910 は、メモリ 920 に格納された命令を実行するように構成され、信号を受信するように受信器 940 を制御し、信号を送信するように送信器 950 を制御する。受信器 940 は、基地局によって送信された第 1 のメッセージを受信するように構成される。第 1 のメッセージは、ユーザーイクイップメント (UE) 900 の属する第 1 のユーザークラスタに割り当てられる第 1 の時間周波数リソースセットを示すのに用いられる。第 1 の時間周波数リソースセットは、基地局がカバーするセル内の少なくとも 1 つの別のユーザークラスタに基地局が割り当てる第 2 の時間周波数リソースセットと異なる。プロセッサ 910 は、受信器 940 によって受信される第 1 の時間周波数リソースセットに従って、第 1 の UE によって送信される信号を検出するように構成される。第 1 の UE は第 1 のユーザークラスタに属する。

30

【0228】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント 900 は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。

40

【0229】

任意に、一実施形態として、第 1 のユーザークラスタと少なくとも 1 つの別のユーザークラスタとの間の干渉は、第 1 の閾値以上である。

【0230】

任意に、一実施形態として、受信器 940 によって受信される第 1 の時間周波数リソースセットは、物理リソースブロック (PRB) 時間周波数リソースセットである。

【0231】

任意に、一実施形態として、受信器 940 は更に、基地局によって送信される第 2 のメッセージを受信するように構成される。第 2 のメッセージは、第 1 の時間周波数リソ

50

スセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の P R B において信号を検出することを命令するのに用いられる。P はリソース階層であり、リソース階層 P は Q 以下の正の整数であり、k の値の範囲は (Q / P) の丸めた数未満の非負整数であり、Q は第 1 の時間 周波数リソースセットに含まれる P R B の数である。

プロセッサ 9 1 0 は、具体的に、第 2 のメッセージに従って、信号が検出されるまで、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の P R B に連続してブラインド検出を実行するように構成される。k の値はそれぞれ 0 , 1 , ... , L であり、L は (Q / P) の整数部分から 1 を引いて得られる差である。

【 0 2 3 2 】

任意に、一実施形態として、プロセッサ 9 1 0 は、具体的に、信号が検出されるまで、第 1 の時間 周波数リソースセットの $(1 + P \times k)$ 番目から $(P \times (k + 1))$ 番目の P R B に連続してブラインド検出を実行するように構成される。k の値はそれぞれ 0 , 1 , ... , L に設定され、L は (Q / P) の整数部分から 1 を引いて得られる差に等しい。P の値はそれぞれ 0 , 1 , ... , V に設定され、V は Q から 1 を引いて得られる差であり、Q は第 1 の時間 周波数リソースセットに含まれる P R B の数である。

10

【 0 2 3 3 】

任意に、一実施形態として、受信器 9 4 0 によって受信される第 1 のメッセージは、第 1 のユーザクラスタのユーザ識別子と第 1 の時間 周波数リソースセットとの対応関係を含む。

プロセッサ 9 1 0 は、具体的に、対応関係に従って第 1 の時間 周波数リソースセットを決定し、第 1 の時間 周波数リソースセットに従って、第 1 の U E によって送信された信号を検出するように構成される。

20

【 0 2 3 4 】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態において、プロセッサ 9 1 0 は中央演算処理装置（英語正式名称：Central Processing Unit、英語略称：C P U）であってよい。また、プロセッサ 9 1 0 は、別の汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（F P G A）または別のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタ論理デバイス、ディスクリートハードウェアアセンブリ等であってよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよく、或いは、プロセッサは任意の従来のプロセッサ等であってよい。

30

【 0 2 3 5 】

メモリ 9 2 0 はリードオンリーメモリおよびランダムアクセスメモリを含んでよく、また、命令およびデータをプロセッサ 9 1 0 に提供する。メモリ 9 2 0 の一部は更に不揮発性ランダムアクセスメモリを含んでよい。例えば、メモリ 9 2 0 は更にデバイスタイプについての情報を格納してよい。

【 0 2 3 6 】

バスシステム 9 3 0 は更に、データバスに加えて、電力バス、制御バス、状態信号バス等を含んでよい。しかしながら、説明の簡略化のために、図中の様々なバスはバスシステム 9 3 0 として標記されている。

40

【 0 2 3 7 】

実施プロセスにおいて、上述の方法のステップは、プロセッサ 9 1 0 のハードウェアの集積論理回路またはソフトウェア形式の命令を用いて、完了されてよい。本発明の実施形態を参照して開示される方法のステップは、ハードウェアプロセッサによって直接的に実行および完了されてよく、或いは、プロセッサのハードウェアとソフトウェアモジュールとの組合わせを用いて実行および完了されてよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、リードオンリーメモリ、プログラマブルリードオンリーメモリ、電氣的消去可能プログラマブルリードオンリーメモリ、レジスタ等の、従来技術において成熟した記憶媒体に位置してよい。記憶媒体はメモリ 9 2 0 に位置する。プロセッサ 9 1 0 は、メモリ 9 2 0 から情報を読み出し、プロセッサ 9 1 0 のハードウェア

50

との組合わせで上述の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、詳細の説明は省略する。

【0238】

留意すべきこととして、本発明の本実施形態に係るユーザーイクイップメント900は、本発明の実施形態のD2D ProSeにおいて信号を伝送する方法における第2のユーザーイクイップメントに対応してよく、或いは、本発明の実施形態におけるユーザーイクイップメント600に対応してよい。ユーザーイクイップメント900のモジュールの上述ならびに他の操作および/または機能は、それぞれ、図1～図5に示す方法の対応する手続きを実施するのに用いられる。簡略化のために、詳細の説明は省略する。

【0239】

したがって、本発明の本実施形態におけるユーザーイクイップメント900は、基地局によって割り当てられる時間周波数リソースに従って、直接的に信号を伝送することができる。よって、別のユーザークラスタのユーザーイクイップメントとのリソース競合が回避され、ユーザーイクイップメントが時間周波数リソースを利用するのに要する待機時間を効果的に低減することができる。加えて、相互干渉の比較的小さい異なるユーザークラスタ間で同じ時間周波数リソースが共有されてよい。よって、効果的に時間周波数リソース利用性を改善することができる。加えて、信号検出にリソース階層が利用され、信号受信の複雑性を効果的に低減することができる。

【0240】

留意すべきこととして、本明細書で言及される「第1のユーザーイクイップメント」と「第2のユーザーイクイップメント」は、2つのユーザーイクイップメントを区別するために用いられるに過ぎない。「第1のユーザーイクイップメント」と「第2のユーザーイクイップメント」は、送信端として用いられてよく、或いは受信端として用いられてよい。「第1のユーザーイクイップメント」の「第1の」と「第2のユーザーイクイップメント」の「第2の」には特別な意味はなく、区別のために用いられるに過ぎない。

【0241】

本明細書において、「および/または」という表現は、関連する対象の関連関係を説明するに過ぎず、3つの関係が存在し得ることを示す。例えば、Aおよび/またはBは、Aのみが存在するケースと、AとBの両方が存在するケースと、Bのみが存在するケースとの3つのケースを示し得る。加えて、本明細書において、記号「/」は一般に、関連する対象間の「または」の関係を示す。

【0242】

留意すべきこととして、本発明の様々な実施形態において、上述のプロセスの番号の順序は実行順序を意味しない。プロセスの実行順序は、プロセスの機能および内部論理に従って決定され、本発明の実施形態の実施プロセスを限定するものではない。

【0243】

当業者であれば、本明細書に開示される実施形態に説明される例と組み合わせて、ユニットおよびアルゴリズムステップが電子機器またはコンピューターソフトウェアと電子機器の組合わせによって実施されてよいことに気付くであろう。機能がハードウェアによって実行されるかソフトウェアによって実行されるかは、技術的解決策の特定の応用と設計制約条件によって決まる。当業者であれば、特定の応用の各々について記載の機能を実施するために異なる方法を利用できるであろうが、実施は本発明の範囲を超えることを考慮されたい。

【0244】

当業者であれば、説明を簡便にするために、上述のシステム、装置およびユニットの動作プロセスの詳細については、上述の方法実施形態における対応するプロセスを参照できることが明らかに理解できるであろう。よって、詳細の説明は省略する。

【0245】

本願で提供されるいくつかの実施形態において、開示のシステム、装置および方法は他の方式で実施されてよいことを理解されたい。例えば、記載の装置実施形態は例示に過ぎ

10

20

30

40

50

ない。例えば、ユニットの分割は論理的な機能分割に過ぎず、実際の実施では他の分割であってよい。例えば、複数のユニットまたはコンポーネントは別のシステムに組み合わせまたは統合されてよく、或いは、一部の特徴は省略されてよく、或いは実行されなくてよい。加えて、提示または議論される相互結合または直接結合または通信接続は、いくつかのインターフェースをによって実施されてよい。装置もしくはユニット間の間接的な結合または通信接続は、電子的形式、機械的形式その他の形式で実施されてよい。

【0246】

別々の要素として記載されたユニットは物理的に別々であってもなくてもよい。ユニットとして示された要素は物理的なユニットであってもなくてもよく、且つ、1ヶ所に位置しても複数のネットワークユニット上に分布してもよい。ユニットの一部または全部は、
10 実施形態の解決策の目的を達成するために、実際の要件に従って選択されてよい。

【0247】

加えて、本発明の実施形態における機能ユニットは1つの処理ユニットに統合されてよい。或いは、ユニットの各々は物理的に単独で存在してよく、或いは、2以上のユニットは1つのユニットに統合されてよい。

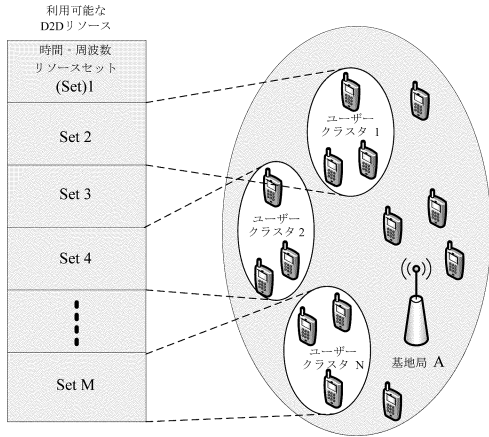
【0248】

機能がソフトウェア機能ユニットの形式で実施され、且つ、独立した製品として販売または使用される場合、該機能はコンピューター可読記憶媒体に格納されてよい。そのような理解に基づき、本発明の技術的解決策は本質的にソフトウェアの形式で実施されてよく、或いは、従来技術に寄与する部分または技術的解決策の一部は、ソフトウェアの形式で
20 実施されてよい。ソフトウェアは、記憶媒体に格納され、且つ、コンピューター装置（パーソナルコンピューター、サーバーまたはネットワーク装置であってよい）が本発明の実施形態に記載の方法のステップの全部または一部を実行することを命令するためのいくつかの命令を含む。上述の記憶媒体はプログラムコードを格納できる任意の媒体を含んでよく、例えば、USBフラッシュドライブ、リムーバブルハードディスク、リードオンリーメモリ（ROM、Read-Only Memory）、ランダムアクセスメモリ（RAM、Random Access Memory）、磁気ディスク、光ディスク等を含んでよい。

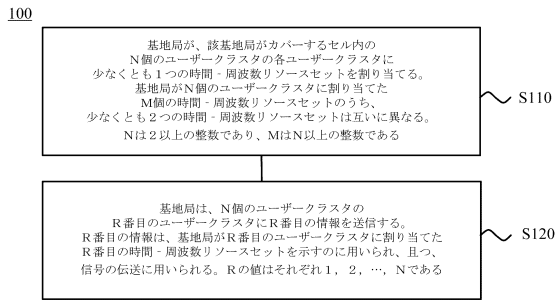
【0249】

上述の説明は本発明の具体的な実施方式に過ぎず、本発明の保護範囲を限定する意図はない。本発明に開示された技術的範囲内で当業者により容易に想到され得る変形または置換は、いかなるものでも本発明の保護範囲に包含されるものとする。したがって、本発明の保護範囲は特許請求の範囲の保護範囲に従うものとする。
30

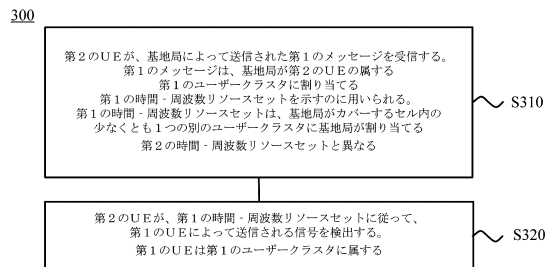
【図 1】



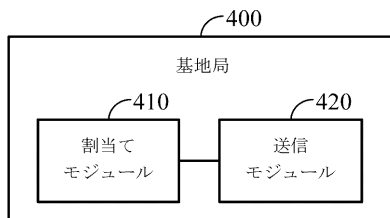
【図 2】



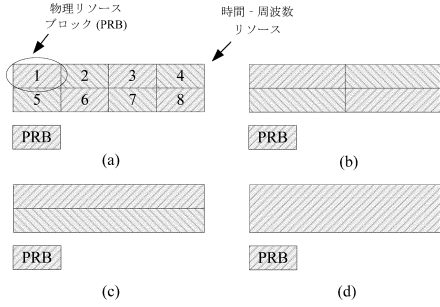
【図 5】



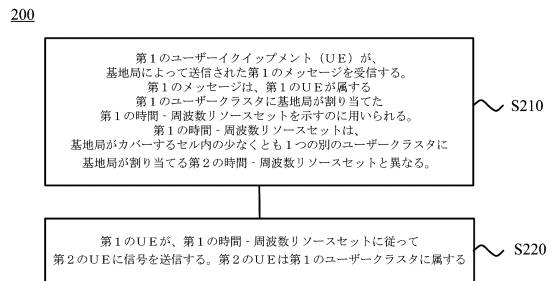
【図 6】



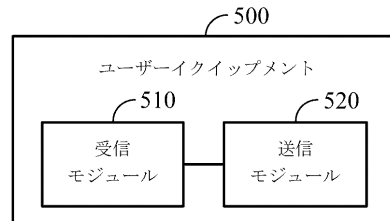
【図 3】



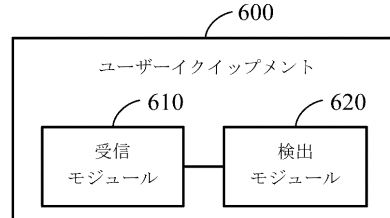
【図 4】



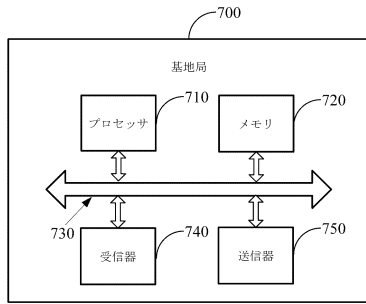
【図 7】



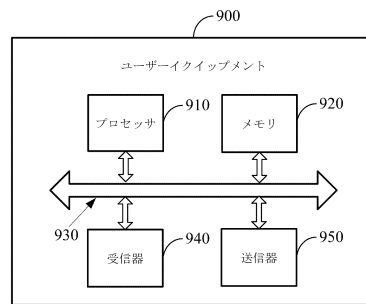
【図 8】



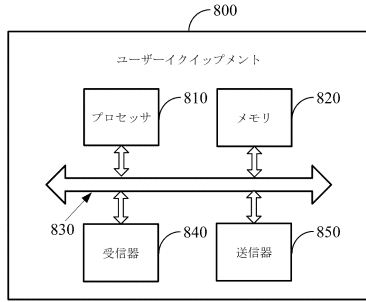
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 徐 凱

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公 楼

(72)発明者 王 鍵

中国518129 広 東 省深 チェン 市 龍 崗 区坂田 華 為 総 部 辦
公 楼

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0223318 (US, A1)

米国特許出願公開第2013/0223353 (US, A1)

米国特許出願公開第2013/0225184 (US, A1)

LG Electronics, Resource Allocation and Interference Coordination in D2D Communication
s, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-134412, フランス, 3GPP, 2013年 9月28日, paragraph 2
.2Huawei, HiSilicon, Resource assignment for D2D communication, 3GPP TSG-RAN WG1#74b R1-
134073, フランス, 3GPP, 2013年 9月28日, paragraphs 2,3Institute for Information Industry (III), Integrated resource scheduling for in-covera
ge D2D communication to support Mode 1 and Mode 2, 3GPP TSG-RAN WG1 76b R1-141499, フ
ランス, 3GPP, 2014年 3月21日, paragraph 2

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4