

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7513705号
(P7513705)

(45)発行日 令和6年7月9日(2024.7.9)

(24)登録日 令和6年7月1日(2024.7.1)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/50 (2023.01)	H O 4 W	72/50 1 1 0
H O 4 W	72/1273(2023.01)	H O 4 W	72/1273
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
請求項の数 16 (全72頁)			
(21)出願番号	特願2022-519769(P2022-519769)	(73)特許権者	503433420
(86)(22)出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)		華為技術有限公司
(65)公表番号	特表2022-550162(P2022-550162 A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
(43)公表日	令和4年11月30日(2022.11.30)		中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深
(86)国際出願番号	PCT/CN2019/109770		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベ
(87)国際公開番号	WO2021/062841		ン▼公樓
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)		Huawei Administrat
審査請求日	令和4年5月6日(2022.5.6)		ion Building, Banti
			an, Longgang Distri
			ct, Shenzhen, Guang
			dong 5 1 8 1 2 9, P. R. C
			hina
		(74)代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信方法であって：

ネットワーク・デバイスにより送信された第1指示情報を、端末デバイスが受信するステップ；

前記第1指示情報に基づいて、N個のTBのターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであるか又はインターリーブ伝送モードであるかを前記端末デバイスが判断するステップであって、前記N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている、ステップ；

前記ターゲット伝送モードに基づいて前記N個のTBを前記ネットワーク・デバイスから、前記端末デバイスが受信するステップ；

を含み、前記ターゲット伝送モードが前記インターリーブ伝送モードである場合に、前記N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり；又は

前記N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり；

pは1以上の正の整数であり、 N_{SF} はTB_kを運ぶダウンリンク・データ・チャンネルがマッピングされている前記サブフレームの数であり、 N_{SF} は前記DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} はTB_kの反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は前記DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及びTB_kは前記N個のTBのうちの1

つであり、 N は2以上の整数であり、 N_{SF} 及び M_{rep}^{NPUSCH} は正の整数である、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、前記第1指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記シーケンシャル伝送モードであること又は前記インターリーブ伝送モードであることを示すために使用され；

前記第1指示情報に基づいて、 N 個のTBのターゲット伝送モードを前記端末デバイスが判断するステップは；

前記第1指示情報が、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであることを示す場合に、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；又は

前記第1指示情報が、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；

を含む、方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法において、前記第1指示情報は前記DCIで運ばれ；前記第1指示情報は前記反復回数指示情報と前記リソース割り当て指示情報を含み；前記反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；前記リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は前記 N 個のTBのうちの1つであり；及び

前記第1指示情報に基づいて、 N 個のTBのターゲット伝送モードを前記端末デバイスが判断するステップは；

$M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合に、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；又は

$M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合に、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；

を含む、方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法において、前記第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；前記第2指示情報は前記DCIで運ばれ；前記第2指示情報は前記反復回数指示情報と前記リソース割り当て指示情報とを含み；前記反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；前記リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は前記 N 個のTBのうちの1つであり；前記第3指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記インターリーブ伝送モードであるか又は前記シーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用され；及び

前記第1指示情報に基づいて、 N 個のTBのターゲット伝送モードを前記端末デバイスが判断するステップは；

前記第3指示情報が、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであることを示し、前記第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上であることを充足する場合に、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；又は

前記第3指示情報が、前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであることを示し、前記第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満であることを充足する場合に、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；又は

前記第3指示情報が、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであると前記端末デバイスが判断するステップ；

を含む、方法。

【請求項 5】

通信方法であって：

ターゲット伝送モードを、ネットワーク・デバイスが決定するステップ；

前記ネットワーク・デバイスが、第1指示情報を端末デバイスへ送信するステップであって、前記第1指示情報は、前記ターゲット伝送モードを示すために使用される、ステップ；及び

前記ネットワーク・デバイスが、前記ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBを前記端末デバイスへ送信するステップであって、前記N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている、ステップ；

を含み、前記ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合に、前記N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり；又は

前記N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり；

pは1以上の正の整数であり、 N_{SF} はTB_kを運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされている前記サブフレームの数であり、 N_{SF} は前記DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} はTB_kの反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は前記DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及びTB_kは前記N個のTBのうちの1つであり、Nは2以上の整数であり、 N_{SF} 及び M_{rep}^{NPUSCH} は正の整数である、方法。

【請求項 6】

請求項5に記載の方法において、前記ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを、前記ネットワーク・デバイスが決定した場合、前記第1指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記インターリーブ伝送モードであることを示すために使用されるか；又は

前記ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを、前記ネットワーク・デバイスが決定した場合、前記第1指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記シーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される、方法。

【請求項 7】

請求項5に記載の方法において、前記第1指示情報は前記DCIで運ばれ；前記第1指示情報は前記反復回数指示情報と前記リソース割り当て指示情報を含み；前記反復回数指示情報はTB_kの反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；前記リソース割り当て指示情報は、TB_kを運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され；TB_kは前記N個のTBのうちの1つであり；及び

前記ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値以上であり；又は

前記ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値未満である、方法。

【請求項 8】

請求項5に記載の方法において、前記第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；前記第2指示情報は前記DCIで運ばれ；前記第2指示情報は前記反復回数指示情報と前記リソース割り当て指示情報とを含み；前記反復回数指示情報はTB_kの反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；前記リソース割り当て指示情報は、TB_kを運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され；TB_kは前記N個のTBのうちの1つであり；及び前記第3指示情報は、前記ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用され；及び

前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、前記第3指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記インターリーブ伝送モードであることを示し、前記第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上であることを充足し；或

いは

前記ターゲット伝送モードは前記インターリーブ伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、前記第3指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記インターリーブ伝送モードであることを示し、次いで前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、前記第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満であることを充足し；或いは

前記ターゲット伝送モードは前記シーケンシャル伝送モードであることを前記ネットワーク・デバイスが決定した場合に、前記第3指示情報は、前記ターゲット伝送モードが前記シーケンシャル伝送モードであることを示す、方法。

10

【請求項9】

少なくとも1つのプロセッサを含む通信装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサはメモリに接続され、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記メモリに保存されているプログラムを読み込んで実行し、請求項1ないし4のうちの何れか一項に記載の方法を前記通信装置に実行させるように構成されている、通信装置。

【請求項10】

少なくとも1つのプロセッサを含む通信装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサはメモリに接続され、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記メモリに保存されているプログラムを読み込んで実行し、請求項5ないし8のうちの何れか一項に記載の方法を前記通信装置に実行させるように構成されている、通信装置。

20

【請求項11】

チップであって、前記チップはメモリに結合され、前記メモリに保存されているプログラムを読み込んで実行し、請求項1ないし4のうちの何れか一項に記載の方法を実行するように構成されている、チップ。

【請求項12】

チップであって、前記チップはメモリに結合され、前記メモリに保存されているプログラムを読み込んで実行し、請求項5ないし8のうちの何れか一項に記載の方法を実行するように構成されている、チップ。

【請求項13】

コンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、前記コンピュータ読み取り可能な記憶媒体はコンピュータ命令を保存しており；前記命令はコンピュータで実行されると、前記コンピュータは、請求項1ないし4のうちの何れか一項に記載の方法を実行することが可能になる、記憶媒体。

30

【請求項14】

コンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、前記コンピュータ読み取り可能な記憶媒体はコンピュータ命令を保存しており；前記命令はコンピュータで実行されると、前記コンピュータは、請求項5ないし8のうちの何れか一項に記載の方法を実行することが可能になる、記憶媒体。

【請求項15】

コンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータ・プログラムがコンピュータによって起動されると、前記コンピュータは、請求項1ないし4のうちの何れか一項に記載の方法を実行することが可能になる、コンピュータ・プログラム。

40

【請求項16】

コンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータ・プログラムがコンピュータによって起動されると、前記コンピュータは、請求項1ないし5のうちの何れか一項に記載の方法を実行することが可能になる、コンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【0001】 本願は通信技術の分野に関連し、特に通信方法及び装置に関連する。

50

【背景技術】

【0002】

【0002】 ナローバンドのモノのインターネット(narrowband internet of things, NB-IoT)はマシン・タイプ通信(machine type communication, MTC)を指向したネットワークであり、今後の通信分野で重要なネットワークである。リリース(release, Rel)16のナローバンドのモノのインターネット(narrow band internet of things, NB-IoT)システム以前では、1つのダウンリンク制御情報(downlink control information, DCI)が、1つのトランスポート・ブロック(transport block, TB)をスケジューリングするために使用することが許容されている。1つのDCIが複数のTBをスケジューリングするために使用されることを可能にするスケジューリング・エンハンスメント機能が、Rel-16 NB-IoTシステムに導入されている。R16より前のリリースにおける機能と比較して、この機能はシグナリング・オーバーヘッドを低減するという利点を有する。

10

【0003】

【0003】 無線通信システムでは、トランスポート・ブロック(transport block, TB)は、様々な伝送モードで伝送される可能性がある。1つのDCIが複数のTBをスケジューリングするために使用されるスケジューリング・エンハンスメント機能に関し、どのようにして、端末デバイスが、複数のTBの伝送モードを決定し、決定された伝送モードで複数のTBを伝送するために使用されるパターンを決定するかは、現在の研究のホットスポットである。

20

【発明の概要】

【0004】

【0004】 マルチTBスケジューリング・シナリオに関し、本願は、複数のTBの伝送モードを決定するための方法及び装置、並びに決定された伝送モードで複数のTBを伝送するために使用されるパターンを提供する。

【0005】

【0005】 第1態様によれば通信方法が提供される。方法は、端末デバイスが、ネットワーク・デバイスにより送信された第1指示情報を受信するステップを含む。端末デバイスは、第1指示情報に基づいてN個のTBのターゲット伝送モードを決定し、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであり、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。端末デバイスは、ターゲット伝送モードに基づいてN個のTBをネットワーク・デバイスから受信する。

30

【0006】

【0006】 本願のこの実施形態では、端末デバイスは、様々な内容を有する第1指示情報に基づいて、異なるターゲット伝送モードを決定することができ、異なるターゲット伝送モードに基づいて、DCIとDCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBとを受信することができ、それによって、異なる伝送モードにおける伝送要件を充足する。

【0007】

【0007】 可能な設計において、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであること又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され；第1指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを端末デバイスが判断し；又は第1指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを端末デバイスが判断する。

40

【0008】

【0008】 可能な設計において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 $R_{\max}$ を含み； $R_{\max}$ が第1閾値以上である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する；或いは、

$R_{\max}$ が第1閾値未満である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシ

50

ャル伝送モードであると判断する。

【0009】

【0009】 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数を使用することによって暗黙的に指示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $R_{\max}$ が第1閾値以上である場合、それは、ダウンリンク・カバレッジは悪い、又はダウンリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $R_{\max}$ が第1閾値未満である場合、それはダウンリンク・カバレッジは良い、又はダウンリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、端末デバイスの伝送は、シーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルに実装されることが可能であり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

10

【0010】

【0010】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。

20

【0011】

【0011】 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値以上である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する；或いは

$M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値未満である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを決定する。

【0012】

【0012】 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値以上である場合、それは、伝送持続時間が長いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値未満である場合、それは、伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、シーケンシャル伝送モードを使用することによって実装はシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

30

40

【0013】

【0013】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調&コーディング方式MCSを含み； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。MCSが第3閾値以下である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いはMCSが第3閾値より大きい場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

50

【0014】

【0014】 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるMCSを使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。MCSが第3閾値未満である場合、それは、ダウンリンク・カバレッジは悪いか、又はダウンリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。MCSが第3閾値より大きい場合、それはダウンリンク・カバレッジは良いか、又はダウンリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

10

【0015】

【0015】 可能な設計において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つであり；及び第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。

20

【0016】

【0016】 第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上であることを充足している場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する；或いは

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満であることを充足する場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する；或いは

30

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0017】

【0017】 本願のこの実施形態では、端末デバイスが複数の TB を伝送する場合、第3指示情報に基づいて、インターリーブされた伝送を使用するか否かを決定することに加えて、端末デバイスは、更に、現在受信されているDCIの第2指示情報に基づいて、インターリーブド伝送モードを使用するか否かを判断する。ターゲット伝送モードを指示する柔軟性は、DCIを使用することによって向上させることが可能である。また、第2指示情報は、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。DCIにおいて明示的なシグナリングを使用することによる指示と比較して、これはシグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。

40

【0018】

【0018】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個の TB のインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであるか；又は N 個の TB のインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであるか。

50

$H, 4$)サブフレームであり； p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} は TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャンネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及び TB_k は N 個のTBのうちの1つである。

【0019】

【0019】 本願のこの実施形態では、インターリーブド伝送モードが複数のTBに使用される場合、時間ダイバーシチ・ゲインが最大になり得るように、インターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレーム又は $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームである。更に、サブフレーム・レベルの反復構造は、各TBのために確保されることが可能であり、シンボル・レベルの組み合わせは、 $\min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ 回反復されるサブフレームで実行されて、復調パフォーマンスを保証することが可能である。更に、周波数オフセットは、 $\min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ 回反復されるサブフレームにおいて2サブフレーム毎に異なる処理を実行することによって推定され、1サブフレーム内のデータ・シンボルと、リファレンス信号が配置されたシンボルとが、周波数オフセットを推定するために使用される。リファレンス信号が配置されるシンボルのみを使用することによって周波数オフセットを推定することと比較して、これは、周波数オフセット追跡パフォーマンスを改善することができる。

【0020】

【0020】 第2態様によれば通信方法が提供される。方法は、端末デバイスが、ネットワーク・デバイスにより送信された第1指示情報を受信するステップを含む。端末デバイスは、第1指示情報に基づいて N 個のTBのターゲット伝送モードを判断し、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであり、 N 個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。端末デバイスは、ターゲット伝送モードに基づいて N 個のTBをネットワーク・デバイスへ送信する。

【0021】

【0021】 本願のこの実施形態では、端末デバイスは、様々な内容を有する第1指示情報に基づいて、異なるターゲット伝送モードを決定することができ、異なるターゲット伝送モードに基づいて、DCIとDCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBとを受信することができ、それによって、異なる伝送モードにおける伝送要件を充足する。

【0022】

【0022】 可能な設計において、第1指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであるか又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され；第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0023】

【0023】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k のサブキャリア指示情報と変調&コーディング方式MCSとを含み；サブキャリア指示情報は、1つのリソース・ユニットRUの中で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k は N 個のTBのうちの1つである。

【0024】

【0024】 N_{SC}^{RU} が L である場合において、MCSが第4閾値以下である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いはMCSが第4閾値より大きい場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0025】

10

20

30

40

50

【0025】 N_{SC}^{RU} がLではない場合において、MCSが第5閾値以下である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；或いはMCSが第5閾値より大きい場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、ここで、Lは正の整数である。

【0026】

【0026】 オプションとして、第4閾値は第5閾値以下である。

【0027】

【0027】 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるMCSを使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。MCSが第4閾値以下であるか又はMCSが第5閾値以下である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪いか、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。MCSが第4閾値より大きい場合又はMCSが第5閾値より大きい場合、それは、アップリンク・カバレッジは良いか、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0028】

【0028】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{rep}^{NPU SCH}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0029】

【0029】 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ が第6閾値以上である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは
 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数である。

【0030】

【0030】 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ が第6閾値以上である場合、それは、伝送持続時間が長いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満である場合、それは、伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、シーケンシャル伝送モードを使用することによって実装はシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

10

20

30

40

50

【0031】

[0031] 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0032】

[0032] N_{SC}^{RU} がLである場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断し；或いは

N_{SC}^{RU} がLでない場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、ここで、Lは正の整数である。

10

【0033】

[0033] 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0034】

[0034] N_{SC}^{RU} がL1以下である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断し；或いは

N_{SC}^{RU} がL1より大きい場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、ここで、L1は正の整数である。

20

【0035】

[0035] 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報とサブキャリア指示情報とを使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 N_{SC}^{RU} がL1以下である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪い、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブ伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 N_{SC}^{RU} がL1より大きい場合、それは、アップリンク・カバレッジは良い、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブ伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

30

【0036】

[0036] 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び N_{SC}^{RU} はLである。

40

【0037】

[0037] サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、 N_{RU} が第7閾値以上である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断し；又は N_{RU} が第7閾値未満である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

50

【0038】

[0038] サブキャリア間隔が15kHzである場合において、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値以上である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値未満である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送であると判断し、第8閾値は第7閾値以上である。

【0039】

[0039] 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、サブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 N_{RU} が第7閾値以上であるか又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値以上である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪く、或いはアップリンク・チャンネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 N_{RU} が第7閾値未満であるか又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値未満である場合、それは、アップリンク・カバレッジは良く、或いはアップリンク・チャンネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0040】

[0040] 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり； N_{SC}^{RU} はLに等しくはなく；及びLは正の整数である。

【0041】

[0041] $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値以上である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値未満である場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0042】

[0042] 本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、サブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値以上である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪く、或いはアップリンク・チャンネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値未満である場合、それは、アップリンク・カバレッジは良く、或いはアップリンク・チャンネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケ

ンシヤル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシヤル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシヤル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブ伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0043】

【0043】 可能な設計において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであるか又はシーケンシヤル伝送モードであることを示すために使用される。

10

【0044】

【0044】 第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} は、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が閾値 a 以上であることを充足している場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断する；或いは

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} は、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が閾値 a 未満であることを充足する場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシヤル伝送モードであると判断する；或いは

20

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシヤル伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシヤル伝送モードであると判断する。

【0045】

【0045】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。

【0046】

【0046】 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε は正の整数である。

30

【0047】

【0047】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0048】

【数1】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min([M_{rep}^{NPUSCH}/2], 4)$$

40

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0049】

【数2】

$$p \times \min([M_{rep}^{NPUSCH}/2], 4)$$

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

50

【0050】

【数3】

$$2 \times p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

スロットである。

【0051】

【0048】 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及びpは正の整数である。

10

【0052】

【0049】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がLである場合、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

【0053】

【0050】 ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がLでない場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

20

【0054】

【数4】

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0055】

【数5】

30

$$p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0056】

【数6】

$$2 \times p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

40

スロットである。

【0057】

【0051】 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数であり、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε ，p，Lは全て正の整数である。

50

【0058】

【0052】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 N_{SC}^{RU} がL2以下である場合、N個のTBのインターリーブする細かさは ε_{RU} であり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。

【0059】

【0053】 ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 N_{SC}^{RU} がL2より大きい場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0060】

【数7】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min([M_{rep}^{NPUSCH}/2], 4)$$

10

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0061】

【数8】

$$p \times \min([M_{rep}^{NPUSCH}/2], 4)$$

20

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0062】

【数9】

$$2 \times p \times \min([M_{rep}^{NPUSCH}/2], 4)$$

スロットである。

【0063】

【0054】 N_{SC}^{RU} は、1つのRU内でTB_kにより占められる連続的なサブキャリアの数であり、 N_{SC}^{RU} は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、TB_kを運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} はTB_kの反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、TB_kはN個のTBのうちの1つであり；及び ε ， p ， $L2$ は全て正の整数である。

【0064】

【0055】 可能な設計において、M個のシンボルがN個のTBを伝送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値はN個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられている。

【0065】

【0056】 M個のシンボルにおけるシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの1つである。

【0066】

【0057】 可能な設計において、M個のシンボルのシンボル・インデックス値 l は、

【0067】

【数10】

30

40

50

$$\tilde{l} = 0, 1, \dots, N \times M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{symb}}^{\text{UL}} - 1$$

である。 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は、1つのスロットに含まれるシンボルの数を示し、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0068】

【0059】 この実施形態では、M個のシンボルのシンボル・インデックス値はN個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられ、その結果、複数のTBの位相連続性が保証され、それによって、低いPAPRを保証し、クロス・サブフレーム・チャネル推定を促し、位相不連続性によって生じるチャネル推定パフォーマンス劣化を回避する。

【0069】

【0060】 第3態様によれば、本件の実施形態は通信方法を提供する。方法はネットワーク・デバイスに適用され、方法は：ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードを決定するステップを含む。ネットワーク・デバイスは第1指示情報を端末デバイスへ送信し、第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用される。ネットワーク・デバイスは、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBを端末デバイスへ送信し、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

【0070】

【0061】 可能な設計において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであることを示すために使用されるか；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0071】

【0062】 可能な設計において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 R_{max} を含む。

【0072】

【0063】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、 R_{max} は第1閾値以上であるか；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 R_{max} は第1閾値未満である。

【0073】

【0064】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0074】

【0065】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値以上であるか；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値未満である。

【0075】

10

20

30

40

50

【0066】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調 & コーディング方式MCSを含み； TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0076】

【0067】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合に、MCSは第3閾値以下であるか；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合に、MCSは第3閾値より大きい。

【0077】

【0068】 可能な設計において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報とを含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0078】

【0069】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上であることを充足し；或いは

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し、そしてネットワーク・デバイスがターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値以上であることを充足し；或いは

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示す。

【0079】

【0070】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり；又は

N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームである。

【0080】

【0071】 p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} は TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0081】

【0072】 第4態様によれば、本件の実施形態は通信方法を提供する。方法は、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードを決定するステップを含む。ネットワーク・デバイスは、第1指示情報を端末デバイスへ送信し、第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用される。ネットワーク・デバイスは、ターゲット伝送モードに基づいて、端末デバイスにより送信されたN個のTBを受信し、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

【0082】

【0073】 可能な設計において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであることを示すために使用され；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0083】

【0074】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k のサブキャリア指示情報と変調&コーディング方式MCSとを含み；サブキャリア指示情報は1つのリソース・ユニットRUの中で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

10

【0084】

【0075】 N_{SC}^{RU} がLである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合、MCSは第4閾値以下であり；或いはネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合、MCSは第4閾値より大きい。

【0085】

【0076】 N_{SC}^{RU} がLではない場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合、MCSは第5閾値以下であり；或いはネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、MCSは第5閾値より大きく、ここで、Lは正の整数である。

20

【0086】

【0077】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{rep}^{NPU SCH}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0087】

【0078】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ は第6閾値以上であり；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 $M_{rep}^{NPU SCH} \times N_{RU}$ は第6閾値未満である。

30

【0088】

【0079】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0089】

【0080】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 N_{SC}^{RU} はLであり；又は

40

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを決定した場合に、 N_{SC}^{RU} はLではなく、ここで、Lは正の整数である。

【0090】

【0081】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0091】

【0082】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モー

50

ドであることを決定した場合に、 N_{SC}^{RU} はL1以下であり；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 N_{SC}^{RU} はL1より大きく、ここで、L1は正の整数である。

【0092】

【0083】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び N_{SC}^{RU} はLである。

10

【0093】

【0084】 サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 N_{RU} は第7閾値以上であり；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 N_{RU} は第7閾値未満である。

【0094】

【0085】 サブキャリア間隔が15kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値以上であり；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値未満であり、ここで、第8閾値は第7閾値以上である。

20

【0095】

【0086】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はリソース割り当て指示情報と反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり； N_{SC}^{RU} はLに等しくはなく；及びLは正の整数である。

30

【0096】

【0087】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第9閾値以上であり；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第9閾値未満である。

【0097】

【0088】 可能な設計において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。

40

【0098】

【0089】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} は、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が閾値a以上であることを充足し；或いは

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであ

50

ることを決定した場合に、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し、次いでネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第2指示情報に基づいて決定された $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ 及び N_{RU} は、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{RU}}$ が閾値 a 未満であることを充足し；或いは

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示す。

【0099】

【0090】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \text{ RU}$ であり、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

10

【0100】

【0091】 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 TB_k は N 個のTBのうちの1つであり；及び ε は正の整数である。

【0101】

【0092】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個のTBのインターリーブする細かさは

20

【0102】

【数11】

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min\left(\left\lceil \frac{M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}}{2} \right\rceil, 4\right)$$

スロットであり、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0103】

【数12】

$$p \times \min\left(\left\lceil \frac{M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}}{2} \right\rceil, 4\right)$$

30

サブフレームであり、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0104】

【数13】

$$2 \times p \times \min\left(\left\lceil \frac{M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}}{2} \right\rceil, 4\right)$$

スロットである。

【0105】

40

【0093】 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k は N 個のTBのうちの1つであり；及び p は正の整数である。

【0106】

【0094】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ が L である場合、 N 個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \text{ RU}$ であり、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

。

50

【0107】

【0095】 ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 N_{SC}^{RU} がLでない場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0108】

【数14】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0109】

【数15】

$$p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

10

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0110】

【数16】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

20

スロットである。

【0111】

【0096】 N_{SC}^{RU} は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数であり、 N_{SC}^{RU} は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε 、 p 、 L は全て正の整数である。

【0112】

30

【0097】 可能な設計において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 N_{SC}^{RU} がL2以下である場合、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。

【0113】

【0098】 ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 N_{SC}^{RU} がL2より大きい場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0114】

【数17】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

40

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0115】

【数18】

$$p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0116】

50

【数 1 9】

$$2 \times p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

スロットである。

【0 1 1 7】

【0099】 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数であり、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε ， p ， L は全て正の整数である。

【0 1 1 8】

【0100】 可能な設計において、M個のシンボルがN個のTBを伝送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値はN個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられている。

【0 1 1 9】

【0101】 M個のシンボルにおけるシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの1つである。

【0 1 2 0】

【0102】 可能な設計において、M個のシンボルのシンボル・インデックス値 l は、

【0 1 2 1】

【数 2 0】

$$\tilde{l} = 0, 1, \dots, N \times M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{symb}}^{\text{UL}} - 1$$

である。

【0 1 2 2】

【0103】 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は、1つのスロットに含まれるシンボルの数を示し、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0 1 2 3】

【0104】 第5態様によれば、本願の実施形態は通信装置を提供する。通信装置はプロセッサを含み、プロセッサはメモリに結合される。メモリは命令を記憶するように構成される。プロセッサは、メモリに記憶された命令を実行し、第1態様又は第1態様の可能な設計の任意の何れかに従って方法を実行するように構成される。オプションとして、通信装置はメモリを更に含んでもよい。オプションとして、通信装置は、前述した方法における情報を送信及び／又は受信する際に通信装置をサポートするように構成されたトランシーバを更に含むことができる。オプションとして、通信装置は、端末デバイスであってもよいし、又は端末デバイス内の装置、例えば、チップ又はチップ・システムであってもよい。チップ・システムは、少なくとも1つのチップを含み、チップ・システムは、別の回路構造及び／又は個別デバイスを更に含んでもよい。

【0124】

【0105】 第6態様によれば通信装置が提供される。装置は、端末デバイス、端末デバイス内の装置、又は端末デバイスと共に使用することが可能な装置であってもよい。ある設計では、装置は、第1態様で説明された方法/処理/ステップ/動作と1対1で対応するモジュールを含んでもよい。モジュールは、ハードウェア回路、ソフトウェア、又はハードウェア回路とソフトウェアの組み合わせによって実装されてもよい。例えば、装置はトランシーバ・モジュール及び処理モジュールを含む可能性があり、トランシーバ・モジュール及び処理モジュールは、第1態様の任意の設計例における対応する機能、又は第2態様の任意の設計例における対応する機能を実行することができる。トランシーバ・モジュール及び処理モジュールの機能については、第1態様及び第2態様における事項を参照されたい。詳細はここでは再度説明しない。

10

【0125】

【0106】 第7態様によれば通信装置が提供される。装置は、ネットワーク・デバイス、ネットワーク・デバイス内の装置、又はネットワーク・デバイスと共に使用することが可能な装置であってもよい。ある設計では、装置は、第2態様で説明された方法/処理/ステップ/動作と1対1で対応するモジュールを含んでもよい。モジュールは、ハードウェア回路、ソフトウェア、又はハードウェア回路とソフトウェアの組み合わせによって実装されてもよい。例えば、装置はトランシーバ・モジュールを含む可能性があり、トランシーバ・モジュールは、第3態様の任意の設計例における対応する機能、又は第4態様の任意の設計例における対応する機能を実行することができる。トランシーバ・モジュールの具体的な機能については、第2における事項を参照されたい。詳細はここでは再度説明しない。

20

【0126】

【0107】 第8態様によれば、本願の実施形態は装置を提供する。第1態様で説明された方法を実行するように構成された、又は第2態様で説明された方法を実行するように構成されたプロセッサを含む。装置は、命令及び／又はデータを記憶するように構成されたメモリを更に含む可能性がある。メモリはプロセッサに結合される。プロセッサがメモリに記憶されたプログラム命令を実行する場合、第1態様で説明された方法又は第2態様で説明された方法を実施することが可能である。装置は通信インターフェースを更に含んでもよい。通信インターフェースは、装置が他の装置と通信するために使用される。例えば、通信インターフェースは、トランシーバ、回路、バス、モジュール、ピン、又は他のタイプの通信インターフェースであってもよい。他のデバイスは、ネットワーク・デバイス等であってもよい。可能な設計において、装置は：

30

プログラム命令を格納するように構成されたメモリ；

ネットワーク・デバイスによって送信された第1指示情報を受信するように構成された通信インターフェース；及び

プロセッサ；

を含み、プロセッサは：第1指示情報に基づいてN個のTBのターゲット伝送モードを決定し、第1伝送モード又は第2伝送モードに基づいて、ネットワーク・デバイスによって伝送されたDCIと、DCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBとを受信するために、通信インターフェースを制御するように構成される。

40

【0127】

【0108】 通信インターフェースは、ターゲット伝送モードに基づいて、ネットワーク・デバイスからN個のTBを受信し、又はN個のTBをネットワーク・デバイスへ送信するように更に構成される。

【0128】

【0109】 プロセッサと通信インターフェースの機能については、第1態様における事項又は第2態様における事項を参照されたい。詳細はここでは再度説明しない。

【0129】

【0110】 第9態様によれば、本願の実施形態は装置を提供する。第3態様で説明された方法を実行するように構成された、又は第4態様で説明された方法を実行するように構成さ

50

れたプロセッサを含む。装置は、命令及び／又はデータを記憶するように構成されたメモリを更に含む可能性がある。メモリはプロセッサに結合される。プロセッサがメモリに記憶されたプログラム命令を実行する場合、第3態様で説明された方法又は第4態様で説明された方法を実施することが可能である。装置は通信インターフェースを更に含んでもよい。通信インターフェースは、装置が他の装置と通信するために使用される。例えば、通信インターフェースは、トランシーバ、回路、バス、モジュール、ピン、又は他のタイプの通信インターフェースであってもよい。他のデバイスは、端末デバイス等であってもよい。可能な設計において、装置は：

プログラム命令を格納するように構成されたメモリ；

ターゲット伝送モードを決定するように構成されたプロセッサ；及び

第1指示情報を端末デバイスへ送信するように構成された通信インターフェース；
を含み、第1指示情報はターゲット伝送モードを示すために使用される。

【0130】

【0111】 通信インターフェースは、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBをターゲット・デバイスへ送信するように構成されており、N個のTBはDCIを使用することによってスケジューリングされており；又はターゲット・デバイスにより送信されたN個のTBを、ターゲット伝送モードに基づいて受信するように構成されている。

【0131】

【0112】 プロセッサと通信インターフェースの機能については、第3態様の記録又は第4態様の記録を参照されたい。詳細はここでは再度説明しない

【0113】 第10態様によれば、本願の実施形態は、命令を含むコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を更に提供する。命令がコンピュータ上で実行されると、コンピュータは、第1態様又は第1態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第2態様又は第2態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第3態様又は第3態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、又は第4態様又は第4態様の可能な設計の任意の何れかによる方法を実行するように動作することが可能である。

【0132】

【0114】 第11態様によれば、本願の実施形態はチップ・システムを更に提供する。チップ・システムは、プロセッサを含み、メモリを更に含む可能性があり、第1態様又は第1態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第2態様又は第2態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第3態様又は第3態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、又は第4態様又は第4態様の可能な設計の任意の何れかによる方法を実行するように構成されている。チップ・システムは、チップを含んでもよく、又はチップ及び別の個別素子を含んでもよい。

【0133】

【0115】 第12態様によれば、本願の実施形態は、命令を含むコンピュータ・プログラム製品を更に提供する。コンピュータ・プログラム製品がコンピュータ上で実行されると、コンピュータは、第1態様又は第1態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第2態様又は第2態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、第3態様又は第3態様の可能な設計の任意の何れかによる方法、又は第4態様又は第4態様の可能な設計の任意の何れかによる方法を実行するように動作することが可能である。

【0134】

【0116】 第12態様によれば、本願の実施形態はシステムを提供する。システムは、第5態様又は第6態様による装置と、第7態様又は第8態様による装置とを含む。

【図面の簡単な説明】

【0135】

【図1A】 【0117】 図1Aは、本願の実施形態によるシングル・チャネル・シナリオ又はマルチ・チャネル・シナリオにおける再送モードの概略図である。

【図1B】 図1Bは、本願の実施形態によるシングル・チャネル・シナリオ又はマルチ・チャネル・シナリオにおける再送モードの概略図である。

【図 1 C】図 1C は、本願の実施形態によるシングル・チャネル・シナリオ又はマルチ・チャネル・シナリオにおける再送モードの概略図である。

【図 1 D】[0118] 図 1D は、本願の実施形態による DCI を使用することによって複数の TB をスケジューリングする概略図である。

【図 1 E】図 1D は、本願の実施形態による DCI を使用することによって複数の TB をスケジューリングする概略図である。

【図 2】[0119] 図 2 は、本願の実施形態による通信方法が適用され得る通信システムの概略図である。

【図 3】[0120] 図 3 は、本願の実施形態による第 1 通信方法の概略図である。

【図 4】[0121] 図 4 は、本願の実施形態によるダウンリンク伝送プロセスにおけるシーケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の概略図である。

【図 5】[0122] 図 5 は、本願の実施形態による第 2 通信方法の概略図である。

【図 6】[0123] 図 6 は、本願の実施形態によるアップリンク伝送プロセスにおけるシーケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の概略図である。

【図 7】[0124] 図 7 は、本願の実施形態によるアップリンク伝送プロセスにおけるシーケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の別の概略図である。

【図 8】[0125] 図 8 は、本願の実施形態による第 3 通信方法の概略図である。

【図 9】[0126] 図 9 は、本願の実施形態によるシンボル番号の概略図である。

【図 10】[0127] 図 10 は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。

【図 11】[0128] 図 11 は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。

【図 12】[0129] 図 12 は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。

【図 13】[0130] 図 13 は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0136】

【0131】 本願の実施形態の目的、技術的解決策、及び利点をより明確にするために、以下、本願の実施形態を添付図面を参照しながら更に詳細に説明する。

【0137】

【0132】 以下、より良い理解を当業者にもたらすことを支援するために、本願の実施形態における幾つかの用語を説明する。

【0138】

【0133】 (1) 端末デバイスは、ユーザーに音声及び／又はデータ接続性を提供する装置を含み、例えば無線接続機能を有する携帯用デバイス、又は無線モデムに接続される処理デバイスを含む可能性がある。端末デバイスは、無線アクセス・ネットワーク(radio access network, RAN)を介してコア・ネットワークと通信し、音声及び／又はデータを RAN とやり取りすることができる。端末デバイスは、ユーザー装置(user equipment, UE)、無線端末デバイス、移動端末デバイス、加入者ユニット(subscriber unit)、加入者局(subscriber station)、移動局(mobile station)、モバイル・ステーション(mobile)、遠隔局(remote station)、アクセス・ポイント(access point, AP)、遠隔端末デバイス(remote terminal)、アクセス端末デバイス(access terminal)、ユーザー端末デバイス(user terminal)、ユーザー・エージェント(user agent)、ユーザー・デバイス(user device)等を含んでもよい。例えば、端末デバイスは、携帯電話(又は「セルラー」電話機とも言及される)、移動端末デバイスを有するコンピュータ、携帯可能な、ポケット・サイズの、ハンドヘルド型の、コンピュータ内蔵型の、又は車載型の移動装置、或いはウェアラブル・インテリジェント・デバイス、例えばパーソナル通信サービス(personal communication service, PCS)電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(session initiation protocol, SIP)電話、ワイヤレス・ローカル・ループ(wireless local loop, WLL)ステーション、又はパーソナル・デジタル・アシスタント(personal digital assistant, PDA)を含んでもよい。端末デバイスは、更に、制限のあるデバイス、例えば、低消費電力のデバイス、限られた記憶能力しか有しないデバイス、又は限られた演算能力しか有しないデバイスを含む。例えば、端末デバイスは、バーコード、無線周波

数識別(radio frequency identification, RFID)、センサー、グローバル・ポジショニング・システム(global positioning system, GPS)、又はレーザー・スキャナのような情報センシング・デバイスを含む。

【0139】

[0134] 限定ではなく例示として、本願の実施形態において、端末デバイスは代替的にウェアラブル・デバイスであってもよい。ウェアラブル・デバイスはまた、ウェアラブル・インテリジェント・デバイスと言及されてもよく、眼鏡、手袋、腕時計、衣服、及び靴のような、ウェアラブル技術を日常的に装着するインテリジェント・デザインに適用することにより開発されたウェアラブル・デバイスの一般的な用語である。ウェアラブル・デバイスは、ユーザーにより直接的に着用されたり、ユーザーの衣類やアクセサリに組み込まれたりすることが可能な携帯用デバイスである。ウェアラブル・デバイスはハードウェア・デバイスであるだけでなく、ソフトウェア・サポート、データ交換、及びクラウド・インタラクションを通じて強力な機能も実現する。広い意味で、ウェアラブル・インテリジェント・デバイスは、例えばスマート・ウォッチやスマート・グラスのような、スマートフォンに依存することなく全部又は一部の機能を実現することが可能なフル装備の大型デバイスや、ある種のアプリケーション機能にのみ着目し且つスマートフォンのような他のデバイスとともに動作することを必要とするデバイス、例えば、様々なスマート・バンド、スマート・ヘルメット、身体的な合図を監視するスマート・ジュエリーを含む。

【0140】

[0135] (2) ネットワーク・デバイスは、例えば、アクセス・ネットワーク(access network, AN)デバイス、例えば、基地局(例えば、アクセス・ポイント)を含み、アクセス・ネットワーク内にあるデバイスであって1つ以上のセルを通じてエア・インターフェースを介して無線端末デバイスと通信するデバイスであってもよい。ネットワーク・デバイスは：受信したオーバー・ザ・エア・フレームとインターネット・プロトコル(IP)パケットを相互に変換し、端末デバイスとアクセス・ネットワークの残りの部分との間のルータとして機能するように構成されてもよい。アクセス・ネットワークの残りの部分は、IPネットワークを含んでもよい。ネットワーク・デバイスは、更にエア・インターフェースの属性管理と連動してもよい。例えば、ネットワーク・デバイスは、ロング・ターム・エボリューション(long term evolution, LTE)システム又はLTEアドバンスド(LTE-Advanced, LTE-A)におけるエボルブドNodeB (NodeB, eNB, 又はe-NodeB, evolutional NodeB)を含むことが可能であり、又は第5世代(fifth generation, 5G)移動通信技術ニュー・ラジオ(new radio, NR)システムにおける次世代NodeB (next generation NodeB, gNB)を含むことが可能であり、又はクラウド・アクセス・ネットワーク(cloud radio access network, Cloud RAN)システムにおけるセントラル化されたユニット(centralized unit, CU)や分散されたユニット(distributed unit, DU)を含むことが可能である。これは、本願の実施態様において限定されない。

【0141】

[0136] (3) マシン・ツー・マシン通信(machine to machine, M2M)とも呼ばれるマシン・タイプ通信(machine type communication, MTC)、或いはモノのインターネット(internet of things, IoT)は、名前が示唆しているように、物体間の通信である。また、マシン・タイプ通信は、マシン間の通信であり、この通信モードにおける通信ノードはMTC端末と言及される場合がある。将来の「モノのインターネット」通信は、主に、スマート・グリッド、スマート農業、スマート輸送、スマート家事、医学的な検出及び監視、ロジスティクス検出、工業的な検出及び監視、車両のインターネット、インテリジェント・コミュニティ、環境モニタリング等をカバーする可能性がある。

【0142】

[0137] 一種の重要なMTC通信システムは、既存のセルラー・ネットワーク・インフラストラクチャに基づく通信システムであり、この種のMTC通信は、通常、セルラーMTC又はセルラーIoT (略してCIoT)と言及される。第3世代パートナーシップ・プロジェクト(3rd generation partnership project, 3GPP)標準化機構は、セルラーMTCの開発に

特に注目し、関連技術の標準化を積極的に行っている。現在、セルラーMTCサービスは、主に、ネットワークとUEに関して以下の要求を提起している：

【0138】 広いカバレッジの要件：現在、MTCサービスは、通常、非常に高いサービス速度を必要としないが、広いカバレッジをサポートする能力を必要としている、ということが分かる。広いカバレッジとは、MTC基地局が、強力なカバレッジ・エンハンスメント技術を利用して、高い透過損失(20dB)を有するユーザー装置に通信サービスを提供することを意味する。例えば、スマート家庭のユーザー装置やインテリジェント検針サービス、例えばスマート水道/電気メーターは、通常、屋内に又は地下室にさえ設置される。既存のセルラー・ネットワーク技術は、これらの場所にある装置に、信頼性の高い通信サービスを提供することはとてもできることではないが、MTC基地局は、そのようなタイプのデバイスに、安定した接続サービスを提供することを必要とする。

10

【0143】

【0139】 大量の接続数：スマート水道/電気メーター、スマート・コミュニティ、監視デバイス、車両、ウェアラブル・デバイスのような大規模なスケールで配備されるモノのインターネット端末デバイスの場合、1台のMTC基地局が、既存の移動端末の台数を遙かに超える、この種の大量の端末デバイス(数万、数十万さえも上回る)をカバーする可能性がある。

【0144】

【0140】 低コスト(low cost)：MTC端末デバイスのコストは、既存の移動端末のコストよりも低いことを必要とし、低コストは、MTCデバイスを大規模に配備するための前提条件である。

20

【0145】

【0141】 低消費電力(low power consumption)：MTC端末デバイスは、多様化した実際の用途や、MTC端末デバイスの様々な配備環境に起因して、通常、バッテリーで給電される。しかしながら、大量のデバイスに対してバッテリーを交換することは、莫大な人的コストと時間コストを費やす。従って、MTCデバイスの機能素子は、通常、デバイスがより長い待機時間を有することができるように、極めて低い電力消費レベルを有することを必要とし、それによって、バッテリー交換の回数を減少させる。

【0146】

【0142】 (4) ナローバンドのモノのインターネット(narrow band internet of things, NB-IoT)は、MTC指向ネットワークであり、今後の通信分野における重要なネットワークである。現在、3GPP規格では、ナローバンド技術の特性を最大限に利用することによってIoTサービスを届けるために、セルラー・ネットワークに基づいて、新しいエア・インターフェースが設計されている。このタイプのIoTはNB-IoTと呼ばれる。従来のセルラー・ネットワークと比較して、NB-IoTシステムにおけるサービス及び端末デバイスは以下の特徴を有する：

30

【0143】___(1) 低サービス・レート：従来のセルラー・ネットワークと比較して、NB-IoTサービスは、より小さなデータ・パケットを生成し、通常、遅延にセンシティブではない。

【0147】

40

【0144】___(2) 大容量接続要求：1台のNB-IoT基地局は、スマート水道/電気メーター、スマート家庭、車両、ウェアラブル・デバイスのような、大規模に配備された大量のモノのインターネット端末デバイスに対応する可能性がある。例えば、何万台ものモノのインターネット端末デバイスが存在するかもしれない。

【0148】

【0145】___(3) 低コスト要求：既存のセルラー・ネットワーク端末デバイスと比較して、NB-IoTシステムの端末デバイスは、端末デバイスの大量の配備を実現するために、より低いコストを有する。低コスト要求は、端末デバイスの非常に低い実装複雑性を要求する。

【0149】

50

[0146]___(4) 低消費電力要求：端末デバイスのバッテリー電力を節約し、端末デバイスの極めて長い待機時間を確保し、バッテリー交換の人件費を削減するために、NB-IoTシステムは、端末デバイスのより低い電力消費を要求する。

【0150】

[0147]___(5) カバレッジ強化要件：ほとんどのNB-IoTシステムは、貧弱なネットワーク・カバレッジの環境で配備される。例えば、電気メーターや水道メーターは、通常、屋内や地下に設置され、そこでは無線ネットワーク信号は非常に弱い。従って、ネットワーク・カバレッジを強化するために、カバレッジ強化技術が要求される。

【0151】

[0148] 前述の要件を満たすために、NB-IoTシステムは、多くの独特な設計を有する。例えば、深いカバレッジを実現するために、NB-IoTシステムの制御チャネル(例えば、ナローバンド物理ダウンリンク制御チャネル(narrowband physical downlink control channel, NPDCCH))及びデータチャネル(例えば、ナローバンド物理ダウンリンク共有チャネル(narrowband physical downlink shared channel, NPDSCH)又はナローバンド物理アップリンク共有チャネル(narrowband physical uplink shared channel, NPUSCH))に対して、繰り返される送信の方式が使用される。即ち、同じコンテンツが何百回も繰り返し送信され、貧弱なカバレッジでも端末がそのコンテンツを首尾良く受信できる可能性を高める。配備された帯域幅に対して唯1つのリソース・ブロック(resource block, RB)、即ち180kHzしか存在しない可能性があり、その結果、セルのカバレッジは20dBだけ強化される。更に、端末デバイスのバッテリー寿命は、端末デバイスの電力消費と複雑さを減らすことによって、10年に達する可能性がある。

【0152】

[0149] (5) DMRSはチャネル特性を推定するために使用される主要なリファレンス信号である。時間領域におけるDMRSの分布インターバルは、時間変動チャネルをより正確に推定するために、チャネル・コヒーレンス持続時間以下である可能性がある。

【0153】

[0150] (6) サブキャリア間隔(subcarrier spacing, SCS)は、直交周波数分割多重OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)システムの周波数ドメインにおける2つの隣接するサブキャリアの中心位置又はピーク位置の間の間隔の値である。例えば、SCSは、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、240kHz、又は480kHzであってもよい。例えば、様々なサブキャリア間隔は2の整数倍であってもよい。SCSは、代替的に、別の値に設計されてもよいことが理解され得る。例えば、LTEシステムにおけるサブキャリア間隔は15kHzであり；NRシステムにおけるサブキャリア間隔は15kHz、30kHz、60kHz、120kHz等である可能性があり；NB-IoTシステムにおけるサブキャリア間隔は3.75kHz又は15kHzである可能性がある。

【0154】

[0151] 異なるサブキャリア間隔に対応するスロットの長さは異なる。15kHzのサブキャリア間隔に対応するスロットの長さは0.5msであり、60kHzのサブキャリア間隔に対応するスロットの長さは0.125ms、等々である。これに対応して、異なるサブキャリア間隔に対応するシンボルの長さも異なる可能性がある。

【0155】

[0152] (7) リソース・ユニット

[0153] NB-IoTシステムでは、時間ドメインにおける $N_{\text{symb}}^{\text{UL}} N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 個のSC-FDM Aシンボルと周波数領域における $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ 個の連続したサブキャリアとが、1つのリソース・ユニット(RU)として定義される。フレーム構造タイプ1及びフレーム構造タイプ2によりサポートされる $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ 、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ 、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ の組み合わせがテーブル1及びテーブル2にそれぞれ示されている。テーブル1及びテーブル2における記号の物理的な意味は次のとおりである：

[0154] Δf はサブキャリア間隔を示す。

【0156】

10

20

30

40

50

【0155】 N_{sc}^{RU} は、1つのアップリンク・リソース・ユニット内にある連続するサブキャリアの量を示し、これは後続の実施形態では、略してトーン数と言及される。 $N_{sc}^{RU}=1$ はシングル・トーンと言及され、 $N_{sc}^{RU}>1$ はマルチ・トーンと言及される。具体的に、 $N_{sc}^{RU}=3$ は3トーンと言及され、 $N_{sc}^{RU}=6$ は6トーンと言及され、 $N_{sc}^{RU}=12$ は12トーンと言及される。

【0157】

【0156】 N_{slots}^{UL} は、1つのアップリンク・リソース・ユニット内にある連続するスロット数を示す。

【0158】

【0157】 N_{symb}^{UL} は、1つのアップリンク・スロット内にあるSC-FDMAシンボルの量を示す。

【0159】

テーブル1(フレーム構造タイプ1でサポートされる N_{sc}^{RU} 、 N_{slots}^{UL} 、 N_{symb}^{UL} の組み合わせ)

【0160】

【数21】

NPUSCH フォーマット	Δf	N_{sc}^{RU}	N_{slots}^{UL}	N_{symb}^{UL}
1	3.75 kHz	1	16	7
	15 kHz	1	16	
		3	8	
		6	4	
		12	2	
2	3.75 kHz	1	4	7
	15 kHz	1	4	

テーブル2(フレーム構造タイプ2でサポートされる N_{sc}^{RU} 、 N_{slots}^{UL} 、 N_{symb}^{UL} の組み合わせ)

【0161】

【数22】

NPUSCH フォーマット	Δf	サポートされるアップリンク・サブフレーム構成	N_{sc}^{RU}	N_{slots}^{UL}	N_{symb}^{UL}
1	3.75 kHz	1, 4	1	16	7
	15 kHz	1, 2, 3, 4, 5	1	16	
			3	8	
			6	4	
			12	2	
2	3.75 kHz	1, 4	1	4	7
	15 kHz	1, 2, 3, 4, 5	1	4	

【0158】 eMTCシステムでは、時間ドメインにおける $M_{symb}^{UL}M_{slots}$ 個のSC-FDMAシンボルと、周波数ドメインにおける M_{sc}^{RU} 個の連続するサブキャリアとが、1つのリソー

ス・ユニットRUとして定義される。PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合、フレーム構造タイプ1とフレーム構造タイプ2によりサポートされる M_{sc}^{RU} 、 M_{slots}^{UL} 、 M_{symb}^{UL} の組み合わせはテーブル3に示されている。テーブル1及びテーブル2における記号の物理的な意味は次のとおりである：

【0159】 Δf はサブキャリア間隔を示す。

【0162】

【0160】 M_{sc}^{RU} は、PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合に、周波数ドメイン内にあるサブキャリア数を示す。

【0163】

【0161】 M_{sc}^{RU} は、PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合に、1つのアップリンク・リソース・ユニット内にある連続するサブキャリア数を示す。

【0164】

【0162】 M_{slots}^{UL} は、PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合に、1つのアップリンク・リソース・ユニット内にあるスロット数を示す。

【0165】

【0163】 M_{symb}^{UL} は、PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合に、1つのアップリンク・スロット内にあるSC-FDMAシンボルの量を示す。

【0166】

テーブル3(PUSCHがサブPRBリソース割り当て方式を使用する場合にフレーム構造タイプ1とフレーム構造タイプ2でサポートされる M_{sc}^{RU} 、 M_{slots}^{UL} 、 M_{symb}^{UL} の組み合わせ)

【0167】

【数23】

物理チャネル	Δf	変調方式	M_{sc}^{UL}	M_{sc}^{RU}	M_{slots}^{UL}	M_{symb}^{UL}	説明
PUSCH	15 kHz	$\pi/2$ -BPSK	12	3	16	7	3 サブキャリアのうち2 つが使用される。
		QPSK		3	8		
				6	4		

【0164】 フレーム構造タイプ1は全二重及び半二重に適用されることに留意すべきである。フレーム構造タイプ2はTDDのみに適用される。

【0168】

【0165】 (7) NB-IoTアップリンク反復

【0166】 NB-IoTのアップリンク反復伝送モードについては、3GPP TS 36.211のセクション10.1.3.6と、3GPP TS 36.213のセクション16.5.1.2を参照されたい。理解を容易にするために、以下、簡単な説明を行う。アップリンクの場合、NPUSCHは1つ以上のリソース・ユニットにマッピングされ、リソース・ユニットの量は N_{RU} として示され、 N_{RU} 個のリソース・ユニットは、 M_{rep}^{NPUSCH} 回送信されることを必要とする。NPUSCHが N_{slots} 個のスロットにマッピングされた後、NPUSCHが後続のスロットにマッピングされることに続く前に、 N_{slots} 個のスロットは、 $M_{rep}^{NPUSCH} N_{RU} N_{slots}^{UL}$ 個の全てのスロットが完全に伝送されるまで、 $M_{identical}^{NPUSCH}-1$ 回追加的に反復されることを必要とする：

【0169】

【数24】

10

20

30

40

50

$$M_{\text{identical}}^{\text{NPUSCH}} = \begin{cases} \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4) & N_{\text{sc}}^{\text{RU}} > 1, \\ 1 & N_{\text{sc}}^{\text{RU}} = 1 \end{cases}; \text{及び}$$

$$N_{\text{slots}} = \begin{cases} 1 & \Delta f = 3.75 \text{ kHz} \\ 2 & \Delta f = 15 \text{ kHz} \end{cases}$$

【0167】 図1Aは、シングル・トーン(single-channel)シナリオ(即ち、 $N_{\text{sc}}^{\text{RU}}=1$)における例を示す。1つのTBを運ぶNPUSCHは、4つのリソース・ユニットRUにマッピングされる。後続する図は反復回数が1、2、4である場合を示す。ダウンリンクとの違いは、異なる反復回数に対する冗長バージョンが0と2の間で交互に変化することにある。最初の反復に対する冗長バージョンは、ネットワーク・デバイスによって示される。

10

【0170】

【0168】 図1Bは、マルチ・トーン(multi-channel)シナリオ(即ち、 $N_{\text{sc}}^{\text{RU}} > 1$)における例を示す。1つのTBを運ぶNPUSCHは、2つのリソース・ユニットRUにマッピングされる。後続する図は反復回数が1、2、4、8である場合を示す。ダウンリンクとの違いは、

【0171】

【数25】

$$N_{\text{RU}} N_{\text{slots}}^{\text{UL}} * \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

20

個の異なるスロットに対する冗長バージョンが0と2の間で交互に変化することにある。最初の反復に対する冗長バージョンは、ネットワーク・デバイスによって示される。

【0172】

【数26】

$$N_{\text{RU}} N_{\text{slots}}^{\text{UL}} * \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

個のスロットは、後続する図のサブフレーム0とサブフレーム1の両方でサブフレーム・レベルの反復が行われた後の継続時間を記述するために使用され、 N_{RU} は、1つのTBを運ぶNPUSCHがマッピングされるリソース・ユニットの量である。

30

【0173】

【0169】 (8) NB-IoTダウンリンク反復

【0170】 NB-IoTのダウンリンク反復伝送モードについては、3GPP TS 36.211のセクション10.2.3.4を参照されたい。理解を容易にするために、以下、簡単な説明を行う。ダウンリンクの場合、NPDSCHは1つ以上のサブフレームにマッピングされ、サブフレームの量は N_{SF} として示され、 N_{SF} 個のサブフレームは $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ 回送信されることを必要とする。NPDSCHが1つのサブフレームにマッピングされた後、NPUSCHが後続のサブフレームにマッピングされることに続く前に、サブフレームは、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} N_{\text{SF}}$ 個の全てのサブフレームが完全に伝送されるまで、 $\min(M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}, 4)-1$ 回追加的に反復されることを必要とする。

40

【0174】

【0171】 図1Cは一例を示す。1つのTBを運ぶNPDSCHは、2つのサブフレームにマッピングされ、サブフレーム・レベル反復に関する反復回数は、 $\min(M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}, 4)$ であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ は反復回数である。後続する図は反復回数が1、2、4、8である場合を示す。

【0175】

【0172】 (9) インターリーブド伝送モード

【0173】 インターリーブド伝送モードでは、DCIを使用することによりスケジューリングされたN個のTBの各々は、それぞれの伝送持続時間を有し、各TBの伝送はそれぞれの伝送持続時間内では完了できない。各TBの伝送持続時間が経過した後に、次のTBの伝送が

50

始まる。最後のTBの伝送持続時間が経過した後に、最初のTBから最後のTBまでの伝送が、個々の伝送持続時間に基づいて再開され、このサイクルは、全てのTBの伝送が完了するまで実行される。

【0176】

【0174】 例えば、2つのTBはDCIを使用することによりスケジューリングされている。TB1とTB2はそれぞれの伝送持続時間を有し、各TBの伝送は、それぞれの伝送持続時間内で完了することはできない。TB1の伝送持続時間は第1時間粒度と言及され、TB2の伝送持続時間は第2時間粒度と言及される。インターリーブ伝送モードでは、TB2の伝送は、第1時間粒度でTB1の伝送が完了した後に実行され、TB1の伝送は、第2時間粒度でTB2の伝送が完了した後に実行される。次いで、TB2の伝送は、第1時間粒度でTB1の伝送が完了した後に実行され、TB1の伝送は、第2時間粒度でTB2の伝送が完了した後に実行される。TB1とTB2の伝送が完了するまで、TB1とTB2は交互にシーケンシャルに伝送される。第1時間粒度と第2時間粒度は、本願の実施態様において、インターリーブする細かさと言及され、第1時間粒度と第2時間粒度は、同一の又は相違するものであってもよい。

【0177】

【0175】 一例において、TB1とTB2がDCIを使用することによりスケジューリングされている場合に、反復回数が2であると仮定すると、インターリーブされた伝送がTB1とTB2に対して使用される場合、可能な伝送パターンは図1Dに示されている。

【0178】

【0176】 (10) シーケンシャル伝送モード

【0177】 シーケンシャル伝送モードでは、DCIを使用することによりスケジューリングされたN個のTB各々の送信が完了した後、全てのTBの送信が完了するまで、次のTBの送信等が始まる。

【0179】

【0178】 例えば、2つのTBはDCIを使用することによりスケジューリングされる。TB1が最初に伝送され、TB1の伝送が完了した後に、TB2が伝送される。

【0180】

【0179】 一例において、TB1とTB2がDCIを使用することによりスケジューリングされている場合に、反復回数が2であると仮定すると、シーケンシャル伝送がTB1とTB2に対して使用される場合、可能な伝送パターンは図1Eに示されている。

【0181】

【0180】 (11) 用語“システム”及び“ネットワーク”は、本願の実施形態において可換に使用されてもよい。“複数”は、2つ又はそれより多いことを意味する。この観点から、“複数の”はまた、本願の実施態様において“少なくとも2つの”として理解されてもよい。“少なくとも1つの”は、1つ以上、例えば、1つ、2つ、又はそれ以上として理解されてもよい。例えば、少なくとも1つを含むことは、1つ、2つ、又はそれ以上を含むことを意味し、含まれるものは、限定されず、例えばA、B、及びCのうちの少なくとも1つを含むことである。この場合、A、B、C、AとB、AとC、BとC、又はAとBとCが含まれる可能性がある。用語“及び／又は”は、関連するオブジェクト間の結び付きの関係を記述し、3つの関係が存在し得ることを表す。例えば、A及び／又はBは：Aのみが存在すること、AとBの両方が存在すること、そしてBのみが存在すること、という3つの場合を表す可能性がある。更に、文字“／”は、特に言及されない限り、通常、関連するオブジェクト間の“or”関係を示す。

【0182】

【0181】 特に言及されない限り、本願の実施形態における“第1”及び“第2”のような序数は、複数のオブジェクト同士を区別するために使用され、複数のオブジェクトの順番、時間シーケンス、優先度、又は重要度を制限するようには意図されていない。

【0183】

【0182】 本願の実施形態は、NB-IoTシステム、IoTシステム、MTCシステム、eMTCシステム、LTEシステム、LTE-Aシステム、ニュー・ラジオ(new radio, NR)システム、又は将来の通信開発で出現する新たな通信システムのような様々な通信システムに適用さ

れる可能性がある。本願の実施形態で提供される通信方法が使用されてもよいが、但し、干渉ランダム化の目的を達成するために、通信システム内のエンティティが異なる時点で異なる拡散シーケンスを使用することを条件とする。

【0184】

【0183】 図2は、本願の実施形態が適用可能である通信システムを示す。図2に示す通信システムは、ネットワーク・デバイスと6つの端末デバイスとを含む。端末デバイス1ないし端末デバイス6のうちの任意の1つが、アップリンク・データをネットワーク・デバイスへ送信する可能性がある。また、端末デバイス4ないし端末デバイス6は、通信サブシステムを形成してもよい。ネットワーク・デバイスは、端末デバイス1、端末デバイス2、端末デバイス3、及び端末デバイス5に対してダウンリンク情報を送信することができる。端末デバイス5は、デバイス・ツー・デバイス(device-to-device, D2D)技術に基づいて、ダウンリンク情報を端末デバイス4と端末デバイス6に送信することができる。図2は単なる概略図である。通信システムのタイプ、通信システムに含まれるデバイスの台数やタイプ等は限定されない。

10

【0185】

【0184】 本願の実施態様で説明されるネットワーク・アーキテクチャ及びサービス・シナリオは、本願の実施態様における技術的解決策をより明確に記述するために意図されており、本願の実施態様で提供される技術的解決策に対する如何なる限定も構成しない。当業者は次のことを理解する可能性がある：ネットワーク・アーキテクチャの進化及び新たなサービス・シナリオの出現に際し、本願の実施形態で提供される技術的解決策はまた、同様の技術的課題に適用可能でもある。

20

【0186】

【0185】 本願の実施形態で説明されるネットワーク・アーキテクチャ及びサービス・シナリオは、本願の実施形態における技術的解決策をより明確に説明するために意図されており、本願の実施形態で提供される技術的解決策に対する如何なる限定も構成しない。当業者は、ネットワーク・アーキテクチャの進化及び新たなサービス・シナリオの出現に際し、本願の実施形態で提供される技術的解決策はまた、同様の技術的課題に適用可能でもある、ということを理解することができる。

【0187】

【0186】 本願の実施態様において、無線通信ネットワークにおけるNB-IoTネットワーク・シナリオが、幾つかのシナリオを説明するための例として使用される。本願の実施形態における解決策は、別の無線通信ネットワークに更に適用される可能性があり、対応する名称は、別の無線通信ネットワークにおける対応する機能の名称で置き換えられてもよいことに留意すべきである。

30

【0188】

【0187】 前述の説明に関連して、図3は、本願の実施形態による第1通信方法の概略フローチャートである。図3を参照されたい。本方法は以下のステップを含む。

【0189】

【0188】 ステップ301：ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードを決定する。

【0190】

40

【0189】 ターゲット伝送モードは、インターリーブド伝送モードであってもよいし、又はシーケンシャル伝送モードであってもよい。ネットワーク・デバイスは、端末デバイスの能力情報、端末デバイスによって報告されたチャネル状態情報、アップリンク品質、ダウンリンク品質、ネットワーク・カバレッジ・ステータス、ネットワーク・リソース占有ステータス、ネットワーク負荷ステータス、及び伝送持続時間のうちの少なくとも1つに基づいて、ターゲット伝送モードを決定することができる。例えば、ネットワーク・カバレッジが良く、伝送持続時間が短い場合、ターゲット伝送モードは、シーケンシャル伝送モードであってもよく；又はネットワーク・カバレッジが悪く、伝送持続時間が長い場合、ターゲット伝送モードは、インターリーブド伝送モードであってもよい。別の例として、端末デバイスがインターリーブド伝送能力を有する場合に、ネットワーク・デバイスは

50

、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると決定することができ；又は端末デバイスがインターリーブド伝送能力を有しない場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると決定することができる。

【0191】

【0190】 オプションとして、ステップ301の前に、本方法は、更に：ネットワーク・デバイスが、端末デバイスの第1能力情報を受信することを含み、第1能力情報は、端末デバイスが、インターリーブされた送信をサポートするか否かを示すために使用される。

【0192】

【0191】 ステップ302：ネットワーク・デバイスが、第1指示情報を端末デバイスへ送信する。

【0193】

【0192】 第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用され、第1指示情報は、システム・メッセージにおいて搬送されるか、又は無線リソース制御(radio resource control, RRC)シグナリングにおいて搬送されるか、又はメディア・アクセス制御(media access control, MAC)プロトコル・データ・ユニット(protocol data unit, PDU)において搬送されるか、又はMAC制御エレメント(control element, CE)などにおいて搬送されてもよい。別の例として、第1指示情報はDCIにおいて搬送されてもよい。

【0194】

【0193】 第1指示情報がDCIにおいて搬送される可能性がある場合、DCIは更にN個のトランスポート・ブロック(transport blocks, TBs)のスケジューリング情報を搬送することに留意すべきである。第1指示情報がDCIにおいて搬送されない場合、ネットワーク・デバイスは更にDCIを端末デバイスへ送信する。DCIはN個のトランスポート・ブロック(transport blocks, TBs)のスケジューリング情報を運び、Nは2より大きな正の整数である。

【0195】

【0194】 ステップ303：端末デバイスが第1指示情報を受信する。

【0196】

【0195】 ステップ304：端末デバイスが第1指示情報に基づいて、N個のTBのターゲット伝送モードを決定する。

【0197】

【0196】 ステップ305：ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBを端末デバイスへ送信する。

【0198】

【0197】 ステップ306：端末デバイスが、ターゲット伝送モードに基づいて、ネットワーク・デバイスからN個のTBを受信する。

【0199】

【0198】 本願のこの実施形態では、ネットワーク・デバイスが、第1指示情報、DCI、及びDCIを使用することによりスケジューリングされた複数のTB、を決定及び／又は送信するシーケンスは限定されないことが理解され得る。

【0200】

【0199】 可能な実施形態では、第1指示情報は、DCIにおいて搬送されず、例えばシステム・メッセージ、RRCシグナリング、又はMAC-CEにおいて搬送され、第1指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用される。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報を用いて、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し、第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、第1指示情報に基づいて、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、第1指示情報に基づいて、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送

10

20

30

40

50

モードであると判断する。例えば、第1指示情報は第1パラメータを含み、第1パラメータの値は、第1の値又は第2の値を含み、第1の値は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示し、第2の値は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示す。例えば、第1の値は1であってもよく、第2の値は0であってもよい。代替的に、第1の値は0であってもよく、第2の値は1であってもよい。

【0201】

【0200】 別の例では、第1指示情報は第1パラメータを含む。第1パラメータが設定されている場合、それはターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し；又は第1パラメータが設定されていない場合、それはターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示す。

【0202】

【0201】 可能な実施形態では、第1指示情報はDCI内で搬送されず、例えば、システム・メッセージ、RRCシグナリング、又はMAC CEにおいて搬送され、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 R_{max} を含む。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報の R_{max} は第1閾値以上であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報の R_{max} は第1閾値未満であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると端末デバイスが判断する。

【0203】

【0202】 可能な実施形態では、第1指示情報はDCI内で搬送されず、例えば、システム・メッセージ、RRCシグナリング、又はMAC CEにおいて搬送され、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 R_{max} を含む。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報の R_{max} は第1閾値より大きく、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報の R_{max} は第1閾値以下であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると端末デバイスが判断する。第1閾値は、プリセット値であってもよいし、ネットワーク・デバイス側によって設定されてもよいことに留意すべきである。

【0204】

【0203】 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され、第1指示情報は、 TB_k の変調&コーディング方式(modulation and coding scheme, MCS)を含み、 TB_k はN個のTBのうちの1つである。Kの値は、N個のTBの数に関連付けられている。N個のTBの数は1ないしNであると仮定する： $1 \leq K \leq N$ 。他の例に関し、N個のTBの数が1ないしN-1であるならば、 $0 \leq K \leq N-1$ である。本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数を使用することによって、暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 R_{max} が第1閾値以上である場合、それは、ダウンリンク・カバレッジは悪い、又はダウンリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを用いることにより、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることができる。 R_{max} が第1閾値未満である場合、ダウンリンク・カバレッジは良い、又はダウンリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間が短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシ

10

20

30

40

50

ーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減する。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い要求が課される。

【0205】

【0204】 DCIは、リソース割り当て指示情報、変調&コーディング方式(modulation and coding scheme, MCS)、反復回数指示情報、スケジューリングされたTBの数の指示情報、サブキャリア指示情報などのうちの少なくとも1つを含む可能性がある。

【0206】

【0205】 リソース割り当て指示情報は、スケジューリング・リソースの割り当て、例えば時間ドメイン・リソースの割り当てを示すために使用される。本明細書では、ダウンリンクに対応する実施形態において、リソース割り当て指示情報を使用して、TBを運ぶダウンリンク・データ・チャンネルがマッピングされるサブフレームの量 N_{SF} を決定する。アップリンクに対応する実施形態では、リソース割り当て指示情報は、TBを運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされるRUの量 N_{RU} を示すために使用される。MCSは、変調次数を示すために使用される。反復回数指示情報は、TB伝送に使用される反復回数を示すために使用される。本明細書において、ダウンリンクに対応する実施形態では、反復回数は M_{rep}^{NPDSCH} で表され、アップリンクに対応する実施形態では、反復回数は $M_{rep}^{NPU SCH}$ で表される。スケジューリングされたTBの数量の指示情報は、DCIを使用することによりスケジューリングされたTBの数量を示すために使用される。サブキャリア指示情報は、1つのRU内のTBによって占められる連続するサブキャリアの量 N_{SC}^{RU} を決定するために使用される。テーブル4はDCIの例を示す。

【0207】

テーブル4

【0208】

【数27】

情報(Information)	サイズ (Size [bits])
リソース割り当て指示情報	3
MCS	4
反復回数指示情報	4
スケジューリング済 TB 数の指示情報	2
サブキャリア指示情報	2

【0206】 DCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBに関し、DCIの指示情報は同じであってもよいことに留意すべきである。このようにして、DCIのシグナリング・オーバーヘッドを減らすことができる。例えば、DCIを使用することによって2つのTBがスケジューリングされ、DCIで示されるMCSが4である場合、2つのTBのMCSは同じであり、両方とも4である。例えば別の例では、DCIを使用することによって2つのTBがスケジューリングされ、DCIの反復回数指示情報に基づいて、反復回数は8であると決定された場合、2つのTBの反復回数は同じであり、両方とも8である。

【0209】

【0207】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報のMCSは第3閾値以下であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報のMCSは第3閾値

より大きく、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。換言すれば、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報のMCSは第3閾値未満であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報のMCSは第3閾値以上であり、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおいてMCSを使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。MCSが第3閾値以下である場合、それは、ダウンリンク・カバレッジは悪い、又はダウンリンク・チャンネル品質が悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。MCSが第3閾値より大きい場合、それはダウンリンク・カバレッジは良い、又はダウンリンク・チャンネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0210】

【0208】 例えば、通常、ネットワーク・カバレッジ状態が良い場合、ネットワーク・デバイスは、高いMCS値を設定して、レートを増やして遅延を減らす。ネットワーク・カバレッジ状態が悪い場合、ネットワーク・デバイスは、低いMCS値を設定し、大きな割合の冗長ビットとともに低いビット・レートを使用して、データ伝送の信頼性を改善する。従って、第1指示情報を受信した後、端末デバイスはMCSを第3閾値と比較し、比較結果に基づいて、インターリーブされた送信を使用するか否かを決定することができる。例えば、イン・バンド(in-band)配備モードでは、MCSが4以下である場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであり；或いはMCSが4より大きい場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードである。別の配備モードでは、MCSが6以下である場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであり；或いはMCSが6より大きい場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードである。

【0211】

【0209】 第3閾値は、プリセット値であってもよいし、ネットワーク・デバイス側によって設定されてもよいことに留意すべきである。異なる配備モードで、同じ第3閾値又は異なる第3閾値が使用されてもよい。現在、NB-IoTシステムは、3つの配備モード：独立配備モード、ガード・バンド配備モード、及びイン・バンド(in-band)配備モードを含む。イン・バンド配備モードは、NB-IoTシステムが他の通信システムの伝送帯域に配備されることを意味する。イン・バンド配備モードは、2つのシステムの物理セル識別子(physical cell identifiers, PCIs)が同一であるかどうか依存して、イン・バンド同一PCI又はイン・バンド相違PCIに分類されてもよい。例えば、NB-IoTシステムがLTEシステムのガード・バンドに配備される場合、イン・バンド配備モードは、NB-IoTシステムのPCIがLTEシステムのPCIと同じであるかどうか依存して、イン・バンド同一PCI又はイン・バンド相違PCIに分類されてもよい。端末デバイスは、ネットワーク・デバイスにより送信されたシステム・メッセージを受信することによって、配備モード情報を取得することができる。

【0212】

[0210] 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され、第1指示情報は、テーブル4における反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含む。例えば、DCIの第2パラメータは、反復回数指示情報である。第2パラメータの値が0である場合、それは反復回数が2であることを示し；第2パラメータの値が1である場合、それは反復回数が4であることを示し；又は第2パラメータの値が2である場合、それは反復回数が8であることを示す。

【0213】

[0211] ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合において、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合、又は M_{rep}^{NPDSCH} が閾値A以上である場合、又は N_{SF} が閾値B以上である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。

【0214】

[0212] ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合において、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合、又は M_{rep}^{NPDSCH} が閾値A未満である場合、又は N_{SF} が閾値B未満である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合、それは伝送持続時間が長いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合、それは伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0215】

[0213] 本願のこの実施形態では、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合、それは伝送持続時間が長いことを示し、従って端末デバイスはターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合、それは伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを判断し、データ伝送の信頼性を改善する。更に、第1指示情報はDCIにおいて運ばれ、それによってシグナリング・オーバーヘッドを減少させる。異なる閾値に基づいて、前述の実施形態における“～以上”は“～より大きい”に置換されてもよく、“～より小さい”は“～以下”に置換されてもよいことに留意すべきである。詳細はここでは説明されない。

【0216】

[0214] 可能な実施形態では、第1指示情報は、第2指示情報と第3指示情報を含む可能性があり；第2指示情報はDCIにおいて搬送され；第2指示情報は、テーブル4における反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モード又はシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。即ち、本願のこの実施形態では、図3のステップ302は以下の事項で置換されてもよい：ネットワーク・デバイスが、第2指示情報を含むDCIを端末デバイスへ送信すること、及びネットワーク・デバイスが、第3指示情報を端末デバイス

へ送信すること。この実施形態では、端末デバイスが、第3指示情報を最初に受信し、第2指示情報を受信しない場合、端末デバイスは、第3指示情報に基づいて、使用されるべき伝送モードを先ず決定する。第2指示情報を受信した後、端末デバイスは、第2指示情報に基づいて、最終的に使用される伝送モードを決定する。具体的には、次のような決定方法がある。

【0217】

【0215】 方法1：第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} と N_{SF} が、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値以上であることを充足する場合には、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。

10

【0218】

【0216】 方法2：第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；次いで、第2指示情報に基づいて決定される M_{rep}^{NPDSCH} と N_{SF} が、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値未満であることを充足する場合には、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0219】

【0217】 方法3：第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

20

【0220】

【0218】 本願のこの実施形態では、端末デバイスが複数のTBを送信する場合、第3指示情報に基づいて、インターリーブされた送信を使用するか否かを判断することに加えて、端末デバイスは、現在受信しているDCIにおける第2指示情報に基づいて、インターリーブド伝送モードを使用するか否かを更に判断する。DCIを使用することによって、ターゲット伝送モードを指示する柔軟性を向上させることができる。また、第2指示情報は、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、リソース割り当て指示情報を使用することにより暗黙的に指示される。DCIにおいて明示的なシグナリングを使用することによる指示と比較して、これはシグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。

【0221】

30

【0219】 本願のこの実施形態では、端末デバイス側は、ネットワーク・デバイス側から、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す第3指示情報を最初に受信する可能性が高い。TBを送信する場合に、端末デバイスは、現在受信しているDCIの第2指示情報に基づいて、インターリーブド伝送モードを使用するかどうかを依然として決定することを必要とする。端末デバイスは、現在受信しているDCIの第2指示情報に基づいて、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断した場合には、端末デバイスは、データ伝送の信頼性を向上させるために、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断する。異なる閾値に基づいて、前述の実施形態における“～以上”は“～より大きい”に置換されてもよく、“～より小さい”は“～以下”に置換されてもよいことに留意すべきである。詳細はここでは説明されない。

40

【0222】

【0220】 可能な実施形態では、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合、N個のTBのインターリーブする細かさは、

【0223】

【数28】

$$p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$$

サブフレームであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは、

【0224】

50

【数 2 9】

$$p \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$$

サブフレームであり、ここでpは1以上の正の整数である。

【0 2 2 5】

【0221】 図4は、ダウンリンク伝送プロセスにおけるシーケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の概略図である。図中、 N_{SF} は2に等しく、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は8に等しい。2つのTB、即ちTB1(TB1は、図中、格子模様で示されている)とTB2は、DCIを使用することによってスケジューリングされている。TB1とTB2のインターリーブする細かさは4サブフレームであることが図4から分かる。

10

【0 2 2 6】

【0222】 本願のこの実施形態では、インターリーブド伝送モードが複数のTBに使用される場合、インターリーブする細かさは、時間ダイバーシチ・ゲインを最大化できるように、

【0 2 2 7】

【数 3 0】

$$p \times N_{\text{SF}} \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$$

20

サブフレーム、又は

【0 2 2 8】

【数 3 1】

$$p \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$$

サブフレームである。更に、サブフレーム・レベルの反復構造は、各TBに関して確保されてもよく、シンボル・レベルの組み合わせが、 $\min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ 回反復されるフレームに関して実行されて、復調パフォーマンスを確保してもよい。更に、周波数オフセットは、 $\min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ 回反復されるサブフレームにおける2サブフレーム毎に差分演算を行うことによって推定されてもよく、1つのサブフレーム内のデータ・シンボルと、リファレンス信号が配置されたシンボルとが、周波数オフセットを推定するために使用される。これは、リファレンス信号が位置するシンボルのみを使用することにより周波数オフセットを推定することと比較して、周波数オフセット追跡パフォーマンスを改善することができる。

30

【0 2 2 9】

【0223】 図5は、本願の実施形態による第2通信方法のフローチャートである。図5を参照されたい。本方法は以下のステップを含む。

【0 2 3 0】

【0224】 ステップ501：ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードを決定する。

40

【0 2 3 1】

【0225】 ターゲット伝送モードは、インターリーブド伝送モードであってもよいし、又はシーケンシャル伝送モードであってもよい。ネットワーク・デバイスは、端末デバイスの能力情報、端末デバイスによって報告されたチャネル状態情報、アップリンク品質、ダウンリンク品質、ネットワーク・カバレッジ・ステータス、ネットワーク・リソース占有ステータス、ネットワーク負荷ステータス、及び伝送持続時間のうちの少なくとも1つに基づいて、ターゲット伝送モードを決定することができる。例えば、ネットワーク・カバレッジが良く、伝送持続時間が短い場合、ターゲット伝送モードは、シーケンシャル伝送モードであってもよく；又はネットワーク・カバレッジが悪く、伝送持続時間が長い場合、ターゲット伝送モードは、インターリーブド伝送モードであってもよい。別の例として

50

、端末デバイスがインターリーブド伝送能力を有する場合に、ネットワーク・デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると決定することができ；又は端末デバイスがインターリーブド伝送能力を有しない場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると決定することができる。

【0232】

【0226】 オプションとして、ステップ501の前に、本方法は、更に：ネットワーク・デバイスが、端末デバイスの第1能力情報を受信することを含み、第1能力情報は、端末デバイスが、インターリーブされた送信をサポートするか否かを示すために使用される。

【0233】

【0227】 ステップ502：ネットワーク・デバイスが、第1指示情報を端末デバイスへ送信する。

【0234】

【0228】 第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用され、第1指示情報は、システム・メッセージにおいて搬送されるか、又は無線リソース制御(radio resource control, RRC)シグナリングにおいて搬送されるか、又はメディア・アクセス制御(media access control, MAC)プロトコル・データ・ユニット(protocol data unit, PDU)において搬送されるか、又はメディア・アクセス制御(media access control, MAC)制御エレメント(control element, CE)等において搬送されてもよい。別の例として、第1指示情報はDCIにおいて搬送されてもよい。

【0235】

【0229】 第1指示情報がDCIにおいて搬送される可能性がある場合、DCIは更にN個のトランスポート・ブロック(transport blocks, TBs)のスケジューリング情報を搬送することに留意すべきである。第1指示情報がDCIにおいて搬送されない場合、ネットワーク・デバイスは更にDCIを端末デバイスへ送信する。DCIはN個のトランスポート・ブロック(transport blocks, TBs)のスケジューリング情報を運び、Nは2より大きな正の整数である。

【0236】

【0230】 ステップ503：端末デバイスが第1指示情報を受信する。

【0237】

【0231】 ステップ504：端末デバイスが第1指示情報に基づいて、N個のTBのターゲット伝送モードを決定する。

【0238】

【0232】 ステップ505：端末デバイスが、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBをネットワーク・デバイスへ送信する。

【0239】

【0233】 ステップ506：ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードに基づいて、端末デバイスからN個のTBを受信する。

【0240】

【0234】 本願のこの実施形態では、DCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBをネットワーク・デバイスが受信することと、第1指示情報及びDCIをネットワーク・デバイスが決定及び／又は送信することとの間のシーケンスは、限定されないことが理解され得る。

【0241】

【0235】 可能な実施形態では、第1指示情報は、DCIにおいて搬送されず、例えばシステム・メッセージ、RRCシグナリング、又はMAC CEにおいて搬送され、第1指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用される。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報を用いて、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し、第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、第1指示情報に基づいて、ターゲット伝送モードはイン

10

20

30

40

50

ターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、第1指示情報に基づいて、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断する。例えば、第1指示情報は第1パラメータを含み、第1パラメータの値は、第1の値又は第2の値を含み、第1の値は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示し、第2の値は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示す。例えば、第1の値は1であってもよく、第2の値は0であってもよい。代替的に、第1の値は0であってもよく、第2の値は1であってもよい。

【0242】

[0236] 別の例では、第1指示情報は第1パラメータを含む。第1パラメータが設定されている場合、それはターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示し；又は第1パラメータが設定されていない場合、それはターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示す。

【0243】

[0237] 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され、第1指示情報は、 TB_k の変調&コーディング方式(modulation and coding scheme, MCS)を含み、 TB_k はN個のTBのうちの1つである。Kの値は、N個のTBの数に関連付けられている。N個のTBの数は1ないしNであると仮定する： $1 \leq k \leq N$ 。他の例に関し、N個のTBの数が1ないしN-1であるならば、 $0 \leq k \leq N-1$ である。

【0244】

[0238] DCIは、リソース割り当て指示情報、変調&コーディング方式(modulation and coding scheme, MCS)、反復回数指示情報、スケジューリングされたTBの数の指示情報、サブキャリア指示情報などのうちの少なくとも1つを含む可能性がある。

【0245】

[0239] リソース割り当て指示情報は、スケジューリング・リソースの割り当て、例えば時間ドメイン・リソースの割り当てを示すために使用される。本明細書では、ダウンリンクに対応する実施形態において、リソース割り当て指示情報を使用して、TBを運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされるサブフレームの量 N_{SF} を決定する。アップリンクに対応する実施形態では、リソース割り当て指示情報は、TBを運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされるRUの量 N_{RU} を示すために使用される。MCSは、変調次数を示すために使用される。反復回数指示情報は、TB伝送に使用される反復回数を示すために使用される。本明細書において、ダウンリンクに対応する実施形態では、反復回数は M_{rep}^{NPDSCH} で表され、アップリンクに対応する実施形態では、反復回数は $M_{rep}^{NPU SCH}$ で表される。スケジューリングされたTBの数量の指示情報は、DCIを使用することによりスケジューリングされたTBの数量を示すために使用される。サブキャリア指示情報は、1つのRU内のTBによって占められる連続するサブキャリアの量 N_{SC}^{RU} を決定するために使用される。

【0246】

[0240] DCIを使用することによってスケジューリングされた複数のTBに関し、DCIの指示情報は同じであってもよいことに留意すべきである。このようにして、DCIのシグナリング・オーバーヘッドを減らすことができる。例えば、DCIを使用することによって2つのTBがスケジューリングされ、DCIで示されるMCSが6である場合、2つのTBのMCSは同じであり、両方とも6である。例えば別の例では、DCIを使用することによって2つのTBがスケジューリングされ、DCIの反復回数指示情報に基づいて、反復回数は16であると決定された場合、2つのTBの反復回数は同じであり、両方とも16である。

【0247】

[0241] 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され、第1指示情報はTBのMCSを含む。例えば、通常、ネットワーク・カバレッジ状態が良い場合、ネットワーク・デバイスは、高いMCS値を設定して、レートを増やして遅延を減らす。ネットワーク・カバレッジ状態が悪い場合、ネットワーク・デバイスは、低いMCS値を設定し、大きな

10

20

30

40

50

割合の冗長ビットとともに低いビット・レートを使用して、データ伝送の信頼性を改善する。従って、第1指示情報を受信した後、端末デバイスはMCSを第4閾値と比較し、比較結果に基づいて、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであるか否かを判断することができる。第4閾値は、プリセット値であってもよいし、ネットワーク・デバイス側によって設定されてもよいことに留意すべきである。例えば、シングル・トーンの場合、MCSが4以下であるならば、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであり；そうでない場合、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断される。マルチ・トーンの場合、MCSが6以下であるならば、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであり；そうでない場合、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードである。具体的には、以下の2つのケースがある。

10

【0248】

[0242] ケース1

[0243] N_{SC}^{RU} がLである場合、例えばLが1(シングル・トーン)である場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報におけるMCSは第4閾値以下であり、第1指示情報をネットワーク・デバイスから受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報におけるMCSは第4閾値より大きく、第1指示情報をネットワーク・デバイスから受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

20

【0249】

[0244] ケース2

[0245] N_{SC}^{RU} がLではない場合、例えばLが3、6、又は12(即ち、マルチ・トーン)である場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第1指示情報におけるMCSは第5閾値以下であり、第1指示情報をネットワーク・デバイスから受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第1指示情報におけるMCSは第5閾値より大きく、第1指示情報をネットワーク・デバイスから受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

30

【0250】

[0246] 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおいてMCSを使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。MCSが第4閾値以下であるか又はMCSが第5閾値以下である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪い、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。MCSが第4閾値より大きい、又はMCSが第5閾値より大きい場合、それはアップリンク・カバレッジは良い、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

40

【0251】

[0247] 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され、第1指示情報は、

50

テーブル4における反復回数指示情報 M_{rep}^{NPUSCH} とリソース割り当て指示情報 N_{RU} を含む。

【0252】

【0248】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ は第6閾値以上であるか、又は M_{rep}^{NPUSCH} は閾値C以上であるか、又は N_{RU} は閾値D以上であるか、又は $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ は閾値E以上であり、 N_{slots}^{UL} が1つのRU内にある連続するスロットの数量であり、端末デバイスが第1指示情報をネットワーク・デバイス側から受信した後に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。

【0253】

【0249】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ は第6閾値未満であるか、又は M_{rep}^{NPUSCH} は閾値C未満であるか、又は N_{RU} は閾値D未満であるか、又は $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ は閾値E未満であり、端末デバイスが第1指示情報をネットワーク・デバイス側から受信した後に、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0254】

【0250】 本願のこの実施形態では、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満であるか、又は $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ が閾値E以上である場合、それは伝送持続時間が長いことを示し、従って端末デバイスはターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満であるか、又は $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ が閾値E未満である場合、それは伝送持続時間が短いことを示し、従って端末デバイスはターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、データ伝送の信頼性を改善する。更に、第1指示情報はDCIにおいて運ばれ、それによってシグナリング・オーバーヘッドを減少させる。異なる閾値に基づいて、前述の実施形態における“～以上”は“～より大きい”に置換されてもよく、“～より小さい”は“～以下”に置換されてもよいことに留意すべきである。詳細はここでは説明されない。

【0255】

【0251】 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値以上である場合、それは伝送持続時間が長いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満である場合、それは伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0256】

【0252】 本願のこの実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k によって占められる連続するサブキャリアの数量 N_{SC}^{RU} を決定するために使用される。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定し、 N_{SC}^{RU} がLであり、例えばLが1である場合(シングル・トーンの場合)において、端末デバイスが、第1指示情報をネットワーク・デバイス側から受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・

10

20

30

40

50

デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、 N_{SC}^{RU} はLではなく、例えばLは3、6、又は12(即ち、マルチ・トーンの場合)である。

【0257】

【0253】 例えば、通常、ネットワーク・カバレッジ状態が良い場合、ネットワーク・デバイスは、優先的にマルチ・トーン伝送を指定して、レートを増加させ、遅延を低減させる。ネットワーク・カバレッジ状態が悪い場合、ネットワーク・デバイスは、優先的にシングル・トーン伝送を指定し、アップリンク電力は制限され、その結果、伝送帯域幅は低減され、電力スペクトル密度(power spectral density, PSD)を増加させ、それによってデータ伝送の信頼性を改善する。従って、端末デバイスは、第1指示情報におけるスケジューリングされたトーンの量(即ち、 N_{SC}^{RU} の値)を使用することによって、インターリーブされた送信を使用するか否かを決定することができる。

10

【0258】

【0254】 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報とサブキャリア指示情報を使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 N_{SC}^{RU} がL1以下である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪いか、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 N_{SC}^{RU} がL1より大きい場合、それはアップリンク・カバレッジは良いか、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

20

【0259】

【0255】 可能な実施形態では、第1指示情報はDCIにおいて搬送され；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は、1つのRU内で TB_k によって占められる連続するサブキャリアの数量を決定するために使用され、 TB_k は、N個のTBのうちの1つである。

30

【0260】

【0256】 N_{SC}^{RU} がL1以下である場合、例えばL1が3であり、 $N_{SC}^{RU} \leq 3$ である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。

【0261】

【0257】 N_{SC}^{RU} がL1より大きい場合、例えばL1が3であり、 $N_{SC}^{RU} > 3$ である場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し、ここで、L1は正の整数であり、例えばL1は1又は3であってもよい。

40

【0262】

【0258】 可能な設計において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報 N_{SC}^{RU} 、リソース割り当て指示情報 N_{RU} 、及び反復回数指示情報 M_{rep}^{NPUSCH} を含む。 N_{SC}^{RU} はLに等しく、例えばLは1(即ち、シングル・トーンの場合)である。

【0263】

【0259】 サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定し、 N_{RU} が第7閾値以上である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送

50

モードはシーケンシャル伝送モードであると決定し、 N_{RU} が第7閾値未満である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0264】

【0260】 サブキャリア間隔が15kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定し、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値以上である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。サブキャリア間隔が15kHzである場合において、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定し、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値未満である場合に、ネットワーク・デバイス側から第1指示情報を受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0265】

【0261】 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、サブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を使用することによって暗黙的に示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 N_{RU} が第7閾値以上であるか、又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値以上である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪い、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 N_{RU} が第7閾値未満であるか、又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第8閾値未満である場合、それはアップリンク・カバレッジは良い、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0266】

【0262】 本願のこの実施形態では、アップリンク・シングル・トーンのシナリオでは、1つのTBを運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされるリソース・ユニットの量が閾値より大きい場合、ネットワーク・デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを指示する。

【0267】

【0263】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報 N_{SC}^{RU} 、リソース割り当て指示情報 N_{RU} 、及び反復回数指示情報 M_{rep}^{NPUSCH} を含む。 N_{SC}^{RU} はLに等しくはなく、例えばLは3、6、又は12(即ち、マルチ・トーンの場合)である。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定し、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値以上である場合に、第1指示情報をネットワーク・デバイス側から受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定し、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値未満である場合に、第1指示情報をネットワーク・デバイス側から受信した後、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。第9閾値は、第8閾値/aに等しくてもよく、aの値は、DCIを使用することによってスケジュールされたトーンの数量に基づいて決定される。

【0268】

【0264】 本願のこの実施形態では、アップリンク・マルチ・トーン・シナリオの場合に

関し、1つのTBを運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされたリソース・ユニットの数量と反復回数との積が、第9閾値より大きい場合に、ネットワーク・デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示す。

【0269】

【0265】 本願のこの実施形態では、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、サブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を使用することによって暗黙的に示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値以上である場合、それは、アップリンク・カバレッジは悪いか、又はアップリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値未満である場合、それはアップリンク・カバレッジは良いか、又はアップリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装はシーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0270】

【0266】 可能な実施形態において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び第3指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。

【0271】

【0267】 ネットワーク・デバイスについて：

【0268】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} は、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が閾値a以上であることを充足し；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定した場合、第3指示情報は、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} は、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が閾値a未満であることを充足し；又は

ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定した場合、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示す。

【0272】

【0269】 端末デバイスについて：

【0270】 第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPUSCH} 及び N_{RU} が、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ は閾値a以上であることを充足している場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ 及び N_{RU} が、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{RU}}$ は閾値 a 未満であることを充足している場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；又は

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合、端末デバイスは、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断する。

【0273】

【0271】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個のTBのインターリーブする細かさは $\epsilon \text{ RU}$ であるか、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは $\epsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

10

【0274】

【0272】 別の可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0275】

【数32】

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

20

スロットであるか、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0276】

【数33】

$$p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

サブフレームであるか、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0277】

【数34】

30

$$2 \times p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

スロットである。

【0278】

【0273】 別の可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ が L である場合、例えば L が1である場合(即ち、シングル・トーンの場合)、 N 個のTBのインターリーブする細かさは $\epsilon \text{ RU}$ であるか、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは $\epsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ が L でない場合、 N 個のTBのインターリーブする細かさは

40

【0279】

【数35】

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

スロットであるか、又は N 個のTBのインターリーブする細かさは

【0280】

【数36】

50

$$p \times \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

サブフレームであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0281】

【数37】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

スロットである。ε、p、Lは全て正の整数である。

10

【0282】

【0274】 別の可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がL2以下である場合、N個のTBのインターリーブする細かさはεRUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

【0283】

【0275】 ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がL2より大きい場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0284】

【数38】

20

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

スロットであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0285】

【数39】

$$p \times \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

サブフレームであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

30

【0286】

【数40】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2 \rceil, 4)$$

スロットである。

【0287】

【0276】 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は1つのRU内でTB_kにより占められる連続的なサブキャリアの数であり、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、TB_kを運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ はTB_kの反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、TB_kはN個のTBのうちの1つであり；及びε、p、L2は全て正の整数である。

40

【0288】

【0277】 図6は、シングル・トーンのシナリオにおけるアップリンク伝送プロセスでのシーケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の概略図である。図6において、2つのTB、即ち、TB1(TB1は、図中、格子模様で示されている)とTB2は、DCIを使用することによってスケジュールされる。 N_{RU} は4に等しく、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は4に等しい。インターリーブド伝送中に、TB1とTB2をインターリーブする細かさは1RUであることが図6から分か

50

る。

【0289】

【0278】 本願の実施態様において、サブフレーム・レベルの反復は、アップリンク・マルチ・トーンのシナリオ及びダウンリンク・マルチ・トーンのシナリオにおいて存在する。これは、シンボル・レベルの組み合わせを実現し、周波数オフセット追跡パフォーマンスを改善することができる。インターリーブする細かさは、サブフレーム・レベルの繰り返し数の整数倍である

【0279】 図7は、マルチ・トーンのシナリオにおけるアップリンク伝送プロセスでのシケンシャル伝送及びインターリーブド伝送の概略図である。図において、 N_{SF} は2に等しく、 M_{rep}^{NPUSCH} は8に等しく、 N_{SC}^{RU} は12に等しい(即ち、12トーンである)。2つのTB、即ち、TB1(TB1は、図中、格子模様で示されている)とTB2は、DCIを使用することによってスケジュールされる。TB1とTB2のインターリーブする細かさは

【0290】

【数41】

$$N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$$

であることが図7から分かる。

【0291】

【0280】 本願の実施態様において、アップリンク・シングル・トーンに関し、インターリーブする細かさは、RUの持続時間の整数倍である。これは、セル間干渉ランダム化パフォーマンスに影響を及ぼすことなく、時間ダイバーシチ・ゲインを最大化する。アップ・リンク・マルチ・トーン及びダウンリンクに関し、インターリーブする細かさは、サブフレーム・レベルの反復回数の整数倍である。これは、周波数オフセット追跡パフォーマンスに影響を及ぼすことなく、時間ダイバーシチ・ゲインを最大化する。

【0292】

【0281】 図8は、本願の実施形態による第3通信方法の概略フローチャートである。図8を参照されたい。本方法は以下のステップを含む。

【0293】

【0282】 ステップ801：ネットワーク・デバイスが、DCIを端末デバイスへ送信する。DCIは、N個のトランスポート・データ・ブロックTBをスケジューリングするために使用され、ここで、Nは正の整数であり、Nは2以上である。

【0294】

【0283】 ステップ802：端末デバイスが、ネットワーク・デバイスにより送信されたDCIを受信する。

【0295】

【0284】 ダウンリンクのシナリオ：

【0285】 本方法は更に以下を含む：ステップ803：ネットワーク・デバイスが、DCIを使用することによってスケジューリングされたN個のTBを、端末デバイスへ送信する。ステップ804：ネットワーク・デバイスによって送信されたN個のTBを受信し、ここで、M個のシンボルが、N個のTBを伝送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられる。M個のシンボル中のシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの任意の何れかである。

【0296】

【0286】 アップリンク・シナリオ：

【0287】 ステップ805：端末デバイスが、DCIを使用することによってスケジューリングされたN個のTBを、ネットワーク・デバイスへ送信する。ステップ806：ネットワーク

・デバイスは、端末デバイスによって送信されたN個のTBを受信し、ここで、M個のシンボルが、N個のTBを伝送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられる。M個のシンボル中のシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの任意の何れかである。

【0297】

【0288】例えば、M個のシンボルはSC-FDMAシンボルであり、データ・シンボルとリファレンス信号シンボルを含む。各SC-FDMAシンボルのベースバンド信号を生成する具体的な実装は、以下の通りである：

10

【0289】複数のTBの伝送に関し、SC-FDMAベースバンド信号が生成される場合、位相回転 $\phi_{k,l}$ は次のようにして決定され、この場合において、シンボル番号 l は、DCIを使用することによってスケジューリングされる最初のTBの送信からカウントされ、DCIを使用することによってスケジューリングされる複数のTBの送信中に順に増やされる。このようにして、複数のTBの位相連続性を保証することができ、低いPAPRを保証することができ、クロス・サブフレーム・チャネル推定を容易に実現することができ、位相不連続性によって生じるチャネル推定パフォーマンスの劣化を回避することができる。

【0298】

【0290】図9に示すように、シンボル番号は、TB1から(0から)カウントされ、TB1とTB2の間のシンボル番号は、連続的に増やされる(0から27)。

20

【0299】

【0291】NB-IoTシステムを一例として使用する。シングル・トーンの場合、1つのSC-FDMAシンボルに関し、SC-FDMAシンボルに対応する時間連続信号 $s_{k,l}(t)$ は、以下の式1と式2を満足する：

【0300】

【数42】

$$s_{k,l}(t) = a_{k^{(-)},l} \cdot e^{j\phi_{k,l}} \cdot e^{j2\pi(k+1/2)\Delta f(t-N_{CP,l}T_s)} \quad \text{式 1}$$

$$k^{(-)} = k + \lfloor N_{sc}^{UL}/2 \rfloor \quad \text{式 2}$$

30

【0292】 $0 \leq t \leq (N_{CP,l} + N)T_s$.

$\Delta f=15$ kHz及び $\Delta f=3.75$ kHzである場合の関連パラメータについては、以下のテーブル5を参照されたい。テーブル5において、 l は1つのスロットのうちのシンボル・インデックスを示す。 T_s は1つの時間単位を示し、 $T_s=1/(15000 \times 2048)$ 秒である。

【0301】

【数43】

$$a_{k^{(-)},l}$$

40

は、シンボル l が変調された後に得られる値である。 j は複素数の基本単位であり、 $j=\sqrt{-1}$ である。

【0302】

【数44】

パラメータ	$\Delta f = 3.75 \text{ kHz}$	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$
N	8192	2048
サイクリック・プレフィックス長 $N_{\text{CP},l}$	256	160 for $l = 0$ 144 for $l = 1, 2, \dots, 6$
k 値のセット	-24, -23, $\dots$, 23	-6, -5, $\dots$, 5

【0293】 位相回転 $\phi_{k,l}$ は、以下の数式3、数式4、数式5、数式6、及び数式7を充足する：

【0303】

【数45】

$$\phi_{k,l} = \rho(\tilde{l} \bmod 2) + \varphi_k(\tilde{l}) \quad \text{式3}$$

$$\rho = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{for BPSK} \\ \frac{\pi}{4} & \text{for QPSK} \end{cases} \quad \text{式4}$$

$$\varphi_k(\tilde{l}) = \begin{cases} 0 & \tilde{l} = 0 \\ \varphi_k(\tilde{l} - 1) + 2\pi \Delta f (k + 1/2) (N + N_{\text{CP},l}) T_s & \tilde{l} > 0 \end{cases} \quad \text{式5}$$

$$\tilde{l} = 0, 1, \dots, N_{\text{TB}} M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} N_{\text{RU}} N_{\text{slots}}^{\text{UL}} N_{\text{symb}}^{\text{UL}} - 1 \quad \text{式6}$$

$$l = \tilde{l} \bmod N_{\text{symb}}^{\text{UL}} \quad \text{式7}$$

【0294】 N_{TB} は、DCIを使用することによってスケジューリングされたTBの数量を示し、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ はTB $_k$ の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ はDCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 N_{RU} はTB $_k$ を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされたRUの数量であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内で連続するスロットの数量であり、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は、1つのスロットに含まれるシンボルの数量を示し、及びTB $_k$ はN個のTBのうちの1つである。

【0304】

【0295】 M個のシンボルのシンボル・インデックス値 $\tilde{l}$ は、式6、又は式6に対応する条件を満たす別の式、に基づいて求めてもよい。

【0305】

【0296】 1つのスロット内のSC-FDMAシンボルは、 $l=0$ からの l の昇順で送信される。1つのスロット内にあるSC-FDMAシンボルの開始時間は、 $l>0$ に関し、次のとおりである：

【0306】

【数46】

$$\sum_{l'=0}^{l-1} (N_{\text{CP},l'} + N) T_s$$

サブキャリア間隔 $\Delta f = 3.75 \text{ kHz}$ の場合、1スロットの時間長 T_{slot} における残りの $2304 T_s$ は、ガード期間として使用され、データ伝送には使用されない。

【0307】

【0297】 本願のこの実施形態では、第1位相成分は $\phi_{k,l}$ であってもよい。

【0308】

【0298】 本願のこの実施形態では、複数のTBの位相連続性を保証することができ、低いPAPRを保証することができ、クロス・サブフレーム・チャネル推定を容易に実現することができ、位相不連続性によって生じるチャネル推定パフォーマンスの劣化を回避することができる。

【0309】

【0299】 図10は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。通信装置は、第1通信方法の実施形態における端末デバイスの動作を実行するように構成されてもよい。通信装置1000は、トランシーバ・モジュール1001と処理モジュール1002を含む。

【0310】

【0300】 トランシーバ・モジュール1001は、ネットワーク・デバイスによって送信された第1指示情報を受信するように構成される。

【0311】

【0301】 処理モジュール1002は、第1指示情報に基づいて、N個のTBのターゲット伝送モードを決定するように構成され、ターゲット伝送モードは、シーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであり、N個のTBは、ダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

10

【0312】

【0302】 トランシーバ・モジュール1001は、更に、ターゲット伝送モードに基づいて、ネットワーク・デバイスからN個のTBを受信するように構成される。

【0313】

【0303】 可能な実施形態において、第1指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであること又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され；処理モジュール1002は、具体的には：第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定するように構成され；又は処理モジュール1002は、具体的には、第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定するように構成されている。

20

【0314】

【0304】 可能な実施形態において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 R_{max} を含み；処理モジュール1002は、具体的には、 R_{max} が第1閾値以上である場合、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると決定し；或いは、 R_{max} が第1閾値未満である場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると決定するように構成されている。

30

【0315】

本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数を使用することによって暗黙的に指示される。これは、明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 R_{max} が第1閾値以上である場合、それは、ダウンリンク・カバレッジは悪い、又はダウンリンク・チャネル品質は悪いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は長く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 R_{max} が第1閾値未満である場合、それはダウンリンク・カバレッジは良い、又はダウンリンク・チャネル品質は良いことを示し；この場合、通常、端末デバイスの伝送持続時間は短く、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、実装は、シーケンシャル伝送モードを使用することによってシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

40

【0316】

【0305】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}

50

NPDSCHを決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個のTBのうちの1つである。

【0317】

処理モジュール1002は、具体的には： $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0318】

本願のこの実施形態において、ターゲット伝送モードは、DCIにおけるスケジューリング情報、反復回数指示情報、及びリソース割り当て指示情報を使用することによって暗黙的に指示される。明示的なシグナリングを使用することによってターゲット伝送モードを通知することと比較して、これは、シグナリング・オーバーヘッドを低減することができる。 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上である場合、それは、伝送持続時間が長いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断する。この場合、インターリーブド伝送モードを使用することによって、高い時間ダイバーシチ・ゲインを得ることが可能である。 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満である場合、それは、伝送持続時間が短いことを示し、端末デバイスは、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断する。この場合、時間ダイバーシチ・ゲインは低く、シーケンシャル伝送モードを使用することによって実装はシンプルになり、それにより端末デバイスのハードウェアに関する影響を低減することができる。例えば、シーケンシャル伝送モードでは、ストレージや処理能力などに関して、インターリーブド伝送モードよりも低い条件が掲げられる。

【0319】

【0306】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調&コーディング方式MCSを含み； TB_k は N 個のTBのうちの1つである。処理モジュール1002は、具体的には：MCSが第3閾値以下である場合、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いはMCSが第3閾値より大きい場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0320】

【0307】 可能な実施形態において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個のTBのうちの1つであり；及び第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。処理モジュール1002は、具体的には：第3指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合において、第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値以上であることを充足している場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；次いで、第2指示情報に基づいて決定された M_{rep}^{NPDSCH} 及び N_{SF} は、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ が第2閾値未満であることを充足している場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；又は

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成

されている。

【0321】

【0308】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合に、 N 個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであるか；又は

N 個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであり、ここで、 p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} はTB $_k$ を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} はTB $_k$ の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及びTB $_k$ は N 個のTBのうちの1つである。

10

【0322】

【0309】 図11は、本願の実施形態による端末デバイスの構造の概略図である。図11に示す端末デバイスは、図10に示す通信装置のハードウェア回路の実装であってもよい。端末デバイスは、上記のフローチャートに適用可能であり、上記方法の実施形態における端末デバイスの機能を実行する。説明を容易にするために、図11は、端末デバイスの主要な構成要素のみを示している。オプションとして、端末デバイスは、代替的に、端末デバイス内の装置、例えばチップ又はチップ・システムであってもよい。チップ・システムは、少なくとも1つのチップを含む。チップ・システムは、更に、別の回路構造及び／又は個別デバイスを含んでもよい。図11に示すように、端末デバイス1100は、プロセッサ1101、メモリ1102、トランシーバ1103、アンテナ1104、及び入力／出力装置1105を含む。

20

【0323】

プロセッサ1101は、主に、通信プロトコル及び通信データを処理し、無線通信装置全体を制御し、ソフトウェア・プログラムを実行し、ソフトウェア・プログラムのデータを処理するように構成される。例えば、プロセッサ1101は、前述の方法の実施形態で説明された動作を実行する際に無線通信装置をサポートするように構成される。メモリ1102は、主に、ソフトウェア・プログラム及びデータを記憶するように構成される。

【0324】

トランシーバ1103は、主に、ネットワーク・デバイスによって送信される第1指示情報やDCI等を受信するように構成される。アンテナ1104は、主に、電磁波形態で無線周波数信号を受信及び送信するように構成される。入力／出力装置1105、例えばタッチスクリーン、表示スクリーン、又はキーボードは、主に、ユーザーによって入力されたデータを受信し、ユーザーにデータを出力するように構成される。

30

【0325】

【0310】 プロセッサ1101は、第1指示情報に基づいて N 個のTBのターゲット伝送モードを決定し、ここで、ターゲット伝送モードは、シーケンシャル伝送モード又はインターリーブ伝送モードであり、 N 個のTBは、ダウンリンク制御情報DCIを使用することによりスケジュールされる。

【0326】

【0311】 トランシーバ1103は、更に、ターゲット伝送モードに基づいてネットワーク・デバイスから N 個のTBを受信するように構成される。

40

【0327】

【0312】 可能な実施形態において、プロセッサ1101は、具体的には：第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブ伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードであると判断し；或いは第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0328】

50

【0313】 可能な実施形態において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 $R_{\max}$ を含み；プロセッサ1101は、具体的には、 $R_{\max}$ が第1閾値以上である場合、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると決定し；或いは、 $R_{\max}$ が第1閾値未満である場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると決定するように構成されている。

【0329】

【0314】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。

10

【0330】

プロセッサ1101は、具体的には： $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると判断し；或いは $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0331】

【0315】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調&コーディング方式MCSを含み； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。プロセッサ1101は、具体的には：MCSが第3閾値以下である場合、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；或いはMCSが第3閾値より大きい場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

20

【0332】

【0316】 可能な実施形態において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つであり；及び第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。プロセッサ1101は、具体的には：第3指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示すために使用される場合において、第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示し、第2指示情報に基づいて決定された $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ 及び N_{SF} は、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値以上であることを充足している場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は

30

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；次いで、第2指示情報に基づいて決定された $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ 及び N_{SF} は、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ が第2閾値未満であることを充足している場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；又は

40

第3指示情報が、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0333】

【0317】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個の TB のインターリーブする細かさは、 $p \times N_{\text{SF}} \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ サブフレームであり；又は

N 個の TB のインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ サブフレームであり、ここで、 p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} は TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネ

50

ルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及び TB_k は N 個の TB のうちの1つである。

【0334】

【0318】 実施形態では、図10に示す通信装置に関し、図10のトランシーバ・モジュール1001は、図11のトランシーバ・モジュール1103によって実装されてもよく、図10の処理モジュール1002は、図11のプロセッサ1101によって実装されてもよい。これは、本願のこの実施態様で限定されない。

【0335】

【0319】 図10に示す通信装置は、更に、第2通信方法の実施形態における端末デバイスの動作を実行するように構成されてもよい。

【0336】

【0320】 トランシーバ・モジュール1001は、ネットワーク・デバイスによって送信された第1指示情報を受信するように構成される。

【0337】

【0321】 処理モジュール1002は、第1指示情報に基づいて N 個の TB のターゲット伝送モードを決定するように構成されており、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モード又はインターリーブド伝送モードであり、 N 個の TB はダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

【0338】

【0322】 トランシーバ・モジュール1002は、更に、ターゲット伝送モードに基づいて N 個の TB をネットワーク・デバイスへ送信するように構成されている。

【0339】

【0323】 可能な実施形態において、第1指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであるか又はインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され；処理モジュール1002は、更に、第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると判断し；又は第1指示情報が、端末デバイスのターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを示す場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されている。

【0340】

【0324】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報と TB_k の変調&コーディング方式MCSとを含み；サブキャリア指示情報は1つのリソース・ユニットRUの中で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k は N 個の TB のうちの1つである。処理モジュール1002は、更に、 N_{SC}^{RU} が L である場合において、MCSが第4閾値以下である場合、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると判断し；又はMCSが第4閾値より大きい場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；又は

N_{SC}^{RU} が L でない場合において、MCSが第5閾値以下である場合、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断し；又はMCSが第5閾値より大きい場合、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されており、ここで、 L は正の整数である。

【0341】

【0325】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。処理モジュール1002は、更に：

$M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードがインターリ

10

20

30

40

50

ード伝送モードであると判断し；又は

$M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ が第6閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されており、ここで、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続するスロットの数量である。

【0342】

【0326】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；前記第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。処理モジュール1002は、更に： N_{SC}^{RU} がLである場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は N_{SC}^{RU} がLではない場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されており、ここで、Lは正の整数である。

【0343】

【0327】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び N_{SC}^{RU} はLである。処理モジュール1002は、更に：サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、 N_{RU} は第7閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は N_{RU} は第7閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断し；又はサブキャリア間隔が15kHzである場合において、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであると判断し；又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであると判断するように構成されており、ここで、第8閾値は第7閾値以上である。

【0344】

【0328】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり； N_{SC}^{RU} はLに等しくはなく；及びLは正の整数である。

【0345】

処理モジュール1002は、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値以上である場合に、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると判断し；又は $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ が第9閾値未満である場合に、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると判断するように更に構成されている。

【0346】

【0329】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε は正の整数である。

【0347】

【0330】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは

10

20

30

40

50

【 0 3 4 8 】

【数 4 7】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

スロットであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【 0 3 4 9 】

【数 4 8】

$$p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

10

サブフレームであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【 0 3 5 0 】

【数 4 9】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

スロットである。 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及びpは正の整数である。

20

【 0 3 5 1 】

【0331】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 N_{sc}^{RU} がLである場合、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。

【 0 3 5 2 】

30

【0332】 ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合において、 N_{sc}^{RU} がLでない場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【 0 3 5 3 】

【数 5 0】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

スロットであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【 0 3 5 4 】

40

【数 5 1】

$$p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

サブフレームであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【 0 3 5 5 】

【数 5 2】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

50

スロットである。

【0356】

【0333】 N_{SC}^{RU} は、1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数であり、 N_{SC}^{RU} は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε ， p ， L は全て正の整数である。

【0357】

【0334】 可能な実施形態において、M個のシンボルがN個のTBを伝送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値はN個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられている。

【0358】

【0335】 M個のシンボルにおけるシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの1つである。

【0359】

【0336】 可能な実施形態において、M個のシンボルのシンボル・インデックス値 $\tilde{l}$ は、

【0360】

【数53】

$$\tilde{l} = 0, 1, \dots, N \times M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times N_{symb}^{UL} - 1$$

である。 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{symb}^{UL} は、1つのスロットに含まれるシンボルの数を示し、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0361】

【0337】 また、図11に示す端末デバイスは、第2通信方法の実施形態における端末デバイスの機能を実行するように構成されもよい。図10のトランシーバ・モジュール1001は、図11のトランシーバ・モジュール1103によって実装されてもよく、図10の処理モジュール1002は、図11のプロセッサ1101によって実装されてもよい。詳細は本願の実施形態において再び説明されない。

【0362】

【0338】 図12は、本願の実施形態による通信装置の構造の概略図である。通信装置は、方法の実施形態におけるネットワーク・デバイスの動作を実行するように構成されてもよい。通信装置1200は、トランシーバ・モジュール1201と処理モジュール1202を含む。

【0363】

【0339】 処理モジュール1202は、ターゲット伝送モードを決定するように構成されている。

【0364】

【0340】 トランシーバ・モジュール1201は、第1指示情報を端末デバイスへ送信するように構成され、第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用され、トランシーバ・モジュール1201は、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBを端末デバイスへ送信するように構成され、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによ

10

20

30

40

50

てスケジューリングされている。

【0365】

【0341】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0366】

【0342】 可能な実施形態において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 $R_{\max}$ を含む。

【0367】

【0343】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 $R_{\max}$ は第1閾値以上であり；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 $R_{\max}$ は第1閾値未満である。

【0368】

【0344】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。

【0369】

ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値以上であるか；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値未満である。

【0370】

【0345】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調&コーディング方式MCSを含み； TB_k は N 個の TB のうちの1つである。ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであると決定された場合に、MCSは第3閾値以下であるか；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであると決定された場合に、MCSは第3閾値より大きい。

【0371】

【0346】 可能な実施形態において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報とを含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k は N 個の TB のうちの1つであり；第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。

【0372】

【0347】 ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値以上であり；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値未満である。

【0373】

【0348】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、 N 個の TB のインターリーブする細かさは、 $p \times N_{\text{SF}} \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ サブフレームであるか；又は

10

20

30

40

50

N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}, 4)$ サブフレームである。

【0374】

【0349】 p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} は TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0375】

【0350】 図13は、本願の実施形態によるネットワーク・デバイスの構造の概略図である。図13に示す通信装置は、図12に示す通信装置のハードウェア回路の実装であってもよい。通信装置は、図13に示されるフローチャートに適用可能であり、上記方法の実施形態におけるネットワーク・デバイスの機能を実行する。説明を容易にするために、図13は、通信装置の主要な構成要素のみを示している。オプションとして、通信装置は、ネットワーク・デバイスであってもよいし、又はネットワーク・デバイス内の装置、例えばチップ又はチップ・システムであってもよい。チップ・システムは、少なくとも1つのチップを含み、チップ・システムは、更に、別の回路構造及び／又は個別デバイスを含んでもよい。オプションとして、通信装置がネットワーク・デバイスである例が使用されている。図13に示すように、ネットワーク・デバイス1300は、プロセッサ1301、メモリ1302、トランシーバ1303、アンテナ1304等を含む。

【0376】

【0351】 プロセッサ1301は、ターゲット伝送モードを決定する。

【0377】

【0352】 トランシーバ1303は、第1指示情報を端末デバイスへ送信するように構成され、第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用され；トランシーバ・モジュール1303は、ターゲット伝送モードに基づいて、N個のTBを端末デバイスへ送信するように構成され、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

【0378】

【0353】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用されるか；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0379】

【0354】 可能な実施形態において、第1指示情報は、ダウンリンク制御チャネルの最大反復回数 R_{max} を含む。

【0380】

【0355】 ネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることを決定した場合に、 R_{max} は第1閾値以上であるか；又はネットワーク・デバイスが、ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることを決定した場合に、 R_{max} は第1閾値未満である。

【0381】

【0356】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}}$ を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つである。ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPDSCH}} \times N_{\text{SF}}$ は第2閾値以上であるか；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 M_r

$M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値未満である。

【0382】

【0357】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k の変調&コーディング方式MCSを含み； TB_k はN個のTBのうちの1つである。ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、MCSは第3閾値以下であるか；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、MCSは第3閾値より大きい。

【0383】

【0358】 可能な実施形態において、第1指示情報は第2指示情報と第3指示情報を含み；第2指示情報はDCIで運ばれ；第2指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報とを含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPDSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャンネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであるか又はシーケンシャル伝送モードであるかを示すために使用される。

【0384】

【0359】 ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、第3指示情報は、端末デバイスのターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用され、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値以上であり；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、第3指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用され、 $M_{rep}^{NPDSCH} \times N_{SF}$ は第2閾値未満である。

【0385】

【0360】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times N_{SF} \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームであるか；又は

N個のTBのインターリーブする細かさは、 $p \times \min(M_{rep}^{NPUSCH}, 4)$ サブフレームである。

【0386】

【0361】 p は1以上の正の整数であり、 N_{SF} は TB_k を運ぶダウンリンク・データ・チャンネルがマッピングされているサブフレームの数 N_{SF} であり、 N_{SF} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 M_{rep}^{NPUSCH} は TB_k の反復回数であり、 M_{rep}^{NPUSCH} は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0387】

【0362】 図12に示す通信装置は、更に、第2通信方法の実施形態における端末デバイスの動作を実行するように構成されてもよい。

【0388】

【0363】 トランシーバ・モジュール1201は、ネットワーク・デバイスによって送信された第1指示情報を受信するように構成される。

【0389】

【0364】 処理モジュール1202は、第1指示情報を端末デバイスへ送信するように構成され、第1指示情報は、ターゲット伝送モードを示すために使用され、処理モジュール1202は、ターゲット伝送モードに基づいて、端末デバイスにより送信されたN個のTBを受信するように構成され、N個のTBはダウンリンク制御情報DCIを使用することによってスケジューリングされている。

【0390】

【0365】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードであることを示すために使用されるか；又は

ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、第1指示情報は、ターゲット伝送モードがシーケンシャル伝送モードであることを示すために使用される。

【0391】

[0366] 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は TB_k のサブキャリア指示情報と変調＆コーディング方式MCSを含み；サブキャリア指示情報は1つのリソース・ユニットRUの中で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0392】

[0367] N_{SC}^{RU} がLである場合において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合、MCSは第4閾値以下であり；或いはターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合、MCSは第4閾値より大きい。

10

【0393】

[0368] N_{SC}^{RU} がLではない場合において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合、MCSは第5閾値以下であり；或いはターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、MCSは第5閾値より大きく、ここで、Lは正の整数である。

【0394】

[0369] 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報は反復回数指示情報とリソース割り当て指示情報を含み；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つである。

20

【0395】

[0370] ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ は第6閾値以上であり；又は

ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 $M_{rep}^{NPUSCH} \times N_{RU}$ は第6閾値未満である。

【0396】

30

[0371] 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0397】

[0372] ターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 N_{SC}^{RU} はLであり；又は

ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 N_{SC}^{RU} はLではなく、ここで、Lは正の整数である。

【0398】

40

[0373] 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はサブキャリア指示情報、リソース割り当て指示情報、及び反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャンネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び N_{SC}^{RU} はLである。

【0399】

[0374] サブキャリア間隔が3.75kHzである場合において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 N_{RU} は第7閾値以上であり；

50

又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 N_{RU} は第7閾値未満である。

【0400】

【0375】 サブキャリア間隔が15kHzである場合において、ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値以上であり；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第8閾値未満であり、ここで、第8閾値は第7閾値以上である。

【0401】

【0376】 可能な実施形態において、第1指示情報はDCIで運ばれ；第1指示情報はリソース割り当て指示情報と反復回数指示情報を含み；サブキャリア指示情報は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数 N_{SC}^{RU} を決定するために使用され；リソース割り当て指示情報は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数 N_{RU} を決定するために使用され；反復回数指示情報は TB_k の反復回数 M_{rep}^{NPUSCH} を決定するために使用され； TB_k はN個のTBのうちの1つであり； N_{SC}^{RU} はLに等しくはなく；及びLは正の整数である。

【0402】

【0377】 ターゲット伝送モードはインターリーブド伝送モードであることが決定された場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第9閾値以上であり；又はターゲット伝送モードはシーケンシャル伝送モードであることが決定された場合に、 $N_{RU} \times M_{rep}^{NPUSCH}$ は第9閾値未満である。

【0403】

【0378】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは εRU であるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL}$ スロットである。

【0404】

【0379】 N_{slots}^{UL} は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} はDCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε は正の整数である。

【0405】

【0380】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブド伝送モードである場合に、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0406】

【数54】

$$p \times N_{RU} \times N_{slots}^{UL} \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0407】

【数55】

$$p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0408】

【数56】

$$2 \times p \times \min(\lceil M_{rep}^{NPUSCH}/2 \rceil, 4)$$

10

20

30

40

50

スロットである。

【0409】

【0381】 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及びpは正の整数である。

【0410】

【0382】 可能な実施形態において、ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がLである場合、N個のTBのインターリーブする細かさは ε RUであるか、又はN個のTBのインターリーブする細かさは $\varepsilon \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ スロットである。

10

【0411】

【0383】 ターゲット伝送モードがインターリーブ伝送モードである場合において、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ がLでない場合、N個のTBのインターリーブする細かさは

【0412】

【数57】

$$p \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

20

スロットであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0413】

【数58】

$$p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

サブフレームであり、又はN個のTBのインターリーブする細かさは

【0414】

【数59】

$$2 \times p \times \min([M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}/2], 4)$$

30

スロットである。

【0415】

【0384】 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は1つのRU内で TB_k により占められる連続的なサブキャリアの数であり、 $N_{\text{SC}}^{\text{RU}}$ は、DCIに含まれるサブキャリア指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 TB_k はN個のTBのうちの1つであり；及び ε , p, Lは全て正の整数である。

40

【0416】

【0385】 可能な実施形態において、M個のシンボルがN個のTBを送送するために使用され、M個のシンボルのシンボル・インデックス値はN個のTBの伝送開始時点で0にリセットされ、M個のシンボルのシンボル・インデックス値は、N個のTBの伝送中に時系列で順番に増やされ、M個のシンボルの最大シンボル・インデックス値はNに関連付けられている。

50

【0417】

【0386】 M個のシンボルにおけるシンボル α のベースバンド信号の第1位相成分は、シンボル α に対応するシンボル・インデックス値に基づいて決定され、シンボル α はM個のシンボルのうちの1つである。

【0418】

【0387】 可能な実施形態において、M個のシンボルのシンボル・インデックス値 $\tilde{l}$ は、

【0419】

【数60】

$$\tilde{l} = 0, 1, \dots, N \times M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}} \times N_{\text{RU}} \times N_{\text{slots}}^{\text{UL}} \times N_{\text{symb}}^{\text{UL}} - 1$$

10

である。

【0420】

【0388】 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は TB_k の反復回数であり、 $M_{\text{rep}}^{\text{NPUSCH}}$ は、DCIにおける反復回数指示情報に基づいて決定され、 N_{RU} は、 TB_k を運ぶアップリンク・データ・チャネルがマッピングされているRUの数であり、 N_{RU} は、DCIにおけるリソース割り当て指示情報に基づいて決定され、 $N_{\text{slots}}^{\text{UL}}$ は、1つのRU内にある連続的なスロットの数であり、 $N_{\text{symb}}^{\text{UL}}$ は、1つのスロットに含まれるシンボルの数を示し、及び TB_k はN個のTBのうちの1つである。

【0421】

【0389】 また、図13に示すネットワーク・デバイスは、更に、第2通信方法の実施形態におけるネットワーク・デバイスの機能を実行するように構成されもよい。図12のトランシーバ・モジュール1201は、図13のトランシーバ・モジュール1303によって実装されてもよく、図12の処理モジュール1202は、図13のプロセッサ1301によって実装されてもよい。詳細は本願のこの実施形態において再び説明されない。

20

【0422】

【0390】 前述の方法の実施形態と同じアイデアに基づいて、本願の実施形態は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体を更に提供する。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、何らかの命令を記憶する。これらの命令がコンピュータによって呼び出されて実行されると、コンピュータは、前述の方法の実施形態、又は前述の方法の実施形態の可能な設計のうちの任意の1つにおける方法を完了するように動作することが可能である。本願のこの実施形態では、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は限定されない。例えば、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、RAM (ランダム・アクセス・メモリ、random access memory)又はROM (リード・オンリー・メモリ、read-only memory)であってもよい。

30

【0423】

【0391】 前述の方法の実施形態と同じアイデアに基づいて、本願は、コンピュータ・プログラム製品を更に提供する。コンピュータによって呼び出されて実行されると、コンピュータ・プログラム製品は、前述の方法の実施形態、又は前述の方法の実施形態の可能な設計のうちの任意の1つにおける方法を完了することができる。

40

【0424】

【0392】 前述の方法の実施形態と同じアイデアに基づいて、本願は、チップを更に提供する。チップは、前述の方法の実施形態、及び前述の方法の実施形態の可能な実施形態のうちの任意の1つにおける方法を完了するために、プロセッサ及びインターフェース回路を含む可能性がある。“結合”は、2つの構成要素が直接的又は間接的に互い結び付けられることを意味する。この結び付きは、固定されていてもよいし又は可動であってもよく、その結び付きは、2つの構成要素間で流体、電気、電気信号、又はその他のタイプの信号の伝達を許容することができる。

【0425】

【0393】 前述の実施形態の全部又は一部は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウ

50

エア、又はそれらの任意の組み合わせによって実装されてもよい。実施形態を実施するためにソフトウェアが使用される場合、実施形態の全部又は一部は、コンピュータ・プログラム製品の形態で実装されてもよい。コンピュータ・プログラム製品は、1つ以上のコンピュータ命令を含む。コンピュータ・プログラム命令がコンピュータ上でロードされて実行されると、本発明の実施形態による手順又は機能が、完全に又は部分的に生じる。コンピュータは、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、コンピュータ・ネットワーク、又は他のプログラム可能な装置であってもよい。コンピュータ命令は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶されてもよいし、又はコンピュータ読み取り可能な記憶媒体から別のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体へ伝送されてもよい。例えば、コンピュータ命令は、ウェブサイト、コンピュータ、サーバー、又はデータ・センターから、別のウェブサイト、コンピュータ、サーバー、又はデータ・センターへ、有線(例えば、同軸ケーブル、光ファイバ、又はデジタル加入者線(DSL))又は無線(例えば、赤外線、無線、又はマイクロ波)方式で伝送されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータによりアクセス可能な任意の使用可能な媒体であってもよいし、又はデータ・ストレージ・デバイスであって1つ以上の使用可能な媒体を統合するサーバーやデータ・センターのようなものであってもよい。使用可能な媒体は、磁気媒体(例えば、フロッピー・ディスク、ハード・ディスク、又は磁気テープ)、光媒体(例えば、DVD)、半導体媒体(例えば、ソリッド・ステート・ディスク(Solid State Disk, SSD))等であってもよい。

【0426】

[0394] 本願の実施形態で説明される種々の例示的な論理ユニット及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)、別のプログラマブル論理装置、個別ゲート又はトランジスタ・ロジック、個別ハードウェア構成要素、又はそれらの任意の組み合わせの設計を介して、説明された機能を実施又は動作させることが可能である。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよい。オプションとして、汎用プロセッサは、代替的に、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又はステート・マシンであってもよい。プロセッサは、代替的に、デジタル信号プロセッサとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ・コアと組み合わせられた1つ以上のマイクロプロセッサ、又は他の任意の同様な構成、のような演算装置の組み合わせによって実現されてもよい。

【0427】

[0395] 本願の実施形態で説明される方法又はアルゴリズムのステップは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア・ユニット、又はそれらの組み合わせに直接的に組み込まれてもよい。ソフトウェア・ユニットは、RAMメモリ、フラッシュ・メモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハード・ディスク、リムーバブル磁気ディスク、CD-ROM、又は当技術分野における他の任意の形態の記憶媒体に記憶される可能性がある。例えば、記憶媒体は、プロセッサが情報を記憶媒体から読み込み、情報を記憶媒体に書き込むことができるように、プロセッサに接続される可能性がある。オプションとして、記憶媒体は、代替的に、プロセッサに統合されてもよい。プロセッサ及び記憶媒体は、ASIC内に配置されてもよく、ASICは端末デバイス内に配置されてもよい。オプションとして、プロセッサ及び記憶媒体は、代替的に、端末デバイスの異なる構成要素に配置されてもよい。

【0428】

[0396] これらのコンピュータ・プログラム命令は、代替的に、コンピュータ又は別のプログラマブル・データ処理装置にロードされてもよく、その結果、一連の処理ステップがコンピュータ又は別のプログラマブル・デバイス上で実行されて、コンピュータ実行処理を生み出す。従って、コンピュータ又は別のプログラマブル・デバイス上で実行される命令は、フローチャート内の1つ以上のプロセスにおける及び／又はブロック図中の1つ以上のブロックにおける指定された機能を実現するためのステップをもたらす。

【0429】

【0397】 本発明は、特定の特徴及びその実施形態を参照しながら説明されているが、本発明の範囲から逸脱することなく、様々な修正や組み合わせがそれらに対して行われてもよいことは明らかである。相応して、明細書及び添付図面は、添付のクレームによって定義された本発明の単なる例に過ぎず、本発明の範囲をカバーする修正、変形、組み合わせ又は均等物のうちの何れか又は全てと考えられる。当業者は、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、本発明に様々な修正や変更を施すことが可能である、ということは明らかである。このように、本発明は、これらの修正や変形が本発明のクレームの範囲及びその均等な技術の範囲内にあるという条件で、本発明のこれらの修正や変形をカバーするように意図されている。

【図面】

【図 1 A】

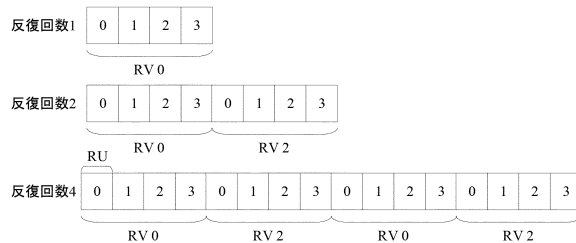


FIG. 1A

【図 1 B】

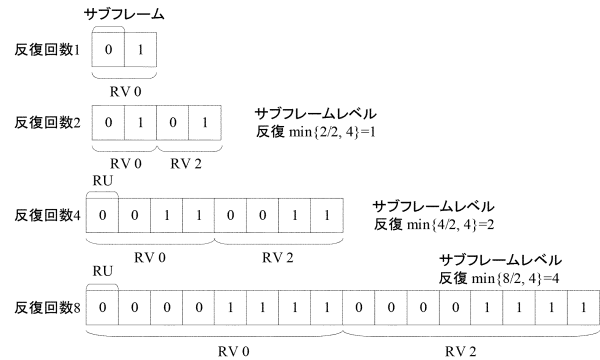


FIG. 1B

【図 1 C】

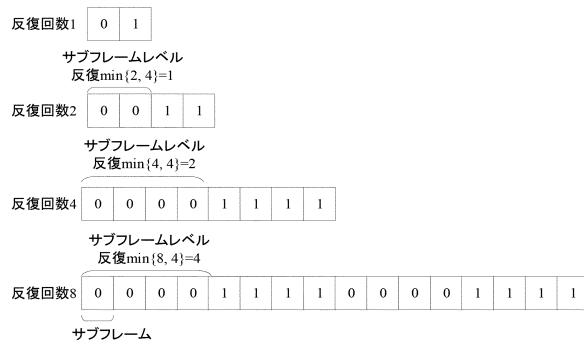


FIG. 1C

【図 1 D】

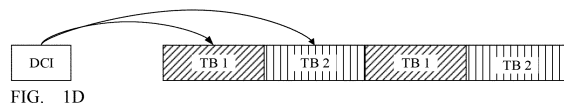


FIG. 1D

10

20

30

40

50

【図 5】

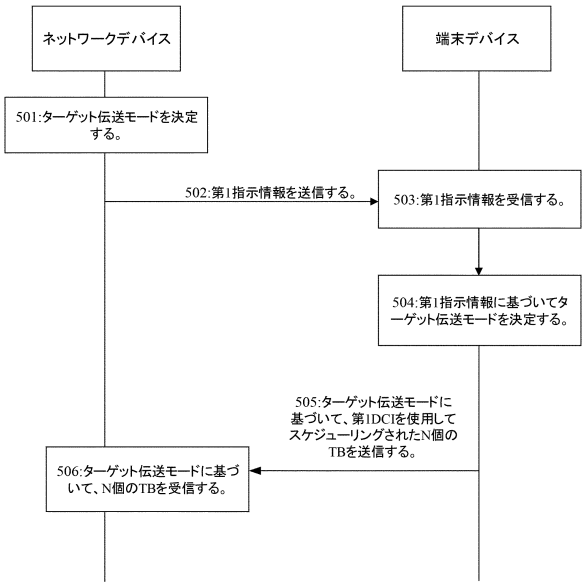


FIG. 5

【図 6】

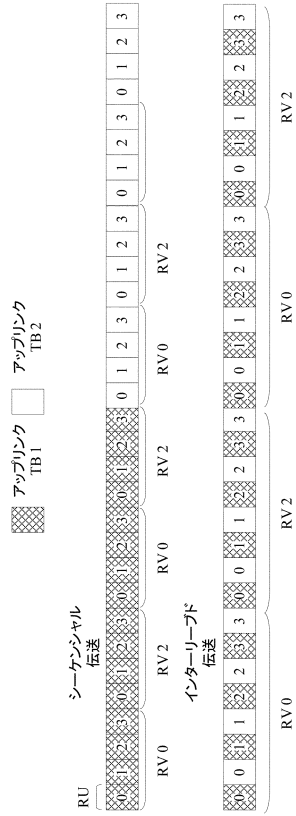


FIG. 6

【図 7】

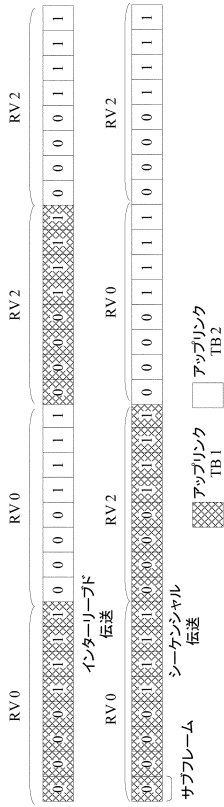


FIG. 7

【図 8】

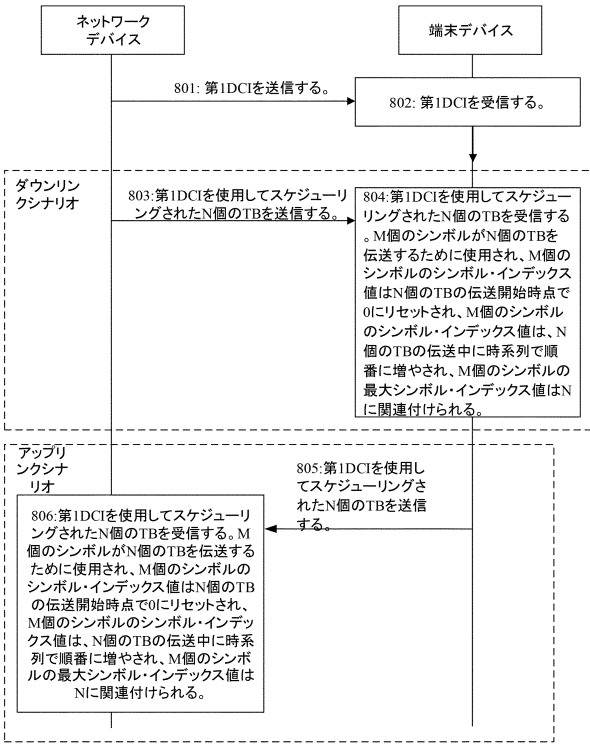


FIG. 8

【図 9】

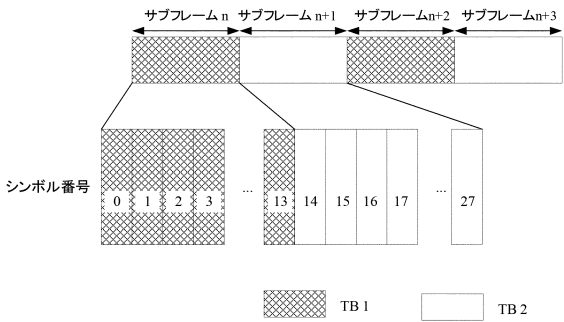


FIG. 9

【図 10】

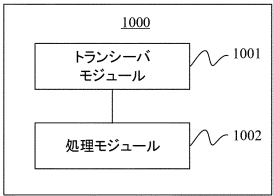


FIG. 10

10

【図 11】

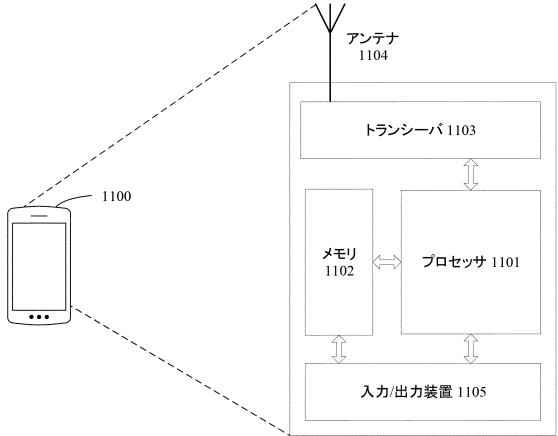


FIG. 11

【図 12】

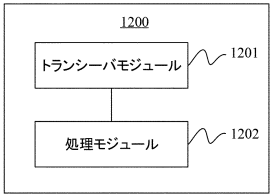


FIG. 12

20

【図 13】

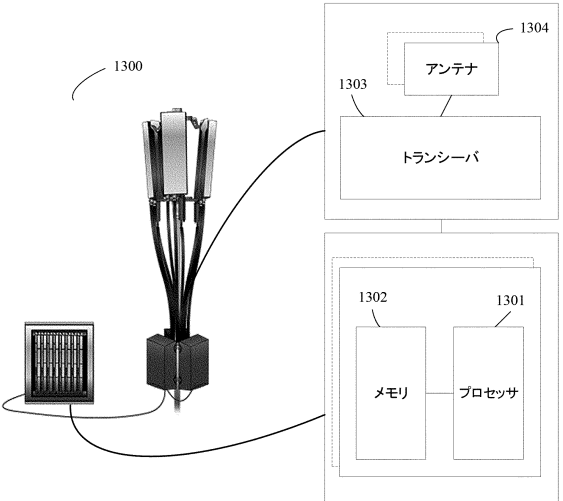


FIG. 13

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100135079
弁理士 宮崎 修

(72)発明者 ルオ, ジーホウ
中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 リー, ジュイン
中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 ジン, ジョーア
中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

審査官 吉村 真治▲郎▼

(56)参考文献 Nokia, Nokia Shanghai Bell, Scheduling of multiple DL/UL transport blocks[online], 3GPP
TSG RAN WG1 #98 R1-1908293, 2019年08月16日
Ericsson, Feature lead summary for Scheduling of multiple DL/UL transport blocks for LTE
-MTC[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905534, 2019年04月09日
ZTE, Consideration on scheduling enhancement for MTC, 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1
908257, 2019年08月17日
Sierra Wireless, LTE-M Multiple Transport Block Grant Design Considerations, 3GPP TSG
RAN WG1 #96b R1-1903907, 2019年03月29日
Huawei, HiSilicon, Scheduling of multiple DL/UL transport blocks, 3GPP TSG RAN WG1 #
98b R1-1910091, 2019年10月05日

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4