

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6187675号
(P6187675)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 8/00	(2009.01)
HO4W 72/04	(2009.01)
HO4W 92/18	(2009.01)
HO4W 48/12	(2009.01)
	HO4W 8/00 110
	HO4W 72/04 111
	HO4W 92/18
	HO4W 48/12

請求項の数 13 (全 53 頁)

(21) 出願番号	特願2016-509220 (P2016-509220)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成26年10月9日(2014.10.9)	(74) 代理人	100095957 弁理士 龟谷 美明
(65) 公表番号	特表2016-537832 (P2016-537832A)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(43) 公表日	平成28年12月1日(2016.12.1)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(86) 國際出願番号	PCT/JP2014/005152	(74) 代理人	100128587 弁理士 松本 一騎
(87) 國際公開番号	W02015/056429	(72) 発明者	高野 裕昭 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(87) 國際公開日	平成27年4月23日(2015.4.23)		
審査請求日	平成29年6月8日(2017.6.8)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-217188 (P2013-217188)		
(32) 優先日	平成25年10月18日(2013.10.18)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通信制御装置、通信制御方法及び端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアアグリゲーションによって集約されたアップリンクコンポーネントキャリアおよびダウンリンクコンポーネントキャリアを含む複数のコンポーネントキャリアを介した無線通信の実行を制御し、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第1のコンポーネントキャリアを介して前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第2のコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を受信し、前記第2のコンポーネントキャリアは、装置間通信のためのディスカバリ信号を送信するために使用され、前記第1のコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリアであり、前記第2のコンポーネントキャリアはアップリンクコンポーネントキャリアであり、

前記キャリア情報に基づいてRRC_IDLEモードとRRC_CONNECTEDモードのいずれのモードにおいても前記ディスカバリ信号を監視し、前記RRC_IDLEモードは無線リソース制御(RRC)接続されておらず、前記RRC_CONNECTEDモードはRRC接続されている、回路を備える電子機器。

【請求項2】

前記回路は、前記キャリア情報によって示される前記第2のコンポーネントキャリア内のディスカバリ信号を監視するようにさらに構成されている、請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】

10

20

前記キャリア情報は、前記第1のコンポーネントキャリアを介してシステム情報として受信される、請求項1に記載の電子機器。

【請求項4】

前記第2のコンポーネントキャリアは、キャリアアグリゲーションのプライマリコンポーネントキャリアに対応し、前記プライマリコンポーネントキャリアは前記RRC接続を確立するために使用される、請求項1に記載の電子機器。

【請求項5】

前記第1のコンポーネントキャリアは、キャリアアグリゲーションのプライマリコンポーネントキャリアに対応し、前記プライマリコンポーネントキャリアは前記RRC接続を確立するために使用される、請求項1に記載の電子機器。

10

【請求項6】

前記キャリア情報は、前記ディスカバリ信号が送信される1つ以上のコンポーネントキャリアをさらに示す、請求項1に記載の電子機器。

【請求項7】

前記回路は、前記ディスカバリ信号を受信し、前記第2のコンポーネントキャリアを使用して装置間通信を実行するようにさらに構成される、請求項1に記載の電子機器。

【請求項8】

前記回路は、前記ディスカバリ信号を他の電子機器に中継するようにさらに構成される、請求項7に記載の電子機器。

【請求項9】

前記中継の処理は、前記他の電子機器のコンポーネントキャリア情報に基づいて行われる、請求項8に記載の電子機器。

20

【請求項10】

前記コンポーネントキャリア情報は、1つ以上のコンポーネントキャリアのケイパビリティを示す、請求項9に記載の電子機器。

【請求項11】

キャリアアグリゲーションによって集約されたアップリンクコンポーネントキャリアおよびダウンリンクコンポーネントキャリアを含む複数のコンポーネントキャリアを介した無線通信の実行を制御し、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第1のコンポーネントキャリアを介して前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第2のコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を受信し、前記第2のコンポーネントキャリアは、装置間通信のためのディスカバリ信号を送信するために使用され、前記第1のコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリアであり、前記第2のコンポーネントキャリアはアップリンクコンポーネントキャリアであり、

30

前記キャリア情報に基づいてRRC_IDLEモードとRRC_CONNECTEDモードのいずれのモードにおいても前記ディスカバリ信号を監視し、前記RRC_IDLEモードは無線リソース制御(RRC)接続されておらず、前記RRC_CONNECTEDモードはRRC接続されている、電子機器により実施される方法。

【請求項12】

40

キャリアアグリゲーションによって集約されたアップリンクコンポーネントキャリアおよびダウンリンクコンポーネントキャリアを含む複数のコンポーネントキャリアを介した無線通信の実行を制御し、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第1のコンポーネントキャリアを介して前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第2のコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を送信し、前記第2のコンポーネントキャリアは、装置間通信のためのディスカバリ信号を送信するために使用され、前記第1のコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリアであり、前記第2のコンポーネントキャリアはアップリンクコンポーネントキャリアである、回路を備え、

前記ディスカバリ信号は、前記キャリア情報に基づいてRRC_IDLEモードとRRC_CONNECTE

50

Dモードのいずれのモードにおいても監視され、前記RRC_IDLEモードは無線リソース制御(RRC)接続されておらず、前記RRC_CONNECTEDモードはRRC接続されている、通信制御装置。

【請求項13】

キャリアアグリゲーションによって集約されたアップリンクコンポーネントキャリアおよびダウンリンクコンポーネントキャリアを含む複数のコンポーネントキャリアを介した無線通信の実行を制御し、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第1のコンポーネントキャリアを介して前記複数のコンポーネントキャリアのうちの第2のコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を送信し、前記第2のコンポーネントキャリアは、装置間通信のためのディスカバリ信号を送信するために使用され、前記第1のコンポーネントキャリアはダウンリンクコンポーネントキャリアであり、前記第2のコンポーネントキャリアはアップリンクコンポーネントキャリアであり、

前記ディスカバリ信号は、前記キャリア情報に基づいてRRC_IDLEモードとRRC_CONNECTEDモードのいずれのモードにおいても監視され、前記RRC_IDLEモードは無線リソース制御(RRC)接続されておらず、前記RRC_CONNECTEDモードはRRC接続されている、通信制御装置により実施される方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2013年10月18日に出願された日本出願2013-217188号に基づく優先権を主張し、参照により当該日本出願に記載された全ての内容が組み込まれる。

【0002】

本開示は、通信制御装置、通信制御方法及び端末装置に関する。

【背景技術】

【0003】

装置間通信(D2D通信)は、基地局と端末装置とが信号を送受信する一般的なセルラーモード通信とは異なり、2つ以上の端末装置が直接的に信号を送受信する通信である。そのため、D2D通信では、上記一般的なセルラーモード通信とは異なる、端末装置の新しい利用形態が生まれてくることが期待される。例えば、近接する端末装置間若しくは近接する端末装置のグループ内におけるデータ通信による情報共有、設置された端末装置からの情報の頒布、M2M(Machine to Machine)と呼ばれる機器間の自律通信など、様々な応用が考えられる。

【0004】

また、近年のスマートフォンの増加による、データトラフィックの著しい増加に対して、D2D通信をデータのオフローディングに活用することも考えられる。例えば、近年、動画像のストリーミングデータの送受信に対するニーズが急速に高まっている。しかし、一般に、動画像はデータ量が多いので、RAN(Radio Access Network)において多くのリソースを消費するという問題がある。したがって、端末装置間の距離が小さい場合のように、端末装置同士がD2D通信に適している状態であれば、動画像データをD2D通信にオフローディングすることにより、RANにおけるリソースの消費及び処理の負荷を抑えることができる。このように、D2D通信は、通信事業者及びユーザの双方にとって利用価値がある。そのため、現在、D2D通信は、3GPP(3rd Generation Partnership Project)標準化会議においても、LTE(Long Term Evolution)に必要な重要な技術領域の1つとして認識され、注目されている。

【0005】

例えば、非特許文献1には、D2D通信についてのユースケースが開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【非特許文献1】3GPP TR 22.803 “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Feasibility study for Proximity Services (ProSe)”

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

例えば、D2D通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号が、D2D通信を行う端末装置により送信される。しかし、キャリアアグリゲーションがサポートされる場合には、D2D通信を行う他の端末装置は、上記ディスカバリ信号がどのコンポーネントキャリアで送信され、受信可能であるのかが分からず。そのため、例えば、上記他の端末装置は、全てのコンポーネントキャリアで送信される信号に対して、上記ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行うことになる。その結果、当該他の端末装置にとっての負荷が増大し得る。

【0008】

そこで、装置間通信（D2D通信）を行う装置にとっての負荷を抑えることを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本開示の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、端末装置への上記キャリア情報の送信を制御する制御部と、を備える通信制御装置が提供される。

【0010】

また、本開示の他の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得することと、端末装置への上記キャリア情報の送信をプロセッサにより制御することと、を含む通信制御方法が提供される。

【0011】

また、本開示の他の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、上記キャリア情報に基づいて、上記ディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御する制御部と、を備える端末装置が提供される。

【0012】

また、本開示の他の実施形態によれば、端末装置であって、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を上記端末装置が送信するためのコンポーネントキャリアを示す個別キャリア情報を取得する取得部と、基地局への上記個別キャリア情報の送信を制御する制御部と、を備える端末装置が提供される。

【0013】

また、本開示の他の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、上記キャリア情報に基づいて、上記ディスカバリ信号の送信を制御する制御部と、を備える端末装置が提供される。

【0014】

また、本開示の他の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコン

10

20

30

40

50

ポーネントキャリアの各々に関する情報を取得する取得部と、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号が、上記複数のコンポーネントキャリアの各々で送信されるように、上記ディスカバリ信号の送信を制御する制御部と、を備える端末装置が提供される。

【0015】

また、本開示の他の実施形態によれば、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの1つのコンポーネントキャリアに関する情報を取得する取得部と、上記1つのコンポーネントキャリアで送信される信号に対して、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を検出するための検出処理が行われるように、上記検出処理を制御する制御部と、を備える端末装置が提供される。上記ディスカバリ信号は、上記複数のコンポーネントキャリアの各々で送信される信号である。

10

【0016】

また、本開示の他の実施形態によれば、通信制御装置は、装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示すシステム情報を取得し、端末装置への前記システム情報の送信を制御する回路を含む。

【0017】

また、本開示の他の実施形態によれば、端末装置は、装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示すシステム情報を取得し、前記システム情報に基づいてディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御する回路を含む。

20

【0018】

また、本開示の他の実施形態によれば、端末装置は、端末装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための個別の情報を取得し、前記個別の情報の基地局への送信を制御する回路を含む。

【0019】

また、本開示のさらに別の実施形態によれば、端末装置は、装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示す情報を取得し、前記情報に基づいてディスカバリ信号の送信を制御する回路を含む。

【発明の効果】

【0020】

30

以上説明したように本開示によれば、装置間通信（D2D通信）を行う装置にとっての負荷を抑えることが可能となる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書に示されたいづれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】D2D通信の例を説明するための説明図である。

【図2】本開示の実施形態に係る通信システムの概略的な構成の一例を示す説明図である。

【図3】第1の実施形態に係る基地局の構成の一例を示すブロック図である。

40

【図4】ディスカバリ信号を送信するためのCCの第1の例を説明するための説明図である。

【図5】ディスカバリ信号を送信するためのCCの第2の例を説明するための説明図である。

【図6】第1の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図7】第1の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の第1の例を説明するための説明図である。

【図8】第1の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の第2の例を説明するための説明図である。

【図9】第1の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図で

50

ある。

【図10】第1の実施形態の第1の変形例に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【図11】第2の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図12】第2の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の一例を説明するための説明図である。

【図13】第2の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【図14】第3の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図15】第3の実施形態における、ディスカバリ信号の中継の一例を説明するための説明図である。

【図16】第3の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【図17】第3の実施形態に係る、ディスカバリ信号の転送に係る処理の概略的な流れの一例を示すフローチャートである。

【図18】第4の実施形態に係る基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【図19】無線フレーム及びサブフレームを説明するための説明図である。

【図20】リソースプールの第1の例を説明するための説明図である。

【図21】リソースプールの第2の例を説明するための説明図である。

【図22】リソース情報の送信の例を説明するための説明図である。

【図23】第4の実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図24】第4の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【図25】本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

【図26】本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

【図27】本開示に係る技術が適用され得るスマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【図28】本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に添付の図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0023】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて端末装置200A、200B及び200Cのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、端末装置200A、200B及び200Cを特に区別する必要が無い場合には、単に端末装置200と称する。

【0024】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1.はじめに

2.通信システムの概略的な構成

3.第1の実施形態

3.1.基地局の構成

3.2.端末装置の構成

10

20

30

40

50

3 . 3 . 処理の流れ	
3 . 4 . 第 1 の変形例	
3 . 5 . 第 2 の変形例	
4 . 第 2 の実施形態	
4 . 1 . 端末装置の構成	
4 . 2 . 処理の流れ	
5 . 第 3 の実施形態	
5 . 1 . 端末装置の構成	
5 . 2 . 処理の流れ	
6 . 第 4 の実施形態	10
6 . 1 . 基地局の構成	
6 . 2 . 端末装置の構成	
6 . 3 . 処理の流れ	
7 . 応用例	
7 . 1 . 基地局に関する応用例	
7 . 2 . 端末装置に関する応用例	
8 . まとめ	
【 0 0 2 5 】	
< < 1 . はじめに > >	
まず、図 1 を参照して、D 2 D 通信に関する技術及び考察を説明する。	20
【 0 0 2 6 】	
(D 2 D 通信のユースケース)	
D 2 D 通信についてのユースケースが、3 G P P の S A (Service and Systems Aspects) 1 などにおいて議論され、T R 2 2 . 8 0 3 に記載されている。なお、T R 2 2 . 8 0 3 には、ユースケースが開示されているものの、具体的な実現手段は開示されていない。	
【 0 0 2 7 】	
- D 2 D 通信の用途	
通常の L T E のシステムでは、基地局と端末装置とが無線通信を行うが、端末装置が互いに無線通信を行うことはなかった。しかし、パブリックセーフティの用途又はその他的一般的な用途のために、端末装置が互いに直接的に無線通信を行う手法が求められている。	30
【 0 0 2 8 】	
パブリックセーフティの用途として、例えば、衝突防止の警報及び火災警報などが挙げられる。パブリックセーフティの用途は緊急性に関することが多いことが想定されるので、D 2 D 通信において反応速度が重要になると考えられる。	
【 0 0 2 9 】	
一方、その他の一般的な用途として、例えば、データオフローディングが挙げられる。D 2 D 通信によるデータオフローディングにより、セルラー通信ネットワークへの負荷を軽減することが可能になる。	40
【 0 0 3 0 】	
- カバレッジ	
D 2 D 通信は、基地局のカバレッジ内で行われてもよく、基地局のカバレッジ外で行われてもよい。あるいは、一方の端末装置が基地局のカバレッジ内に位置し、他方の端末装置が当該カバレッジ外に位置する場合に、これらの端末装置により D 2 D 通信が行われてもよい、以下、図 1 を参照して、ユースケースの具体例を説明する。	
【 0 0 3 1 】	
図 1 は、D 2 D 通信の例を説明するための説明図である。図 1 を参照すると、基地局 1 1 及び複数の端末装置 2 1 (即ち、端末装置 2 1 A ~ 2 1 F) が示されている。D 2 D 通信の第 1 の例として、基地局 1 1 により形成されるセル 1 0 (即ち、基地局 1 1 のカバレ	50

ツジ) 内に位置する端末装置 21A 及び端末装置 21B が、D2D 通信を行う。このような D2D 通信をカバレッジ内の D2D 通信と呼ぶ。D2D 通信の第 2 の例として、セル 10 外に位置する端末装置 21C 及び端末装置 21D が、D2D 通信を行う。このような D2D 通信をカバレッジ外の D2D 通信と呼ぶ。D2D 通信の第 3 の例として、セル 10 内に位置する端末装置 21E と、セル 10 外に位置する端末装置 21F とが、D2D 通信を行う。このような D2D 通信をパーシャルカバレッジの D2D 通信と呼ぶ。パブリックセーフティの観点から、カバレッジ外の D2D 通信、及びパーシャルカバレッジの D2D 通信も重要である。

【0032】

(D2D 通信までの流れ：第 1 の例)

10

第 1 の例として、同期 (Synchronization)、ディスカバリ (Discovery)、及び接続の確立が順に行われ、その後、D2D 通信が行われる。

【0033】

- 同期

2 つの端末装置が、基地局のカバレッジ (即ち、基地局により形成されるセル) 内に位置する場合、上記 2 つの端末装置は、上記基地局からのダウンリンク信号を用いて上記基地局との同期を獲得することにより、互いにある程度同期することが可能である。

【0034】

一方、D2D 通信を行おうとする 2 つの端末装置のうち少なくとも一方が、基地局のカバレッジ (即ち、基地局により形成されるセル) 外に位置する場合、例えば、上記 2 つの端末装置のうちの少なくとも一方が、D2D 通信での同期のために同期信号を送信する。

20

【0035】

- ディスカバリ

ディスカバリは、端末装置が他の端末装置の近くにいることを確認 (identify) するプロセスである。換言すると、ディスカバリは、端末装置が他の端末装置を発見し、あるいは端末装置が他の端末装置に発見されるプロセスとも言える。

【0036】

ディスカバリは、例えば、D2D 通信を行う装置が他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号 (Discovery Signal) の送受信により行われる。より具体的には、例えば、2 つの端末装置のうちの一方の端末装置が、ディスカバリ信号を送信し、当該 2 つの端末装置のうちの他方の端末装置が、当該ディスカバリ信号を受信する。そして、上記他方の端末装置は、上記一方の端末装置との通信を試みる。

30

【0037】

なお、D2D 通信を行おうとする 2 つの端末装置がディスカバリ信号の送受信の前に予め同期しておくことにより、ディスカバリ信号が適切に検出される。

【0038】

(D2D 通信までの流れ：別の例)

第 2 の例として、同期 (Synchronization)、ディスカバリ (Discovery)、及び通知すべき意味の識別が、順に行われてもよい。

【0039】

40

具体的には、例えば、ディスカバリ信号そのものに意味を持たせる手法と、別の信号で意味を伝達する手法とがあり得る。前者は、ディスカバリ信号を受信する端末装置に、通知すべき意味をディスカバリ信号の検出により即座に識別することを可能にする。この手法では、例えば、ディスカバリ信号のリソースが大きくなり得るが、即座に意味が伝達される。一方、後者は、ディスカバリ信号を受信する端末装置に、他の端末装置の存在をディスカバリ信号の検出により知ることを可能にし、通知すべき意味をさらなる信号の受信により識別することを可能にする。この手法では、意味の伝達に時間がかかるが、ディスカバリ信号自体のリソースは小さくなり得る。

【0040】

(ディスカバリに関する負荷)

50

ディスカバリに関する端末装置の負荷として、ディスカバリ信号の送信の負荷と、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の負荷とがある。ここでの負荷には、消費電力の観点での負荷、及び処理の複雑さの観点での負荷などが含まれ得る。

【0041】

(D2D通信とキャリアアグリゲーションとの関係)

キャリアアグリゲーションをサポートする端末装置がD2D通信を行うことは十分に考えられる。この場合に、複数のコンポーネントキャリアのうちのどのコンポーネントキャリア(CC)でD2D通信を行うかということが議論になり得る。

【0042】

例えば、FDD(Frequency Division Duplex)が採用される場合に、D2D通信は10、アップリンクCCで行われる。そして、複数のアップリンクCCでD2D通信を行うかが議論になり得る。FDDでは、ダウンリンクCCとアップリンクCCとが互いに対応し、通常、5つダウンリンクCC及び対応する5つのアップリンクCCが使用される。非対称(asymmetric)のキャリアアグリゲーションでは、5つのダウンリンクCCに対してより少ない数のアップリンクCC(例えば、3つのアップリンクCC)が使用され得る。そのため、複数のダウンリンクCCが1つのアップリンクCCに対応し得る。このような場合にも、D2D通信はアップリンクCCで行われると考えられる。

【0043】

端末装置が複数のコンポーネントキャリアを使用する場合に、当該複数のコンポーネントキャリアは、1つのプライマリコンポーネントキャリア(PCC)と1つ以上のセカンダリコンポーネントキャリア(SCC)とを含む。PCCでは、接続を確立するためのN20AS(Non Access Stratum)シグナリングなどが送受信される。PCCは、ハンドオーバにより変更され得る。SCCは、PCCに追加する形で使用される。そのため、端末装置がSCCのみを使用することはない。SCCは、アクティベーションにより追加され、デアクティベーションにより削除される。なお、PCCは、端末装置によって異なり得る。

【0044】

(端末装置が使用可能な周波数帯域)

使用可能な周波数帯域は、端末装置によって異なり得る。例えば、第1の周波数帯域(2100MHz帯)、第2の周波数帯域(1900MHz帯)、及び第3の周波数帯域(1800MHz帯)が用意される。この場合に、例えば、第1の端末装置は、上記第1の周波数帯域及び上記第2の周波数帯域を使用可能である。また、第2の端末装置は、上記第2の周波数帯域及び上記第3の周波数帯域を使用可能である。また、第3の端末装置は、上記第3の周波数帯域を使用可能である。30

【0045】

例えば、使用可能な周波数帯域が端末装置間で異なる場合に、当該端末装置間での信号の送受信が不能であり得る。例えば、上記第1の端末装置は、上記第2の周波数帯域を使用して、上記第2の端末装置に信号を送信することができるが、上記第1の周波数帯域及び上記第2の周波数帯域のいずれを使用しても、上記第3の端末装置に信号を送信することはできない。例えば、第1の端末装置と第3の端末装置とは、パブリックセーフティの用途でのD2D通信を行うこともできない。40

【0046】

<<2.通信システムの概略的な構成>>

続いて、図2を参照して、本開示の実施形態に係る通信システム1の概略的な構成を説明する。図2は、本開示の実施形態に係る通信システム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図2を参照すると、通信システム1は、基地局100及び複数の端末装置200(即ち、端末装置200A及び端末装置200B)を含む。通信システム1は、例えば、LTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信方式に従ったシステムである。

【0047】

10

20

30

40

50

(基地局 100)

基地局 100 は、端末装置 200 との無線通信を行う。例えば、基地局 100 は、セル 10 内に位置する端末装置 200 との無線通信を行う。

【 0048 】

(端末装置 200)

端末装置 200 は、基地局 100 との無線通信を行う。例えば、端末装置 200 は、セル 10 内に位置する場合に、基地局 100 との無線通信を行う。

【 0049 】

とりわけ本開示の実施形態では、端末装置 200 は、他の端末装置 200 との D2D 通信を行う。例えば、端末装置 200 は、セル 10 (即ち、基地局 100 のカバレッジ) 内に位置する場合に、セル 10 内に位置する他の端末装置 200 とのカバレッジ内の D2D 通信を行う。さらに、端末装置 200 は、セル 10 内に位置する場合に、セル 10 外に位置する他の端末装置 200 とのパーシャルカバレッジの D2D 通信を行ってもよい。また、端末装置 200 は、セル 10 外に位置する場合に、セル 10 外に位置する他の端末装置 200 とのカバレッジ外の D2D 通信を行ってもよく、セル 10 内に位置する他の端末装置 200 とのパーシャルカバレッジの D2D 通信を行ってもよい。

10

【 0050 】

なお、例えば、D2D 通信のためのフレームフォーマットとして、基地局 100 と端末装置 200 との間の無線通信のためのフレームフォーマットが用いられる。例えば、無線フレーム及びサブフレームが、D2D 通信における時間の単位として用いられる。さらに、例えば、D2D 通信でも、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) が用いられ、リソースブロックが無線リソースの単位として用いられる。当該リソースブロックは、周波数方向において 12 サブキャリアに及び、時間方向において 70 FD M シンボルに及ぶ無線リソースである。

20

【 0051 】

<< 3. 第 1 の実施形態 >>

続いて、図 3 ~ 図 10 を参照して、本開示の第 1 の実施形態を説明する。

【 0052 】

第 1 の実施形態では、基地局 100 が、ディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリア (CC) を示す情報を端末装置へ送信し、端末装置 200 は、当該情報に基づいて、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。これにより、D2D 通信を行う端末装置 200 にとっての負荷を抑えること可能になる。具体的には、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置 200 にとっての負荷が抑えられ、且つ、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200 にとっての負荷も抑えられる。

30

【 0053 】

< 3. 1. 基地局の構成 >

まず、図 3 ~ 図 5 を参照して、第 1 の実施形態に係る基地局 100-1 の構成の一例を説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る基地局 100-1 の構成の一例を示すブロック図である。図 3 を参照すると、基地局 100-1 は、アンテナ部 110 、無線通信部 120 、ネットワーク通信部 130 、記憶部 140 及び処理部 150 を備える。

40

【 0054 】

(アンテナ部 110)

アンテナ部 110 は、無線通信部 120 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 110 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 120 へ出力する。

【 0055 】

(無線通信部 120)

無線通信部 120 は、無線通信を行う。例えば、無線通信部 120 は、セル 10 内に位置する端末装置 200-1 へのダウンリンク信号を送信し、セル 10 内に位置する端末装置 200-1 からのアップリンク信号を受信する。

50

【0056】

(ネットワーク通信部130)

ネットワーク通信部130は、他の通信ノードと通信する。例えば、ネットワーク通信部130は、コアネットワーク及び他の基地局と通信する。

【0057】

(記憶部140)

記憶部140は、基地局100-1の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

【0058】

(処理部150)

処理部150は、基地局100-1の様々な機能を提供する。処理部150は、情報取得部151及び通信制御部153を含む。

10

【0059】

(情報取得部151)

情報取得部151は、通信制御部153による制御のための情報を取得する。

【0060】

とりわけ第1の実施形態では、情報取得部151は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、ディスカバリ信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を取得する。上記ディスカバリ信号は、D2D通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にする信号である。

20

【0061】

- ディスカバリ信号を送信するためのCC

第1に、例えば、複信方式としてFDDが採用される。この場合に、キャリアアグリゲーションのための上記複数のCCは、1つ以上のダウンリンクCCと、1つ以上のアップリンクCCとを含む。そして、例えば、ディスカバリ信号を送信するための上記CCは、上記1つ以上のアップリンクCCのいずれかである。即ち、アップリンクCCでディスカバリ信号が送受信される。

【0062】

これにより、基地局100-1と端末装置200-1との間の通信への干渉を回避することがより容易になる。アップリンクでは、端末装置200-1にリソースが割り当てられない限り、信号が送信されないからである。

30

【0063】

第2に、例えば、ディスカバリ信号を送信するための上記CCは、個別の端末装置200-1により送信される個別キャリア情報により示されるコンポーネントキャリアであって、上記個別の端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するための上記CCである。即ち、上記キャリア情報は、個別の端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するためのCCを示す。

【0064】

より具体的には、例えば、後述するように、端末装置200-1は、自装置がディスカバリ信号を送信するためのCCを示す個別キャリア情報を基地局100-1へ送信する。すると、情報取得部151は、無線通信部120を介して、上記個別キャリア情報を取得する。そして、情報取得部151は、上記個別キャリア情報に基づいて、上記キャリア情報を生成し、当該キャリア情報を取得する。以下、図4を参照して、ディスカバリ信号を送信するためのCCの具体例を説明する。

40

【0065】

図4は、ディスカバリ信号を送信するためのCCの第1の例を説明するための説明図である。図4を参照すると、6つのCC1~6が示されている。CC1、CC3及びCC5の各々は、ダウンリンクCCであり、CC2、CC4及びCC6の各々は、アップリンクCCである。例えば、図2に示される通信システム1において、端末装置200Aは、CC4でディスカバリ信号を送信し、端末装置200Bが、ディスカバリ信号を送信しない

50

。この場合に、端末装置 200A がディスカバリ信号を送信するための CC4 を示す個別キャリア情報が、端末装置 200A により基地局 100-1 へ送信される。そして、情報取得部 151 は、当該個別キャリア情報に基づいて、CC4 を示すキャリア情報を生成し、当該キャリア情報を取得する。

【0066】

図 4 に示される例では、1つの端末装置 200-1 (即ち端末装置 200A) がディスカバリ信号を送信するが、第 1 の実施形態は係る例に限定されない。例えば、2つ以上の端末装置 200-1 がディスカバリ信号を送信し得る。以下、この点について図 5 を参照して具体例を説明する。

【0067】

図 5 は、ディスカバリ信号を送信するための CC の第 2 の例を説明するための説明図である。図 5 を参照すると、図 4 と同様に、6つの CC1 ~ 6 が示されている。上述したように、端末装置 200A は、CC4 でディスカバリ信号を送信する。さらに、通信システム 1 は、端末装置 200C をさらに含み、端末装置 200C は、CC6 でディスカバリ信号を送信する。この場合に、端末装置 200A がディスカバリ信号を送信するための CC4 を示す第 1 の個別キャリア情報が、端末装置 200A により基地局 100-1 へ送信される。また、端末装置 200C がディスカバリ信号を送信するための CC6 を示す第 2 の個別キャリア情報が、端末装置 200C により基地局 100-1 へ送信される。そして、情報取得部 151 は、上記第 1 の個別キャリア情報及び上記第 2 の個別キャリア情報に基づいて、例えば、CC4 及び CC6 を示すキャリア情報を生成し、当該キャリア情報を取得する。

10

【0068】

図 4 及び図 5 の例では、1つの端末装置 200-1 (即ち、端末装置 200A 又は端末装置 200C) が1つの CC でディスカバリ信号を送信するが、第 1 の実施形態は係る例に限定されない。1つの端末装置 200-1 が2つ以上の CC でディスカバリ信号を送信してもよい。例えば、図 4 に示される例において、端末装置 200A は、CC4 に加えて CC2 でもディスカバリ信号を送信してもよい。そして、端末装置 200A により基地局 100-1 へ送信される上記個別キャリア情報は、CC2 及び CC4 を示してもよく、その結果、上記キャリア情報は、CC2 及び CC4 を示してもよい。

20

【0069】

30

なお、上記キャリア情報は、セル 10 ごとに生成されてもよく、又はセル 10 よりも小さい領域ごとに生成されてもよい。

【0070】

(通信制御部 153)

通信制御部 153 は、無線通信に関する制御を行う。

【0071】

とりわけ第 1 の実施形態では、通信制御部 153 は、端末装置 200-1 への上記キャリア情報の送信を制御する。即ち、通信制御部 153 による制御に応じて、基地局 100-1 は、上記キャリア情報を端末装置 200-1 へ送信する。

【0072】

40

これにより、D2D 通信を行う端末装置 200-1 にとっての負荷を抑えることを可能になる。具体的には、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置 200 にとっての負荷が抑えられ、且つ、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200 にとっての負荷も抑えられ得る。

【0073】

例えば、キャリア情報により、端末装置 200-1 は、どの CC でディスカバリ信号が送信されるかを知ることが可能になる。そのため、端末装置 200-1 は、ディスカバリ信号が送信される CC で送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行えばよく、その他の CC で送信される信号に対して、上記検出処理を行わなくてもよい。即ち、端末装置 200-1 は、限定された CC で上記検出処理を行えばよい。

50

そのため、ディスカバリ信号を検出する端末装置 200-1 にとっての負荷が抑えられ得る。

【0074】

また、例えば、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200-1 は、他の端末装置 200-1 によるディスカバリ信号の素早く容易な検出のために全ての CC でディスカバリ信号を送信する必要もない。即ち、端末装置 200-1 は、限定された CC でディスカバリ信号を送信してもよい。そのため、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200-1 にとっての負荷が抑えられ得る。

【0075】

- 第1の手法（システム情報）

10

第1の例として、通信制御部 153 は、上記キャリア情報を含むシステム情報の送信を制御する。即ち、上記キャリア情報は、システム情報に含まれる情報であり、通信制御部 153 による制御に応じて、基地局 100-1 は、上記キャリア情報を含む上記システム情報を送信する。

【0076】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 153 は、上記キャリア情報を含むシステム情報の信号を、当該システム情報に割り当てられる無線リソースにマッピングする。その結果、上記キャリア情報は、システム情報の一部として送信される。

【0077】

これにより、例えば、端末装置 200-1 は、アイドル状態（例えば、RRC アイドル（Radio Resource Control Idle））である場合でも、ディスカバリ信号が送信される CC を知ることが可能になる。そのため、接続状態（例えば、RRC 接続（Radio Resource Control Connected））の端末装置 200-1 にとっての負荷のみではなく、アイドル状態の端末装置 200-1 にとっての負荷も、抑えられ得る。

20

【0078】

また、上記キャリア情報を含む上記システム情報の送信により、多数の端末装置 200-1 がセル 10 内に存在するとしても当該多数の端末装置 200-1 へ一括で上記キャリア情報が送信される。そのため、端末装置 200-1 の数に応じたオーバーヘッドの増大が回避され得る。

【0079】

30

さらに、例えば、通信制御部 153 は、上記複数の CC のうちのダウンリンク信号が送信される CC の各々で上記システム情報が送信されるように、上記システム情報の送信を制御する。即ち、通信制御部 153 による制御に応じて、基地局 100-1 は、ダウンリンク信号が送信される CC の各々で、上記キャリア情報を含むシステム情報を送信する。

【0080】

これにより、例えば、端末装置 200-1 は、ダウンリンク信号が送信される CC のうちのいずれを使用していたとしても、上記キャリア情報を含む上記システム情報を取得し、ディスカバリ信号が送信される CC を知ることが可能になる。

【0081】

40

なお、例えば、複信方式として FDD が採用され、この場合に、ダウンリンク信号が送信される上記 CC は、上記複数の CC のうちのダウンリンク CC である。図 4 を再び参照すると、例えば、上記キャリア情報を含む上記システム情報は、CC1、CC3 及び CC5 の各々で送信される。一方、複信方式として TDD が採用されてもよく、この場合に、ダウンリンク信号が送信される上記 CC は、上記複数の CC そのものであってもよい。

【0082】

- 第2の手法（シグナリング）

第2の例として、通信制御部 153 は、個別の端末装置 200-1 へのシグナリングによる上記キャリア情報の送信を制御してもよい。即ち、通信制御部 153 による制御に応じて、基地局 100-1 は、個別の端末装置 200-1 へのシグナリングにより上記キャリア情報を送信してもよい。

50

【0083】

具体的な処理として、例えば、通信制御部153は、個別の端末装置200-1へのシグナリングのための無線リソースに、上記キャリア情報の信号をマッピングする。その結果、上記キャリア情報は、個別の端末装置200-1へのシグナリングにより送信される。

【0084】

これにより、例えば、上記キャリア情報の送信にシステム情報が使用されない。そのため、システム情報のための貴重な無線リソースの消費が回避され得る。

【0085】

また、シグナリングによる上記キャリア情報の送信により、例えば、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷を抑えることが可能になる。より具体的には、上記キャリア情報がシステム情報に含まれる場合には、上記キャリア情報が変わると（即ち、ディスカバリ信号が送信されるCCが変わると）、D2D通信を行わない端末装置も、システム情報を確認する。そのため、上記キャリア情報がシステム情報に含まれる場合には、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷が増大し得る。しかし、シグナリングによる上記キャリア情報の送信によれば、このような負荷は発生しない。よって、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷が抑えられ得る。

10

【0086】

さらに、個別の端末装置200-1へのシグナリングにより送信される上記キャリア情報は、個別の端末装置200-1の近傍に位置する端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するためのCCを示してもよい。

20

【0087】

図5を再び参照すると、例えば、ある端末装置200-1へのシグナリングにより送信されるキャリア情報は、上記ある端末装置200-1の近傍に位置する端末装置200Aがディスカバリ信号を送信するためのCC4を示してもよい。また、別の端末装置200-1へのシグナリングにより送信されるキャリア情報は、上記別の端末装置200-1の近傍に位置する端末装置200Cがディスカバリ信号を送信するためのCC6を示してもよい。

【0088】

これにより、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1は、近傍に位置する端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するためのCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行えばよい。そのため、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1にとっての負荷がさらに抑えられる。

30

【0089】

なお、どの端末装置200-1が互いに近傍に位置するかは、端末装置200-1の位置情報に基づいて決定されてもよい。また、当該位置情報は、端末装置200-1により提供されるGPS(Global Positioning System)情報であってもよい。あるいは、上記位置情報は、LTEにおけるTA(Timing Advance)及びAOA(Angle of Arrival)などによる測位により生成されてもよく、又は、複数の基地局による端末装置200-1の測位により生成されてもよい。

40

【0090】

<3.2.端末装置の構成>

次に、図6～図8を参照して、第1の実施形態に係る端末装置200-1の構成の一例を説明する。図6は、第1の実施形態に係る端末装置200-1の構成の一例を示すプロック図である。図6を参照すると、端末装置200-1は、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230、入力部240、表示部250及び処理部260を備える。

【0091】

(アンテナ部210)

アンテナ部210は、無線通信部220により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部210は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部2

50

20へ出力する。

【0092】

(無線通信部220)

無線通信部220は、無線通信を行う。例えば、無線通信部220は、端末装置200がセル10内に位置する場合に、基地局100からのダウンリンク信号を受信し、基地局100へのアップリンク信号を送信する。また、例えば、無線通信部220は、D2D通信において、他の端末装置200からの信号を受信し、他の端末装置200への信号を送信する。

【0093】

(記憶部230)

10

記憶部230は、端末装置200の動作のためのプログラム及びデータを一時的にまたは恒久的に記憶する。

【0094】

(入力部240)

入力部240は、端末装置200のユーザによる入力を受け付ける。そして、入力部240は、入力結果を処理部260に提供する。

【0095】

(表示部250)

20

表示部250は、端末装置200からの出力画面(即ち、出力画像)を表示する。例えば、表示部250は、処理部260(表示制御部265)による制御に応じて、出力画面を表示する。

【0096】

(処理部260)

処理部260は、端末装置200-1の様々な機能を提供する。処理部260は、情報取得部261、通信制御部263及び表示制御部265を含む。

【0097】

(情報取得部261)

情報取得部261は、通信制御部263による制御のための情報を取得する。

【0098】

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

30

例えば、端末装置200-1は、ディスカバリ信号を送信する。この場合に、とりわけ第1の実施形態では、例えば、情報取得部261は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちのディスカバリ信号を端末装置200-1が送信するためのCCを示す個別キャリア情報を取得する。

【0099】

例えば、上記個別キャリア情報が、記憶部230に記憶されている。そして、情報取得部261は、記憶部230から、上記個別キャリア情報を取得する。

【0100】

一例として、図4の例を再び参照すると、端末装置200Aは、CC1~6のうちのCC4でディスカバリ信号を送信する。この場合に、端末装置200Aの情報取得部261は、CC4を示す個別キャリア情報を取得する。

40

【0101】

また、別の例として、図5の例を再び参照すると、端末装置200Cは、CC1~6のうちのCC6でディスカバリ信号を送信する。この場合に、端末装置200Cの情報取得部261は、CC6を示す個別キャリア情報を取得する。

【0102】

- 端末装置がディスカバリ信号を検出するケース

例えば、端末装置200-1は、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。この場合に、とりわけ第1の実施形態では、情報取得部261は、上記キャリア情報を取得する。上述したように、当該キャリア情報は、キャリアアグリゲーションのための複数

50

の C C のうちのディスカバリ信号を送信するための C C を示す情報である。

【 0 1 0 3 】

例えば、上記キャリア情報が、基地局 1 0 0 により送信されると、情報取得部 2 6 1 は、無線通信部 2 2 0 を介して、上記キャリア情報を取得する。

【 0 1 0 4 】

一例として、図 4 の例を再び参照すると、端末装置 2 0 0 A が、 C C 1 ~ 6 のうちの C C 4 でディスカバリ信号を送信する。この場合に、端末装置 2 0 0 B の情報取得部 2 6 1 は、 C C 4 を示すキャリア情報を取得する。

【 0 1 0 5 】

また、別の例として、図 5 の例を再び参照すると、端末装置 2 0 0 A が、 C C 1 ~ 6 のうちの C C 4 でディスカバリ信号を送信し、端末装置 2 0 0 C が、 C C 1 ~ 6 のうちの C C 6 でディスカバリ信号を送信する。この場合に、端末装置 2 0 0 B の情報取得部 2 6 1 は、 C C 4 及び C C 6 を示すキャリア情報を取得する。 10

【 0 1 0 6 】

(通信制御部 2 6 3)

通信制御部 2 6 3 は、端末装置 2 0 0 - 1 の無線通信に関する制御を行う。

【 0 1 0 7 】

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

例えば、端末装置 2 0 0 - 1 は、ディスカバリ信号を送信する。

【 0 1 0 8 】

- - 個別キャリア情報の送信の制御

とりわけ第 1 の実施形態では、例えば、通信制御部 2 6 3 は、基地局 1 0 0 - 1 への上記個別キャリア情報の送信を制御する。即ち、通信制御部 2 6 3 による制御に応じて、端末装置 2 0 0 - 1 は、上記個別キャリア情報を基地局 1 0 0 - 1 へ送信する。 20

【 0 1 0 9 】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 2 6 3 は、端末装置 2 0 0 - 1 に割り当てられたアップリンクの無線リソースに、上記個別キャリア情報の信号をマッピングする。その結果、上記個別キャリア情報は、基地局 1 0 0 - 1 へ送信される。

【 0 1 1 0 】

- - ディスカバリ信号の送信の制御

30

また、例えば、通信制御部 2 6 3 は、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【 0 1 1 1 】

例えば、通信制御部 2 6 3 は、端末装置 2 0 0 - 1 がディスカバリ信号を送信するための C C でディスカバリ信号が送信され、その他の C C ではディスカバリ信号が送信されないように、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【 0 1 1 2 】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 2 6 3 は、ディスカバリ信号の送信のための無線リソースに、ディスカバリ信号をマッピングする。その結果、ディスカバリ信号が送信される。

【 0 1 1 3 】

40

なお、上述したように、端末装置 2 0 0 - 1 は、1 つの C C でディスカバリ信号を送信してもよく、又は 2 つ以上の C C でディスカバリ信号を送信してもよい。

【 0 1 1 4 】

- 端末装置がディスカバリ信号を検出するケース

例えば、端末装置 2 0 0 - 1 は、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。この場合に、とりわけ第 1 の実施形態では、通信制御部 2 6 3 は、上記キャリア情報に基づいて、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御する。即ち、通信制御部 2 6 3 による上記キャリア情報に基づく制御に応じて、端末装置 2 0 0 - 1 は、上記検出処理を行う。

【 0 1 1 5 】

50

具体的には、例えば、通信制御部 263 は、上記キャリア情報により示される CC で送信される信号に対して上記検出処理が行われ、他の CC で送信される CC に対して上記検出処理が行われないように、上記検出処理を制御する。以下、この点について、図 7 及び図 8 を参照して具体例を説明する。

【0116】

図 7 は、第 1 の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の第 1 の例を説明するための説明図である。図 7 を参照すると、図 4 と同様に、6 つの CC1 ~ 6 が示されている。例えば、図 4 を参照して上述したように、端末装置 200A は、CC4 でディスカバリ信号を送信し、上記キャリア情報は、CC4 を示す。この場合に、端末装置 200B の通信制御部 263 による制御に応じて、端末装置 200B は、CC4 で送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行い、その他の CC で送信される信号に対しては、上記検出処理を行わない。

10

【0117】

図 8 は、第 1 の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の第 2 の例を説明するための説明図である。図 8 を参照すると、図 5 と同様に、6 つの CC1 ~ 6 が示されている。例えば、図 5 を参照して上述したように、端末装置 200A は、CC4 でディスカバリ信号を送信し、端末装置 200C は、CC6 でディスカバリ信号を送信し、上記キャリア情報は、CC4 及び CC6 を示す。この場合に、端末装置 200B の通信制御部 263 による制御に応じて、端末装置 200B は、CC4 及び CC6 で送信される信号に対して、上記検出処理を行い、その他の CC で送信される信号に対しては、上記検出処理を行わない。

20

【0118】

(表示制御部 265)

表示制御部 265 は、表示部 250 による出力画面の表示を制御する。例えば、表示制御部 265 は、表示部 250 により表示される出力画面を生成し、当該出力画面を表示部 250 に表示させる。

【0119】

<3.3.処理の流れ>

次に、図 9 を参照して、第 1 の実施形態に係る通信制御処理の一例を説明する。図 9 は、第 1 の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

30

【0120】

端末装置 200A は、キャリアアグリゲーションのための複数の CC のうちのディスカバリ信号を端末装置 200A が送信するための CC を示す個別キャリア情報を、基地局 100-1 へ送信する (S301)。

【0121】

すると、基地局 100-1 は、個別キャリア情報を基づいて、上記複数の CC のうちのディスカバリ信号を送信するための CC を示すキャリア情報を生成する (S303)。そして、基地局 100-1 は、当該キャリア情報を端末装置 200B へ送信する (S305)。例えば、基地局 100-1 は、上記キャリア情報を含むシステム情報を送信する。なお、当該キャリア情報は、端末装置 200A にも送信され得る。

40

【0122】

その後、端末装置 200B は、上記キャリア情報に基づく検出処理 (ディスカバリ信号を検出するための検出処理) の制御を開始する (S307)。具体的には、端末装置 200B は、上記キャリア情報により示される CC で送信される信号に対する上記検出処理を開始する。

【0123】

そして、端末装置 200A は、端末装置 200A がディスカバリ信号を送信するための CC で、ディスカバリ信号を送信し (S309)、端末装置 200B は、当該ディスカバリ信号を検出する (S311)。

【0124】

50

< 3 . 4 . 第 1 の変形例 >

次に、第 1 の実施形態の第 1 の変形例を説明する。上述した第 1 の実施形態の例では、上記キャリア情報により示される C C (即ち、ディスカバリ信号を送信するための C C) は、個別の端末装置 2 0 0 - 1 により送信される個別キャリア情報により示される C C である。一方、第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、上記キャリア情報により示される C C (即ち、ディスカバリ信号を送信するための C C) は、基地局 1 0 0 - 1 により指定される C C である

【 0 1 2 5 】

(基地局 1 0 0 - 1 : 情報取得部 1 5 1)

- ディスカバリ信号を送信するための C C

10

とりわけ第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、ディスカバリ信号を送信するための上記 C C (即ち、上記キャリア情報により示される C C) は、基地局 1 0 0 - 1 により指定される C C である。

【 0 1 2 6 】

例えば、上記キャリア情報が、記憶部 1 4 0 に記憶されている。そして、情報取得部 1 5 1 は、記憶部 1 4 0 から、上記キャリア情報を取得する。

【 0 1 2 7 】

一例として、通信システム 1 のオペレータは、基地局 1 0 0 - 1 が指定する C C として、上記複数の C C のうちのいずれかの C C を選択する。そして、上記オペレータは、例えば、選択された C C を示すキャリア情報を記憶部 1 4 0 に記憶させる。そして、情報取得部 1 5 1 は、記憶部 1 4 0 から、上記キャリア情報を取得する。

20

【 0 1 2 8 】

別の例として、基地局 1 0 0 - 1 は、自動で、上記複数の C C のうちのいずれかの C C を、ディスカバリ信号を送信するための C C として指定してもよい。例えば、基地局 1 0 0 - 1 は、複数の C C におけるトラフィックの状況に基づいて、上記複数のうちのいずれかの C C を指定してもよい。そして、基地局 1 0 0 - 1 は、指定された C C を示すキャリア情報を記憶部 1 4 0 に記憶してもよく、情報取得部 1 5 1 は、記憶部 1 4 0 から上記キャリア情報を取得してもよい。

【 0 1 2 9 】

(端末装置 2 0 0 - 1 : 情報取得部 2 6 1)

30

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

例えば、端末装置 2 0 0 - 1 は、ディスカバリ信号を送信する。この場合に、とりわけ第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、例えば、情報取得部 2 6 1 は、上記キャリア情報を取得する。この点については、端末装置 2 0 0 - 1 がディスカバリ信号を検出するケースに関連して上述したとおりである。

【 0 1 3 0 】

なお、第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、情報取得部 2 6 1 は、上記個別キャリア情報を取得しなくてもよい。

【 0 1 3 1 】

(端末装置 2 0 0 - 1 : 通信制御部 2 6 3)

40

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

例えば、端末装置 2 0 0 - 1 は、ディスカバリ信号を送信する。

【 0 1 3 2 】

- - 個別キャリア情報の送信の制御

第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、上記個別キャリア情報は、基地局 1 0 0 - 1 へ送信されなくてもよい。即ち、通信制御部 2 6 3 は、上記個別キャリア情報の送信を制御しなくてもよい。

【 0 1 3 3 】

- - ディスカバリ信号の送信の制御

例えば、通信制御部 2 6 3 は、ディスカバリ信号の送信を制御する。

50

【0134】

とりわけ第1の実施形態の第1の変形例では、通信制御部263は、上記キャリア情報に基づいて、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0135】

例えば、通信制御部263は、上記キャリア情報により示されるCCでディスカバリ信号が送信され、その他のCCではディスカバリ信号が送信されないように、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0136】

(処理の流れ)

図10は、第1の実施形態の第1の変形例に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。 10

【0137】

基地局100-1は、上記複数のCCのうちのディスカバリ信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を端末装置200A及び端末装置200Bへ送信する(S331、S333)。例えば、基地局100-1は、上記キャリア情報を含むシステム情報を送信する。

【0138】

その後、端末装置200Bは、上記キャリア情報に基づく検出処理(ディスカバリ信号を検出するための検出処理)の制御を開始する(S335)。具体的には、端末装置200Bは、上記キャリア情報により示されるCCで送信される信号に対する上記検出処理を開始する。 20

【0139】

そして、端末装置200Aは、上記キャリア情報により示されるCCで、ディスカバリ信号を送信し(S337)、端末装置200Bは、当該ディスカバリ信号を検出する(S339)。

【0140】

<3.5.第2の変形例>

次に、第1の実施形態の第2の変形例を説明する。

【0141】

上述した第1の実施形態の例では、(基地局100-1により端末装置200-1へ送信される)キャリア情報は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、ディスカバリ信号を送信するためのCCを示す情報である。しかし、第1の実施形態は係る例に限定されない。 30

【0142】

第1の実施形態の第2の変形例では、(基地局100-1により端末装置200-1へ送信される)キャリア情報は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、D2D通信に関する信号(以下、「D2D関連信号」と呼ぶ)を送信するためのCCを示す情報である。換言すると、第2の変形例では、上記キャリア情報は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、D2D通信のために使用可能なCCを示す情報である。 40

【0143】

(D2D関連信号)

例えば、上記D2D関連信号は、D2D通信の信号を含む。より具体的には、例えば、上記D2D関連信号は、D2D通信のデータ信号及び/又は制御信号を含む。

【0144】

例えば、上記D2D関連信号は、D2D通信の開始のための信号を含む。より具体的には、例えば、上記D2D関連信号は、同期のための信号(例えば、同期信号)、ディスカバリのための信号(例えば、ディスカバリ信号)、及び/又は接続確立のための制御信号(例えば、接続確立手続きのメッセージの信号)などを含む。

【0145】

50

(具体的な動作の説明)

なお、上述した第1の実施形態の例(及び第1の実施形態の第1の変形例)では、対象の信号がディスカバリ信号であり、第1の実施形態の第2の変形例では、対象の信号がD2D関連信号であるという点を除き、上述した第1の実施形態の例(及び第1の実施形態の第1の変形例)の説明と、第1の実施形態の第2の変形例の説明との間に差異はない。よって、ここでは重複する説明を省略する。

【0146】

なお、第1の実施形態の第2の変形例の説明のために、上述した第1の実施形態の例(及び第1の実施形態の第1の変形例)の説明において、「ディスカバリ信号」(即ち、「D2D通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号」)は、「D2D関連信号」(即ち、「D2D通信に関する信号」)に置きかえられる。

10

【0147】

例えば、基地局100-1について、第1の実施形態の第2の変形例では、情報取得部151は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、D2D関連信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を取得する。通信制御部153は、端末装置200-1への上記キャリア情報の送信を制御する。

【0148】

例えば、端末装置200-1について、第1の実施形態の第2の変形例では、情報取得部261は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの、D2D関連信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を取得する。通信制御部263は、上記キャリア情報に基づいて、D2D関連信号の送信を制御する。

20

【0149】

これにより、D2D通信を行う装置にとっての負荷を抑えることが可能となる。

【0150】

<<4. 第2の実施形態>>

続いて、図11～図13を参照して、本開示の第2の実施形態を説明する。

【0151】

第2の実施形態では、ディスカバリ信号を送信する端末装置200は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCの各自でディスカバリ信号を送信する。そして、ディスカバリ信号を検出する端末装置200は、上記複数のCCのうちの1つのCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。これにより、D2D通信を行う端末装置200にとっての負荷を抑えることを可能になる。具体的には、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200にとっての負荷が抑えられる。

30

【0152】

<4.1. 端末装置の構成>

まず、図11及び図12を参照して、第2の実施形態に係る端末装置200-2の構成の一例を説明する。図11は、第2の実施形態に係る端末装置200-2の構成の一例を示すブロック図である。図11を参照すると、端末装置200-2は、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230、入力部240、表示部250及び処理部270を備える。

40

【0153】

なお、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230、入力部240、表示部250、及び、表示制御部265については、第1の実施形態と第2の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、処理部270に含まれる情報取得部271及び通信制御部273のみを説明する。

【0154】

(情報取得部271)

情報取得部271は、通信制御部273による制御のための情報を取得する。

【0155】

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

50

例えば、端末装置 200-2 は、ディスカバリ信号を送信する。この場合に、例えば、情報取得部 271 は、キャリアアグリゲーションのための複数の CC の各々に関する情報を取得する。

【0156】

例えば、複信方式として FDD が採用される。この場合に、例えば、上記複数の CC の各々は、アップリンク CC である。

【0157】

例えば、上記複数の CC の各々に関する情報は、基地局 100-2 により送信される。一例として、上記複数の CC の各々に関する情報は、上記複数の CC の各々の帯域幅の情報、上記複数の CC の各々の中心周波数の情報、及び / 又は、上記複数の CC の各々を識別するための識別情報などを含んでもよい。

【0158】

- 端末装置がディスカバリ信号を検出するケース

例えば、端末装置 200-2 は、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。この場合に、例えば、情報取得部 271 は、キャリアアグリゲーションのための複数の CC のうちの 1 つの CC に関する情報を取得する。

【0159】

また、例えば、上記 1 つの CC は、端末装置 200-2 にとってのプライマリコンポーネントキャリア (PCC) である。また、例えば、上記 1 つの CC は、アップリンク CC である。即ち、上記 1 つの CC は、アップリンク PCC である。

【0160】

例えば、上記 1 つの CC に関する上記情報は、基地局 100-2 により送信される。一例として、上記 1 つの CC に関する上記情報は、上記 1 つの CC の帯域幅の情報、上記 1 つの CC の中心周波数の情報、及び / 又は、上記 1 つの CC を識別するための識別情報などを含んでもよい。

【0161】

(通信制御部 273)

通信制御部 273 は、端末装置 200-2 の無線通信に関する制御を行う。

【0162】

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

例えば、端末装置 200-2 は、ディスカバリ信号を送信する。この場合に、とりわけ第 2 の実施形態では、通信制御部 273 は、ディスカバリ信号が上記複数の CC の各々で送信されるように、上記ディスカバリ信号の送信を制御する。即ち、通信制御部 273 による制御に応じて、端末装置 200-2 は、上記複数の CC の各々でディスカバリ信号を送信する。

【0163】

上述したように、例えば、複信方式として FDD が採用され、上記複数の CC の各々は、アップリンク CC である。この場合に、通信制御部 273 による制御に応じて、端末装置 200-2 は、上記複数のアップリンク CC の各々でディスカバリ信号を送信する。これにより、基地局 100-2 と端末装置 200-2 との間の通信への干渉を回避することがより容易になる。アップリンクでは、端末装置 200-2 にリソースが割り当てられない限り、信号が送信されないからである。

【0164】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 273 は、上記複数の CC (例えば、複数のアップリンク CC) の各々における、ディスカバリ信号の送信のための無線リソースに、ディスカバリ信号をマッピングする。その結果、上記複数の CC の各々においてディスカバリ信号が送信される。

【0165】

これにより、例えば、複数の CC (例えば、複数のアップリンク CC) の各々においてディスカバリ信号を検出することが可能になる。そのため、ディスカバリ信号を検出する

10

20

30

40

50

ための検出処理は、いずれか1つのCCで送信される信号に対して行われればよく、その他のCCで送信される信号に対しては行われなくてもよい。よって、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-2にとっての負荷が抑えられる。

【0166】

- 端末装置がディスカバリ信号を検出するケース

例えば、端末装置200-1は、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。この場合に、とりわけ第2の実施形態では、通信制御部273は、上記複数のCCのうちの上記1つのCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理が行われるように、当該検出処理を制御する。即ち、通信制御部273による制御に応じて、端末装置200-2は、上記1つのCCで送信される信号に対して、上記検出処理を行う。

10

【0167】

上述したように、例えば、上記1つのCCは、端末装置200-2にとってのPCCである。また、例えば、上記1つのCCは、アップリンクCCである。即ち、上記1つのCCは、アップリンクPCCである。この場合に、通信制御部273による制御に応じて、端末装置200-2は、アップリンクPCCで送信される信号に対して、上記検出処理を行う。以下、この点について図12を参照して具体例を説明する。

【0168】

図12は、第2の実施形態における、ディスカバリ信号を検出するための検出処理の一例を説明するための説明図である。図12を参照すると、6つのCC1～6が示されている。CC1、CC3及びCC5の各々は、ダウンリンクCCであり、CC2、CC4及びCC6の各々は、アップリンクCCである。例えば、図2に示される通信システム1において、端末装置200Aは、CC4でディスカバリ信号を送信し、端末装置200Bが、ディスカバリ信号を送信しない。この場合に、端末装置200Aの通信制御部273による制御に応じて、端末装置200Aは、複数のアップリンクCC、即ち、CC2、CC4及びCC6で、ディスカバリ信号を送信する。また、端末装置200BにとってのアップリンクPCCは、CC4である。この場合に、端末装置200Bの通信制御部273による制御に応じて、端末装置200Bは、CC4で送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行い、他のCCで送信される信号に対しては、上記検出処理を行わない。

20

30

【0169】

これにより、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-2にとっての負荷が抑えられる。

【0170】

<4.2.処理の流れ>

次に、図13を参照して、第2の実施形態に係る通信制御処理の一例を説明する。図13は、第2の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【0171】

端末装置200Aは、キャリアアグリゲーションのための複数のCCの各々でディスカバリ信号を送信する(S401)。例えば、上記複数のCCの各々は、アップリンクCCである。

40

【0172】

端末装置200Bは、上記複数のCCのうちの端末装置200BにとってのPCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行い、PCCで送信されるディスカバリ信号を検出する(S403)。

【0173】

<<5.第3の実施形態>>

続いて、図14～図17を参照して、本開示の第3の実施形態を説明する。

【0174】

50

第3の実施形態では、端末装置200は、別の端末装置200により送信されるディスカバリ信号の検出後に、複数のCCのうちの、上記別の端末装置200によりディスカバリ信号が送信されないCCに、上記ディスカバリ信号を中継(relay)する。これにより、例えば、より多くのCCでのディスカバリ信号の送信が可能になる。

【0175】

<5.1.端末装置の構成>

まず、図14及び図15を参照して、第3の実施形態に係る端末装置200-3の構成の一例を説明する。図14は、第3の実施形態に係る端末装置200-3の構成の一例を示すブロック図である。図14を参照すると、端末装置200-3は、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230、入力部240、表示部250及び処理部280を備える。

10

【0176】

なお、アンテナ部210、無線通信部220、記憶部230、入力部240、表示部250、及び、表示制御部265については、第1の実施形態と第3の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、処理部280に含まれる情報取得部281及び通信制御部283のみを説明する。

【0177】

(情報取得部281)

情報取得部281は、通信制御部283による制御のための情報を取得する。

【0178】

20

例えば、情報取得部281は、端末装置200-3が使用可能なCCに関する情報を取得する。具体的には、例えば、端末装置200-3が使用可能な上記CCに関する上記情報が、記憶部230に記憶されている。そして、情報取得部261は、記憶部230から、上記情報を取得する。

【0179】

一例として、端末装置200-3が使用可能な上記CCに関する上記情報は、上記CCの各々の帯域幅の情報、上記CCの各々の中心周波数の情報、及び/又は、上記CCの各々を識別するための識別情報などを含んでもよい。

【0180】

(通信制御部283)

30

通信制御部283は、端末装置200-3の無線通信に関する制御を行う。

【0181】

- 端末装置がディスカバリ信号を送信するケース

例えば、端末装置200-3は、ディスカバリ信号を送信する。

【0182】

とりわけ第3の実施形態では、例えば、通信制御部283は、ディスカバリ信号の送信の際に、当該ディスカバリ信号を検出する別の端末装置200-3にディスカバリ信号の中継を要求する。

【0183】

一例として、通信制御部283は、ディスカバリ信号の送信の際に、ディスカバリ信号の中継を要求するための中継要求情報が送信されるように、当該中継要求情報の送信を制御する。即ち、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、ディスカバリ信号の送信の際に上記中継要求情報を送信する。上記中継要求情報は、ディスカバリ信号の中に含まれてもよく、又はディスカバリ信号に付随して送信されてもよい。

40

【0184】

別の例として、通信制御部283は、ディスカバリ信号の中継に関連付けられる特定の無線リソースで、ディスカバリ信号が送信されるように、ディスカバリ信号の送信を制御してもよい。即ち、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、ディスカバリ信号を特定の無線リソースで送信してもよい。このようにディスカバリ信号の中継が要求されてもよい。

50

【0185】

なお、通信制御部283は、例えば、ディスカバリ信号の中継の際には、上記中継を要求せず、端末装置200-3からのディスカバリ信号の新たな送信の際には、上記中継を要求する。即ち、ディスカバリ信号の中継は、1度のみ行われる。

【0186】

- 端末装置がディスカバリ信号を検出するケース

例えば、端末装置200-3は、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行う。この場合に、とりわけ第3の実施形態では、通信制御部283は、別の端末装置200-3により送信されるディスカバリ信号の検出後に、上記複数のCCのうちの、上記別の端末装置200-3によりディスカバリ信号が送信されないCCに、ディスカバリ信号が中継されるように、ディスカバリ信号の送信を制御する。

10

【0187】

例えば、複信方式としてFDDが採用される。この場合に、例えば、上記複数のCCの各々は、アップリンクCCである。

【0188】

具体的には、例えば、別の端末装置200-3により送信されるディスカバリ信号が検出されると、通信制御部283は、上記複数のCCのうちの端末装置200-3が使用可能なCCと、上記複数のCCのうちの上記別の端末装置200-3が使用可能なCCとを比較する。上記別の端末装置200-3が使用可能なCCは、例えば、ディスカバリ信号の検出により特定されてもよく、又は、上記別の端末装置200-3により送信される情報から特定されてもよい。そして、通信制御部283は、端末装置200-3が使用可能な上記CCのうちの、上記別の端末装置200-3が使用不能なCC（即ち、ディスカバリ信号が上記別の端末装置200-3により送信されないCC）を特定する。そして、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、特定されたCCに、検出された上記ディスカバリ信号を中継する。以下、図15を参照して、ディスカバリ信号の中継の具体例を説明する。

20

【0189】

図15は、第3の実施形態における、ディスカバリ信号の中継の一例を説明するための説明図である。図15を参照すると、6つのCC1～6が示されている。CC1、CC3及びCC5の各々は、ダウンリンクCCであり、CC2、CC4及びCC6の各々は、アップリンクCCである。例えば、端末装置200Aは、複数のアップリンクCC（即ち、CC2、CC4及びCC6）のうちのCC2及びCC4を使用可能である。また、端末装置200Bは、複数のアップリンクCCのうちのCC4及びCC6を使用可能である。また、端末装置200Cは、複数のアップリンクCCのうちのCC6を使用可能である。この場合に、例えば、端末装置200Aは、CC2及びCC4でディスカバリ信号を送信し、端末装置200Bは、CC4で送信されるディスカバリ信号を検出する。すると、端末装置200Bは、端末装置200Aが使用不能なCC6に、ディスカバリ信号を中継する。そして、端末装置200Cは、中継されたディスカバリ信号を検出する。

30

【0190】

例えばこのようにディスカバリ信号が中継される。これにより、例えば、より多くのCCでのディスカバリ信号の送信が可能になる。このような中継は、例えば、ディスカバリ信号の検出により、通知すべき意味が即座に識別可能である場合に、とりわけ有効である。また、例えば、D2D通信の用途が、パブリックセーフティの用途である場合に、迅速な通知が求められるのでとりわけ有効である。

40

【0191】

なお、通信制御部283は、例えば、上記別の端末装置200-3により送信される上記ディスカバリ信号が、上記別の端末装置200-3により中継されるディスカバリ信号である場合に、上記ディスカバリ信号がさらに中継されないように、上記ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0192】

50

具体的には、例えば、上述したように、送信されるディスカバリ信号が、新たに送信されるディスカバリ信号である場合には、上記ディスカバリ信号を送信する別の端末装置200-3により、ディスカバリ信号の中継が要求される。この場合に、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、上記ディスカバリ信号を中継する。一方、上述したように、送信されるディスカバリ信号が、中継されるディスカバリ信号である場合には、上記ディスカバリ信号を送信する別の端末装置200-3により、ディスカバリ信号の中継が要求されない。この場合に、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、上記ディスカバリ信号を中継しない。

【0193】

これにより、例えば、中継が繰り返されることを回避することが可能になる。

10

【0194】

<5.2.処理の流れ>

次に、図16及び図17を参照して、第3の実施形態に係る通信制御処理の例を説明する。

【0195】

(全体の処理の流れ)

図16は、第3の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【0196】

端末装置200Aは、端末装置200Aが使用可能なCCにおいてディスカバリ信号を送信する(S501)。当該CCの各々は、例えば、アップリンクCCである。端末装置200Aは、当該ディスカバリ信号の送信の際に、当該ディスカバリ信号の中継を要求する。

20

【0197】

そして、端末装置200Bは、上記ディスカバリ信号を検出する(S503)。その後、端末装置200Bは、上記ディスカバリ信号の中継が要求されているかを確認する(S505)。その結果、端末装置200Bは、当該中継が要求されていることを確認する。すると、端末装置200Bは、端末装置200Aが使用可能なCC以外のCCに、上記ディスカバリ信号を中継する(S507)。

【0198】

その後、端末装置200Cは、中継された上記ディスカバリ信号を検出する(S509)。そして、端末装置200Cは、上記ディスカバリ信号の中継が要求されているかを確認する(S511)。その結果、端末装置200Cは、当該中継が要求されていないことを確認する。そのため、端末装置200Cは、上記ディスカバリ信号を中継しない。

30

【0199】

(ディスカバリ信号の中継に関する処理の流れ)

図17は、第3の実施形態に係る、ディスカバリ信号の転送に係る処理の概略的な流れの一例を示すフローチャートである。当該処理は、端末装置200-3において、ディスカバリ信号の検出後に実行される。

【0200】

通信制御部283は、中継が要求されているかを確認する(S531)。中継が要求されていなければ(S531:No)、処理は終了する。

40

【0201】

中継が要求されていれば(S531:Yes)、通信制御部283は、端末装置200-3が使用可能なCCと、ディスカバリ信号を送信した別の端末装置200-3が使用可能なCCとを比較する(S533)。そして、端末装置200-3が使用可能なCCの中に、上記別の端末装置200-3が使用不能なCCがなければ(S535:No)、処理は終了する。

【0202】

端末装置200-3が使用可能なCCの中に、上記別の端末装置200-3が使用不能

50

なCCがあれば(S535: YES)、通信制御部283による制御に応じて、端末装置200-3は、上記別の端末装置200-3が使用不能なCCに、ディスカバリ信号を中継する(S537)。そして、処理は終了する。

【0203】

<<6. 第4の実施形態>>

続いて、図18～図24を参照して、本開示の第4の実施形態を説明する。

【0204】

例えば、FDD(Frequency Division Duplex)のペア帯域のうちのアップリンク帯域を使用して、D2D通信が行われる。しかし、D2D通信を行う第1の端末装置が、当該アップリンク帯域の無線リソースを自由に使用すると、例えば、D2D通信を行う第2の端末装置は、どの無線リソースが使用されるかが分からないので、上記第1の端末装置からの信号の受信のために上記第2の端末装置に多大な負荷がかかり得る。また、D2D通信を行う第1の端末装置が、当該アップリンク帯域の無線リソースを自由に使用すると、基地局と端末装置との間の無線通信への干渉が発生し得る。

10

【0205】

そこで、第4の実施形態では、基地局100が、FDDのペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのうちの、D2D通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を、上記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域において送信する。また、端末装置200は、当該リソース情報に基づいて、端末装置200のD2D通信を制御する。これにより、例えば、D2D通信を行う装置にとっての負荷を抑えることが可能となる。

20

【0206】

<6.1. 基地局の構成>

まず、図18～図22を参照して、第4の実施形態に係る基地局100-4の構成の一例を説明する。図18は、第4の実施形態に係る基地局100-4の構成の一例を示すブロック図である。図18を参照すると、基地局100-4は、アンテナ部110、無線通信部120、ネットワーク通信部130、記憶部140及び処理部160を備える。

20

【0207】

なお、アンテナ部110、無線通信部120、ネットワーク通信部130、記憶部140についての説明は、第1の実施形態と第4の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、処理部160に含まれる情報取得部161及び通信制御部163のみを説明する。

30

【0208】

(情報取得部161)

情報取得部161は、通信制御部163による制御のための情報を取得する。

【0209】

とりわけ第4の実施形態では、情報取得部161は、FDDのペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのうちの、D2D通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を取得する。

【0210】

- 特定の無線フレーム / 特定のサブフレーム

40

例えば、上記無線リソースは、特定の無線フレーム及び/又は特定のサブフレームの無線リソースであり、上記リソース情報は、上記特定の無線フレーム及び/又は上記特定のサブフレームを示す。

【0211】

具体的には、例えば、特定の無線フレーム及び/又は特定のサブフレームの無線リソースが、リソースプールとしてD2D通信のために確保される。以下、この点について、図19～図21を参照して具体例を説明する。

【0212】

図19は、無線フレーム及びサブフレームを説明するための説明図である。図19を参照すると、SFNが0～1023である1024個の無線フレームが示されている。この

50

ような S FN が 0 ~ 1 0 2 3 である 1 0 2 4 個の無線フレームが繰り返される。また、各無線フレームは、サブフレーム番号が 0 ~ 9 である 1 0 個のサブフレームを含む。

【 0 2 1 3 】

図 2 0 及び図 2 1 は、リソースプールの例を説明するための説明図である。図 2 0 及び図 2 1 を参照すると、1 0 2 4 個の無線フレームに想到する 1 0 2 4 ミリ秒（即ち、1 0 . 2 4 秒）の期間が示されている。例えば、図 2 0 の例では、1 0 2 4 個の無線フレームのうちの 1 6 個の無線フレームの無線リソースが、リソースプールとして D 2 D 通信のために確保される。即ち、6 4 個の無線フレームの周期で 1 つの無線フレームが D 2 D 通信のために確保される。例えば、図 2 1 の例では、1 0 2 4 個の無線フレームのうちの 8 個の無線フレームの無線リソースが、リソースプールとして D 2 D 通信のために確保される。即ち、1 2 8 個の無線フレームの周期で 1 つの無線フレームが D 2 D 通信のために確保される。一例として、上記リソース情報は、周期（即ち、反復期間）及びオフセットの組合せにより、上記特定の無線フレームの S FN を示す。

【 0 2 1 4 】

なお、図 2 0 に示されるリソースプールと、図 2 1 に示されるリソースプールとの両方が、D 2 D 通信のために確保されてもよい。この場合に、上記リソース情報は、周期及びオフセットの 2 つの組合せにより、上記特定の無線フレームの S FN を示してもよい。より一般的には、上記リソース情報は、周期及びオフセットの 2 つ以上の組合せにより、上記特定の無線フレームの S FN を示してもよい。

【 0 2 1 5 】

また、上記リソース情報は、特定のサブフレームのサブフレーム番号、又は、特定のサブフレームの割当て（Allocation）を示してもよい。

【 0 2 1 6 】

- 特定の帯域

上記無線リソースは、上記アップリンク帯域のうちの特定の帯域の無線リソースであってもよく、上記リソース情報は、上記特定の帯域を示してもよい。

【 0 2 1 7 】

- 特定のリソースブロック

上記無線リソースは、特定のリソースブロックであってもよく、上記リソース情報は、上記特定のリソースブロックを示してもよい。

【 0 2 1 8 】

（通信制御部 1 6 3 ）

通信制御部 1 6 3 は、無線通信に関する制御を行う。

【 0 2 1 9 】

とりわけ第 4 の実施形態では、通信制御部 1 6 3 は、上記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域における上記リソース情報の送信を制御する。即ち、通信制御部 1 6 3 による制御に応じて、基地局 1 0 0 - 4 は、上記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域において上記リソース情報を送信する。以下、この点について図 2 2 を参照して具体例を説明する。

【 0 2 2 0 】

図 2 2 は、リソース情報の送信の例を説明するための説明図である。図 2 2 を参照すると、基地局 1 0 0 - 4 及び端末装置 2 0 0 - 4 が示されている。また、F D D のペア帯域であるダウンリンク帯域及びアップリンク帯域が示されている。基地局 1 0 0 - 4 は、ダウンリンク帯域において、アップリンク帯域の無線リソースのうちの、D 2 D 通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を送信する。そして、例えば、端末装置 2 0 0 - 4 は、ダウンリンク帯域において当該リソース情報を受信し、D 2 D 通信のために当該リソース情報を使用する。

【 0 2 2 1 】

これにより、例えば、D 2 D 通信を行う装置にとっての負荷を抑えることが可能となる。

【 0 2 2 2 】

10

20

30

40

50

- 第 1 の手法 (システム情報)

第 1 の例として、通信制御部 163 は、上記ダウンリンク帯域における、上記リソース情報を含むシステム情報の送信を制御する。即ち、上記リソース情報は、システム情報に含まれる情報であり、通信制御部 163 による制御に応じて、基地局 100-4 は、上記ダウンリンク帯域において、上記リソース情報を含む上記システム情報を送信する。

【 0223 】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 163 は、上記ダウンリンク帯域の無線リソースのうちの、当該システム情報に割り当てられる無線リソースに、上記リソース情報を含むシステム情報の信号をマッピングする。その結果、上記リソース情報は、システム情報の一部として送信される。

10

【 0224 】

これにより、例えば、端末装置 200-4 は、アイドル状態（例えば、RRC アイドル）である場合でも、D2D 通信のために使用可能な無線リソースを知ることが可能になる。そのため、接続状態（例えば、RRC 接続）の端末装置 200-4 にとっての負荷のみではなく、アイドル状態の端末装置 200-4 にとっての負荷も、抑えられ得る。

【 0225 】

また、上記リソース情報を含む上記システム情報の送信により、多数の端末装置 200-4 がセル 10 内に存在するとしても当該多数の端末装置 200-4 へ一括で上記リソース情報が送信される。そのため、端末装置 200-4 の数に応じたオーバーヘッドの増大が回避され得る。

20

【 0226 】

- 第 2 の手法 (シグナリング)

第 2 の例として、通信制御部 163 は、上記ダウンリンク帯域における、個別の端末装置へのシグナリングによる上記リソース情報の送信を制御する。即ち、通信制御部 163 による制御に応じて、基地局 100-4 は、上記ダウンリンク帯域において、個別の端末装置 200-4 へのシグナリングにより上記リソース情報を送信してもよい。

【 0227 】

具体的な処理として、例えば、通信制御部 163 は、上記ダウンリンク帯域の無線リソースのうちの、個別の端末装置 200-4 へのシグナリングのための無線リソースに、上記リソース情報の信号をマッピングする。その結果、上記リソース情報は、個別の端末装置 200-4 へのシグナリングにより送信される。

30

【 0228 】

これにより、例えば、上記リソース情報の送信にシステム情報が使用されない。そのため、システム情報のための貴重な無線リソースの消費が回避され得る。

【 0229 】

また、シグナリングによる上記リソース情報の送信により、例えば、D2D 通信を行わない端末装置にとっての負荷を抑えることが可能になる。より具体的には、上記リソース情報がシステム情報に含まれる場合には、上記リソース情報が変わると（即ち、D2D 通信のために使用可能な無線リソースが変わると）、D2D 通信を行わない端末装置も、システム情報を確認する。そのため、上記リソース情報がシステム情報に含まれる場合には、D2D 通信を行わない端末装置にとっての負荷が増大し得る。しかし、シグナリングによる上記リソース情報の送信によれば、このような負荷は発生しない。よって、D2D 通信を行わない端末装置にとっての負荷が抑えられ得る。

40

【 0230 】

< 6.2. 端末装置の構成 >

次に、図 23 を参照して、第 4 の実施形態に係る端末装置 200-4 の構成の一例を説明する。図 23 は、第 4 の実施形態に係る端末装置 200-4 の構成の一例を示すプロック図である。図 23 を参照すると、端末装置 200-4 は、アンテナ部 210、無線通信部 220、記憶部 230、入力部 240、表示部 250 及び処理部 290 を備える。

【 0231 】

50

なお、アンテナ部 210、無線通信部 220、記憶部 230、入力部 240、表示部 250、及び、表示制御部 265 については、第 1 の実施形態と第 4 の実施形態との間で差異はない。よって、ここでは、処理部 290 に含まれる情報取得部 291 及び通信制御部 293 のみを説明する。

【0232】

(情報取得部 291)

情報取得部 291 は、通信制御部 293 による制御のための情報を取得する。

【0233】

とりわけ第 4 の実施形態では、情報取得部 291 は、上記リソース情報を取得する。上述したように、当該リソース情報は、FDD のペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのうちの、D2D 通信のために使用可能な無線リソースを示す情報である。 10

【0234】

例えば、上記リソース情報が、上記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域において基地局 100-4 により送信されると、情報取得部 291 は、無線通信部 220 を介して、上記リソース情報を取得する。

【0235】

(通信制御部 293)

通信制御部 293 は、端末装置 200-4 の無線通信に関する制御を行う。

【0236】

とりわけ第 4 の実施形態では、通信制御部 293 は、上記リソース情報に基づいて、上記アップリンク帯域における端末装置 200-4 の D2D 通信を制御する。 20

【0237】

例えば、通信制御部 293 は、上記リソース情報により示される無線リソースを使用して、端末装置 200-4 が D2D 通信に関する信号（以下、「D2D 関連信号」と呼ぶ）を送信するように、端末装置 200-4 の D2D 通信を制御する。具体的な処理として、例えば、通信制御部 293 は、上記無線リソースに D2D 関連信号をマッピングする。その結果、端末装置 200-4 は、上記無線リソースを使用して上記 D2D 関連信号を送信する。

【0238】

また、例えば、通信制御部 293 は、上記リソース情報により示される無線リソース（アップリンク帯域の無線リソース）を使用して他の端末装置 200-4 により送信される D2D 関連信号を端末装置 200-4 が受信するように、端末装置 200-4 の D2D 通信を制御する。具体的な処理として、例えば、通信制御部 293 は、上記無線リソース（アップリンク帯域の無線リソース）を使用して送信される信号の受信処理（例えば、復調及び復号など）を行う。 30

【0239】

なお、例えば、上記 D2D 関連信号は、D2D 通信の信号を含む。より具体的には、例えば、上記 D2D 関連信号は、D2D 通信のデータ信号及び / 又は制御信号を含む。

【0240】

例えば、上記 D2D 関連信号は、D2D 通信の開始のための信号を含む。より具体的には、例えば、上記 D2D 関連信号は、同期のための信号（例えば、同期信号）、ディスカバリのための信号（例えば、ディスカバリ信号）、及び / 又は接続確立のための制御信号（例えば、接続確立手続きのメッセージの信号）などを含む。 40

【0241】

<6.3.処理の流れ>

次に、図 24 を参照して、第 4 の実施形態に係る通信制御処理の一例を説明する。図 24 は、第 4 の実施形態に係る通信制御処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

【0242】

基地局 100-4 は、FDD のペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのう 50

ちの、D2D通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を、上記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域において端末装置200-4へ送信する(S601、S603)。例えば、基地局100-4は、上記ダウンリンク帯域において、上記リソース情報を含むシステム情報を送信する。

【0243】

その後、端末装置200-4は、上記リソース情報により示される上記無線リソースを使用して、D2D通信を行う(S605)。即ち、端末装置200-4は、上記無線リソースを使用して、D2D通信の信号(例えば、データ信号及び/又は制御信号)を送受信する。なお、端末装置200-4は、上記無線リソースを使用して上記D2D通信を行う前に、上記無線リソースを使用して、D2D通信の開始のための信号(例えば、同期信号、ディスカバリ信号、接続確立のための制御信号など)を送受信してもよい。

10

【0244】

<<7.応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局100は、マクロeNB又はスマートeNBなどのいずれかの種類のeNB(evolved Node B)として実現されてもよい。スマートeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム(フェムト)eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代わりに、基地局100は、NodeB又はBTS(Base Transceiver Station)などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局100は、無線通信を制御する本体(基地局装置ともいう)と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH(Remote Radio Head)とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局100として動作してもよい。

20

【0245】

また、例えば、端末装置200は、スマートフォン、タブレットPC(Personal Computer)、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型/ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置200は、M2M(Machine To Machine)通信を行う端末(MTC(Machine Type Communication)端末ともいう)として実現されてもよい。さらに、端末装置200は、これら端末に搭載される無線通信モジュール(例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール)であってもよい。

30

【0246】

<7.1.基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図25は、本開示に係る技術が適用され得るeNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。eNB800は、1つ以上のアンテナ810、及び基地局装置820を有する。各アンテナ810及び基地局装置820は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。

【0247】

アンテナ810の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子(例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子)を有し、基地局装置820による無線信号の送受信のために使用される。eNB800は、図25に示したように複数のアンテナ810を有し、複数のアンテナ810は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図25にはeNB800が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

40

【0248】

基地局装置820は、コントローラ821、メモリ822、ネットワークインターフェース823及び無線通信インターフェース825を備える。

【0249】

コントローラ821は、例えばCPU又はDSPであってよく、基地局装置820の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ821は、無線通信インターフ

50

エース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインターフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (RadioBearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

【0250】

ネットワークインターフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インターフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインターフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインターフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインターフェース 823 は、有線通信インターフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インターフェースであってもよい。ネットワークインターフェース 823 が無線通信インターフェースである場合、ネットワークインターフェース 823 は、無線通信インターフェース 825 により使用される周波数帯域よりも高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

【0251】

無線通信インターフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE - Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インターフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、各レイヤ (例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)) の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BB プロセッサ 826 の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置 820 のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF 回路 827 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 810 を介して無線信号を送受信する。

【0252】

無線通信インターフェース 825 は、図 25 に示したように複数の BB プロセッサ 826 を含み、複数の BB プロセッサ 826 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インターフェース 825 は、図 25 に示したように複数の RF 回路 827 を含み、複数の RF 回路 827 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 25 には無線通信インターフェース 825 が複数の BB プロセッサ 826 及び複数の RF 回路 827 を含む例を示したが、無線通信インターフェース 825 は単一の BB プロセッサ 826 又は単一の RF 回路 827 を含んでもよい。

【0253】

(第 2 の応用例)

図 26 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブ

10

20

30

40

50

ロック図である。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

【0254】

アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図26に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図26にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

10

【0255】

基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインターフェース853、無線通信インターフェース855及び接続インターフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインターフェース853は、図25を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインターフェース823と同様のものである。

【0256】

無線通信インターフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インターフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インターフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図25を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インターフェース855は、図26に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図26には無線通信インターフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インターフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

20

【0257】

接続インターフェース857は、基地局装置850（無線通信インターフェース855）をRRH860と接続するためのインターフェースである。接続インターフェース857は、基地局装置850（無線通信インターフェース855）とRRH860とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

30

【0258】

また、RRH860は、接続インターフェース861及び無線通信インターフェース863を備える。

【0259】

接続インターフェース861は、RRH860（無線通信インターフェース863）を基地局装置850と接続するためのインターフェースである。接続インターフェース861は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

40

【0260】

無線通信インターフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース863は、図26に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図26には無線通信インターフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インターフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

50

【0261】

図25及び図26に示したeNB800及びeNB830において、図3を参照して説明した情報取得部151及び通信制御部153、並びに、図18を参照して説明した情報取得部161及び通信制御部163は、無線通信インターフェース825並びに無線通信インターフェース855及び/又は無線通信インターフェース863において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、コントローラ821及びコントローラ851において実装されてもよい。

【0262】

<7.2.端末装置に関する応用例>

(第1の応用例)

10

図27は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インターフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インターフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

【0263】

プロセッサ901は、例えばCPU又はSOC(System on Chip)であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インターフェース904は、メモリーカード又はUSB(Universal Serial Bus)デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインターフェースである。

20

【0264】

カメラ906は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)又はCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ(LCD)又は有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

30

【0265】

無線通信インターフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インターフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インターフェース912は、図27に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図27には無線通信インターフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インターフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

40

【0266】

さらに、無線通信インターフェース912は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通

50

信方式、近接無線通信方式又は無線 L A N (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの B B プロセッサ 9 1 3 及び R F 回路 9 1 4 を含んでもよい。

【 0 2 6 7 】

アンテナスイッチ 9 1 5 の各々は、無線通信インターフェース 9 1 2 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 9 1 6 の接続先を切り替える。

【 0 2 6 8 】

アンテナ 9 1 6 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、M I M O アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インターフェース 9 1 2 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 9 0 0 は、図 2 7 に示したように複数のアンテナ 9 1 6 を有してもよい。なお、図 2 7 にはスマートフォン 9 0 0 が複数のアンテナ 9 1 6 を有する例を示したが、スマートフォン 9 0 0 は単一のアンテナ 9 1 6 を有してもよい。

10

【 0 2 6 9 】

さらに、スマートフォン 9 0 0 は、無線通信方式ごとにアンテナ 9 1 6 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 9 1 5 は、スマートフォン 9 0 0 の構成から省略されてもよい。

【 0 2 7 0 】

バス 9 1 7 は、プロセッサ 9 0 1 、メモリ 9 0 2 、ストレージ 9 0 3 、外部接続インターフェース 9 0 4 、カメラ 9 0 6 、センサ 9 0 7 、マイクロフォン 9 0 8 、入力デバイス 9 0 9 、表示デバイス 9 1 0 、スピーカ 9 1 1 、無線通信インターフェース 9 1 2 及び補助コントローラ 9 1 9 を互いに接続する。バッテリー 9 1 8 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 2 7 に示したスマートフォン 9 0 0 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 9 1 9 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 9 0 0 の必要最低限の機能を動作させる。

20

【 0 2 7 1 】

図 2 7 に示したスマートフォン 9 0 0 において、図 6 を参照して説明した情報取得部 2 6 1 及び通信制御部 2 6 3 、図 1 1 を参照して説明した情報取得部 2 7 1 及び通信制御部 2 7 3 、図 1 4 を参照して説明した情報取得部 2 8 1 及び通信制御部 2 8 3 、並びに、図 2 3 を参照して説明した情報取得部 2 9 1 及び通信制御部 2 9 3 は、無線通信インターフェース 9 1 2 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ 9 0 1 又は補助コントローラ 9 1 9 において実装されてもよい。

30

【 0 2 7 2 】

（第 2 の応用例）

図 2 8 は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 9 2 0 の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置 9 2 0 は、プロセッサ 9 2 1 、メモリ 9 2 2 、G P S (Global Positioning System) モジュール 9 2 4 、センサ 9 2 5 、データインターフェース 9 2 6 、コンテンツプレーヤ 9 2 7 、記憶媒体インターフェース 9 2 8 、入力デバイス 9 2 9 、表示デバイス 9 3 0 、スピーカ 9 3 1 、無線通信インターフェース 9 3 3 、1 つ以上のアンテナスイッチ 9 3 6 、1 つ以上のアンテナ 9 3 7 及びバッテリー 9 3 8 を備える。

40

【 0 2 7 3 】

プロセッサ 9 2 1 は、例えば C P U 又は S o C であってよく、カーナビゲーション装置 9 2 0 のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ 9 2 2 は、R A M 及び R O M を含み、プロセッサ 9 2 1 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

【 0 2 7 4 】

G P S モジュール 9 2 4 は、G P S 衛星から受信されるG P S 信号を用いて、カーナビゲーション装置 9 2 0 の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ 9 2 5 は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。

50

データインターフェース 926 は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク 941 に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

【0275】

コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インターフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

10

【0276】

無線通信インターフェース 933 は、LTE 又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インターフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化 / 復号、変調 / 復調及び多重化 / 逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インターフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インターフェース 933 は、図 28 に示したように複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含んでもよい。なお、図 28 には無線通信インターフェース 933 が複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含む例を示したが、無線通信インターフェース 933 は単一の BB プロセッサ 934 又は単一の RF 回路 935 を含んでもよい。

20

【0277】

さらに、無線通信インターフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を含んでもよい。

【0278】

アンテナスイッチ 936 の各々は、無線通信インターフェース 933 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 937 の接続先を切り替える。

30

【0279】

アンテナ 937 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インターフェース 933 による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置 920 は、図 28 に示したように複数のアンテナ 937 を有してもよい。なお、図 28 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 937 を有する例を示したが、カーナビゲーション装置 920 は単一のアンテナ 937 を有してもよい。

【0280】

さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。

40

【0281】

バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 28 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。

【0282】

図 28 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 6 を参照して説明した情報取得部 261 及び通信制御部 263、図 11 を参照して説明した情報取得部 271 及び通

50

信制御部 273、図 14 を参照して説明した情報取得部 281 及び通信制御部 283、並びに、図 23 を参照して説明した情報取得部 291 及び通信制御部 293 は、無線通信インターフェース 933 において実装されてもよい。また、これら機能の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。

【0283】

また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のプロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム（又は車両）940 として実現されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

10

【0284】

<< 8.まとめ >>

ここまで、図 1～図 28 を参照して、本開示の実施形態に係る各装置及び各処理を説明した。

【0285】

（第 1 の実施形態）

- 基地局

第 1 の実施形態によれば、基地局 100-1 において、情報取得部 151 は、キャリアアグリゲーションのための複数の CC のうちの、D2D 通信を行う装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するための CC を示すキャリア情報を取得する。そして、通信制御部 153 は、端末装置 200-1 への上記キャリア情報の送信を制御する。

20

【0286】

これにより、D2D 通信を行う端末装置 200-1 にとっての負荷を抑えることを可能になる。具体的には、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置 200 にとっての負荷が抑えられ、且つ、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200 にとっての負荷も抑えられ得る。

【0287】

例えば、キャリア情報により、端末装置 200-1 は、どの CC でディスカバリ信号が送信されるかを知ることが可能になる。そのため、端末装置 200-1 は、ディスカバリ信号が送信される CC で送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行えばよく、他の CC で送信される信号に対して、上記検出処理を行わなくてもよい。即ち、端末装置 200-1 は、限定された CC で上記検出処理を行えばよい。そのため、ディスカバリ信号を検出する端末装置 200-1 にとっての負荷が抑えられ得る。

30

【0288】

また、例えば、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200-1 は、他の端末装置 200-1 によるディスカバリ信号の素早く容易な検出のために全ての CC でディスカバリ信号を送信する必要もない。即ち、端末装置 200-1 は、限定された CC でディスカバリ信号を送信してもよい。そのため、ディスカバリ信号を送信する端末装置 200-1 にとっての負荷が抑えられ得る。

40

【0289】

また、例えば、上記複数の CC は、1 つ以上のダウンリンク CC と、1 つ以上のアップリンク CC とを含み、上記ディスカバリ信号を送信するための上記コンポーネントキャリアは、上記 1 つ以上のアップリンクコンポーネントキャリアのいずれかである。

【0290】

これにより、基地局 100-1 と端末装置 200-1 との間の通信への干渉を回避することがより容易になる。アップリンクでは、端末装置 200-1 にリソースが割り当てられない限り、信号が送信されないからである。

【0291】

50

第1の手法として、例えば、通信制御部153は、上記キャリア情報を含むシステム情報の送信を制御する。

【0292】

これにより、例えば、端末装置200-1は、アイドル状態（例えば、RRCアイドル（Radio Resource Control Idle））である場合でも、ディスカバリ信号が送信されるCCを知ることが可能になる。そのため、接続状態（例えば、RRC接続（Radio Resource Control Connected））の端末装置200-1にとっての負荷のみではなく、アイドル状態の端末装置200-1にとっての負荷も、抑えられ得る。

【0293】

また、上記キャリア情報を含む上記システム情報の送信により、多数の端末装置200-1がセル10内に存在するとしても当該多数の端末装置200-1へ一括で上記キャリア情報が送信される。そのため、端末装置200-1の数に応じたオーバーヘッドの増大が回避され得る。

【0294】

さらに、例えば、通信制御部153は、上記複数のCCのうちのダウンリンク信号が送信されるCCの各々で上記システム情報が送信されるように、上記システム情報の送信を制御する。

【0295】

これにより、例えば、端末装置200-1は、ダウンリンク信号が送信されるCCのうちのいずれを使用していたとしても、上記キャリア情報を含む上記システム情報を取得し、ディスカバリ信号が送信されるCCを知ることが可能になる。

【0296】

第2の手法として、通信制御部153は、個別の端末装置200-1へのシグナリングによる上記キャリア情報の送信を制御してもよい。

【0297】

これにより、例えば、上記キャリア情報の送信にシステム情報が使用されない。そのため、システム情報のための貴重な無線リソースの消費が回避され得る。

【0298】

また、シグナリングによる上記キャリア情報の送信により、例えば、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷を抑えることが可能になる。より具体的には、上記キャリア情報がシステム情報に含まれる場合には、上記キャリア情報が変わると（即ち、ディスカバリ信号が送信されるCCが変わると）、D2D通信を行わない端末装置も、システム情報を確認する。そのため、上記キャリア情報がシステム情報に含まれる場合には、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷が増大し得る。しかし、シグナリングによる上記キャリア情報の送信によれば、このような負荷は発生しない。よって、D2D通信を行わない端末装置にとっての負荷が抑えられ得る。

【0299】

さらに、個別の端末装置200-1へのシグナリングにより送信される上記キャリア情報は、個別の端末装置200-1の近傍に位置する端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するためのCCを示してもよい。

【0300】

これにより、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1は、近傍に位置する端末装置200-1がディスカバリ信号を送信するためのCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を行えばよい。そのため、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1にとっての負荷がさらに抑えられる。

【0301】

- 端末装置（ディスカバリ信号を検出するケース）

第1の実施形態によれば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1において、情報取得部261は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちのディスカバリ信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を取得する。そして、通信制御部263

10

20

30

40

50

は、上記キャリア情報に基づいて、ディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御する。

【0302】

- 端末装置（ディスカバリ信号を送信するケース）

第1の実施形態によれば、例えば、ディスカバリ信号を送信する端末装置200-1において、例えば、情報取得部261は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちのディスカバリ信号を端末装置200-1が送信するためのCCを示す個別キャリア情報を取得する。そして、通信制御部263は、基地局100-1への上記個別キャリア情報の送信を制御する。

【0303】

10

なお、第1の実施形態の変形例によれば、情報取得部261は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちのディスカバリ信号を送信するためのCCを示すキャリア情報を取得する。そして、通信制御部263は、上記キャリア情報に基づいて、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0304】

（第2の実施形態）

- 端末装置（ディスカバリ信号を送信するケース）

第2の実施形態によれば、情報取得部271は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCの各々に関する情報を取得する。そして、通信制御部273は、ディスカバリ信号が上記複数のCCの各々で送信されるように、上記ディスカバリ信号の送信を制御する。

20

【0305】

これにより、D2D通信を行う端末装置200にとっての負荷を抑えることを可能になる。具体的には、例えば、これにより、複数のCCの各々においてディスカバリ信号を検出することが可能になる。そのため、ディスカバリ信号を検出するための検出処理は、いずれか1つのCCで送信される信号に対して行われればよく、他のCCで送信される信号に対しては行われなくてもよい。よって、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-2にとっての負荷が抑えられる。

【0306】

また、例えば、上記複数のCCの各々は、アップリンクCCである。

30

【0307】

これにより、基地局100-2と端末装置200-2との間の通信への干渉を回避することがより容易になる。アップリンクでは、端末装置200-2にリソースが割り当てられない限り、信号が送信されないからである。

【0308】

- 端末装置（ディスカバリ信号を検出するケース）

第2の実施形態によれば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-1において、情報取得部271は、キャリアアグリゲーションのための複数のCCのうちの1つのCCに関する情報を取得する。通信制御部273は、上記複数のCCのうちの上記1つのCCで送信される信号に対して、ディスカバリ信号を検出するための検出処理が行われるように、当該検出処理を制御する。

40

【0309】

これにより、例えば、ディスカバリ信号を検出する端末装置200-2にとっての負荷が抑えられる。

【0310】

また、例えば、上記1つのCCは、端末装置200-2にとってのPCCである。また、例えば、上記1つのCCは、アップリンクCCである。

【0311】

（第3の実施形態）

- 端末装置（ディスカバリ信号を検出するケース）

50

本開示に係る第3の実施形態によれば、通信制御部283は、別の端末装置200-3により送信されるディスカバリ信号の検出後に、上記複数のCCのうちの、上記別の端末装置200-3によりディスカバリ信号が送信されないCCに、ディスカバリ信号が中継されるように、ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0312】

これにより、例えば、より多くのCCでのディスカバリ信号の送信が可能になる。このような中継は、例えば、ディスカバリ信号の検出により、通知すべき意味が即座に識別可能である場合に、とりわけ有効である。また、例えば、D2D通信の用途が、パブリックセーフティの用途である場合に、迅速な通知が求められるのでとりわけ有効である。

【0313】

また、例えば、通信制御部283は、上記別の端末装置200-3により送信される上記ディスカバリ信号が、上記別の端末装置200-3により中継されるディスカバリ信号である場合に、上記ディスカバリ信号がさらに中継されないように、上記ディスカバリ信号の送信を制御する。

【0314】

これにより、例えば、中継が繰り返されることを回避することが可能になる。

【0315】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されることは言うまでもない。当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0316】

例えば、複信方式としてFDDが採用される例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、複信方式としてTDD (Time Division Duplex) が採用されてもよい。この場合に、キャリアアグリゲーションのための複数のCCの各々では、ダウンリンク信号及びアップリンク信号の両方が送信される。そして、例えば、ディスカバリ信号は、周波数方向においては、上記複数のCCのいずれでも送信され得る。また、ディスカバリ信号は、時間方向においては、例えば、ダウンリンクサブフレームでは送信されず、アップリンクサブフレームで送信される。

【0317】

また、ディスカバリ信号を検出するための検出処理そのものが制御される例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、上記検出処理を含む受信処理全体を制御することにより、上記検出処理が制御されてもよい。

【0318】

また、本明細書の通信制御処理における処理ステップは、必ずしもフローチャートに記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、通信制御処理における処理ステップは、フローチャートとして記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。

【0319】

また、通信制御装置（例えば、基地局に含まれる基地局装置）又は端末装置に内蔵されるCPU、ROM及びRAM等のハードウェアに、上記通信制御装置又は端末装置の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供されてもよい。また、当該コンピュータプログラムを記憶するメモリ（例えば、ROM及びRAM）と、当該コンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を備える情報処理装置（例えば、処理回路、チップ）も提供されてもよい。

【0320】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

10

20

30

40

50

【0321】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、

端末装置への前記キャリア情報の送信を制御する制御部と、
を備える通信制御装置。

(2)

前記複数のコンポーネントキャリアは、1つ以上のダウンリンクコンポーネントキャリアと、1つ以上のアップリンクコンポーネントキャリアとを含み、10

前記ディスカバリ信号を送信するための前記コンポーネントキャリアは、前記1つ以上のアップリンクコンポーネントキャリアのいずれかである、
前記(1)に記載の通信制御装置。

(3)

前記制御部は、前記キャリア情報を含むシステム情報を送信を制御する、前記(1)又は(2)に記載の通信制御装置。

(4)

前記制御部は、前記複数のコンポーネントキャリアのうちのダウンリンク信号が送信されるコンポーネントキャリアの各々で前記システム情報を送信されるように、前記システム情報を送信を制御する、前記(3)に記載の通信制御装置。20

(5)

前記制御部は、個別の端末装置へのシグナリングによる前記キャリア情報を送信を制御する、前記(1)又は(2)に記載の通信制御装置。

(6)

前記個別の端末装置へのシグナリングにより送信される前記キャリア情報は、前記個別の端末装置の近傍に位置する端末装置が前記ディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示す、前記(5)に記載の通信制御装置。

(7)

前記ディスカバリ信号を送信するための前記コンポーネントキャリアは、個別の端末装置により送信される個別キャリア情報により示されるコンポーネントキャリアであって、前記個別の端末装置が前記ディスカバリ信号を送信するための前記コンポーネントキャリアである、前記(1)～(6)のいずれか1項に記載の通信制御装置。30

(8)

前記ディスカバリ信号を送信するための前記コンポーネントキャリアは、基地局により指定されるコンポーネントキャリアである、前記(1)～(6)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(9)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得することと、40

端末装置への前記キャリア情報の送信をプロセッサにより制御することと、
を含む通信制御方法。

(10)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、

前記キャリア情報を基づいて、前記ディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御する制御部と、
を備える端末装置。50

(1 1)

前記制御部は、別の端末装置により送信される前記ディスカバリ信号の検出後に、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの、前記別の端末装置により前記ディスカバリ信号が送信されないコンポーネントキャリアに、前記ディスカバリ信号が中継されるように、前記ディスカバリ信号の送信を制御する、前記(10)に記載の端末装置。

(1 2)

前記制御部は、前記別の端末装置により送信される前記ディスカバリ信号が、前記別の端末装置により中継される前記ディスカバリ信号である場合に、前記ディスカバリ信号がさらに中継されないように、前記ディスカバリ信号の送信を制御する、前記(11)に記載の端末装置。

10

(1 3)

端末装置であって、

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を前記端末装置が送信するためのコンポーネントキャリアを示す個別キャリア情報を取得する取得部と、

基地局への前記個別キャリア情報の送信を制御する制御部と、
を備える端末装置。

(1 4)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、

20

前記キャリア情報に基づいて、前記ディスカバリ信号の送信を制御する制御部と、
を備える端末装置。

(1 5)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアの各々に関する情報を取得する取得部と、

装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号が、前記複数のコンポーネントキャリアの各々で送信されるように、前記ディスカバリ信号の送信を制御する制御部と、

を備える端末装置。

30

(1 6)

前記複数のコンポーネントキャリアの各々は、アップリンクコンポーネントキャリアである、前記(15)に記載の端末装置。

(1 7)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの1つのコンポーネントキャリアに関する情報を取得する取得部と、

前記1つのコンポーネントキャリアで送信される信号に対して、装置間通信を行う装置を他の装置が発見することを可能にするディスカバリ信号を検出するための検出処理が行われるように、前記検出処理を制御する制御部と、

を備え、

40

前記ディスカバリ信号は、前記複数のコンポーネントキャリアの各々で送信される信号である、
端末装置。

(1 8)

前記1つのコンポーネントキャリアは、前記端末装置にとってのプライマリコンポーネントキャリアである、前記(17)に記載の端末装置。

(1 9)

前記1つのコンポーネントキャリアは、アップリンクコンポーネントキャリアである、
前記(17)又は(18)に記載の端末装置。

(2 0)

50

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信に関する信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、

端末装置への前記キャリア情報の送信を制御する制御部と、
を備える通信制御装置。

(21)

装置間通信に関する前記信号は、装置間通信の信号、又は装置間通信の開始のための信号を含む、前記(20)に記載の通信制御装置。

(22)

前記装置間通信の信号は、データ信号又は制御信号を含む、前記(21)に記載の通信制御装置。 10

(23)

前記装置間通信の開始のための信号は、同期信号、ディスカバリ信号、又は接続確立のための制御信号を含む、前記(21)又は(22)に記載の通信制御装置。

(24)

キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのうちの、装置間通信に関する信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示すキャリア情報を取得する取得部と、

前記キャリア情報に基づいて、前記ディスカバリ信号の送信を制御する制御部と、
を備える端末装置。 20

(25)

FDD (Frequency Division Duplex) のペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのうちの、装置間通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を取得する取得部と、

前記ペア帯域のうちのダウンリンク帯域における前記リソース情報の送信を制御する制御部と、

を備える通信制御装置。

(26)

前記無線リソースは、特定の無線フレーム又は特定のサブフレームの無線リソースであり、 30

前記リソース情報は、前記特定の無線フレーム又は前記特定のサブフレームを示す、
前記(25)に記載の通信制御装置。

(27)

前記無線リソースは、前記アップリンク帯域のうちの特定の帯域の無線リソースであり、

前記リソース情報は、前記特定の帯域を示す、
前記(25)又は(26)に記載の通信制御装置。

(28)

前記無線リソースは、特定のリソースブロックであり、
前記リソース情報は、前記特定のリソースブロックを示す、 40

前記(25)～(27)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(29)

前記制御部は、前記ダウンリンク帯域における、前記リソース情報を含むシステム情報の送信を制御する、前記(25)～(28)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(30)

前記制御部は、前記ダウンリンク帯域における、個別の端末装置へのシグナリングによる前記リソース情報の送信を制御する、前記(25)～(28)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(31)

端末装置であって、 50

FDDのペア帯域のうちのアップリンク帯域の無線リソースのうちの、装置間通信のために使用可能な無線リソースを示すリソース情報を取得する取得部と、

前記リソース情報に基づいて、前記アップリンク帯域における前記端末装置の装置間通信を制御する制御部と、
を備える端末装置。

(32)

装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示すシステム情報を取得し、

端末装置への前記システム情報の送信を制御するよう構成された回路、
を備える通信制御装置。

10

(33)

前記システム情報は、ディスカバリ信号を送信するためのキャリアの情報を含み、前記キャリアは、複数のキャリアからのものであり、

前記複数のキャリアは、1つ以上のダウンリンクキャリアと、1つ以上のアップリンクキャリアとを含み、

前記ディスカバリ信号を送信するための前記キャリアは、前記1つ以上のアップリンクキャリアのいずれかである、

前記(32)に記載の通信制御装置。

(34)

前記回路は、複数のコンポーネントキャリアからのコンポーネントキャリアの情報を含むシステム情報の送信を制御する、前記(32)～(33)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

20

(35)

前記回路は、前記複数のコンポーネントキャリアのうちのダウンリンク信号が送信されるコンポーネントキャリアの各々における前記システム情報の送信を引き起こす、前記(34)に記載の通信制御装置。

(36)

前回路は、個別の端末装置へのシグナリングによる前記システム情報の送信を制御する、前記(32)～(35)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(37)

30

前記個別の端末装置へのシグナリングにより送信される前記システム情報は、前記個別の端末装置の通信範囲内の端末装置がディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアを示す、前記(36)に記載の通信制御装置。

(38)

ディスカバリ信号を送信するためのコンポーネントキャリアは、個別の端末装置により送信され、前記個別の端末装置が前記ディスカバリ信号を送信するための前記コンポーネントキャリアである、前記(32)～(37)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

(39)

前記ディスカバリ信号を送信するための前記キャリアは、基地局により指定されるコンポーネントキャリアである、前記(33)～(38)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

40

(40)

装置が他の発見された装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示すシステム情報を取得することと、

端末装置への前記システム情報の送信をプロセッサにより制御すること、
を備える通信制御方法。

(41)

装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示すシステム情報を取得し、

前記システム情報に基づいてディスカバリ信号を検出するための検出処理を制御するよ

50

う構成された回路、
を備える端末装置。

(4 2)

前記回路は、別の端末装置により送信される前記ディスカバリ信号の検出後に、複数のコンポーネントキャリアのうちの、前記別の端末装置により前記ディスカバリ信号が送信されないコンポーネントキャリアに、前記ディスカバリ信号が中継されるように、前記ディスカバリ信号の送信を制御する、前記(41)に記載の端末装置。

(4 3)

前記システム情報は、前記他の装置と通信する際に前記装置により用いられる無線リソースの情報を含む、前記(32)～(39)のいずれか1項に記載の通信制御装置。

10

(4 4)

端末装置のための方法であって、

前記端末装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための個別的情報を回路により取得すること、

前記個別の情報の基地局への送信を前記回路により制御することと、
を備える方法。

(4 5)

装置が他の装置と装置間通信を介して通信することを可能にするための情報を示す情報を取得し、

前記情報に基づいてディスカバリ信号の送信を制御するよう構成された回路、
を備える端末装置。

20

(4 6)

前記ディスカバリ信号は、キャリアアグリゲーションのための複数のコンポーネントキャリアのコンポーネントキャリアで送信される、前記(45)に記載の端末装置。

(4 7)

前記情報は、キャリアアグリゲーションのために用いられる前記複数のコンポーネントキャリアに関する情報を含み、

前記複数のコンポーネントキャリアの各々は、アップリンクコンポーネントキャリアである、前記(45)～(46)のいずれか1項に記載の端末装置。

(4 8)

30

前記ディスカバリ信号は、前記複数のコンポーネントキャリアの各々で送信される、前記(45)～(47)のいずれか1項に記載の端末装置。

(4 9)

前記情報は、前記端末装置にとってのプライマリコンポーネントキャリアであるコンポーネントキャリアの指示を含む、前記(48)に記載の端末装置。

(5 0)

前記情報は、アップリンクコンポーネントキャリアであるコンポーネントキャリアの指示を含む、前記(48)～(49)のいずれか1項に記載の端末装置。

(5 1)

前記装置は、FDD(Frequency Division Duplex)システムのペア帯域を介して前記他の装置と通信し、

40

前記無線リソースは、前記ペア帯域のアップリンク帯域に対応する、前記(43)に記載の通信制御装置。

【符号の説明】

【0322】

1	通信システム
1 0	セル
1 0 0	基地局
1 5 1	情報取得部
1 5 3	通信制御部

50

2 0 0

端末装置

2 6 1、2 7 1、2 8 1

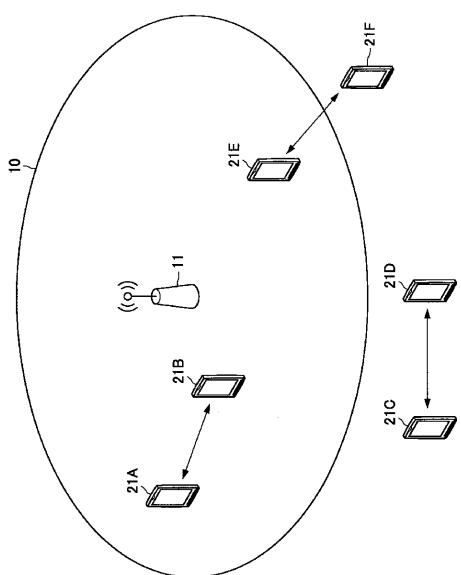
情報取得部

2 6 3、2 7 3、2 8 3

通信制御部

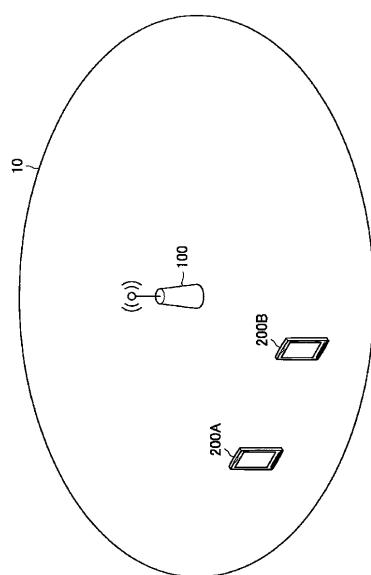
【図 1】

[Fig. 1]

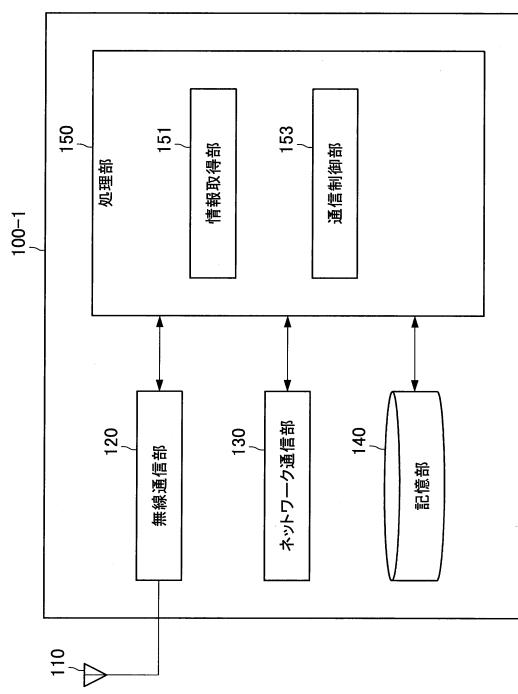


【図 2】

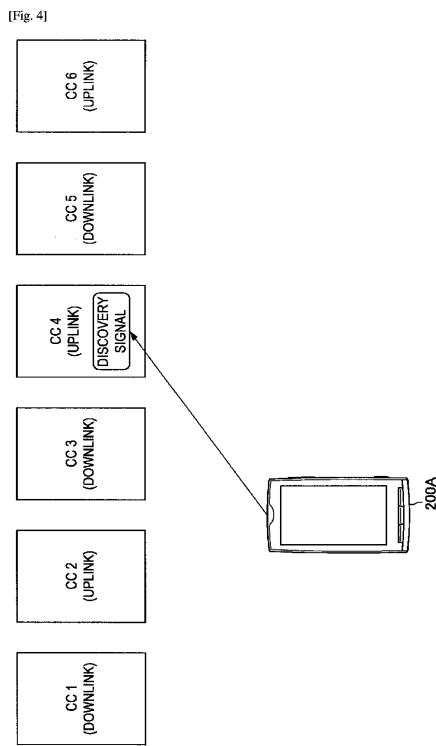
[Fig. 2]



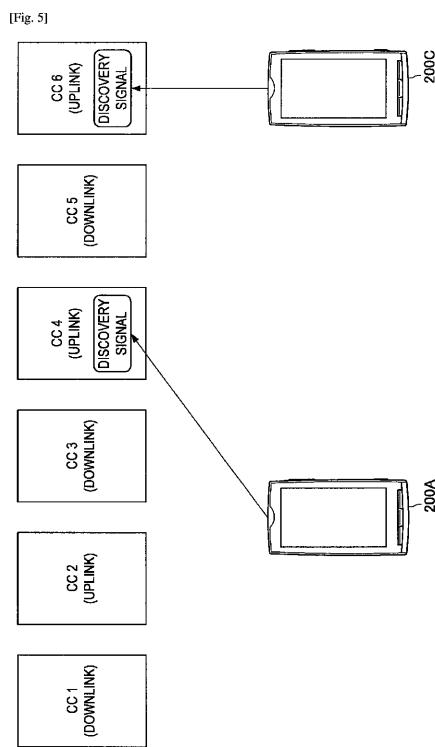
【図3】



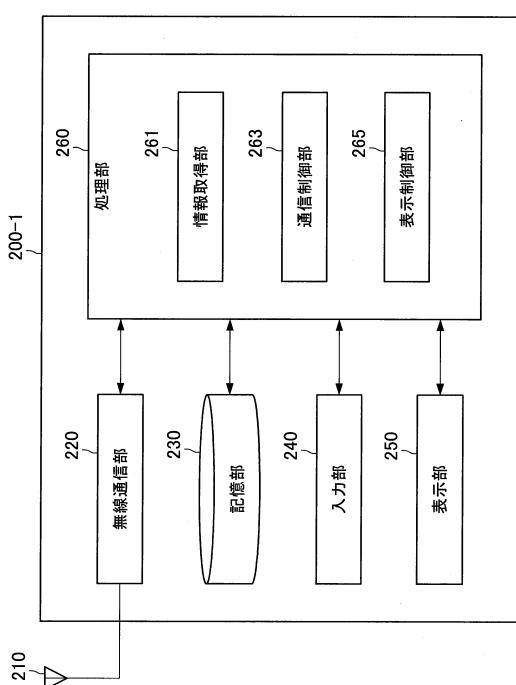
【図4】



【図5】

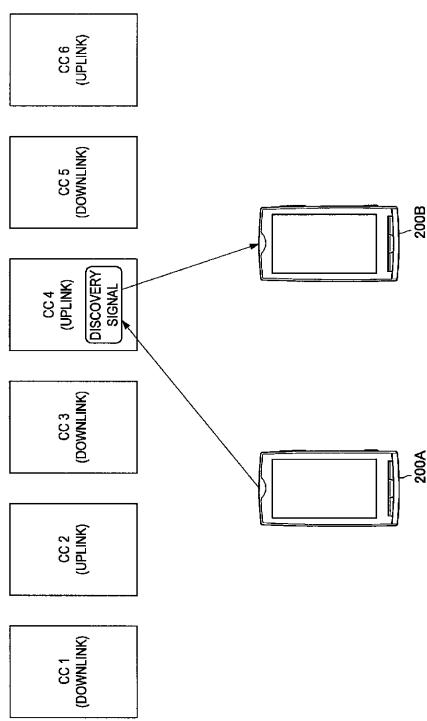


【図6】

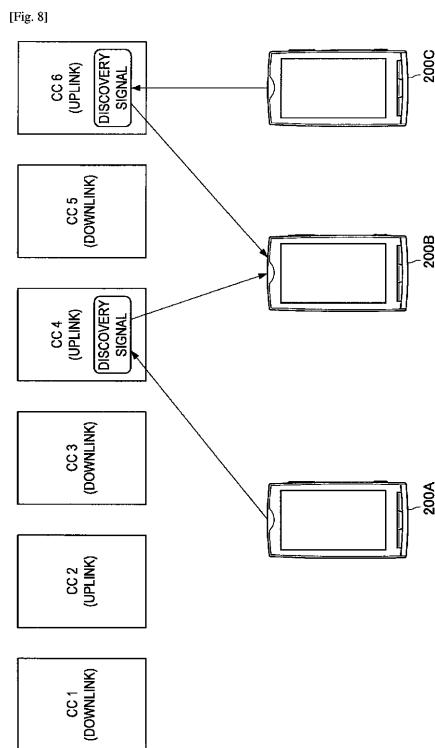


【図7】

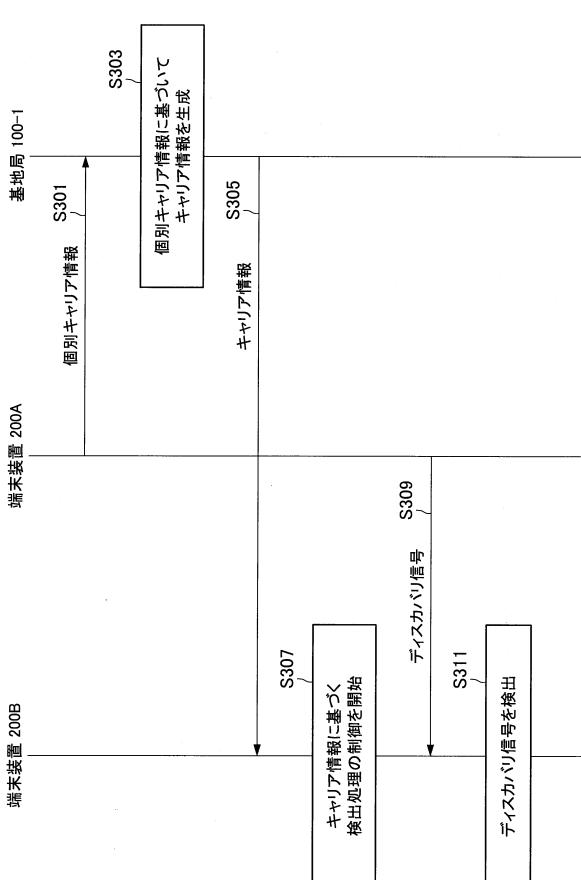
[Fig. 7]



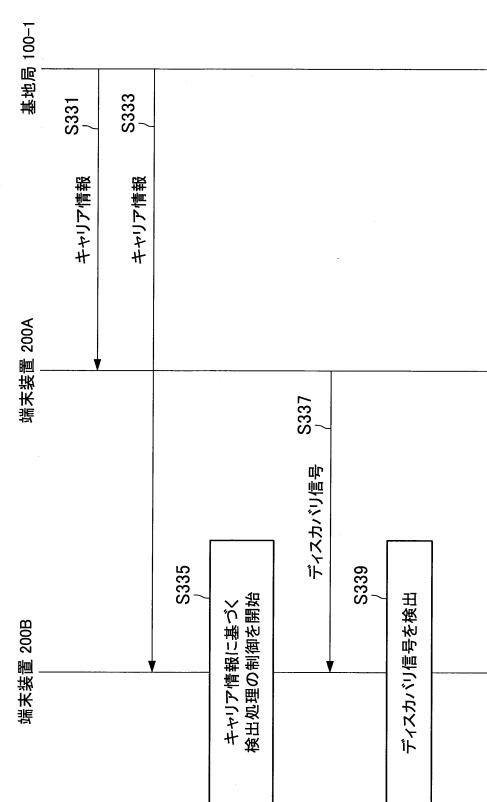
【図8】



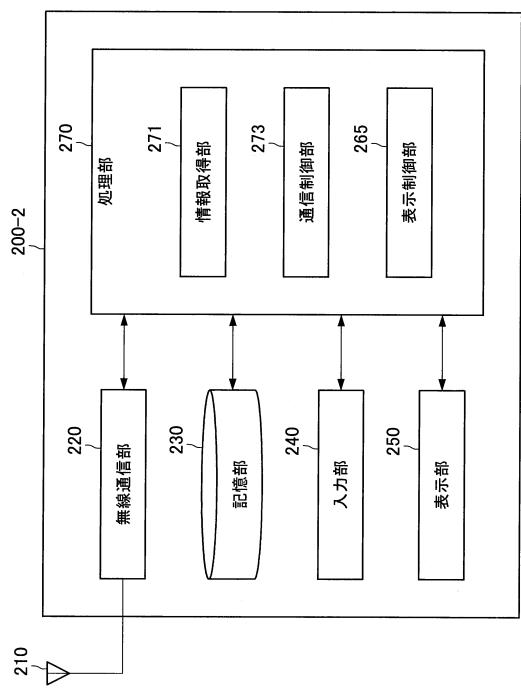
【図9】



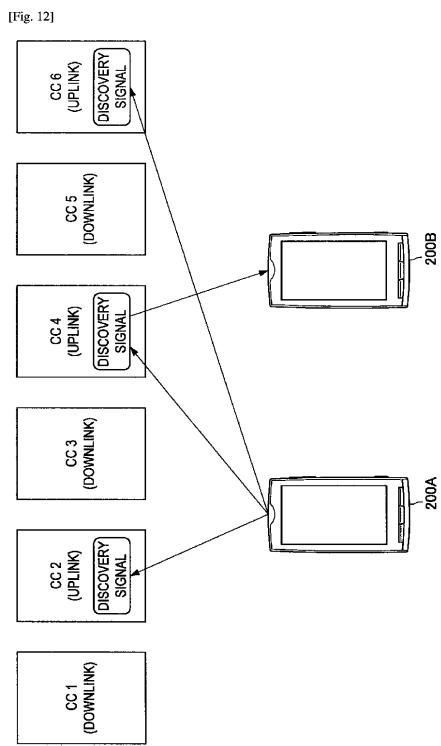
【図10】



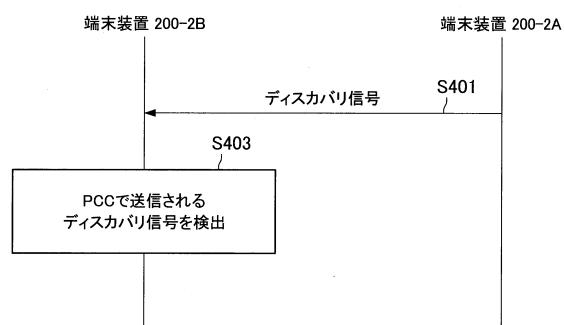
【図 1 1】



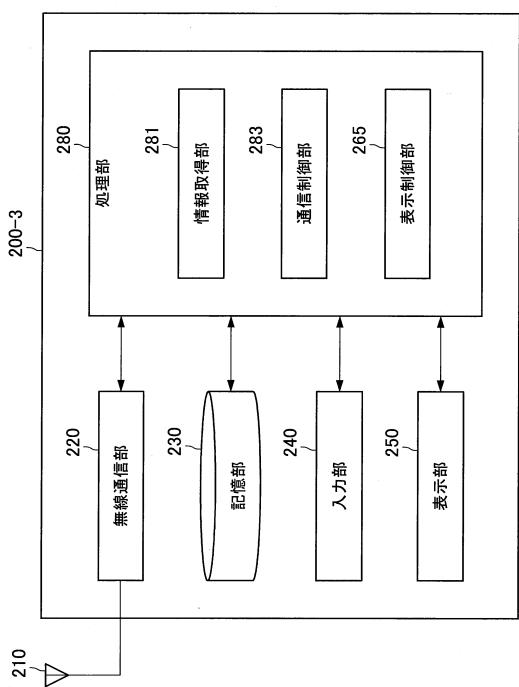
【図 1 2】



【図 1 3】

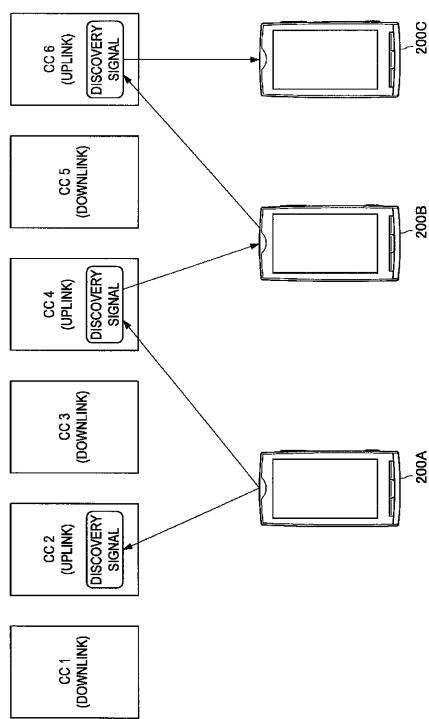


【図 1 4】



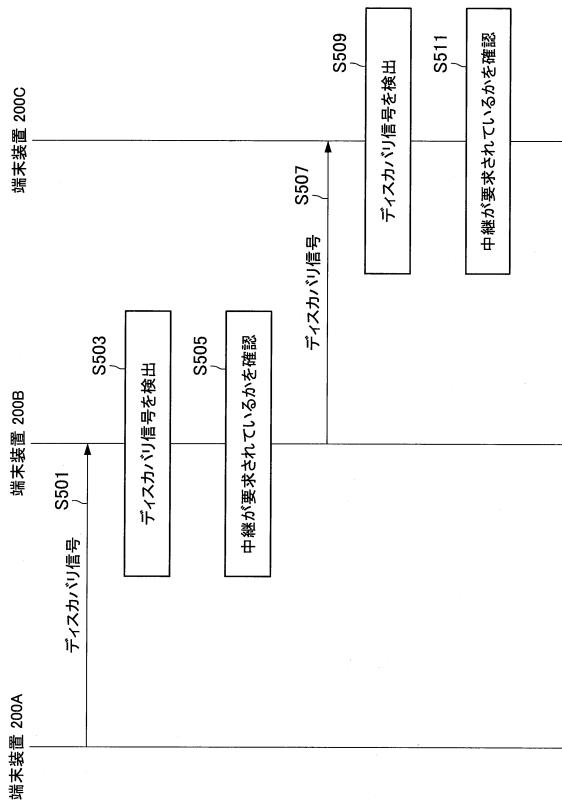
【図15】

[Fig. 15]

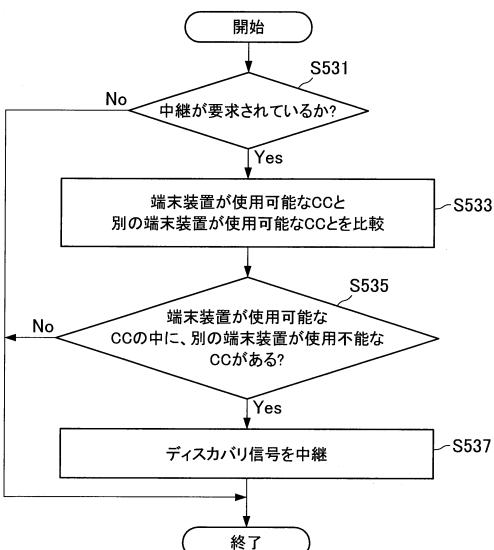


【図16】

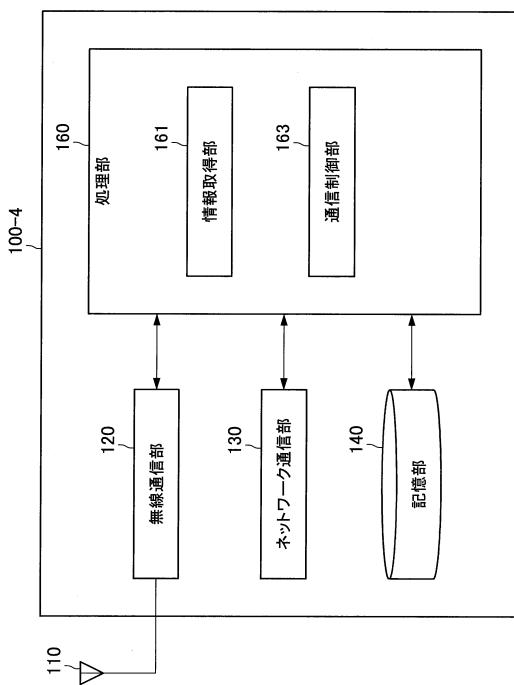
[Fig. 16]



【図17】

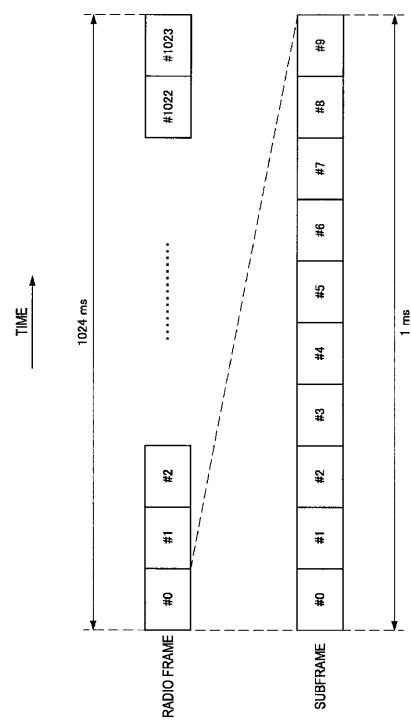


【図18】



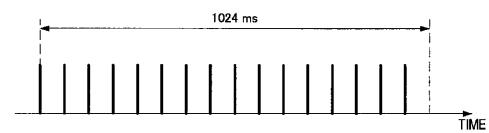
【図19】

[Fig. 19]



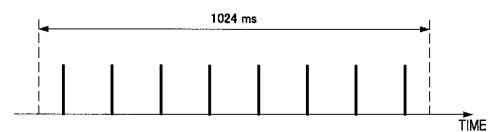
【図20】

[Fig. 20]



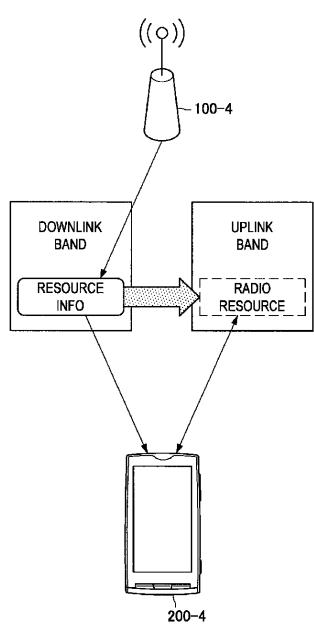
【図21】

[Fig. 21]

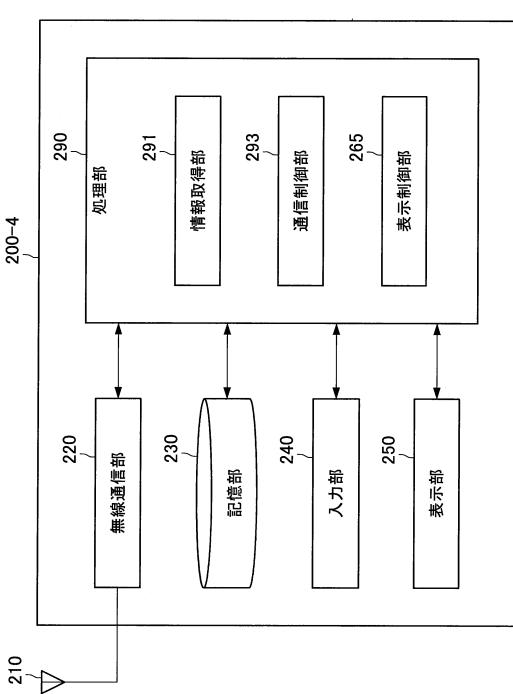


【図22】

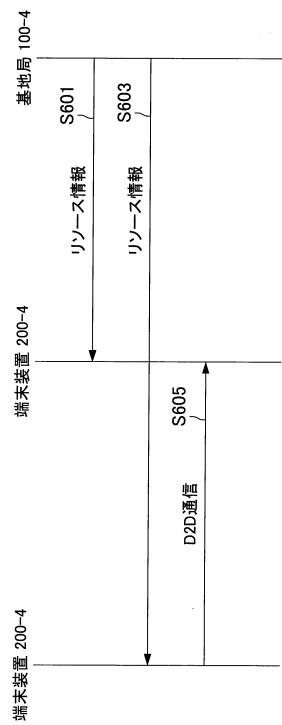
[Fig. 22]



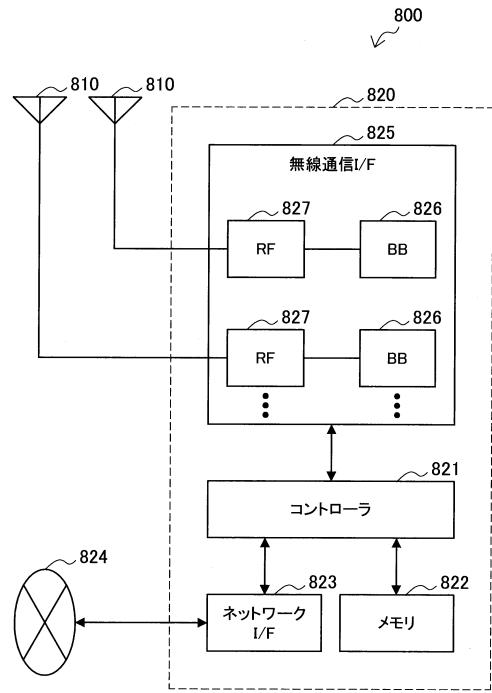
【図23】



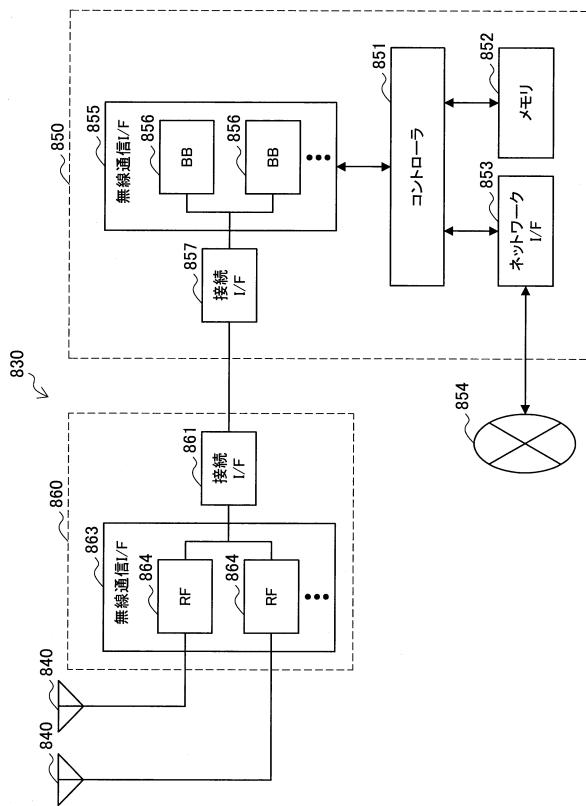
【図24】



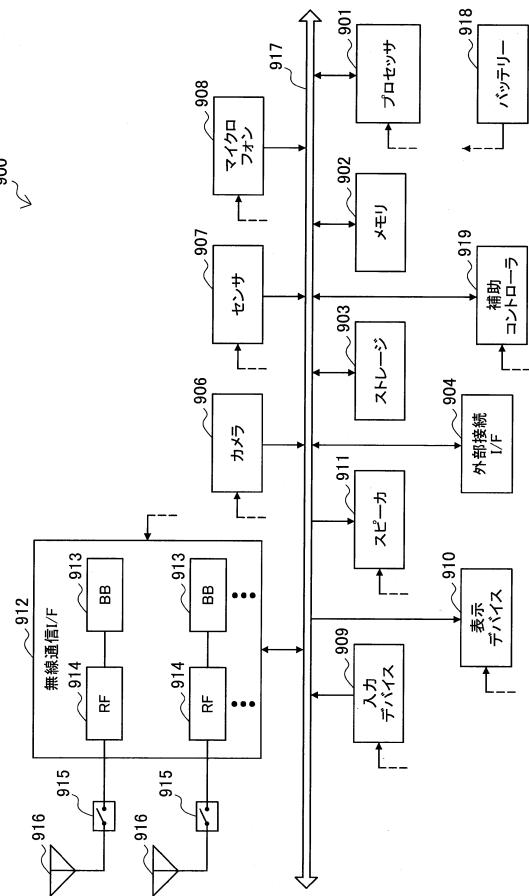
【図25】



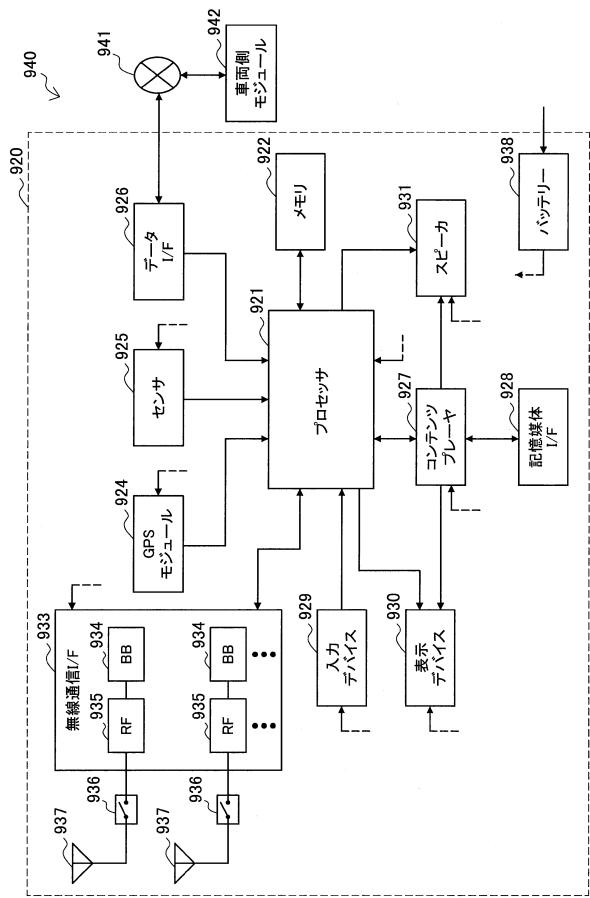
【図26】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0088458(US, A1)

米国特許出願公開第2011/0268101(US, A1)

Intel Corporation, Resource allocation for D2D discovery, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #83bis
R2-133512, 3GPP, 2013年10月 7日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26