

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6827537号
(P6827537)

(45) 発行日 令和3年2月10日(2021.2.10)

(24) 登録日 令和3年1月21日(2021.1.21)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 72/14 (2009.01)	HO4W 72/14
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
	HO4W 72/04 137

請求項の数 25 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2019-520552 (P2019-520552)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成29年11月1日 (2017.11.1)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2019-537343 (P2019-537343A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	令和1年12月19日 (2019.12.19)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/059571		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02018/085429	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成30年5月11日 (2018.5.11)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和2年9月16日 (2020.9.16)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	62/417,010		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成28年11月3日 (2016.11.3)	(72) 発明者	ジン・スン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	15/593,237		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成29年5月11日 (2017.5.11)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理ダウンリンク共有チャネルにおけるダウンリンク制御情報ビジーバック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、
少なくとも第2の制御情報部分のサイズを示す第1の制御情報を含む第1の制御情報部分
を生成するステップと、

前記第1の制御情報部分をスロットの制御領域内で送信するステップと、

前記スケジューリングエンティティと、1つまたは複数の後続のスロット内で前記スケ
ジューリングエンティティとワイヤレス通信する1つまたは複数のスケジュール対象エン
ティティとの間のデータトラフィックの送信の許可に関連する第2の制御情報を有する前
記第2の制御情報部分を生成するステップと、

前記第2の制御情報部分を前記スロットのトラフィック領域内ですべてのリソース要素
を介して送信するステップとを含み、

前記第2の制御情報が、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求
、またはその両方を含む、方法。

【請求項2】

前記第1の制御情報部分は、前記許可に関する初期制御情報をさらに含み、

前記初期制御情報は、前記許可に関するリソース割当て、ランク、または変調次数のう
ちの1つまたは複数を含み、

前記第2の制御情報は、送信電力制御インジケータを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

10

20

前記第2の制御情報部分は、前記1つまたは複数の後続のスロットに関する1つまたは複数のさらなる許可をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の制御情報は、前記第2の制御情報部分の符号レートをさらに示す、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1の制御情報部分は、前記許可に関する初期制御情報をさらに含み、
前記初期制御情報は、前記許可に関するリソース割当て、ランク、または変調次数を含み、

前記リソース割当ては、2つ以上のスケジュール対象エンティティに共通に割り当てられ、

前記方法は、前記第2の制御情報部分の巡回冗長検査を、前記2つ以上のスケジュール対象エンティティのうちの1つの識別子によってスクランブルするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第2の制御情報部分を送信するステップは、
第2の制御情報部分を、前記スロットの前記トラフィック領域内で、前記第2の制御情報部分に割り振られた前記リソース要素にわたって分散するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第2の制御情報部分が前記スロットの前記トラフィック領域内で前記リソース要素のすべてを占有することを示す特定の無線ネットワーク一時識別子(RNTI)によって前記第1の制御情報部分の巡回冗長検査をスクランブルするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

スケジューリングエンティティにおけるワイヤレス通信の方法であって、
少なくとも第2の制御情報部分のサイズを示す第1の制御情報を含む第1の制御情報部分を生成するステップと、

前記第1の制御情報部分をスロットの制御領域内で送信するステップと、
2つ以上の制御情報構成要素を連結したものを有する第2の制御情報を有する前記第2の制御情報部分を生成するステップであって、前記制御情報構成要素の各々が、前記スケジューリングエンティティと1つまたは複数のスケジュール対象エンティティとの間のデータトラフィックの送信のためのそれぞれの許可に関するそれぞれの完全な制御情報を有する、ステップと、

前記第2の制御情報部分を前記スロットのトラフィック領域内ですべてのリソース要素を介して送信するステップとを含み、

前記第2の制御情報が、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはその両方を含む、方法。

【請求項9】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、それぞれのヘッダによって分離されている、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、複数のスケジュール対象エンティティに関連し、前記方法が、

前記複数のスケジュール対象エンティティに関連するグループ無線ネットワーク一時識別子(RNTI)またはブロードキャストRNTIによって前記第2の制御情報部分の巡回冗長検査をスクランブルするステップをさらに含む、請求項8に記載の方法。

【請求項11】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、ユーザ固有制御情報および共通の制御情報を含む、請求項8に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

ワイヤレス通信ネットワーク内のスケジューリングエンティティであって、
 プロセッサと、
 前記プロセッサに通信可能に結合されたメモリと、
 前記プロセッサに通信可能に結合されたトランシーバとを備え、前記プロセッサは、
少なくとも第2の制御情報部分のサイズを示す第1の制御情報を含む第1の制御情報部分
を生成することと、

前記第1の制御情報部分をスロットの制御領域内で送信することと、
前記スケジューリングエンティティと、1つまたは複数の後続のスロット内で前記スケ
ジューリングエンティティとワイヤレス通信する1つまたは複数のスケジュール対象エン
ティティとの間のデータトラフィックの送信の許可に関連する第2の制御情報を有する前
記第2の制御情報部分を生成することと、

前記第2の制御情報部分を前記スロットのトラフィック領域内ですべてのリソース要素
を介して送信することとを行うように構成され、

前記第2の制御情報が、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求
、またはその両方を含む、スケジューリングエンティティ。

10

【請求項 1 3】

前記第1の制御情報部分は、前記許可に関する初期制御情報をさらに含み、
前記初期制御情報は、前記許可に関するリソース割当て、ランク、または変調次数のう
ちの1つまたは複数を含み、

前記第2の制御情報は、送信電力制御インジケータを含む、請求項12に記載のスケジ
ューリングエンティティ。

20

【請求項 1 4】

前記第2の制御情報部分は、前記1つまたは複数の後続のスロットに関する1つまたは複
数のさらなる許可をさらに含む、請求項12に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項 1 5】

前記第1の制御情報は、前記第2の制御情報部分の符号レートをさらに示す、請求項12に
記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項 1 6】

前記プロセッサが、前記第2の制御情報部分が前記スロットの前記トラフィック領域内
で前記リソース要素のすべてを占有することを示す特定の無線ネットワーク一時識別子(R
NTI)によって前記第1の制御情報部分の巡回冗長検査をスクランブルすることをさらに
行うように構成される、請求項12に記載のスケジューリングエンティティ。

30

【請求項 1 7】

ワイヤレス通信ネットワーク内のスケジューリングエンティティであって、
 プロセッサと、
 前記プロセッサに通信可能に結合されたメモリと、
 前記プロセッサに通信可能に結合されたトランシーバとを備え、前記プロセッサは、
少なくとも第2の制御情報部分のサイズを示す第1の制御情報を含む第1の制御情報部分
を生成することと、

前記第1の制御情報部分をスロットの制御領域内で送信することと、
2つ以上の制御情報構成要素を連結したものを有する第2の制御情報を有する前記第2の制
御情報部分を生成することとであって、前記制御情報構成要素の各々が、前記スケジュー
リングエンティティと1つまたは複数のスケジュール対象エンティティとの間のデータトラ
フィックの送信のためのそれぞれの許可に関するそれぞれの完全な制御情報を有する、こ
とと、

40

前記第2の制御情報部分を前記スロットのトラフィック領域内ですべてのリソース要素
を介して送信することとを行うように構成され、

前記第2の制御情報が、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求
、またはその両方を含む、スケジューリングエンティティ。

50

【請求項18】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、複数のスケジュール対象エンティティに関連し、前記プロセッサが前記複数のスケジュール対象エンティティに関連するグループ無線ネットワークー時識別子(RNTI)またはブロードキャストRNTIによって前記第2の制御情報部分の巡回冗長検査をスクランブルするようにさらに構成される、請求項17に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項19】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、ユーザ固有制御情報および共通の制御情報を含む、請求項17に記載のスケジューリングエンティティ。

10

【請求項20】

前記2つ以上の制御情報構成要素が、それぞれのヘッダによって分離されている、請求項17に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項21】

ワイヤレス通信ネットワーク内のスケジューリングエンティティであって、少なくとも第2の制御情報部分のサイズを示す第1の制御情報を含む第1の制御情報部分を生成するための手段と、

前記第1の制御情報部分をスロットの制御領域内で送信するための手段と、前記スケジューリングエンティティと、1つまたは複数の後続のスロット内で前記スケジューリングエンティティとワイヤレス通信する1つまたは複数のスケジュール対象エンティティとの間のデータトラフィックの送信の許可に関連する第2の制御情報を有する前記第2の制御情報部分を生成するための手段と、

20

前記第2の制御情報部分を前記スロットのトラフィック領域内ですべてのリソース要素を介して送信するための手段とを備え、

前記第2の制御情報が、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはその両方を含む、スケジューリングエンティティ。

【請求項22】

前記第1の制御情報部分は、前記許可に関する初期制御情報をさらに含み、前記初期制御情報は、前記許可に関するリソース割当て、ランク、または変調次数のうちの1つまたは複数を含み、

30

前記第2の制御情報は、送信電力制御インジケータを含む、請求項21に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項23】

前記第2の制御情報部分は、前記1つまたは複数の後続のスロットに関する1つまたは複数のさらなる許可をさらに含む、請求項21に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項24】

前記第1の制御情報は、前記第2の制御情報部分の符号レートをさらに示す、請求項21に記載のスケジューリングエンティティ。

【請求項25】

前記第2の制御情報部分が前記スロットの前記トラフィック領域内で前記リソース要素のすべてを占有することを示す特定の無線ネットワークー時識別子(RNTI)によって前記第1の制御情報部分の巡回冗長検査をスクランブルするための手段をさらに含む、請求項21に記載のスケジューリングエンティティ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2016年11月3日に米国特許商標庁に出願された仮出願第62/417,010号、および2017年5月11日に米国特許商標庁に出願された非仮出願第15/593,237号の優先権および利益を主張し、その内容全体は、その全体が以下に完全に記載されているかのように、ま

50

たすべての適用可能な目的のために、参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

以下で説明する技術は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ダウンリンク制御情報(DCI)の効率的な送信に関する。実施形態は、DCIを物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)に抱き合わせるための技法を提供することができる。

【背景技術】

【0003】

序論

発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(eUTRAN、一般にLTEとも呼ばれる)に関する規格に従う第4世代(4G)ワイヤレス通信ネットワークでは、様々な物理チャンネルに情報のオーバーエア送信が割り当てられる。非常に一般的には、これらの物理チャンネルはユーザデータトラフィックおよび制御情報を搬送する。たとえば、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)は、主要なトラフィック担持ダウンリンクチャンネルである。物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)は、ユーザ機器(UE)またはUEのグループに時間-周波数リソースのダウンリンク割当ておよび/またはアップリンク許可を与えるダウンリンク制御情報(DCI)を搬送する。これらのチャンネルは、フレームとして時分割され、各フレームはさらにサブフレーム、スロット、およびシンボルとして再分割される。

【0004】

一般に、サブフレームまたはスロットは、制御情報がトラフィック情報と時分割多重化(TDM)されるパターンに従い、制御情報は、サブフレームまたはスロットの開始位置において送信される。次世代(たとえば、5G)ワイヤレス通信ネットワークは、制御処理タイムラインを改善することによって制御情報のためのオーバーヘッドを低下させることが必要になる場合がある。制御情報を送信するための効率的な技法は、ワイヤレス通信ネットワークがこれらの厳しい要件を満たすのを可能にすることができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下において、本開示の1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。本概要は、本開示のすべての企図される特徴の広範な概要でなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形態で提示することである。

【0006】

本開示の様々な態様は、物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)内にピギーバックダウンリンク制御情報を加える。第1のダウンリンク制御情報部分は、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)内で送信されてもよく、PDSCH内で送信される少なくとも第2のダウンリンク制御情報部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含んでもよい。いくつかの例では、ピギーバック制御情報は、第2のダウンリンク制御情報部分の符号レートをさらに示してもよい。

【0007】

本開示の一態様では、ワイヤレス通信の方法が提供される。この方法は、少なくとも第2のダウンリンク制御部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報部分を生成するステップと、残りの制御情報を含む第2のダウンリンク制御部分を生成するステップと、スロットのダウンリンク制御領域内の第1のダウンリンク制御部分を送信するステップと、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のダウンリンク制御部分を送信するステップとを含む。

【0008】

本開示の別の態様は、ワイヤレス通信ネットワーク内のスケジューリングエンティティを提供する。スケジューリングエンティティは、プロセッサと、プロセッサに通信可能に

10

20

30

40

50

結合されたメモリと、プロセッサに通信可能に結合されたトランシーバとを含む。プロセッサは、少なくとも第2のダウンリンク制御部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報部分を生成することと、残りの制御情報を含む第2のダウンリンク制御部分を生成することと、スロットのダウンリンク制御領域内の第1のダウンリンク制御部分を送信することと、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のダウンリンク制御部分を送信することとを行うように構成される。

【0009】

本開示の別の態様は、ワイヤレス通信ネットワーク内のスケジューリングエンティティを提供する。スケジューリングエンティティは、少なくとも第2のダウンリンク制御部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報部分を生成するための手段と、残りの制御情報を含む第2のダウンリンク制御部分を生成するための手段と、スロットのダウンリンク制御領域内の第1のダウンリンク制御部分を送信するための手段と、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のダウンリンク制御部分を送信するための手段とを含む。

10

【0010】

本開示の追加の態様の例が以下に続く。本開示のいくつかの態様では、第1のダウンリンク制御情報部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内にダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含み、残りの制御情報は、ダウンリンク割当てに関するさらなる制御情報を含む。初期制御情報は、たとえば、ダウンリンク割当てに関するリソース割当て、ランク、または変調次数のうちの一つまたは複数を含んでもよい。残りの制御情報は、たとえば、ハイブリッド自動再送要求(HARQ) ID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てに関するダウンリンク割当てインデックスのうちの一つまたは複数を含んでもよい。いくつかの例では、第2のダウンリンク制御情報部分は、一つまたは複数の後続のスロットに関する一つまたは複数のさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可をさらに含む。

20

【0011】

本開示のいくつかの態様では、ピギーバック制御情報は、第2のダウンリンク制御部分の符号レートをさらに示す。本開示のいくつかの態様では、第2のダウンリンク制御情報部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内でユーザデータトラフィックとともに送信されてもよい。いくつかの例では、第2のダウンリンク制御情報部分とユーザデータトラフィックの各々は、同じランクおよび変調次数を含む。いくつかの例では、第2のダウンリンク制御情報部分は、第2のダウンリンク制御情報部分に隣接するユーザデータトラフィックの少なくとも一部とレート整合される。

30

【0012】

本開示のいくつかの態様では、第2のダウンリンク制御情報部分の直前にダウンリンク変調基準信号が送信されてもよい。本開示のいくつかの態様では、残りの制御情報は、2つ以上のダウンリンク制御情報構成要素の連結したものを含み、各ダウンリンク制御情報構成要素は、アップリンク許可またはダウンリンク割当てに関する制御情報を含む。いくつかの例では、ダウンリンク制御情報構成要素は、それぞれのヘッダによって分離される。

40

【0013】

本開示のいくつかの態様では、第2のダウンリンク制御情報部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内ですべてのリソース要素を介して送信されてもよい。本開示のいくつかの態様では、第1のダウンリンク制御部分および第2のダウンリンク制御部分は半永続的スケジューリング情報を搬送する。いくつかの例では、第2のダウンリンク制御部分は、その後のスロット内に第1のダウンリンク制御部分を含めずにその後のスロットのダウンリンクトラフィック領域内で送信されてもよい。

【0014】

本開示のいくつかの態様では、初期制御情報は、2つ以上のスケジュール対象エンティ

50

ティに共通に割り当てられたリソース割当てを含む。いくつかの例では、第2のダウンリンク制御情報部分の巡回冗長検査が、2つ以上のスケジュール対象エンティティのうちの1つの識別子によってスクランブルされてもよい。本開示のいくつかの態様では、第2のダウンリンク制御情報部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で、第2のダウンリンク制御情報部分に割り振られた各リソース要素にわたって分散されてもよい。

【0015】

以下の詳細な説明を検討すれば、本発明のこれらおよび他の態様がより十分に理解されよう。添付の図とともに本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を検討すれば、本発明の他の態様、特徴、および実施形態が当業者に明らかとなる。本発明の特徴について、以下のいくつかの実施形態および図に関して説明することがあるが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態についていくつかの有利な特徴を有するものとして説明することがあるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数または、本明細書で説明する本発明の様々な実施形態に従って使用されてもよい。同様に、例示的な実施形態について、デバイス実施形態、システム実施形態、または方法実施形態として以下で説明する場合があるが、そのような例示的な実施形態を様々なデバイス、システム、および方法に実装できることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】アクセスネットワークの一例を示す概念図である。

【図2】いくつかの実施形態による、スケジューリングエンティティが1つまたは複数のスケジュール対象エンティティと通信する一例を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、アクセスネットワークにおいて使用されるリソース構造の一例を示す図である。

【図4】本開示のいくつかの態様によるダウンリンク(DL)セントリックスロットの一例を示す図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による処理システムを使用するスケジューリングエンティティ用のハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による処理システムを採用するスケジュール対象エンティティのためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)にDCIピギーバックを含むスロットの時間-周波数表現の一例を示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による、制御情報を搬送する第2のDCI部分の一例を示す図である。

【図9】本開示のいくつかの態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域全体を占有するDCIピギーバックを含むスロットの時間-周波数表現の一例を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のプロセスを示すフローチャートである。

【図11】本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセスを示すフローチャートである。

【図12】本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセスを示すフローチャートである。

【図13】本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセスを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

添付の図面に関して以下に記載する発明を実施するための形態は、様々な構成について説明するものであり、本明細書で説明する概念が実践されてもよい唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念を完全に理解できるようにするために具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践されてもよいことが、当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

【 0 0 1 8 】

本開示全体にわたって提示する様々な概念は、多種多様な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格にわたって実施されてもよい。次に図1を参照すると、限定ではなく例示的な例として、アクセスネットワーク100の簡略化された概略図が与えられている。アクセスネットワーク100は、レガシーアクセスネットワークであっても、または次世代アクセスネットワークであってもよい。加えて、アクセスネットワーク100内の1つまたは複数のノードは、次世代ノードであっても、またはレガシーノードであってもよい。

10

【 0 0 1 9 】

本明細書で使用するレガシーアクセスネットワークという用語は、国際モバイル電気通信2000(IMT-2000)仕様に準拠する規格の組に基づく第3世代(3G)ワイヤレス通信技術または国際モバイル電気通信アドバンスド(ITU-Advanced)仕様に準拠する規格の組に基づく第4世代(4G)ワイヤレス通信技術を使用するアクセスネットワークを指す。たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)および第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表された規格のうちいくつかは、IMT-2000および/またはITU-Advancedに準拠することがある。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって規定されたそのようなレガシー規格の例は、限定はしないが、ロングタームエボリューション(LTE)、LTEアドバンスド、発展型パケットシステム(EPS)、および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(UMTS)を含む。上記の3GPP規格のうち1つまたは複数に基づく様々な無線アクセス技術の追加の例は、限定はしないが、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、発展型ユニバーサル地上波無線アクセス(eUTRA)、汎用パケット無線サービス(GPRS)およびGSM進化型高速データレート(EDGE)を含む。第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって規定されたそのようなレガシー規格の例は、限定はしないが、CDMA2000およびウルトラモバイルブロードバンド(UMB)を含む。3G/4Gワイヤレス通信技術を用いる規格の他の例は、IEEE802.16(WiMAX)規格および他の適切な規格を含む。

20

30

【 0 0 2 0 】

さらに、本明細書で使用する次世代アクセスネットワークという用語は、2015年2月17日に次世代モバイルネットワーク(NGMN)アライアンスによって公表された5Gホワイトペーパーに記載されたガイドラインに準拠する規格の組に基づく第5世代(5G)ワイヤレス通信技術を使用するアクセスネットワークを指す。たとえば、3GPPに従うLTEアドバンスドによってまたは3GPP2に従うCDMA2000によって規定されることがある規格は、NGMNアライアンス5Gホワイトペーパーに準拠してもよい。

【 0 0 2 1 】

アクセスネットワーク100によってカバーされる地理的領域は、1つのアクセスポイントまたは基地局から地理的エリアにわたってブロードキャストされた識別情報に基づいて、ユーザ機器(UE)によって一意に識別されることがある、いくつかのセルラー領域(セル)に分割されてもよい。図1は、その各々が1つまたは複数のセクタを含み得る、マクロセル102、104、および106、ならびにスモールセル108を示す。セクタは、セルのサブエリアである。1つのセル内のすべてのセクタは、同じ基地局によってサービスされる。セクタ内の無線リンクは、そのセクタに属する単一の論理識別情報によって識別することができる。セクタに分割されるセルでは、セル内の複数のセクタはアンテナのグループによって形成されてもよく、各アンテナがセルの一部分の中のUEとの通信を担当する。

40

【 0 0 2 2 】

50

概して、基地局(BS)は各セルをサービスする。概して、基地局は、1つまたは複数のセルの中でUEとの間で無線送信および無線受信を担当する、無線アクセスネットワークの中のネットワーク要素である。BSは、当業者によって、基地トランシーバ局(BTS)、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、アクセスポイント(AP)、ノードB(NB)、eノードB(eNB)、gノードB(gNB)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【 0 0 2 3 】

図1において、2つの大電力基地局110および112が、セル102および104の中に示され、第3の大電力基地局114が、セル106の中でリモートラジオヘッド(RRH)116を制御するように示されている。すなわち、基地局は、統合アンテナを有することができ、または基地局をフィーダケーブルによってアンテナもしくはRRHに接続することができる。図示の例では、大電力基地局110、112、および114はサイズが大きいセルをサポートするので、セル102、104、および106はマクロセルと呼ばれることがある。さらに、小電力基地局118が、1つまたは複数のマクロセルと重複することがあるスモールセル108(たとえば、マイクロセル、ピコセル、フェムトセル、ホーム基地局、ホームノードB、ホームeノードBなど)の中に示される。この例では、小電力基地局118はサイズが比較的小さいセルをサポートするので、セル108はスモールセルと呼ばれることがある。セルサイズ決定は、システム設計ならびに構成要素制約に従って行うことができる。アクセスネットワーク100は、任意の数のワイヤレス基地局およびセルを含んでもよいことを理解されたい。さらに、所与のセルのサイズまたはカバレッジエリアを拡張するために、中継ノードが展開されてもよい。基地局110、112、114、118は、任意の数のモバイル装置にコアネットワークへのワイヤレスアクセスポイントを提供する。

【 0 0 2 4 】

図1は、基地局として機能するように構成されてもよい、クアッドコプターまたはドローン120をさらに含む。すなわち、いくつかの例では、セルは、必ずしも静止しているとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、クアッドコプター120などのモバイル基地局のロケーションに従って移動してもよい。

【 0 0 2 5 】

一般に、基地局は、ネットワークのバックホール部分との通信用のバックホールインターフェースを含んでもよい。バックホールは、基地局とコアネットワークとの間のリンクを構成してもよく、いくつかの例では、バックホールは、それぞれの基地局間の相互接続を可能にしてもよい。コアネットワークは、無線アクセスネットワークにおいて使用される無線アクセス技術とは一般に無関係である、ワイヤレス通信システムの一部である。任意の好適なトランスポートネットワークを使用する、直接物理接続、仮想ネットワークなどの、様々なタイプのバックホールインターフェースが採用されてもよい。いくつかの基地局は、ワイヤレススペクトルがアクセスリンク(すなわち、UEとのワイヤレスリンク)とバックホールリンクの両方のために使用される場合がある、統合アクセスおよびバックホール(IAB)ノードとして構成されてもよい。この方式は、ワイヤレスセルフバックホーリングと呼ばれることがある。ワイヤレスセルフバックホーリングを使用することによって、新たな各基地局展開がそれ自体の配線接続されたバックホール接続を装備することを必要とするのではなく、基地局とUEとの間の通信のために利用されるワイヤレススペクトルがバックホール通信のために活用されてよく、極めて高密度なスモールセルネットワークの迅速かつ容易な展開を可能にする。

【 0 0 2 6 】

アクセスネットワーク100は、複数のモバイル装置のためのワイヤレス通信をサポートすることが示されている。モバイル装置は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表された規格および仕様では、一般にユーザ機器(UE)と呼ばれるが、当業者によって、移動局(MS)、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末(AT)、モバイル端末、ワイヤ

10

20

30

40

50

レス端末、リモート端末、ハンドセット、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることもある。UEは、ユーザがネットワークサービスにアクセスするのを可能にする装置であってもよい。

【0027】

本文書内では、「モバイル」装置は、必ずしも移動するための能力を有する必要があるとは限らず、静止していてもよい。モバイル装置またはモバイルデバイスという用語は、多種多様なデバイスおよび技術を広く指す。たとえば、モバイル装置のいくつかの非限定的な例は、モバイル、セルラー(セル)フォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)フォン、ラップトップ、パーソナルコンピュータ(PC)、ノートブック、ネットブック、スマートブック、タブレット、携帯情報端末(PDA)、および、たとえば、「モノのインターネット」(IoT)に対応する、組込みシステムの広い列挙を含む。モバイル装置は、追加として、自動車または他の輸送車両、遠隔センサーまたは遠隔アクチュエータ、ロボットまたはロボティクスデバイス、衛星ラジオ、全地球測位システム(GPS)デバイス、オブジェクトトラッキングデバイス、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、遠隔制御デバイス、アイウェア、装着型カメラ、仮想現実デバイス、スマートウォッチ、ヘルストラッカーまたはフィットネストラッカー、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機などのコンシューマデバイスおよび/または装着型デバイスであってもよい。モバイル装置は、追加として、ホームオーディオ、ビデオ、および/またはマルチメディアデバイスなどのデジタルホームデバイスまたはスマートホームデバイス、家電、自動販売機、インテリジェント照明、ホームセキュリティシステム、スマートメーターなどであってもよい。モバイル装置は、追加として、スマートエネルギーデバイス、セキュリティデバイス、ソーラーパネルまたはソーラーアレイ、電力、照明、水などを制御する都市インフラストラクチャデバイス(たとえば、スマートグリッド)、産業オートメーションおよび企業デバイス、ロジスティクスコントローラ、農業機器、軍事防衛機器、車両、航空機、船舶、および兵器類などであってもよい。またさらに、モバイル装置は、コネクティッド医療または遠隔医療サポート、すなわち、遠方における健康管理を実現する場合がある。テレヘルスデバイスは、テレヘルス監視デバイスおよびテレヘルス管理デバイスを含んでもよく、それらの通信では、たとえば、クリティカルサービスユーザデータトラフィックのトランスポート用の優先されるアクセス、および/またはクリティカルサービスユーザデータトラフィックのトランスポート用の関連するQoSの観点から、他のタイプの情報よりも優先的な措置または優先されるアクセスが可能になってもよい。

【0028】

アクセスネットワーク100内では、セルは、各セルの1つまたは複数のセクタと通信している場合があるUEを含んでもよい。たとえば、UE122および124は基地局110と通信している場合があり、UE126および128は基地局112と通信している場合があり、UE130および132はRRH116を介して基地局114と通信している場合があり、UE134は低電力基地局118と通信している場合があり、UE136はモバイル基地局120と通信している場合がある。ここで、各基地局110、112、114、118、および120は、それぞれのセル内のすべてのUEに対してコアネットワーク(図示せず)へのアクセスポイントを使用可能にするように構成されてもよい。

【0029】

別の例では、モバイルネットワークノード(たとえば、クアッドコプター120)が、UEとして機能するように構成されてもよい。たとえば、クアッドコプター120は、基地局110と通信することによってセル102内で動作してもよい。本開示のいくつかの態様では、2つ以上のUE(たとえば、UE126および128)が、基地局(たとえば、基地局112)を通じてその通信を中継することなく、ピアツーピア(P2P)またはサイドリンク信号127を使用して互いに通信してもよい。

【0030】

基地局(たとえば、基地局110)から1つまたは複数のUE(たとえば、UE122および124)への

10

20

30

40

50

制御情報および/またはトラフィック情報(たとえば、ユーザデータトラフィック)のユニキャスト送信またはブロードキャスト送信はダウンリンク(DL)送信と呼ばれてもよく、一方、UE(たとえば、UE122)からの制御情報および/またはトラフィック情報の送信はアップリンク(UL)送信と呼ばれてもよい。加えて、アップリンクおよび/またはダウンリンクの制御情報および/またはトラフィック情報は、フレーム、サブフレーム、スロット、および/またはシンボルに時分割されてもよい。本明細書で使用するシンボルとは、直交周波数分割多重(OFDM)波形において、サブキャリア当たり1つのリソース要素(RE)を搬送する時間の単位を指すことがある。スロットは、7個または14個のOFDMシンボルを搬送してもよい。サブフレームとは、1msの持続時間を指すことがある。複数のサブフレームまたはスロットは、単一のフレームまたは無線フレームを形成するようにグループ化されてもよい。もちろん、これらの定義は必須ではなく、波形を構成するための任意の好適な方式が利用されてもよく、波形の様々な時分割は、任意の好適な持続時間を有してもよい。

【0031】

アクセスネットワーク100内のエアインターフェースは、様々なデバイスの同時通信を可能にするために、1つまたは複数の多重化および多元接続アルゴリズムを利用してもよい。たとえば、UE122および124から基地局110へのアップリンク(UL)送信すなわち逆方向リンク送信のための多元接続は、時分割多元接続(TDMA)、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、スパース符号多元接続(SCMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、リソース拡散多元接続(RSMA)、または他の好適な多元接続方式を利用して行われてもよい。さらに、基地局110からUE122および124へのダウンリンク(DL)送信すなわち順方向リンク送信を多重化することは、時分割多重(TDM)、符号分割多重(CDM)、周波数分割多重(FDM)、直交周波数分割多重(OFDM)、スパース符号多重(SCM)、シングルキャリア周波数分割多重化(SC-FDM)、または他の好適な多重化方式を利用して行われてもよい。

【0032】

さらに、アクセスネットワーク100内のエアインターフェースは、1つまたは複数の複信アルゴリズムを利用してもよい。複信は、両方のエンドポイントが両方向において互いと通信することができる、ポイントツーポイント通信リンクを指す。全二重は、両方のエンドポイントが同時に互いと通信することができることを意味する。半二重は、一度に一方のエンドポイントのみが他方に情報を送ることができることを意味する。ワイヤレスリンクでは、全二重チャンネルは、概して、トランスミッタとレシーバとの物理的な分離、および好適な干渉除去技術に依拠する。全二重エミュレーションは、周波数分割複信(FDD)または時分割複信(TDD)を利用することによって、ワイヤレスリンクのために頻繁に実装される。FDDでは、異なる方向における送信は、異なるキャリア周波数において動作する。TDDでは、所与のチャンネル上の異なる方向での送信は、時分割多重を使用して互いに分離される。すなわち、いくつかの時間においてチャンネルは一方の方向での送信専用で使用され、他の時間においてチャンネルは他方の方向での送信専用で使用され、ここで、方向は、極めて急速に、たとえばサブフレーム当たり数回、変化することがある。

【0033】

無線アクセスネットワーク100では、UEが、そのロケーションとは無関係に、移動しながら通信する能力は、モビリティと呼ばれる。UEと無線アクセスネットワークとの間の様々な物理チャンネルは、一般に、モビリティ管理エンティティ(MME)の制御下でセットアップされ、維持され、解放される。本開示の様々な態様では、アクセスネットワーク100は、モビリティおよびハンドオーバ(すなわち、ある無線チャンネルから別の無線チャンネルへのUEの接続の転送)を可能にするために、DLベースのモビリティまたはULベースのモビリティを利用してもよい。DLベースのモビリティ用に構成されたネットワークでは、スケジューリングエンティティとの呼の間に、または任意の他の時間に、UEは、そのサービングセルからの信号の様々なパラメータならびに近隣セルの様々なパラメータを監視してもよい。これらのパラメータの品質に応じて、UEは、近隣セルのうちの1つまたは複数との通信を維持してもよい。この時間の間、あるセルから別のセルにUEが移動する場合、または

10

20

30

40

50

隣接セルからの信号品質が所与の時間量にわたってサービングセルからの信号品質を上回る場合、UEは、サービングセルから隣接(ターゲット)セルへのハンドオフまたはハンドオーバーに取りかかってよい。たとえば、UE124は、そのサービングセル102に対応する地理的エリアから、ネイバーセル106に対応する地理的エリアに移動することがある。所与の時間量にわたってネイバーセル106からの信号強度または品質がそのサービングセル102の信号強度または品質を超えるとき、UE124は、この状態を示す報告メッセージをそのサービング基地局110に送信してもよい。これに応答して、UE124はハンドオーバーコマンドを受信してもよく、UEはセル106へのハンドオーバーを受けてもよい。

【 0 0 3 4 】

ULベースのモビリティのために構成されたネットワークでは、各UEからのUL基準信号が、UEごとにサービングセルを選択するためにネットワークによって利用されてもよい。いくつかの例では、基地局110、112、および114/116は、統合同期信号(たとえば、統合1次同期信号(PSS)、統合2次同期信号(SSS)、および統合物理ブロードキャストチャネル(PBCH))をブロードキャストしてもよい。UE122、124、126、128、130、および132は、統合同期信号を受信し、同期信号からキャリア周波数およびサブフレーム/スロットタイミングを導出し、タイミングの導出に応答してアップリンクパイロットまたは基準信号を送信してもよい。UE(たとえば、UE124)によって送信されたアップリンクパイロット信号は、アクセスネットワーク100内の2つ以上のセル(たとえば、基地局110および114/116)によって同時に受信されてもよい。セルの各々は、パイロット信号の強度を測定してもよく、アクセスネットワーク(たとえば、基地局110および114/116のうちの1つもしくは複数、ならびに/またはコアネットワーク内の中心ノード)は、UE124のためのサービングセルを決定してもよい。UE124がアクセスネットワーク100の中を移動するとき、ネットワークは、UE124によって送信されたアップリンクパイロット信号を監視し続けてもよい。近隣セルによって測定されたパイロット信号の信号強度または品質がサービングセルによって測定されたパイロット信号の信号強度または品質を超えるとき、ネットワーク100は、UE124への通知の有無にかかわらず、UE124をサービングセルから近隣セルにハンドオーバーしてもよい。

【 0 0 3 5 】

基地局110、112、および114/116によって送信される同期信号は統合される場合があるが、同期信号は、特定のセルを識別しないことがあり、同じ周波数上かつ/または同じタイミングで動作する複数のセルのゾーンを識別する場合がある。5Gネットワークまたは他の次世代通信ネットワークにおけるゾーンの使用は、アップリンクベースモビリティフレームワークを可能にし、UEとネットワークとの間で交換される必要があるモビリティメッセージの数が低減される場合があるのでUEとネットワークの両方の効率を改善する。

【 0 0 3 6 】

様々な実装形態では、アクセスネットワーク100内のエアインターフェースは、認可スペクトル、無認可スペクトル、または共有スペクトルを利用してもよい。認可スペクトルは、一般に、モバイルネットワーク事業者が政府規制機関からライセンスを購入することによって、スペクトルの一部分の独占的使用を可能にする。無認可スペクトルは、政府が許可するライセンスの必要なしに、スペクトルの一部分の共有された使用を可能にする。一般に、無認可スペクトルにアクセスするには、依然として、いくつかの技術的なルールを順守することが必要であるが、一般に、いかなる事業者またはデバイスがアクセスしてもよい。共有スペクトルは、認可スペクトルと無認可スペクトルとの間にあってよく、スペクトルにアクセスするために技術的なルールまたは制限が必要とされることがあるが、スペクトルはそれにもかかわらず、複数の事業者および/または複数のRATによって共有されてもよい。たとえば、認可スペクトルの一部分に対するライセンスの保有者は、たとえば、アクセスを可能にするためにライセンシーにより決定された適切な条件によって、認可された共有アクセス(LSA: licensed shared access)を可能にして、そのスペクトルを他の当事者と共有してもよい。

【 0 0 3 7 】

いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされてもよく、

10

20

30

40

50

スケジューリングエンティティ(たとえば、基地局)は、通信用のリソース(たとえば、時間-周波数リソース)を基地局のサービスエリアまたはセル内のいくつかまたはすべてのデバイスおよび機器間で割り振ってもよい。本開示内では、以下でさらに説明するように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに対してリソースをスケジュールすること、割り当てること、再構成すること、および解放することを担当してもよい。すなわち、スケジュールされた通信のために、UEまたはスケジュール対象エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用する。

【0038】

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能する場合がある唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEが、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためにリソースをスケジュールするスケジューリングエンティティとして機能してもよい。他の例では、必ずしも基地局からのスケジューリングまたは制御情報に依拠することなく、サイドリンク信号がUE間で使用されてもよい。たとえば、UE138は、UE140および142と通信するように図示される。いくつかの例では、UE138は、スケジューリングエンティティまたは1次サイドリンクデバイスとして機能しており、UE140および142は、スケジュール対象エンティティまたは非1次(たとえば、2次)サイドリンクデバイスとして機能してもよい。さらに別の例では、UEは、デバイス間(D2D)ネットワーク、ピアツーピア(P2P)ネットワーク、もしくは車両間(V2V)ネットワークにおいて、かつ/またはメッシュネットワークにおいて、スケジューリングエンティティとして機能してもよい。メッシュネットワーク例では、UE140および142は、スケジューリングエンティティ138と通信することに加えて、随意に互いに直接通信してもよい。

【0039】

したがって、時間周波数リソースへのスケジュールされたアクセスを伴い、セルラー構成、P2P構成、またはメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークにおいて、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数のスケジュール対象エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信してもよい。次に図2を参照すると、ブロック図が、スケジューリングエンティティ202および複数のスケジュール対象エンティティ204(たとえば、204aおよび204b)を示している。ここで、スケジューリングエンティティ202は、基地局110、112、114、および/または118に対応してもよい。追加の例では、スケジューリングエンティティ202は、UE138、クアドコプター120、または無線アクセスネットワーク100の中の任意の他の好適なノードに対応してもよい。同様に、様々な例では、スケジュール対象エンティティ204は、UE122、124、126、128、130、132、134、136、138、140、および142、または無線アクセスネットワーク100の中の任意の他の好適なノードに対応してもよい。

【0040】

図2に示すように、スケジューリングエンティティ202は、ユーザデータトラフィック206を1つまたは複数のスケジュール対象エンティティ204にブロードキャストしてもよい(ユーザデータトラフィックはダウンリンクユーザデータトラフィックと呼ばれることもある)。本開示のいくつかの態様によれば、ダウンリンクという用語は、スケジューリングエンティティ202において発信するポイントツーマルチポイント送信を指す場合がある。概して、スケジューリングエンティティ202は、ダウンリンク送信と、いくつかの例では、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティからスケジューリングエンティティ202へのアップリンクユーザデータトラフィック210とを含む、ワイヤレス通信ネットワーク内のユーザデータトラフィックをスケジュールすることを担うノードまたはデバイスである。このシステムを表すための別の方法として、ブロードキャストチャネル多重化という用語を使用してもよい。本開示の態様によれば、アップリンクという用語は、スケジュール対象エンティティ204において発信するポイントツーポイント送信を指すことがある。概して、スケジュール対象エンティティ204は、限定はしないが、スケジューリング許可、

10

20

30

40

50

同期もしくはタイミング情報、または他の制御情報を含む、スケジューリング制御情報を、スケジューリングエンティティ202などのワイヤレス通信ネットワークの中の別のエンティティから受信する、ノードまたはデバイスである。

【0041】

スケジューリングエンティティ202は、PBCH、PSS、SSS、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッド自動再送要求(HARQ)インジケータチャネル(PHICH)、および/または物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などの、1つまたは複数の制御チャネルを含む制御情報208を、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティ204へブロードキャストしてもよい。PHICHは、肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)などのHARQフィードバック送信を搬送する。HARQは、当業者によく知られている技法であり、パケット送信は、正確であるかどうかを受信側においてチェックされてもよく、確認された場合にはACKが送信されてもよく、確認されなかった場合にはNACKが送信されてもよい。NACKに
10 応答して、送信デバイスはHARQ再送信を送ってよく、HARQ再送信は、チェース合成、インクリメンタル冗長などを実施する場合がある。

【0042】

物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)(および、いくつかの例では、システム情報ブロック(SIB))などの1つまたは複数のトラフィックチャネルを含む、アップリンクユーザデータトラフィック210および/またはダウンリンクユーザデータトラフィック206が、追加として、スケジューリングエンティティ202とスケジュール対象エンティティ204との間で送信されてもよい。制御情報およびユーザ
20 データトラフィック情報の送信は、時間的に、キャリアを適切なスロットに再分割することによって構成されてもよい。

【0043】

さらに、スケジュール対象エンティティ204は、1つまたは複数のアップリンク制御チャネル(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH))を含むアップリンク制御情報212をスケジューリングエンティティ202に送信してもよい。PUCCH内に送信されたアップリンク制御情報(UCI)は、パイロット、基準信号、およびアップリンクトラフィック送信を復号することを可能にするかまたは支援するように構成された情報を含む、様々なパケットタイプおよびカテゴリーを含んでもよい。いくつかの例では、制御情報212は、スケジューリング要求(SR)、すなわち、スケジューリングエンティティ202がアップリンク送信を
30 スケジュールすることを求める要求を含んでもよい。ここで、スケジューリングエンティティ202は、制御チャネル212上で送信されたSRに
30 応答して、スロットをアップリンクパケット送信に関してスケジュールする場合があるダウンリンク制御情報208を送信してもよい。

【0044】

アップリンク送信およびダウンリンク送信は、一般に、好適な誤り訂正ブロック符号を利用して
40 もよい。典型的なブロック符号では、情報メッセージまたは情報シーケンスが情報ブロックに分割され、送信デバイスにおけるエンコーダが、次いで、冗長性を数学的に情報メッセージに加える。符号化された情報メッセージにおけるこの冗長性の活用は、メッセージの信頼性を改善することができ、雑音に起因して発生することがある任意のビット誤りに対する訂正を可能にする。誤り訂正符号のいくつかの例は、ハミング符号、Bose-
40 -Chaudhuri-Hocquenghem(BCH)符号、ターボ符号、低密度パリティ検査(LDPC)符号、ウォルシュ符号、およびポーラ符号を含む。スケジューリングエンティティ202およびスケジュール対象エンティティ204の様々な実装形態は、ワイヤレス通信用のこれらの誤り訂正符号のうち
40 のいずれか1つまたは複数を利用するための、好適なハードウェアおよび能力(たとえば、エンコーダおよび/またはデコーダ)を含んでもよい。

【0045】

いくつかの例では、第1のスケジュール対象エンティティ204aや第2のスケジュール対象エンティティ204bなどのスケジュール対象エンティティは、直接D2D通信のためにサイドリンク信号を利用して
50 もよい。サイドリンク信号は、サイドリンクユーザデータトラフィ

ック214およびサイドリンク制御216を含んでもよい。サイドリンク制御情報216は、ソース送信信号(STS)、方向選択信号(DSS)、宛先受信信号(DRS)、および物理サイドリンクHARQインジケータチャネル(PSHICH)を含んでもよい。DSS/STSは、スケジュール対象エンティティ204が、サイドリンク信号のために利用可能なサイドリンクチャネルを維持する持続時間を要求することを可能にすることができ、DRSは、スケジュール対象エンティティ204が、たとえば、要求された持続時間にわたるサイドリンクチャネルの利用可能性を示すことを可能にすることができる。DSS/STSおよびDRSを交換すること(たとえば、ハンドシェイク)によって、サイドリンク通信を実行する異なるスケジュール対象エンティティが、サイドリンクユーザデータトラフィック214の通信の前にサイドリンクチャネルの利用可能性をネゴシエートすることを可能にしてもよい。PSHICHは、宛先デバイスからのHARQ確認応答情報および/またはHARQインジケータを含んでもよく、その結果、宛先は、ソースデバイスから受信されたトラフィックに確認応答することができる。

【0046】

図2に示すチャネルまたはキャリアは、必ずしもスケジュールリングエンティティ202とスケジュール対象エンティティ204との間で利用されることがあるチャネルまたはキャリアのすべてであるとは限らず、図示したものに加えて、他のトラフィックチャネル、制御チャネル、およびフィードバックチャネルなどの他のチャネルまたはキャリアが利用される場合があることを、当業者は認識されよう。

【0047】

図3は、図1に示すRAN100などの無線アクセスネットワーク用のリソース構造300の概略図である。いくつかの例では、この図は、MIMOを利用するOFDMシステムにおいて割り振られるときのダウンリンクワイヤレスリソースまたはアップリンクワイヤレスリソースを表すことがある。

【0048】

ワイヤレスチャネルにおけるリソースは、周波数、空間、および時間の3つの次元に従って特徴付けられてもよい。OFDMシステムの周波数次元および時間次元は、リソース要素(RE)304の2次元グリッド302によって表されてもよい。RE304は、周波数リソースを間隔が詰まった狭帯域周波数トーンまたはサブキャリアとして分離すること、および時間リソースを所与の持続時間を有するOFDMシンボルのシーケンスとして分離することによって画定される。図3に示す例では、各RE304は、1つのサブキャリア(たとえば、15kHz帯域幅)×1つのOFDMシンボルの次元を有する矩形によって表される。したがって、各RE304は、OFDMシンボル周期について1つのOFDMデータシンボルによって変調されたサブキャリアを表す。各OFDMシンボルは、たとえば、4位相シフトキーイング(QPSK)、16直交振幅変調(QAM)、または64QAMを使用して変調されてもよい。さらに、(たとえば、MIMOによる)空間多重化を利用することによって、図3の空間次元に広がる個別のOFDMリソースグリッド302によって複数のOFDMストリームが表される。

【0049】

RE304はさらに、リソースブロックとしてグループ分けされ得る。たとえば、LTEネットワークでは、リソースブロックは、周波数領域において連続する12個のサブキャリアを含み、各OFDMシンボル内のノーマルサイクリックプレフィックスに対して、時間領域において連続する7つのOFDMシンボルを含み、すなわち84個のリソース要素を含む。しかし、任意の適切な数のRE304がリソースブロックとしてグループ分けされてもよいことを理解されたい。

【0050】

さらに、サブフレームまたはスロット内で任意の数のリソースブロック(たとえば、サブキャリアおよびOFDMシンボルのグループ)が利用されてもよい。図3に示す図示の例では、リソース構造300は、スロット306の一部を表し、この部分は、たとえば、ダウンリンクセントリックスロットまたはアップリンクセントリックスロットであってもよい。DLセントリックスロットは、スロットの大部分(または、いくつかの例では、かなりの部分)がDLデータを含むのでDLセントリックスロットと呼ばれる。ULセントリックスロットは、スロ

10

20

30

40

50

ットの大部分(または、いくつかの例では、かなりの部分)がULデータを含むのでULセントリックスロットと呼ばれる。

【 0 0 5 1 】

所与のDLセントリックスロットまたはULセントリックスロット306では、時間次元において、1つまたは複数のダウンリンク制御チャネルが送信された後に、1つまたは複数のダウンリンクトラフィックチャネルまたはアップリンクトラフィックチャネルが送信されてもよい。概して、DLセントリックスロットまたはULセントリックスロット内の最初のN個のOFDMシンボルは一般に、制御フォーマットインジケータ(CFI)を搬送する物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッド自動再送要求(HARQ)インジケータチャネル(PHICH)、およびダウンリンク制御情報(DCI)を搬送する物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などの、ダウンリンク制御基準信号およびダウンリンク制御情報を搬送するスロットのダウンリンク制御領域(DLバースト)に対応する。

10

【 0 0 5 2 】

PDCCHは一般に、スロットのダウンリンク制御領域における連続する制御チャネル要素(CCE)の集合を介して送信される。いくつかの例では、1つのCCEは、9つの連続するリソース要素グループ(REG)を含み、各REGは、4つのリソース要素(RE)を含む。したがって、1つのCCEは36個のREを含んでもよい。

【 0 0 5 3 】

PDCCH内のDCIは、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティ用のダウンリンクリソース割当ておよび/またはアップリンクリソース許可を示す。スロットごとに複数のPDCCHが送信されてもよく、各PDCCHはユーザ固有のDCIまたは共通のDCI(たとえば、スケジュール対象エンティティのグループにブロードキャストされる制御情報)を搬送してもよい。各DCIは、スケジュール対象エンティティが、PDCCHにおいて送られた制御情報の種類を判定するのを可能にするために、特定のユーザRNTIであるか、またはグループRNTIである場合がある無線ネットワーク時識別子(RNTI)によってスクランブルされた巡回冗長検査(CRC)ビットをさらに含んでもよい。

20

【 0 0 5 4 】

図3に示す非限定的な例では、最初の2つのシンボルは、ダウンリンク制御基準信号と、上述の制御情報208および/または216と同じであってもよいダウンリンク制御情報とを含む。したがって、これらのシンボルはDLバーストと呼ばれることがある。時間次元、周波数次元、および空間次元におけるリソースの任意の適切な領域がDLバーストとして利用されてもよく、この領域は必ずしも最初の2つのシンボルに限定されない。さらに、DLバーストは必ずしも連続する必要はなく、1つ、2つ、または任意の適切な数の別個の領域に含められてもよい。

30

【 0 0 5 5 】

スロット306は、DLバーストに続いて、ダウンリンクまたはアップリンクトラフィック基準信号およびトラフィック情報を搬送するトラフィック領域を含んでもよく、トラフィック情報は、上述のユーザデータトラフィック206、210、および/または214と同じであってもよい。図示のスロットのDLバーストとトラフィック領域のどちらでも、基準信号(RS)を搬送するREは、データを搬送するREとインタリーブされる。これらのRSは、受信デバイスによるチャネル推定を可能にすることができる。さらに、アップリンクまたはダウンリンクにおけるRSのうちの1つまたは複数が復調基準信号(DMRS)を含んでもよく、復調基準信号(DMRS)は、レシーバにおけるコヒーレントな信号復調を可能にするために使用されてもよい。いくつかの例では、DMRSは、ULセントリックスロット内のトラフィック領域の開始位置においてスケジュール対象エンティティからスケジューリングエンティティに送信され、スケジューリングエンティティが、その後送信されるアップリンクユーザデータトラフィックを復調するのを可能にしてもよい。

40

【 0 0 5 6 】

スロット306は、トラフィック領域の終了位置に、アップリンク制御情報を搬送するアップリンク(UL)バーストを含んでもよい。たとえば、アップリンクバーストは、物理アッ

50

プリック制御チャネル(PUCCH)、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、またはその他の適切なアップリンク制御情報を含んでもよい。図3に示す非限定的な例では、スロット内の最後のシンボルは、上述の制御情報212および/または216と同じであってもよいアップリンク制御情報を含む。上記の説明は、前部リソースグリッドのみを指す(すなわち、空間次元を考慮していない)が、複数のユーザに関する制御およびトラフィック情報が空間多重化、周波数多重化、および時間多重化されてもよいことを理解されたい。

【 0 0 5 7 】

図4は、本開示のいくつかの態様によるダウンリンク(DL)セントリックスロット400の一例を示す図である。図4に示す例では、水平軸に沿って時間が示されており、一方、垂直軸に沿って周波数が示されている。DLセントリックスロット400の時間-周波数リソースは、DLバースト402と、DLトラフィック領域404と、ULバースト406に分割されてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

DLバースト402は、DLセントリックスロットの最初の部分または開始部分に存在してもよい。DLバースト402は、1つまたは複数のチャンネル内に任意の適切なDL情報を含んでもよい。いくつかの例では、DLバースト402は、DLセントリックスロットの様々な部分に対応する様々なスケジューリング情報および/または制御情報を含んでもよい。いくつかの構成では、DLバースト402は、図4に示すように物理DL制御チャネル(PDCCH)であってもよい。DLセントリックスロットはまた、DLトラフィック領域404を含んでもよい。DLトラフィック領域404は、場合によってはDLセントリックスロットのペイロードと呼ばれることもある。DLトラフィック領域404は、スケジューリングエンティティ202(たとえば、eNB)からスケジューリング対象エンティティ204(たとえば、UE)にDLユーザデータトラフィックを伝達するために利用される通信リソースを含んでもよい。いくつかの構成では、DLトラフィック領域404は、物理DL共有チャネル(PDSCH)を含んでもよい。

20

【 0 0 5 9 】

ULバースト406は、1つまたは複数のチャンネル内に任意の適切なUL情報を含んでもよい。いくつかの例では、ULバースト406は、DLセントリックスロットの様々な他の部分に対応するフィードバック情報を含んでもよい。たとえば、ULバースト406は、制御部分402および/またはDLトラフィック領域404に対応するフィードバック情報を含んでもよい。フィードバック情報の非限定的な例は、ACK信号、NACK信号、HARQインジケータ、および/または様々な他の好適なタイプの情報を含んでもよい。ULバースト406は、ランダムアクセスチャネル(RACH)プロシージャ、(たとえば、PUCCH内の)スケジューリング要求(SR)、および様々な他の好適なタイプの情報に関する情報などの、追加または代替の情報を含んでもよい。

30

【 0 0 6 0 】

図4に示すように、DLトラフィック領域404の終了時点は、ULバースト406の開始時点から分離されてもよい。この時間分離は、場合によっては、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。この分離によって、DL通信(たとえば、スケジューリング対象エンティティ204(たとえば、UE)による受信動作)からUL通信(たとえば、スケジューリング対象エンティティ204(たとえば、UE)による送信)への切替えのための時間が確保される。上記がDLセントリックスロットの一例に過ぎず、類似の特徴を有する代替構造が必ずしも本明細書で説明する態様から逸脱することなく存在してもよいことを、当業者は理解されよう。

40

【 0 0 6 1 】

本開示の様々な態様では、制御オーバーヘッドを低減させて処理タイムラインを向上させるために、DCIが2つの部分に分割されてもよい。第1のDCI部分が、DLセントリックスロット400の制御領域(たとえば、DLバースト402)内で送信されてもよく、DCIピギーバックと呼ばれる第2のDCI部分が、スロット400の(たとえば、PDSCH領域内の)ダウンリンクトラフィック領域404内で送信されてもよい。第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てのリソース割当て、ランク、および変調次数などのダウンリンク割当てに関する初期制御情報を含んでもよい。さらに、第1のDCI部分はまた、第2のDCI部分に関するピギーバック制御情報

50

を含んでもよい。いくつかの例では、ピギーバック制御情報は、リソース要素の数(サイズ)および第2のDCI部分の符号レートを示してもよい。第2のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含んでもよい。たとえば、残りの制御情報は、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。

【0062】

図5は、処理システム514を採用するスケジューリングエンティティ500のためのハードウェア実装形態の一例を示す簡略ブロック図である。たとえば、スケジューリングエンティティ500は、図1および/または図2に示すような基地局であってもよい。別の例では、スケジューリングエンティティ500は、図1および/または図2に示すようなユーザ機器であってもよい。

10

【0063】

スケジューリングエンティティ500は、1つまたは複数のプロセッサ504を含む処理システム514を用いて実装されてもよい。プロセッサ504の例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアを含む。様々な例では、スケジューリングエンティティ500は、本明細書で説明する機能のうちのいずれか1つまたは複数を実行するように構成されてもよい。すなわち、プロセッサ504は、スケジューリングエンティティ500内で利用されるとき、以下で説明するプロセスのうちのいずれか1つまたは複数を実施するために使用されてもよい。

20

【0064】

この例において、処理システム514は、バス502によって全体的に表されるバスアーキテクチャとともに実装されてもよい。バス502は、処理システム514の特定の用途と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含んでもよい。バス502は、1つまたは複数のプロセッサ(プロセッサ504によって概略的に表される)、メモリ505、およびコンピュータ可読媒体(コンピュータ可読媒体506によって概略的に表される)を含む、様々な回路を一緒に通信可能に結合する。バス502はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせてもよいが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明しない。バスインターフェース508は、バス502とトランシーバ510との間のインターフェースを構成する。トランシーバ510は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を構成する。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース512(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、ジョイスティック)がさらに設けられてもよい。

30

【0065】

プロセッサ504は、バス502の管理と、コンピュータ可読媒体506上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担当する。ソフトウェアは、プロセッサ504によって実行されたとき、任意の特定の装置のために、以下で説明する様々な機能を処理システム514に実行させる。コンピュータ可読媒体506およびメモリ505はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ504によって操作されるデータを記憶するために使用されてもよい。

40

【0066】

処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサ504は、ソフトウェアを実行してもよい。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称と呼ばれるかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフト

50

ウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するものと広く解釈されなければならない。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体506に常駐してよい。

【0067】

コンピュータ可読媒体506は、非一時的コンピュータ可読媒体であってもよい。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気ストレージデバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電気的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびに、コンピュータによってアクセスされ読み取られる場合があるソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含む。コンピュータ可読媒体はまた、例として、搬送波、伝送線路、ならびにコンピュータによってアクセスされるとともに読み取られる場合があるソフトウェアおよび/または命令を送信するための任意の他の好適な媒体を含んでよい。コンピュータ可読媒体506は、処理システム514内に存在するか、処理システム514の外部にあるか、または処理システム514を含む複数のエンティティにわたって分散される場合がある。コンピュータ可読媒体506は、コンピュータプログラム製品において具現化されてもよい。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料にコンピュータ可読媒体を含めてもよい。特定の適用例および全体的なシステムに課される全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示される説明する機能がどのように最良に実施されるのかを、当業者は認識されよう。

【0068】

本開示のいくつかの態様では、プロセッサ504は、様々な機能用に構成された回路を含んでもよい。たとえば、プロセッサ504は、リソース割当ておよびスケジューリング回路541を含んでもよく、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、時間-周波数リソース(たとえば、1つまたは複数のリソース要素のセット)のリソース割当てまたは許可を生成、スケジュール、および修正するように構成される。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、複数の時分割複信(TDD)スロットおよび/または周波数分割複信(FDD)スロット内の時間-周波数リソースを、複数のUE(スケジュール対象エンティティ)との間でトラフィック情報および/または制御情報を搬送するようにスケジュールしてもよい。リソース割当ておよびスケジューリング回路541はさらに、リソース割当ておよびスケジューリングソフトウェア551と協働してもよい。

【0069】

プロセッサ504は、1つまたは複数のスロット内でダウンリンクユーザデータトラフィックおよび制御チャネルを生成して送信するように構成されたダウンリンク(DL)トラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542をさらに含んでもよい。DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、リソース割当ておよびスケジューリング回路541と協働して、DLユーザデータトラフィックおよび/または制御情報に割り当てられたリソースに従って、1つまたは複数のスロット内にDLユーザデータトラフィックおよび/または制御情報を含めることによって、DLユーザデータトラフィックおよび/または制御情報を時分割複信(TDD)または周波数分割複信(FDD)キャリア上に置いてよい。

【0070】

たとえば、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、ダウンリンクユーザデータトラフィックを含む物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を生成するように構成されてもよい。DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、ダウンリンク制御情報(DCI)を含む物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を生成するようにさらに構成されてもよい。いくつかの例では、DCIは、ダウンリンクユーザデータトラフィック用のダウンリンクリソースの割当てまたは1つもしくは複数のスケジュール対象エンティティ用のアップリンクリソースの許可を示す制御情報を含んでもよい。

【 0 0 7 1 】

本開示の様々な態様では、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、DCIを2つの部分として生成するように構成されてもよく、この場合、第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報を含み、第2のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含む。いくつかの例では、初期制御情報は、ダウンリンク割当てのリソース割当て、ランク、および変調次数を含んでもよい。いくつかの例では、残りの制御情報は、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。

【 0 0 7 2 】

さらに、第1のDCI部分はまた、第2のDCI部分に関する情報を提供するピギーバック制御情報を含んでもよい。いくつかの例では、ピギーバック制御情報は、第2のDCI部分のリソース要素の数(サイズ)を示してもよい。ピギーバック制御情報は、第2のDCI部分の位置(たとえば、開始リソース要素)および符号レートをさらに示してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分の複数のフォーマットが、たとえばメモリ505に維持されてもよく、その場合、各フォーマットは、第2のDCI部分のサイズおよび符号レートを示す。DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、1つまたは複数の因子に基づいて現在のスロット用の第2のDCI部分フォーマットのうちの1つを選択してもよく、第2のDCI部分の選択されたフォーマット情報をピギーバック制御情報内に含めてもよい。第2のDCI部分のフォーマットを選択するために使用されてもよい因子の例には、限定はしないが、PDSCHの符号レート、制御情報に関する信頼性要件、および第2のDCI部分に含めるべき制御情報の量が含まれてもよい。

【 0 0 7 3 】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、特定のユーザRNTIまたはグループRNTIによってスクランブルされる場合があるエラー検出用の巡回冗長検査(CRC)をさらに含んでもよい。第2のDCI部分が特定のスケジュール対象エンティティに関するユーザ固有制御情報を含む場合、第2のDCI部分は、特定のスケジュール対象エンティティの特定のRNTIによってスクランブルされてもよい。第2のDCI部分は、スケジュール対象エンティティのグループに関する共通の制御情報を含む場合、グループRNTIによってスクランブルされ、グループ内のスケジュール対象エンティティのすべてが第2のDCI部分を復号するのを可能にしてもよい。

【 0 0 7 4 】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、1つまたは複数のさらなるDCIをさらに含んでもよく、各DCIは、スケジュール対象エンティティに関するさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を含む。いくつかの例では、スケジュール対象エンティティに関するアップリンク許可を含む各DCIは、同じスロット(たとえば、現在のDLセントリックスロットと周波数分割複信されたULセントリックスロット)の持続時間内の周波数分割複信によるアップリンク許可、または後続のスロット(たとえば、現在のDLセントリックスロットに続くULセントリックスロット)内の時分割複信によるアップリンク許可に対応してもよい。いくつかの例では、スケジュール対象エンティティに関するさらなるダウンリンク割当てを含む各DCIは、後続のスロット内のダウンリンク割当てに対応してもよく、または複数のスロットにまたがるダウンリンク割当て(たとえば、マルチスロットダウンリンク割当て)に対応してもよい。

【 0 0 7 5 】

いくつかの例では、第2のDCI部分内の残りの制御情報は、2つ以上のDCI構成要素の連結したものを含む単一の符号語であってもよく、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティへのダウンリンク割当てまたはアップリンク許可に関する制御情報を含む。したがって、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティを対象とする別個のDCIであってもよい。この例では、第1のDCI構成要素は、ピギーバック制御情報のみを含み、初期制御情報を含まなくてもよい。いくつかの例では、アップ

10

20

30

40

50

リンク許可を含むDCI構成要素は、同じスロットの持続時間内の周波数分割複信によるアップリンク許可または後続のスロット内の時分割複信によるアップリンク許可に対応してもよい。いくつかの例では、ダウンリンク割当てを含むDCI構成要素は、同じスロットもしくは後続のスロット内のダウンリンク割当てに対応してもよく、または複数のスロットにまたがるダウンリンク割当て(たとえば、マルチスロットダウンリンク割当て)に対応してもよい。

【 0 0 7 6 】

いくつかの例では、DCI構成要素は、それぞれのヘッダによって分離されてもよく、各ヘッダは、ヘッダに続くDCI構成要素を受信することが予定されたスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループを特定するUE IDタイプフィールドを含む。すべてのDCI構成要素が単一のスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分は、スケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされてもよい。しかし、DCI構成要素が様々なスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分は、複数のスケジュール対象エンティティに関するグループRNTIによってスクランブルされてもよい。

10

【 0 0 7 7 】

DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、リソース割当ておよびスケジューリング回路541と協働してスロットのダウンリンク制御領域(たとえば、DLセントリックスロットのDLバーストまたはPDCCH領域)内のリソース要素に第1のDCI部分をマップし、スロットのダウンリンクトラフィック領域(たとえば、DLセントリックスロットのPDSCH領域)内のリソース要素に第2のDCI部分をマップしてもよい。本開示の一態様では、リソース割当ておよびスケジューリング回路541はさらに、スロットのダウンリンクトラフィック領域の開始位置に復調基準信号(DMRS)をマップし、第2のDCI部分をDMRSの直後に配置してもよい。第2のDCI部分を時間的にDMRSの直後に配置すると、第2のDCI部分の送信の信頼性が向上することがあり、第2のDCI部分が確実にスロットのダウンリンクトラフィック領域の開始位置の近くに設けられてPDSCH内のデータの処理の遅延が最小限に抑えられる。

20

【 0 0 7 8 】

いくつかの例では、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、第2のDCI部分に割り振られた帯域幅全体にわたって第2のDCI部分を分散させて、制御情報の周波数ダイバーシティを実現してもよい。他の例では、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、第2のDCI部分に割り振られた帯域幅の部分にのみ第2のDCI部分をマップしてもよい。いずれの場合も、あらゆる未使用のリソース要素がダウンリンクユーザデータトラフィック(たとえば、PDSCH)に割り振られてもよい。

30

【 0 0 7 9 】

いくつかの例では、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、第2のDCI部分をスロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンクユーザデータトラフィック(たとえば、PDSCH)とともに送信してもよい。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のDCI部分をダウンリンクユーザデータトラフィックと時分割多重化および/または周波数分割多重化してもよい。

40

【 0 0 8 0 】

他の例では、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、第2のDCI部分をスロットのダウンリンクトラフィック領域全体にマップしてもよい。この例では、PDSCHは送られず、その代わりに1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するDCIのグループによって置き換えられる。したがって、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内ですべてのリソース要素を介して送信されてもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分に含まれるDCIは、非時間制約型(たとえば、アップリンク許可)であってもよく、ユーザ固有DCIと共通DCI(たとえば、スケジュール対象エンティティのグループにブロードキャストされる制御情報)の両方を含んでもよい。第2のDCI部分が複数のスケ

50

ジュール対象エンティティに関するDCIを含む場合、第1のDCI部分と第2のDCI部分の両方がグループ無線ネットワーク時識別子(RNTI)またはブロードキャストRNTIによってスクランブルされ、すべてのスケジュール対象エンティティが第1のDCI部分および第2のDCI部分を復号するのを可能にしてもよい。いくつかの例では、第1のDCI部分は、PDSCHリソース全体が第2のDCI部分として割り当てられることを示す特殊なRNTIによってスクランブルされてもよい。上記のように、第2のDCI部分は、特定のスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループにアドレス指定するために個々のDCIの各々を分離するヘッダを含んでもよい。いくつかの例では、第1のDCI部分は、PDCCHに関する共通探索空間内に含まれてもよく、単にPDSCH領域全体を制御情報に用いることを許可してもよい。したがって、第1のDCI部分は、初期制御情報を含まなくてもよい(たとえば、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティへの特定のダウンリンク割当てを含まなくてもよい)。

10

【0081】

いくつかの例では、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第1のDCI部分およびPDSCHとは別個に第2のDCI部分のコーディングを実行してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分の符号レートは、ブロックエラーレート(BLER)を低下させて制御情報をより確実に供給できるようにPDSCHの符号レートとは別個に設定されてもよい。他の例では、PDSCH内のデータの少なくとも一部が、第2のDCI部分とレート整合されてもよい。たとえば、第2のDCI部分と周波数分割多重化されたデータリソース要素が、第2のDCI部分とレート整合されてもよい。

20

【0082】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、PDSCHと同じランクおよび変調次数を有し、スケジュール対象エンティティによって単一のデマップがPDSCHと第2のDCI部分の両方に使用されるのを可能にしてもよい。他の例では、第2のDCI部分は、PDSCHとは異なるランクおよび変調次数を利用してよく、この場合、スケジュール対象エンティティではPDSCHおよび第2のDCI部分に別々のデマップが必要になる場合がある。たとえば、第2のDCI部分にランク1が利用されてもよく、一方、PDSCH用にランク2以上が利用されてもよい。本明細書で使用するランクという用語は、スケジューリングエンティティ500によってスケジュール対象エンティティに情報(たとえば、制御および/またはデータ)を送信するために使用される層またはデータストリームの数を指す。さらに本明細書で使用する変調次数という用語は、割り振られたサブキャリア上に情報(たとえば、制御および/またはデータ)を変調するためにスケジューリングエンティティによって使用される変調方式(たとえば、QPSK、16 QAM、64 QAMなど)の変調度を指す。

30

【0083】

いくつかの例では、第1および第2のDCI部分は、スケジュール対象エンティティに対してダウンリンク割当てまたはアップリンク許可の半永続的スケジューリング(SPS)を可能にしてもよい。たとえば、第1のDCI部分は、SPSダウンリンク割当てまたはアップリンク許可に関するリソース割当て、スケジュール対象エンティティに関するSPS識別子(たとえば、SPS-RNTI)、およびSPS割当て/許可の周期などの1つまたは複数のSPS設定パラメータを含んでもよい。第1のDCI部分は、第2のDCI部分に関する情報を示すピギーバック制御情報をさらに含んでもよい。第2のDCI部分は、非時間制約型制御情報と、暗黙的な解放時間、巡回シフトDMRS設定、および/またはその他のパラメータなどのさらなるSPS設定パラメータとを含んでもよい。SPS構成情報は、スケジュール対象エンティティにダウンリンク割当てまたはアップリンク許可の周期を設定するので、少なくとも第1のDCI部分を以後のサブフレームにおいて繰り返す必要はない。

40

【0084】

いくつかの例では、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、複数の第1のDCI部分を生成してもよく、各々の第1のDCI部分は、単一の第2のDCI部分に関する情報を示す。各々の第1のDCI部分は、異なるスケジュール対象エンティティに送信されてもよく、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、選択されるス

50

スケジュール対象エンティティのRNTIによって第2のDCI部分をスクランブルすることによって、スケジュール対象エンティティのうちの1つを選択して第2のDCI部分を受信してもよい。たとえば、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、スケジュール対象エンティティの優先順位に基づいてダウンリンク割当てに関して特定のスケジュール対象エンティティを選択してもよい。いくつかの例では、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、リソース割当ておよびスケジューリング回路541と協働して、選択されたスケジュール対象エンティティに関するDMRSを送信し、次に、スロットのダウンリンクトラフィック領域において選択されたスケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされた第2のDCI部分を送信してもよい。

【 0 0 8 5 】

リソース要素のそのようなオーバーブッキングが、(たとえば、複数のユーザをスケジュールし、次いで1人または複数のユーザへの送信を取り消すことによって)マルチユーザ多入力多出力(MU-MIMO)送信をサポートするかまたは複数のスケジュール対象エンティティ間で共有されるSPS割当て/許可をサポートするために使用されてもよい。たとえば、第2のDCI部分は、SPS送信がスケジュールされる各スロットに含められてもよく、第1のDCI部分内のピギーバック制御情報は、スロットごとの第2のDCI部分に関する情報を含んでもよい(たとえば、第2のDCI部分のサイズおよび位置はスロット間で一定のままであってもよい)。各SPSスロットにおいて、第2のDCI部分は、そのスロットにおけるSPS割当て/許可を利用するスケジュール対象エンティティとして選択されたスケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされてもよい。DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542はさらに、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信ソフトウェア552と協働してもよい。

【 0 0 8 6 】

プロセッサ504は、アップリンク(UL)トラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543をさらに含んでもよく、アップリンク(UL)トラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティからアップリンク制御チャネルおよびアップリンクトラフィックチャネルを受信し処理するように構成される。たとえば、ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543は、スケジュール対象エンティティからスケジューリング要求を受信するように構成されてもよい。ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543は、処理のためにリソース割当ておよびスケジューリング回路541にスケジューリング要求を行うようにさらに構成されてもよい。ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティからアップリンクユーザデータトラフィックを受信するようにさらに構成されてもよい。一般に、ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543は、リソース割当ておよびスケジューリング回路541と協働して、受信されたUL制御情報に従って、ULユーザデータトラフィック送信、DLユーザデータトラフィック送信、および/またはDLユーザデータトラフィック再送信をスケジュールしてもよい。ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路543はさらに、ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理ソフトウェア553と協働してもよい。

【 0 0 8 7 】

図6は、処理システム614を用いる例示的なスケジュール対象エンティティ600のためのハードウェア実装形態の一例を示す概念図である。本開示の様々な実施態様によれば、要素、もしくは要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサ604を含む処理システム614を用いて実装されてもよい。たとえば、スケジュール対象エンティティ600は、図1および図2のうちのいずれか1つまたは複数に示すようなユーザ機器(UE)であってもよい。

【 0 0 8 8 】

処理システム614は、図5に示されている処理システム514と実質的に同じであってもよく、バスインターフェース608と、バス602と、メモリ605と、プロセッサ604と、コンピュータ可読媒体606とを含む。さらに、スケジュール対象エンティティ600は、図5において

10

20

30

40

50

上記で説明したものと実質的に同様のユーザインターフェース612およびトランシーバ610を含んでもよい。すなわち、プロセッサ604は、スケジュール対象エンティティ600内で利用されるとき、以下で説明するプロセスのうちのいずれか1つまたは複数を実装するために使用されてもよい。

【0089】

本開示のいくつかの態様では、プロセッサ604は、アップリンク(UL)トラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路641を含んでもよく、ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路641は、アップリンク制御/フィードバック/肯定応答情報を生成しUL制御チャネル上で送信するように構成される。たとえば、ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路641は、アップリンク制御チャネル(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH))を生成して送信するように構成されてもよい。ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路641は、アップリンク許可に従って、アップリンクユーザデータトラフィックを生成してULトラフィックチャネル(たとえば、PUSCH)上で送信するようにさらに構成されてもよい。ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路641は、ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信ソフトウェア651と協働してもよい。

10

【0090】

プロセッサ604は、ダウンリンク(DL)トラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642をさらに含んでもよく、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642は、トラフィックチャネル上でダウンリンクユーザデータトラフィックを受信および処理し、1つまたは複数のダウンリンク制御チャネル上で制御情報を受信および処理するように構成される。たとえば、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642は、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)内で物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)および物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を受信するように構成されてもよい。いくつかの例では、受信されたダウンリンクユーザデータトラフィックおよび/または制御情報は、メモリ605内のデータバッファ615に一時的に記憶され得る。DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642は、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理ソフトウェア652と協働してもよい。

20

【0091】

プロセッサ604は、物理制御チャネル処理回路643をさらに含んでもよく、物理制御チャネル処理回路643は、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)内のPDCCHとPDSCHとの間のDCI分割を処理するように構成される。本開示の様々な態様では、物理制御チャネル処理回路643は、現在のスロットの制御セクション内で探索空間を特定し、探索空間内で第1のDCI部分のブラインド復号を実行するように構成されてもよい。物理制御チャネル処理回路643は、第1のDCI部分に基づいて、第2のDCI部分を搬送するスロットのダウンリンクトラフィック領域内(たとえば、PDSCH領域内)のリソース要素を特定し、第2のDCI部分を復号してもよい。たとえば、第1のDCI部分は、第2のDCI部分のサイズ(たとえば、リソース要素の数)、第2のDCI部分の位置(たとえば、開始リソース要素)、および第2のDCI部分の符号レートを示すピギーバック制御情報を含んでもよい。

30

【0092】

第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てのリソース割当て、ランク、および変調次数などの、スケジュール対象エンティティ(またはスケジュール対象エンティティ600を含むスケジュール対象エンティティのグループ)のダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含んでもよい。第2のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含んでもよい。たとえば、残りの制御情報は、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。したがって、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642は、第2のDCI部分が復号される間、第1のDCI部分を利用して、復号すべきPDSCH内でユーザデータトラフィックを特定してもよく、このユーザデータトラフィックを(バッファ6

40

50

15内に)バッファしてもよい。

【0093】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、PDSCH内のユーザデータトラフィックと同じランクおよび変調次数を有し、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642ならびに物理制御チャネル処理回路643がPDSCHと第2のDCI部分の両方に単一のデマップを利用するのを可能にしてもよい。他の例では、第2のDCI部分は、PDSCHとは異なるランクおよび変調次数を利用してよく、この場合、DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路642ならびに物理制御チャネル処理回路643は、PDSCHおよび第2のDCI部分に別個のデマップを利用することが必要になることがある。第2のDCI部分は、PDSCH内に周囲のデータと同じ符号レートをさらに有する。たとえば、第2のDCI部分は、第2のDCI部分と周波数分割多重化されることがある少なくともユーザデータトラフィックと同じ符号レートを有してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分をスロット内でDMRSの直後に配置して、第2のDCI部分の信頼性を向上させてもよい。

10

【0094】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、1つまたは複数のさらなるDCIをさらに含んでもよく、各DCIは、スケジュール対象エンティティ600に関するさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を含む。いくつかの例では、スケジュール対象エンティティに関するアップリンク許可を含む各DCIは、現在のスロットの持続時間内の周波数分割複信によるアップリンク許可または後続のスロット内の時分割複信によるアップリンク許可に対応してもよい。いくつかの例では、スケジュール対象エンティティに関するさらなるダウンリンク割当てを含む各DCIは、後続のスロット内のダウンリンク割当てに対応してもよく、または複数のスロットにまたがるダウンリンク割当て(たとえば、マルチスロットダウンリンク割当て)に対応してもよい。

20

【0095】

いくつかの例では、第2のDCI部分は、2つ以上のDCI構成要素の連結したものを含む単一の符号語であってもよく、各DCI構成要素は、少なくともスケジュール対象エンティティ600へのダウンリンク割当てまたはアップリンク許可に関する制御情報を含む。したがって、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティを対象とする別個のDCIであってもよい。この例では、第1のDCI部分は、ピギーバック制御情報のみを含んでもよく、初期制御情報を含まなくてもよい。いくつかの例では、アップリンク許可を含むDCI構成要素は、現在のスロットの持続時間内の周波数分割複信によるアップリンク許可または後続のスロット内の時分割複信によるアップリンク許可に対応してもよい。いくつかの例では、ダウンリンク割当てを含むDCI構成要素は、同じスロットもしくは後続のスロット内のダウンリンク割当てに対応してもよく、または複数のスロットにまたがるダウンリンク割当て(たとえば、マルチスロットダウンリンク割当て)に対応してもよい。いくつかの例では、DCI構成要素は、それぞれのヘッダによって分離されてもよく、各ヘッダは、ヘッダに続くDCI構成要素を受信することが予定されたスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループを特定するUE IDフィールドタイプを含む。

30

【0096】

すべてのDCI構成要素がスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分は、スケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされてもよく、物理制御チャネル処理回路643は、スケジュール対象エンティティ600のRNTIを利用するDCI構成要素を復号してもよい。しかし、DCI構成要素が様々なスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分は、複数のスケジュール対象エンティティに関するグループRNTIによってスクランブルされてもよい。したがって、物理制御チャネル処理回路643は、グループRNTIを使用してすべてのDCI構成要素を復号し、次いで、各ヘッダを利用して、スケジュール対象エンティティ600を対象とするのはどのDCI構成要素であるかを特定してもよい。

40

【0097】

50

いくつかの例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域全体を占有してもよい。この例では、PDSCHは受信されず、その代わりに、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するDCIのグループによって置き換えられる。したがって、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内ですべてのリソース要素にわたって受信されてもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分に含まれるDCIは、非時間制約型(たとえば、アップリンク許可)であってもよく、ユーザ固有DCIと共通DCI(たとえば、スケジュール対象エンティティのグループにブロードキャストされる制御情報)の両方を含んでもよい。第2のDCI部分が複数のスケジュール対象エンティティに関するDCIを含む場合、第1のDCI部分と第2のDCI部分の両方がグループ無線ネットワーク-時識別子(RNTI)またはブロードキャストRNTIによってスクランブルされ、すべてのスケジュール対象エンティティが第1のDCI部分および第2のDCI部分を復号するのを可能にしてもよい。上記のように、第2のDCI部分は、特定のスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループにアドレス指定するために個々のDCIの各々を分離するヘッダを含んでもよい。いくつかの例では、第1のDCI部分は、PDCCHに関する共通探索空間内に含まれてもよく、単にPDSCH領域全体を制御情報に用いることを許可してもよい。したがって、第1のDCI部分は、初期制御情報を含まなくてもよい(たとえば、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティへの特定のダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を含まなくてもよい)。

10

【0098】

いくつかの例では、第1のDCI部分および第2のDCI部分は、スケジュール対象エンティティ600へのダウンリンク割当てまたはアップリンク許可の半永続的スケジュールリング(SPS)を可能にしてもよい。たとえば、第1のDCI部分は、SPSダウンリンク割当てまたはアップリンク許可に関するリソース割当て、スケジュール対象エンティティに関するSPS識別子(たとえば、SPS-RNTI)、およびSPS割当て/許可の周期などの1つまたは複数のSPS設定パラメータを含んでもよい。第1のDCI部分は、第2のDCI部分に関する情報を示すピギーバック制御情報をさらに含んでもよい。第2のDCI部分は、非時間制約型制御情報と、暗黙的な解放時間、巡回シフトDMRS設定、および/またはその他のパラメータなどのさらなるSPS設定パラメータとを含んでもよい。SPS設定情報は、スケジュール対象エンティティ600にダウンリンク割当てまたはアップリンク許可の周期を設定するので、スケジュール対象エンティティ600がSPS割当て/許可を有する後続のスロットは、少なくとも第1のDCI部分を含まなくともよい。

20

30

【0099】

いくつかの例では、スロットは、複数の第1のDCI部分を含んでもよく、各々の第1のDCI部分は、異なるスケジュール対象エンティティを対象とし、単一の第2のDCI部分に関するピギーバック制御情報を示す。その場合、第2のDCI部分は、選択されるスケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされてもよい。物理制御チャネル処理回路643がスケジュール対象エンティティ600のRNTIを使用して第2のDCI部分を復号することができる場合、物理制御チャネル処理回路643は、第2のDCI部分を処理してダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を得る。しかし、物理制御チャネル処理回路643が第2のDCI部分を復号できない場合(たとえば、CRC計算が失敗した場合)、物理制御チャネル処理回路643は、ダウンリンク割当てが取り消されたと仮定する。物理制御チャネル処理回路643は、物理制御チャネル処理ソフトウェア653と協働してもよい。

40

【0100】

図7は、本開示のいくつかの態様による、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)にDCIピギーバックを含めるスロット700の時間-周波数表現の一例を示す図である。図7に示す例では、水平軸に沿って時間が示されており、一方、垂直軸に沿って周波数が示されている。スロット700の時間-周波数リソース要素は、制御領域702およびダウンリンクトラフィック領域704として分割されてもよい。いくつかの例では、スロット700はDLセントリックスロットであり、制御領域702はDLセントリックスロットのDLバーストである。DLバースト702内では、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するダウンリンク制

50

御情報(DCI)を搬送する物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を含む様々な制御情報が送信されてもよい。ダウンリンクトラフィック領域704内では、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するユーザデータトラフィックを搬送する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)が送信されてもよい。図示されていないが、スロット700は、PDSCH704の後にULバーストをさらに含んでもよい。

【0101】

本開示の様々な態様では、PDCCHのDCIは、第1のDCI制御部分(DCI-1)706および第2の制御部分(DCI-2)710として分割されてもよい。DCI-1 706は、スロット700のDLバースト702内で送信されてもよく、一方、DCI-2は、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704内で送信されてもよい。したがって、DCI-2 710は、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704内でダウンリンクユーザデータトラフィックと時分割多重化および/または周波数分割多重化されてもよい。DCI-1 706は、たとえば、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報を含んでもよく、一方、DCI-2 710は、たとえば、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含んでもよい。いくつかの例では、初期制御情報は、ダウンリンク割当てのリソース割当て、ランク、および変調次数を含んでもよい。いくつかの例では、残りの制御情報は、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。

【0102】

さらに、DCI-1 706はまた、DCI-2 710に関する情報を示すピギーバック制御情報を含んでもよい。いくつかの例では、ピギーバック制御情報は、DCI-2 710のリソース要素の数(サイズ)を示してもよい。ピギーバック制御情報は、DCI-2 710の位置(たとえば、開始リソース要素)および符号レートをさらに示してもよい。したがって、スロット700のDLバースト702内のDCI-1 706は、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704内のDCI-2 710を指し示してもよい。

【0103】

いくつかの例では、DCI-2 710の符号レートは、ブロックエラーレート(BLER)を低下させて制御情報をより確実に供給できるようにPDSCHの符号レートとは別個に設定されてもよい。他の例では、PDSCH内のユーザデータトラフィックの少なくとも一部が、DCI-2 710とレート整合されてもよい。たとえば、DCI-2 710と周波数分割多重化されたユーザデータトラフィックリソース要素が、DCI-2 710とレート整合されてもよい。いくつかの例では、DCI-2 710は、PDSCHと同じランクおよび変調次数を有し、スケジュール対象エンティティによって単一のデマッパがPDSCHとDCI-2 710の両方に使用されるのを可能にしてもよい。他の例では、DCI-2 710は、PDSCHとは異なるランクおよび変調次数を利用してもよく、この場合、スケジュール対象エンティティにおいてPDSCHとDCI-2 710に別々のデマッパが必要になることがある。

【0104】

図7に示す例では、DCI-2 710に関連するスケジュール対象エンティティに関する変調基準信号(DMRS)708がさらに、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704の開始位置において送信され、DCI-2 710がDMRS708の直後に送信される。DCI-2 710を時間的にDMRS708の直後に配置すると、DCI-2 710の送信の信頼性が向上することがあり、DCI-2が確実にスロット700のダウンリンクトラフィック領域704の開始位置の近くで受信されてPDSCH内のユーザデータトラフィックの処理の遅延が最小限に抑えられる。

【0105】

図8は、制御情報を搬送する第2のDCI部分(DCI-2)710の一例を示す図である。図8に示すように、第2のDCI部分710は、複数のダウンリンクチャネル情報(DCI)構成要素804(たとえば、DCI構成要素1~DCI構成要素N)の連結したものを含む単一の符号語であってもよい。各DCI構成要素804は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するスケジュール割当て(たとえば、ダウンリンク割当ておよび/またはアップリンク許可)を含んでもよい。したがって、各DCI構成要素804は、1つまたは複数のスケジュール対象エンテ

10

20

30

40

50

ィティを対象とする別個のDCIである。いくつかの例では、アップリンク許可を含むDCI構成要素804は、現在のスロットの持続時間内の周波数分割複信によるアップリンク許可または後続のスロット内の時分割複信によるアップリンク許可に対応してもよい。いくつかの例では、ダウンリンク割当てを含むDCI構成要素804は、同じ現在のスロットもしくは後続のスロット内のダウンリンク割当てに対応してもよく、または複数のスロットにまたがるダウンリンク割当て(たとえば、マルチスロットダウンリンク割当て)に対応してもよい。図8に示すように、DCI構成要素804は、それぞれのヘッダ802によって分離されてもよく、各ヘッダは、ヘッダ802に続くDCI構成要素804を受信することが予定されたスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループを特定するUE IDタイプフィールドを含む。

10

【0106】

すべてのDCI構成要素804が単一のスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分710のCRCビット(図示せず)は、スケジュール対象エンティティのRNTIによってスクランブルされてもよい。しかし、DCI構成要素804がそれぞれに異なるスケジュール対象エンティティに関する制御情報を含む場合、第2のDCI部分710のCRCビットは、複数のスケジュール対象エンティティに関するグループRNTIによってスクランブルされてもよい。

【0107】

図9は、いくつかの実施形態による、スロットのダウンリンクトラフィック領域全体を占有するDCIピギーバックを含むスロット700の時間-周波数表現の一例を示す図である。図9に示す例では、DCI-2 710は、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704全体の範囲内で送信される。したがって、PDSCHはスロット700に含まれず、その代わり、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するDCIのグループによって置き換えられる。したがって、DCI-2 710は、スロット700のダウンリンクトラフィック領域704内ですべての時間-周波数リソース要素にわたって送信されてもよい。

20

【0108】

いくつかの例では、第2のDCI部分が複数のスケジュール対象エンティティに関するDCIを含む場合、制御領域702内で送信されるDCI-1 706(たとえば、DLバースト)とスロット700のダウンリンクトラフィック領域704内で送信されるDCI-2 710の両方が、グループ無線ネットワーク一時識別子(RNTI)またはブロードキャストRNTIによってスクランブルされ、すべてのスケジュール対象エンティティが第1のDCI部分および第2のDCI部分を復号するのを可能にしてもよい。図8に示し図8に関連して上記で説明したように、DCI-2 710は、特定のスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループにアドレス指定するために個々のDCIの各々を分離するヘッダを含んでもよい。

30

【0109】

図10は、本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のためのプロセス1000を示すフローチャートである。以下で説明するように、いくつかまたはすべての図示した特徴が、本開示の範囲内の特定の实装形態において省略されてもよく、図示した特徴には、すべての実装形態を実装するうえで必要とされないものもある。いくつかの例では、プロセス1000は、図5に示すスケジュールリングエンティティによって実施されてもよい。いくつかの例では、プロセス1000は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実施するための任意の適切な装置または手段によって実施されてもよい。

40

【0110】

ブロック1002において、スケジュールリングエンティティは、少なくとも第2のDCI部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)部分を生成してもよい。第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含んでもよい。たとえば、初期制御情報は、ダウンリンク割当てに関するリソース割当て(たとえば、ダウンリンク割当てに関して割り振られた時間-周波数リソース)、ランク、および変調次数を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィッ

50

クおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第1のDCI部分を生成してもよい。

【0111】

ブロック1004において、スケジューリングエンティティは、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含む第2のDCI部分を生成してもよい。残りの制御情報は、たとえば、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分を生成してもよい。

【0112】

ブロック1006において、スケジューリングエンティティは、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)の制御領域(たとえば、PDCCH領域またはDLバースト)内で第1のDCI部分を送信してもよい。ブロック1008において、スケジューリングエンティティは、現在のスロットのダウンリンクトラフィック領域(たとえば、PDSCH)内で第2のDCI部分をさらに送信してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内でユーザデータトラフィックと時分割多重化および/または周波数分割多重化されてもよい。他の例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域のすべての時間-周波数リソースを占有してもよい。たとえば、第2のDCI部分は、複数のDCI構成要素の連結したものを含んでもよく、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を示す。いくつかの例では、第2のDCI部分は、PDSCHと同じリンクおよび変調次数によって送信されてもよい。さらに、第2のDCI部分は少なくとも、第2のDCI部分を囲むユーザデータトラフィックとレート整合されてもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分を変調基準信号(DMRS)の直後に送信して、第2のDCI部分の送信の信頼性を向上させてもよい。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542と協働して、第1のDCI部分を制御領域内に含み、第2のDCI部分をダウンリンクトラフィック領域内に含むスロットを送信してもよい。

【0113】

図11は、本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセス1100を示すフローチャートである。以下で説明するように、いくつかまたはすべての図示した特徴が、本開示の範囲内の特定の実装形態において省略されてもよく、図示した特徴には、すべての実施形態を実装するうえで必要とされないものもある。いくつかの例では、プロセス1100は、図5に示すスケジューリングエンティティによって実施されてもよい。いくつかの例では、プロセス1100は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実施するための任意の適切な装置または手段によって実施されてもよい。

【0114】

ブロック1102において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分の少なくともサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)部分を生成してもよい。第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含んでもよい。たとえば、初期制御情報は、ダウンリンク割当てに関するリソース割当て(たとえば、ダウンリンク割当てに関して割り振られた時間-周波数リソース)、ランク、および変調次数を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第1のDCI部分を生成してもよい。

【0115】

ブロック1104において、スケジューリングエンティティは、ダウンリンク割当てに関するさらなる制御情報を含む第2のDCI部分を生成してもよい。さらなる制御情報は、たとえば、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリ

10

20

30

40

50

リンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分を生成してもよい。

【0116】

ブロック1106において、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに対してさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可が利用可能であるかどうかを判定してもよい。さらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可が利用可能である(ブロック1106のY分岐)場合、ブロック1108において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分にさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を含めてもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分にさらなるダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を含めてもよい。

10

【0117】

ブロック1110において、スケジューリングエンティティは、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)の制御領域(たとえば、PDCCH領域またはDLバースト)内の第1のDCI部分を送信してもよい。ブロック1112において、スケジューリングエンティティは、スロットのダウンリンクトラフィック領域(たとえば、PDSCH)の開始位置において復調基準信号(DMRS)を送信し、ブロック1114において、DMRSの直後に第2のDCI部分を送信してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域内でユーザデータトラフィックと時分割多重化および/または周波数分割多重化されてもよい。他の例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域のすべての時間-周波数リソースを占有してもよい。たとえば、第2のDCI部分は、複数のDCI構成要素の連結したものを含んでもよく、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を示す。いくつかの例では、第2のDCI部分は、PDSCHと同じランクおよび変調次数によって送信されてもよい。さらに、第2のDCI部分は少なくとも、第2のDCI部分を囲むユーザデータトラフィックとレート整合されてもよい。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542と協働して、第1のDCI部分を制御領域内に含み、DMRSおよび第2のDCI部分をダウンリンクトラフィック領域内に含むスロットを送信してもよい。

20

30

【0118】

図12は、本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセス1200を示すフローチャートである。以下で説明するように、いくつかまたはすべての図示した特徴が、本開示の範囲内の特定の実装形態において省略されてもよく、図示した特徴には、すべての実施形態を実装するうえで必要とされないものもある。いくつかの例では、プロセス1200は、図5に示すスケジューリングエンティティによって実施されてもよい。いくつかの例では、プロセス1200は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実施するための任意の適切な装置または手段によって実施されてもよい。

【0119】

40

ブロック1202において、スケジューリングエンティティは、少なくとも第2のDCI部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)部分を生成してもよい。第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含んでもよい。たとえば、初期制御情報は、ダウンリンク割当てに関するリソース割当て(たとえば、ダウンリンク割当てに関して割り振られた時間-周波数リソース)、ランク、および変調次数を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第1のDCI部分を生成してもよい。

【0120】

ブロック1204において、スケジューリングエンティティは、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含む第2のDCI部分を生成してもよい。残りの制御情報は、たとえば、

50

HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャンネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分を生成してもよい。

【 0 1 2 1 】

ブロック1206において、スケジューリングエンティティは、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)の制御領域(たとえば、PDCCH領域またはDLバースト)内で第1のDCI部分を送信してもよい。ブロック1208において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分が現在のスロットのトラフィック領域内でユーザデータトラフィックとともに送信されるかどうかを判定してもよい。第2のDCI部分がスロットのトラフィック領域内のユーザデータトラフィックとともに送信されない場合(ブロック1208のN分岐)、ブロック1210において、スケジューリングエンティティは、スロットのダウンリンクトラフィック領域のすべての時間-周波数リソース要素を介して第2のDCI部分を送信してもよい。たとえば、第2のDCI部分は、複数のDCI構成要素の連結したものを含んでもよく、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジューリング対象エンティティに関するダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を示す。

【 0 1 2 2 】

第2のDCI部分がスロットのトラフィック領域内のユーザデータトラフィックとともに送信される場合(ブロック1208のY分岐)、ブロック1212において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分とユーザデータトラフィックの両方に同じランクおよび変調次数が利用されるかどうかを判定し得る。第2のDCI部分とユーザデータトラフィックの両方に同じランクおよび変調次数が利用される場合(ブロック1212のY分岐)、ブロック1214において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分とユーザデータトラフィックの両方に同じランクおよび変調次数を適用してもよい。第2のDCI部分とユーザデータトラフィックの両方に同じランクおよび変調次数が利用されない場合(ブロック1212のN分岐)、ブロック1216において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分およびユーザデータトラフィックにそれぞれに異なるランクおよび変調次数を適用してもよい。

【 0 1 2 3 】

ブロック1218において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分が少なくとも、第2のDCI部分を囲むユーザデータトラフィックとレート整合されるかどうかを判定し得る。第2のDCI部分がユーザデータトラフィックとレート整合される場合(ブロック1218のY分岐)、ブロック1220において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分を少なくとも、第2のDCI部分を囲むユーザデータトラフィックとレート整合させ、スロットのトラフィック領域内で第2のDCI部分を送信してもよい。第2のDCI部分がユーザデータトラフィックとレート整合されない場合(ブロック1218のN分岐)、ブロック1222において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分をスロットのトラフィック領域内のユーザデータトラフィックとレート整合させずに、スロットのトラフィック領域内で第2のDCI部分を送信してもよい。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャンネル生成および送信回路542と協働して、第1のDCI部分を制御領域内に含み、第2のDCI部分をダウンリンクトラフィック領域内に含むスロットを送信してもよい。

【 0 1 2 4 】

図13は、本開示の一態様による、スロットのダウンリンクトラフィック領域内のダウンリンク制御情報(DCI)ピギーバックを利用するワイヤレス通信のための別のプロセス1300を示すフローチャートである。以下で説明するように、いくつかまたはすべての図示した特徴が、本開示の範囲内の特定の実装形態において省略されてもよく、図示した特徴には、すべての実施形態を実装するうえで必要とされないものもある。いくつかの例では、プロセス1300は、図5に示すスケジューリングエンティティによって実施されてもよい。いくつかの例では、プロセス1300は、以下で説明する機能またはアルゴリズムを実施するた

10

20

30

40

50

めの任意の適切な装置または手段によって実施されてもよい。

【0125】

ブロック1302において、スケジューリングエンティティは、少なくとも第2のDCI部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報(DCI)部分を生成してもよい。第1のDCI部分は、ダウンリンク割当てに関する初期制御情報をさらに含んでもよい。たとえば、初期制御情報は、ダウンリンク割当てに関するリソース割当て(たとえば、ダウンリンク割当てに関して割り振られた時間-周波数リソース)、ランク、および変調次数を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第1のDCI部分を生成してもよい。

【0126】

ブロック1304において、スケジューリングエンティティは、ダウンリンク割当てに関する残りの制御情報を含む第2のDCI部分を生成してもよい。残りの制御情報は、たとえば、HARQプロセスID、冗長バージョンID、新規データインジケータ、送信電力制御インジケータ、チャンネル品質インジケータ要求、サウンディング基準信号要求、またはダウンリンク割当てインデックスなどの非時間制約型制御情報を含んでもよい。たとえば、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分を生成してもよい。

【0127】

ブロック1306において、スケジューリングエンティティは、第2のDCI部分が2つ以上のDCI構成要素を含むかどうかを判定してもよい。第2のDCI部分が2つ以上のDCI構成要素を含む場合(ブロック1306のY分岐)、スケジューリングエンティティは、ブロック1308において、各DCI構成要素にダウンリンク割当てまたはアップリンク許可に関する制御情報を含め、ブロック1310において、それぞれのヘッダを含むDCI構成要素の各々を分離してもよく、この場合、各ヘッダは、ヘッダに続くDCI構成要素を受信することを予定されたスケジュール対象エンティティまたはスケジュール対象エンティティのグループを特定するUE IDフィールドタイプを含む。したがって、第2のDCI部分は、複数のDCI構成要素の連結したものを含んでもよく、各DCI構成要素は、1つまたは複数のスケジュール対象エンティティに関するダウンリンク割当てまたはアップリンク許可を示す。たとえば、図5に示し上記で図5に関して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542は、第2のDCI部分の2つ以上のDCI構成要素内に別個の制御情報を含めてもよい。

【0128】

ブロック1312において、スケジューリングエンティティは、現在のスロット(たとえば、DLセントリックスロット)の制御領域(たとえば、PDCCH領域またはDLバースト)内で第1のDCI部分を送信してもよい。ブロック1314において、スケジューリングエンティティは、現在のスロットのダウンリンクトラフィック領域(たとえば、PDSCH)内で第2のDCI部分をさらに送信してもよい。いくつかの例では、第2のDCI部分は、スロットのダウンリンクトラフィック領域のすべての時間-周波数リソース要素を占有してもよい。たとえば、リソース割当ておよびスケジューリング回路541は、図5に示し上記で図5に関連して説明したDLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542と協働して、第1のDCI部分を制御領域内に含み、第2のDCI部分をダウンリンクトラフィック領域内に含むスロットを送信してもよい。

【0129】

一構成では、スケジューリングエンティティ500は、少なくとも第2のダウンリンク制御部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御情報部分を生成するための手段と、残りの制御情報を含む第2のダウンリンク制御部分を生成するための手段と、スロットのダウンリンク制御領域内で第1のダウンリンク制御部分を送信するための手段と、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のダウンリンク制御部分を送信するための手段とを含む。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成されたプロセッサ504であってもよい。別の態様では、上述の手段が、上述の手段によって記載された機能を実行するように構成された回路または

10

20

30

40

50

任意の装置であってもよい。

【0130】

いくつかの例では、少なくとも第2のダウンリンク制御部分のサイズを示すピギーバック制御情報を含む第1のダウンリンク制御部分を生成するための手段は、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542であってもよい。いくつかの例では、残りの制御情報を含む第2のダウンリンク制御部分を生成するための手段は、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542であってもよい。いくつかの例では、スロットのダウンリンク制御領域内で第1のダウンリンク制御部分を送信するための手段は、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542ならびにトランシーバ510と協働するリソース割当ておよびスケジューリング回路541であってもよい。いくつかの例では、スロットのダウンリンクトラフィック領域内で第2のダウンリンク制御部分を送信するための手段は、DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路542ならびにトランシーバ510と協働するリソース割当ておよびスケジューリング回路541であってもよい。

10

【0131】

ワイヤレス通信ネットワークのいくつかの態様を例示的な実装形態を参照しながら提示した。当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって説明した様々な態様は、他の電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格に拡張されてもよい。

【0132】

例として、様々な態様は、ロングタームエボリューション(LTE)、発展型パケットシステム(EPS)、ユニバーサル移動体電気通信システム(UMTS)、および/またはモバイル用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの、3GPPによって定義された他のシステム内で実施されてもよい。様々な態様はまた、CDMA2000および/またはエボリューションデータオブティマイズド(EV-DO)などの、第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって定義されたシステムに拡張されてもよい。他の例は、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、ウルトラワイドバンド(UWB)、Bluetooth(登録商標)、および/または他の好適なシステムを採用するシステム内で実施されてもよい。採用される実際の電気通信規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信規格は、特定の適用例およびシステムに課される全体的な設計制約に依存する。

20

【0133】

本開示内では、「例示的」という単語は、「例、事例、または例示としての役割を果たす」ことを意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明したいかなる実装形態または態様も、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきでない。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、説明した特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合される」という用語は、2つの物体間の直接的または間接的な結合を指すために本明細書において使用される。たとえば、物体Aが物理的に物体Bに接触し、物体Bが物体Cに接触している場合、物体Aと物体Cは、互いに物理的に接触していない場合でも、依然として互いに結合されていると見なされてもよい。たとえば、第1の物体が第2の物体と直接的に物理的に接触していなくても、第1の物体は第2の物体に結合されてもよい。「回路(circuit)」および「回路構成(circuitry)」という用語は広く使用され、電子回路のタイプに関して限定はしないが、接続および構成されたとき、本開示で説明した機能の実行を可能にする電気デバイスのハードウェア実装と導体の両方、ならびにプロセッサによって実行されたとき、本開示で説明した機能の実行を可能にする情報および命令のソフトウェア実装を含むものとする。

30

40

【0134】

図1~図13に示す構成要素、ステップ、特徴、および/または機能のうちの1つまたは複数は、並べ替えられてよく、かつ/または単一の構成要素、ステップ、特徴、もしくは機能に組み合わせられてよく、あるいはいくつかの構成要素、ステップ、または機能において具現化されてもよい。本明細書で開示する新規の特徴から逸脱することなく、さらなる要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加されることもある。図1、図2、図5

50

、および図6に示された装置、デバイス、および/または構成要素は、本明細書で説明した方法、特徴、またはステップのうちの1つまたは複数を実行するように構成されてもよい。本明細書で説明した新規のアルゴリズムはまた、ソフトウェアに効率的に実装されてもよく、かつ/またはハードウェアに組み込まれてもよい。

【 0 1 3 5 】

開示する方法におけるステップの特定の順序または階層が例示的なプロセスを示すものであることを理解されたい。設計選好に基づいて、方法におけるステップの特定の順序または階層が並べ替えられてもよいことが理解される。添付の方法クレームは、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、そこに特に記載されていない限り、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 3 6 】

100	アクセスネットワーク	
102、104、106	マクロセル	
108	スモールセル	
110、112、114、118	基地局	
116	RRH	
120	クアッドコプターまたはドローン	
122、124、126、128、130、132、134	UE	
127	サイドリンク信号	20
138、140、142	UE	
202	スケジューリングエンティティ	
204	スケジューリング対象エンティティ	
204a	第1のスケジューリング対象エンティティ	
204b	第2のスケジューリング対象エンティティ	
206	ユーザデータトラフィック	
208	制御情報	
210	アップリンクユーザデータトラフィック	
212	アップリンク制御情報	
214	サイドリンクユーザデータトラフィック	30
216	サイドリンク制御情報	
300	リソース構造	
302	2次元グリッド	
304	リソース要素	
306	スロット	
400	ダウンリンク(DL)セントリックスロット	
402	DLバースト	
404	DLトラフィック領域	
406	ULバースト	
500	スケジューリングエンティティ	40
502	バス	
504	プロセッサ	
505	メモリ	
506	コンピュータ可読媒体	
508	バスインターフェース	
510	トランシーバ	
512	ユーザインターフェース	
514	処理システム	
541	リソース割当ておよびスケジューリング回路	
542	ダウンリンク(DL)トラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路	50

543	アップリンク(UL)トラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路	
551	リソース割当ておよびスケジューリングソフトウェア	
552	DLトラフィックおよび制御チャネル生成および送信ソフトウェア	
553	ULトラフィックおよび制御チャネル受信および処理ソフトウェア	
600	スケジュール対象エンティティ	
602	バス	
604	プロセッサ	
605	メモリ	
606	コンピュータ可読媒体	
608	バスインターフェース	10
610	トランシーバ	
612	ユーザインターフェース	
614	処理システム	
615	データバッファ	
641	アップリンク(UL)トラフィックおよび制御チャネル生成および送信回路	
642	DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理回路	
643	物理制御チャネル処理回路	
651	ULトラフィックおよび制御チャネル生成および送信ソフトウェア	
652	DLトラフィックおよび制御チャネル受信および処理ソフトウェア	
653	物理制御チャネル処理ソフトウェア	20
700	スロット	
702	制御領域	
704	ダウンリンクトラフィック領域	
706	第1のDCI制御部分(DCI-1)	
708	復調基準信号(DMRS)	
710	第2の制御部分(DCI-2)	
802	ヘッダ	
804	ダウンリンクチャネル情報(DCI)構成要素	
1000、1100、1200、1300	プロセス	

【図1】

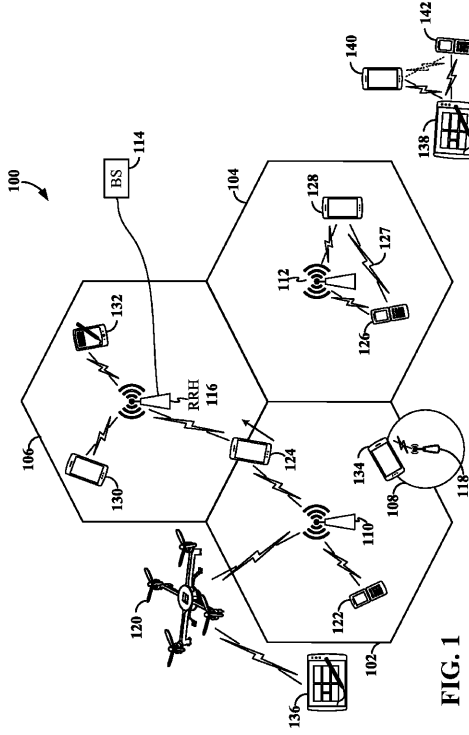
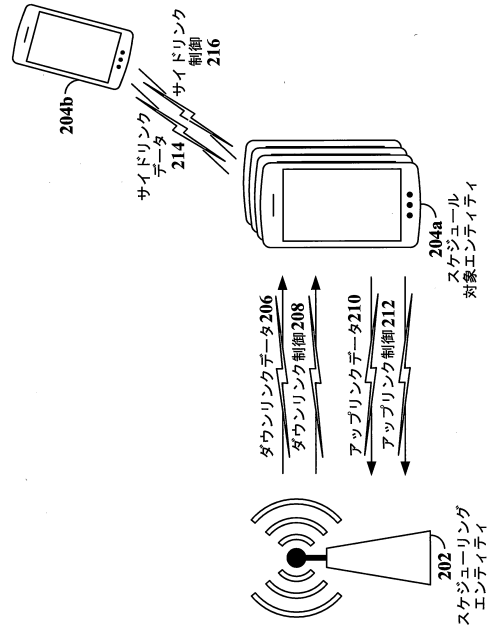
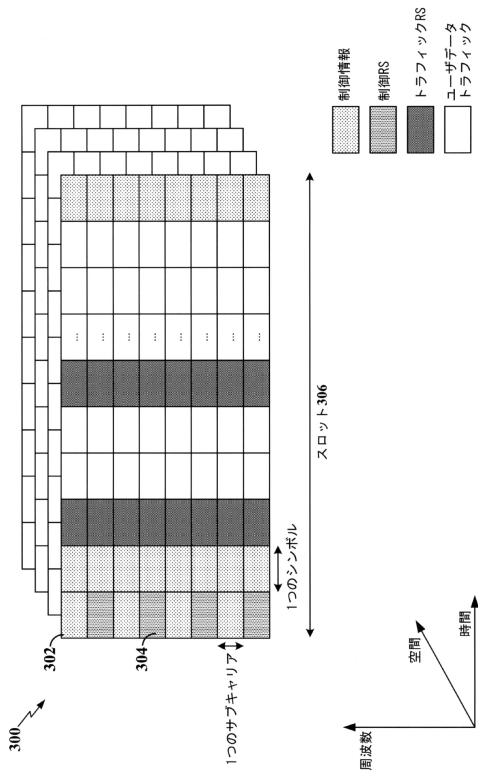


FIG. 1

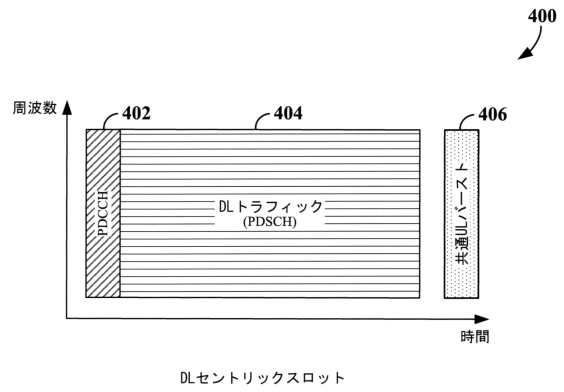
【図2】



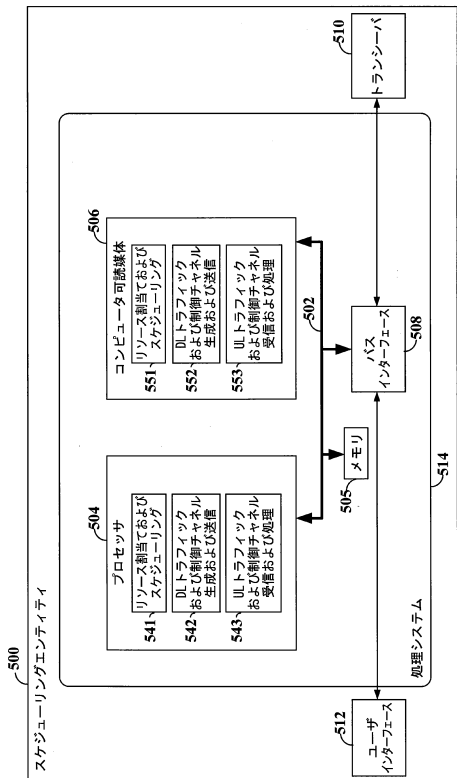
【図3】



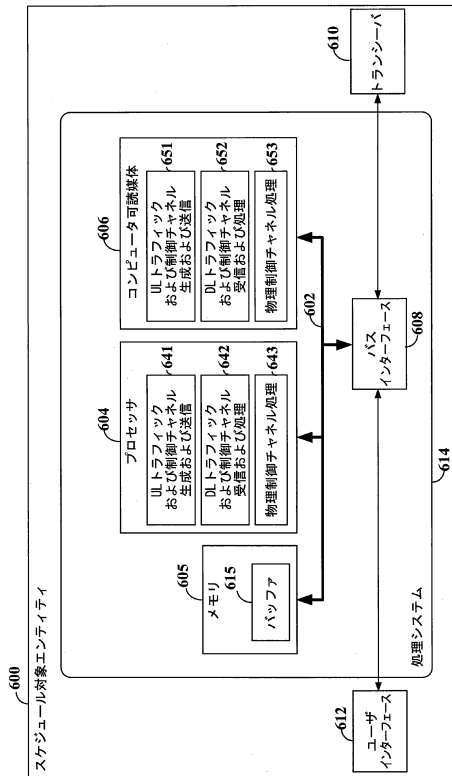
【図4】



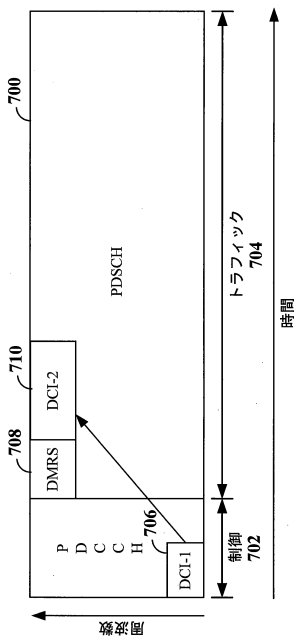
【図5】



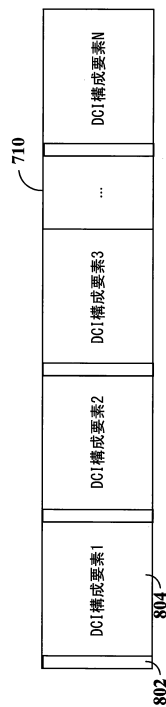
【図6】



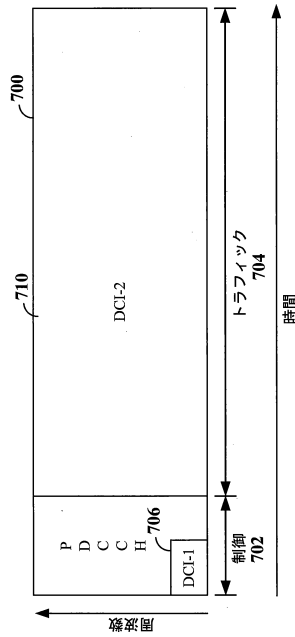
【図7】



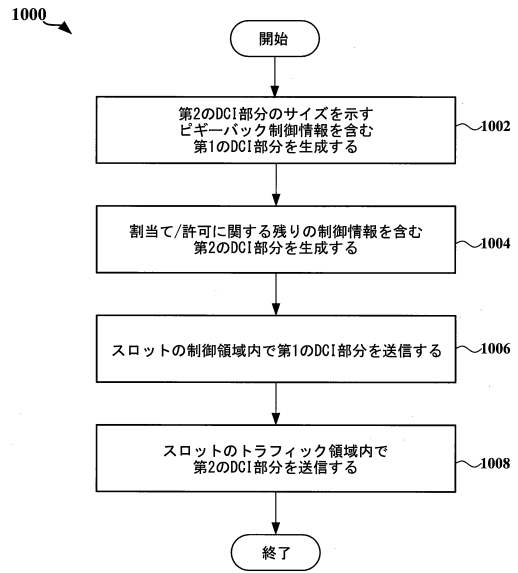
【図8】



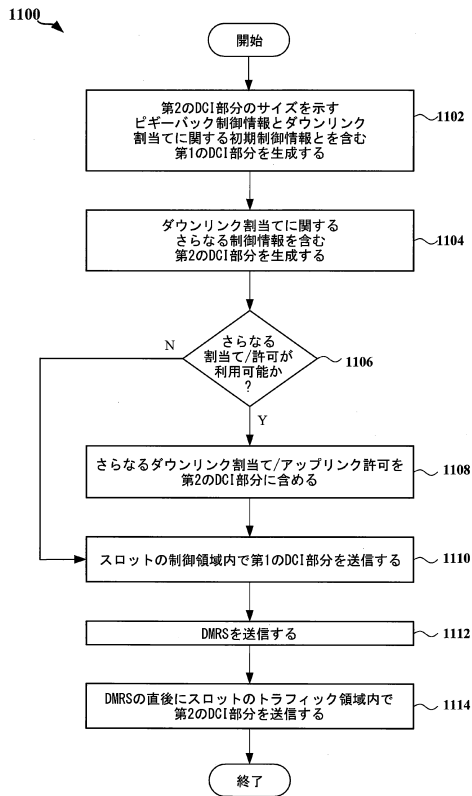
【図9】



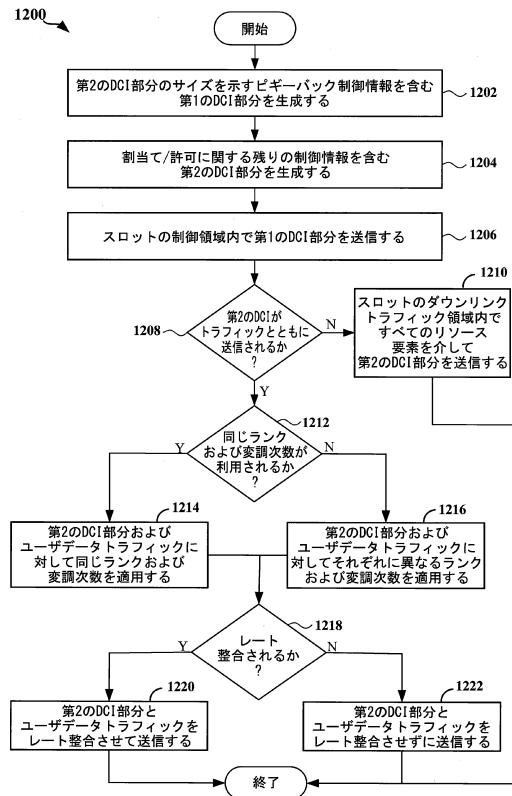
【図10】



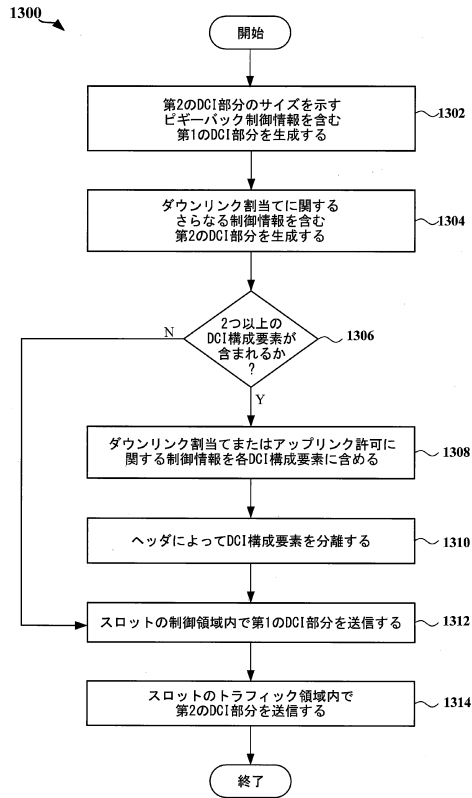
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

早期審査対象出願

- (72)発明者 ジン・ジアン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ワンシ・チェン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ピーター・ブイ・ロク・アン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 タオ・ルオ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ヤン・ヤン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 ジェイミー・メンジェイ・リン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 桑江 晃

- (56)参考文献 国際公開第2015/142900(WO, A1)
国際公開第2015/021185(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1,4