

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6985422号
(P6985422)

(45) 発行日 令和3年12月22日 (2021. 12. 22)

(24) 登録日 令和3年11月29日 (2021. 11. 29)

(51) Int. Cl.	F I
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26 310
	H04L 27/26 200
	H04L 27/26 113
	H04L 27/26 114

請求項の数 18 (全 60 頁)

(21) 出願番号	特願2019-565508 (P2019-565508)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成30年8月25日 (2018. 8. 25)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2020-522179 (P2020-522179A)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(43) 公表日	令和2年7月27日 (2020. 7. 27)		CO., LTD.
(86) 国際出願番号	PCT/CN2018/102365		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開番号	W02019/037788		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン
(87) 国際公開日	平成31年2月28日 (2019. 2. 28)		▼公樓
審査請求日	令和1年11月27日 (2019. 11. 27)		Huawei Administrati
(31) 優先権主張番号	201710740988.9		on Building, Bantia
(32) 優先日	平成29年8月25日 (2017. 8. 25)		n, Longgang Distric
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		t, Shenzhen, Guangd
			ong 518129, P. R. Ch
			ina
		(74) 代理人	100132481
			弁理士 赤澤 克豪

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号送信の方法、デバイス、およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号送信方法であって、

端末デバイスによって、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とを取得するステップと、

前記端末デバイスによって、表 6 または表 7 に基づいて前記アップリンク制御情報を符号化するステップであって、前記アップリンク制御情報はハイブリッド自動再送要求 (HARQ-ACK) を備える、符号化するステップと、

前記端末デバイスによって、前記データのための変調方式と前記アップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて前記データと前記アップリンク制御情報とを変調するステップと、

物理アップリンク共有チャネル上で前記変調されたデータと前記変調されたアップリンク制御情報とを送信するステップとを備え、

【表 1】

表6 1ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

10

【表 2】

表7 2ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

20

変調次数 Q_m 1、2、4、および6は、それぞれ、変調方式 $\pi/2$ 2位相シフトキーイング ($\pi/2$ -BPSK)、4位相シフトキーイング (QPSK)、16直交振幅変調 (16QAM)、および64QAMに対応し、

【数 1】

$$o_0^{ACK}$$

30

は、前記1ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

【数 2】

$$o_0^{ACK}$$

および

【数 3】

$$o_i^{ACK}$$

40

は、前記2ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

【数 4】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_i^{ACK}) \bmod 2$$

であり、yとxとはプレースホルダである、
信号送信方法。

【請求項 2】

前記データが前記 $\pi/2$ -BPSK の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 $\pi/2$ -BPSK である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

50

前記データが前記 16 QAM または 64 QAM の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 QPSK である請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 HARQ-ACK 以外の制御情報のための変調方式は、前記データののための前記変調方式と同じである請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

信号送信方法であって、

ネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送られた変調されたデータとアップリンク制御情報とを受信するステップであって、前記アップリンク制御情報はハイブリッド自動再送要求 (HARQ-ACK) を備える、ステップと、

前記ネットワークデバイスによって、前記データののための変調方式と前記アップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて前記データと前記アップリンク制御情報とを復調するステップと、

前記ネットワークデバイスによって、表 6 または表 7 に基づいて前記復調されたアップリンク制御情報を復号するステップと備え、

【表 3】

表 6 1 ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

【表 4】

表 7 2 ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

変調次数 Q_m 1、2、4、および 6 は、それぞれ、変調方式 $\pi/2$ 2 位相シフトキーイング ($\pi/2$ -BPSK)、4 位相シフトキーイング (QPSK)、16 直交振幅変調 (16 QAM)、および 64 QAM に対応し、

【数 5】

$$o_0^{ACK}$$

は、前記 1 ビットの UCI のビットを示し、

【数 6】

$$o_0^{ACK}$$

および

【数 7】

$$o_1^{ACK}$$

は、前記 2 ビットの U C I のビットを示し、

【数 8】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$$

10

であり、y と x とはプレースホルダである、
信号送信方法。

【請求項 6】

前記データが $\pi/2$ -BPSK の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 $\pi/2$ -BPSK である請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記データが前記 16QAM または前記 64QAM の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 QPSK である請求項 5 または 6 に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記 HARQ-ACK 以外の制御情報のための変調方式は、前記データののための前記変調方式と同じである請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

メモリと、トランシーバと、少なくとも 1 つのプロセッサとを備える端末デバイスであって、前記メモリは、命令を記憶し、前記メモリと、前記トランシーバと、前記少なくとも 1 つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続され、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記メモリによって与えられた前記命令とデータとに基づいて

送信されるべきデータとアップリンク制御情報とを取得し、

30

表 6 または表 7 に基づいて前記アップリンク制御情報を符号化し、前記アップリンク制御情報はハイブリッド自動再送要求 (HARQ-ACK) を備え、

前記データののための変調方式と前記アップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて前記データと前記アップリンク制御情報とを変調する、信号処理または制御動作を実行するように構成され、

前記トランシーバは、物理アップリンク共有チャネル上で前記変調されたデータと前記変調されたアップリンク制御情報とを送信するように構成され、

【表 5】

表 6 1 ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

40

【表 6】

表7 2ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

10

変調次数 Q_m 1、2、4、および 6 は、それぞれ、変調方式 $\pi/2$ 2 位相シフトキーイング ($\pi/2$ -BPSK)、4 位相シフトキーイング (QPSK)、16 直交振幅変調 (16QAM)、および 64 QAM に対応し、

【数 9】

$$o_0^{ACK}$$

20

は、前記 1 ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

【数 10】

$$o_0^{ACK}$$

および

【数 11】

$$o_1^{ACK}$$

は、前記 2 ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

30

【数 12】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$$

であり、y と x とはプレースホルダである、端末デバイス。

【請求項 10】

前記データが前記 $\pi/2$ -BPSK の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 $\pi/2$ -BPSK である請求項 9 に記載の端末デバイス。

【請求項 11】

前記データが前記 16QAM または 64QAM の方式で変調されるとき、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 QPSK である請求項 9 または 10 に記載の端末デバイス。

40

【請求項 12】

前記 HARQ-ACK 以外の制御情報のための変調方式は、前記データののための前記変調方式と同じである請求項 11 に記載の端末デバイス。

【請求項 13】

メモリと、トランシーバと、少なくとも 1 つのプロセッサとを備えるネットワークデバイスであって、前記メモリは、命令を記憶し、前記メモリと、前記トランシーバと、前記少なくとも 1 つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続され、

前記トランシーバは、端末デバイスによって送られた変調されたデータとアップリンク

50

制御情報とを受信し、前記アップリンク制御情報はハイブリッド自動再送要求HARQ-ACKを備える、ように構成され、

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記メモリによって与えられた前記命令と前記データとに基づいて

前記データのための変調方式と前記アップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて前記データと前記アップリンク制御情報とを復調し、

表6または表7に基づいて前記復調されたアップリンク制御情報を復号する、信号処理または制御動作を実行するように構成され、

【表7】

表6 1ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

10

【表8】

表7 2ビットのアップリンク制御情報の符号化

Q_m	符号化されたアップリンク制御情報
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

20

30

変調次数 Q_m 1、2、4、および6は、それぞれ、変調方式 $\pi/2$ 2位相シフトキーイング ($\pi/2$ -BPSK)、4位相シフトキーイング (QPSK)、16直交振幅変調 (16QAM)、および64QAMに対応し、

【数13】

$$o_0^{ACK}$$

40

は、前記1ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

【数14】

$$o_0^{ACK}$$

および

【数15】

$$o_1^{ACK}$$

は、前記2ビットのアップリンク制御情報のビットを示し、

【数 1 6】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$$

であり、y と x とはブレースホルダである、ネットワークデバイス。

【請求項 1 4】

前記データが $\pi/2$ - BPSK の方式で変調される時、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 $\pi/2$ - BPSK である請求項 1 3 に記載のネットワークデバイス。

【請求項 1 5】

前記データが前記 16 QAM または前記 64 QAM の方式で変調される時、前記アップリンク制御情報のための前記変調方式は、前記 QPSK である請求項 1 3 または 1 4 に記載のネットワークデバイス。

【請求項 1 6】

前記 HARQ-ACK 以外の制御情報のための変調方式は、前記データののための前記変調方式と同じである請求項 1 5 に記載のネットワークデバイス。

【請求項 1 7】

コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶し、前記命令が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 のいずれか一項に記載の方法を実行することが可能になる、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 1 8】

コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶し、前記命令が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 のいずれか 1 項に記載の方法を実行することが可能になる、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、通信技術の分野に関し、詳細には、信号送信の方法、デバイス、およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2017年8月25日に中国特許庁に出願された「SIGNAL TRANSMISSION METHOD, DEVICE, AND SYSTEM」と題する中国特許出願第201710740988.9号の優先権を主張する。

【0003】

直交周波数分割多重 (OFDM) および離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重 (DFT-s-OFDM) は、ワイヤレス通信における 2 つの典型的な波形である。

【0004】

OFDM は、マルチキャリア波形であり、強い耐マルチパス能力およびフレキシブルな周波数分割多重化モードなどの利点を有する。ただし、OFDM の欠点は、極端に高いピーク対平均電力比 (PAPR) である。DFT-s-OFDM は、OFDM の逆高速フーリエ変換 (IFFT) の前に広まった離散フーリエ変換 (DFT) を組み込み、OFDM の複数の利点を継承しながら OFDM の PAPR よりもはるかに低い PAPR を与える。DFT-s-OFDM が OFDM のサブキャリア処理プロシーダを組み込むが、DFT-s-OFDM は本質的にシングルキャリア波形である。

【0005】

現在、新世代のワイヤレス通信規格である新無線 (NR) のアップリンクでは OFDM 波形と DFT-s-OFDM 波形との両方が使用される。OFDM 波形は、高い信号対雑音比のシナリオでより高い容量を与えることができ、セルの中央のユーザに適用可能であ

10

20

30

40

50

る。しかしながら、DFT-s-OFDM波形は、低いPAPRが特徴であり、電力増幅器の出力電力を増加することができ、したがって、より大きいカバレッジエリアを与えることができ、限定されたカバレッジをもつセルの端部のユーザに適用可能である。端末デバイスは、OFDM波形とDFT-s-OFDM波形との両方をサポートし、ネットワーク側は、各送信中に使用される波形を決定する。

【0006】

カバレッジをさらに改善するために、送信のためにDFT-s-OFDMが使用されるとき、NRシステムは、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイング(BPSK)および周波数領域スペクトル整形(FDS)技術をサポートする。 $\pi/2$ BPSK変調は、独立して使用され得るか、またはFDSとともに使用され得る。2つの解決策が使用されるとき、信号PAPRがさらに低減され、それにより電力増幅器の効率が改善するか、または送信電力が増加する。

10

【0007】

ロングタームエボリューション(LTE)システムでは、アップリンクデータは、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を通して送られ、アップリンク制御情報(UCI)は、通常、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を通して送られる。DFT-s-OFDMの低いPAPR特徴を保持するために、データは、PUCCHとPUSCHとを通して同時に送信されることができない。したがって、LTEでは、アップリンクデータとUCIとが同時に送信される必要があるとき、UCIは、PUSCHにマッピングされ、次いで、アップリンクデータと一緒に送信され得る。ただし、この送信モードは、アップリンクデータの送信パフォーマンスを劣化させる。PAPRは、アップリンクデータが、NRネットワーク中で送信される復調基準信号(DMRS)などのいくつかの基準信号と一緒にPUSCHチャネル上で送信されるときに増加する。

20

【発明の概要】

【0008】

アップリンクデータが復調基準信号またはアップリンク制御情報とともに物理アップリンク共有チャネル上で送信されるときにアップリンクデータのパフォーマンスが影響を及ぼされるという従来技術の問題を解決するために、本出願の実施形態は信号送信方法を提供し、それにより、アップリンクデータが復調基準信号とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときにアップリンクデータのPAPRが増加しないことを保証し、アップリンクデータがアップリンク制御情報とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときに復調のパフォーマンスを改善する。本出願の実施形態は、対応するデバイスと、チップシステムと、コンピュータ可読記憶媒体と、信号送信システムとをさらに提供する。

30

【0009】

本出願の第1の態様によれば、信号送信方法であって、端末デバイスによって、送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するステップであって、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とは、ビットデータストリームであり得、端末デバイスは、モバイルフォン、タブレットコンピュータ、またはウォッチフォンなどのデバイスであり得、送信されるべきデータはアップリンクデータであり、アップリンク制御情報UCIは、チャンネル品質指示(CQI)と、プリコーディング行列インジケータ(PMI)と、チャンネル状態情報(CSI)と、チャンネル状態情報基準信号リソース指示(CRI)と、ランクインジケータ(RI)と、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)指示とを含み得、もちろん、UCIは、本明細書に記載するいくつかのタイプの情報に限定されず、代替的に、アップリンク制御のために使用される他の情報であり得る、取得するステップと、端末デバイスによって、多重化されたシンボルを生成するために送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とをマッピングするステップであって、多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N

40

50

個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、マッピングするステップと、端末デバイスによって、物理アップリンク共有チャネル上で多重化されたシンボルを送信するステップとを含む信号送信方法を提供する。さらに、第1の態様では、マッピングルールは、一部のUCIのために使用され得、たとえば、マッピングルールは、UCI中のHARQ指示とRIとのために使用され、マッピングルールは、他のUCIのために使用されることも使用されないこともある。UCIがマッピングされる多重化されたシンボルとDMRSがマッピングされる多重化されたシンボルとの間のロケーション関係がマッピング条件を満たす必要があることが第1の態様からわかり得る。このようにして、UCI復調のパフォーマンスが改善され得る。

10

【0010】

第1の態様に関して、第1の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係がマッピング条件を満たすことは、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む。第1の態様の第1の可能な実装では、UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルである。たとえば、DMRSは、第3の多重化されたシンボルにマッピングされる。N=2であり、第1の多重化されたシンボルが、第2の多重化されたシンボルの両側に位置する場合、第1の多重化されたシンボルは、第2および第4の多重化されたシンボルであり、または第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの片側に位置する場合、第1の多重化されたシンボルは、第4の多重化されたシンボルと第5の多重化されたシンボルとであり得るか、もしくはもちろん、第1の多重化されたシンボルと第2の多重化されたシンボルとであり得る。UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルの近くにあることがわかり得る。これは、UCIを迅速に復調するのを助け、それにより、UCI復調のパフォーマンスを改善する。

20

【0011】

第1の態様または第1の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、本方法は、端末デバイスによって、位相トラッキング基準信号(PTRS)を取得するステップであって、位相トラッキング信号は、多重化されたシンボルにさらにマッピングされ、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係がマッピング条件を満たすことは、N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む、取得するステップをさらに含む。第1の態様の第2の可能な実装では、PTRSが多重化されたシンボルにさらにマッピングされるとき、UCIを、PTRSを含む多重化されたシンボルにマッピングする必要があるとあり、UCIをマッピングする必要がある多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い必要がある。もちろん、UCIとPTRSとをマッピングするためのマッピングシーケンスは、本出願のこの実施形態に限定されない。多重化されたシンボル中で、PTRSをマッピングする必要がある変調されたシンボルが最初に決定され得、次いで、変調されたシンボルが予約され、次いで、UCIが多重化されたシンボル中の別の変調されたシンボルにマッピングされる。たとえば、DMRSは、第3の多重化されたシンボルにマッピングされ、PTRSは、第1、第3、第5、第7、および第9の多重化されたシンボルにマッピングされる。N=2であり、第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの両側に位置する場合、DMRSが第3の多重化されたシンボルに完全にマッピングされるので、第1および第5の多重化されたシンボルは、第3の多重化されたシンボルに最も近く、UCIは、第1および第5の多重化されたシンボルにマッ

30

40

50

ピングされ、または第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの片側に位置する場合、UCIは、第5および第7の多重化されたシンボルにマッピングされる。UCIは、PTRSがマッピングされ、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルにマッピングされることがわかり得る。これは、UCIを迅速に復調するのを助け、それにより、UCI復調のパフォーマンスを改善する。

【0012】

第1の態様または第1の態様の第1もしくは第2の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、第1の多重化されたシンボルは、複数の変調されたシンボルを含み、複数の変調されたシンボルは、アップリンク制御情報の変調されたシンボルとデータの変調されたシンボルとを含み、データの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルを含むか、またはデータの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルと位相トラッキング基準信号がマッピングされる変調されたシンボルとを含み、多重化されたシンボルがOFDMシンボルであるとき、アップリンク制御情報の変調されたシンボルは、均一の間隔で複数の変調されたシンボル中に分散される。第1の態様の第3の可能な実装では、OFDMの多重化されたシンボル中のUCIの変調されたシンボルは、均一の間隔で分散される。この均一間隔の分散方式はまた、DFT-s-OFDMシンボル中のUCIの変調されたシンボルのために使用され得、またはもちろん、別の分散方式が、DFT-s-OFDMシンボル中のUCIの変調されたシンボルのために使用され得る。第3の可能な実装では、周波数領域ダイバーシティ利得が改善され得、それにより、復調のパフォーマンスを改善することがわ

10

20

【0013】

第1の態様または第1の態様の第1、第2、もしくは第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、本方法は、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップと、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調するステップとをさらに含み得る。第1の態様の第4の可能な実装から、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することは、送信されるべきデータの低いPAPRを維持し、復調のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

30

【0014】

第1の態様の第4の可能な実装に関して、第5の可能な実装では、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調(QAM)の方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含む。多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ BPSKの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、QPSKであり得る。UCIは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、RIとHARQ指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、CQI、PMI、CSI、CRIなどを含み得る。HARQ指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつHARQ情報であり、たとえば、HARQ情報は、1ビットまたは2ビットを含む。RI情報はまた、特定のビット量よりも少ないビット量をもつRI情報であり、たとえば、RI情報は、1ビットまたは2ビッ

40

50

トを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準的なプリセットされたQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、それぞれ $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMに対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第1の態様の第5の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRは増加しないことがあり、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善されることがわかり得る。

【0015】

本出願の第2の態様によれば、信号送信方法であって、ネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送られた多重化されたシンボルを受信するステップであって、多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、受信するステップと、復調を通して多重化されたシンボルからネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するステップとを含む信号送信方法を提供する。アップリンク制御情報UCIは、CQIと、PMIと、RIと、HARQ指示と、CSIと、CRIとの中の少なくとも1つを含み得る。もちろん、UCIは、本明細書に記載するいくつかのタイプの情報に限定されず、代替的に、アップリンク制御のために使用される他の情報であり得る。UCIがマッピングされる多重化されたシンボルとDMRSがマッピングされる多重化されたシンボルとの間のロケーション関係がマッピング条件を満たす必要があることが第2の態様からわかり得る。このようにして、UCI復調のパフォーマンスが改善され得る。

【0016】

第2の態様に関して、第1の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係がマッピング条件を満たすことは、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む。第2の態様の第1の可能な実装では、UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルである。たとえば、DMRSは、第3の多重化されたシンボルにマッピングされる。N=2であり、第1の多重化されたシンボルが、第2の多重化されたシンボルの両側に位置する場合、第1の多重化されたシンボルは、第2および第4の多重化されたシンボルであり、または第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの片側に位置する場合、第1の多重化されたシンボルは、第4の多重化されたシンボルと第5の多重化されたシンボルとであり得るか、もしくはもちろん、第1の多重化されたシンボルと第2の多重化されたシンボルとであり得る。UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルの近くにあることがわかり得る。これは、UCIを迅速に復調するのを助け、それにより、UCI復調のパフォーマンスを改善する。

【0017】

第2の態様または第2の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化され

たシンボルであることを含み、本方法は、ネットワークデバイスによって、復調を通して多重化されたシンボルから位相トラッキング信号を取得するステップをさらに含む。第2の態様の第2の可能な実装では、P T R Sが多重化されたシンボルにさらにマッピングされるとき、U C Iを、P T R Sを含む多重化されたシンボルにマッピングする必要がある。U C Iをマッピングする必要がある多重化されたシンボルは、D M R Sがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い必要がある。もちろん、U C IとP T R Sとをマッピングするためのマッピングシーケンスは、本出願のこの実施形態に限定されない。多重化されたシンボル中で、P T R Sをマッピングする必要がある変調されたシンボルが最初に決定され得、次いで、変調されたシンボルが予約され、次いで、U C Iが多重化されたシンボル中の別の変調されたシンボルにマッピングされる。たとえば、D M R Sは、第3の多重化されたシンボルにマッピングされ、P T R Sは、第1、第3、第5、第7、および第9の多重化されたシンボルにマッピングされる。N = 2であり、第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの両側に位置する場合、D M R Sが第3の多重化されたシンボルに完全にマッピングされるので、第1および第5の多重化されたシンボルは、第3の多重化されたシンボルに最も近く、U C Iは、第1および第5の多重化されたシンボルにマッピングされ、または第1の多重化されたシンボルが第2の多重化されたシンボルの片側に位置する場合、U C Iは、第5および第7の多重化されたシンボルにマッピングされる。U C Iは、P T R Sがマッピングされ、D M R Sがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルにマッピングされることがわかり得る。これは、U C Iを迅速に復調するのを助け、それにより、U C I復調のパフォーマンスを改善する。

【0018】

第2の態様または第2の態様の第1もしくは第2の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、本方法は、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップをさらに含み、復調を通して多重化されたシンボルからネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するステップは、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいて復調を通して多重化されたシンボルから送信されたデータを取得するステップと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいて復調を通して第1の多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得するステップとを含む。第2の態様の第3の可能な実装から、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することは、送信されるべきデータの低いP A P Rを維持し、復調のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

【0019】

第2の態様の第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがD F T - s - O F D Mシンボルである場合、送信されたデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングB P S Kの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ B P S Kであること、または多重化されたシンボルがO F D Mシンボルである場合、送信されたデータが直交振幅変調Q A Mの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQ P S Kであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータR Iとハイブリッド自動再送要求H A R Q指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含む。多重化されたシンボルがD F T - s - O F D Mシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ B P S Kの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、Q P S Kであり得る。U C Iは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、R IとH A R Q指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、C Q I、P M I、C S I、C R Iなどを含み得る。H A R Q指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつH A R Q情報であり、たとえば、H A R Q

情報は、1ビットまたは2ビットを含む。R I情報はまた、特定のビット量よりも少ないビット量をもつR I情報であり、たとえば、R I情報は、1ビットまたは2ビットを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準的なプリセットされたQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、それぞれ $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMに対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第2の態様の第4の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRは増加せず、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善され得ることがわかり得る。

10

【0020】

本出願の第3の態様によれば、信号送信方法であって、端末デバイスによって、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とを取得するステップと、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップと、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調するステップと、物理アップリンク共有チャネル上で変調された送信されるべきデータと制御情報とを送信するステップとを含む信号送信方法を提供する。第3の態様から、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップ

20

【0021】

第3の態様に関して、第1の可能な実装では、端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてUCIのための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調(QAM)の方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータR Iとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含む。多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ BPSKの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、QPSKであり得る。UCIは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、R IとHARQ指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、CQI、PMI、CSI、CRIなどを含み得る。HARQ指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつHARQ情報であり、たとえば、HARQ情報は、1ビットまたは2ビットを含む。R I情報はまた、特定のビット量よりも少ないビット量をもつR I情報であり、たとえば、R I情報は、1ビットまたは2ビットを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準的なプリセットされたQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、それぞれ $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMに対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第3の態様の第1の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRは増加せず、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善され得ることがわかり得る。

30

40

【0022】

本出願の第4の態様によれば、信号送信方法であって、ネットワークデバイスによって

50

、端末デバイスによって送られた変調され送信されたデータとアップリンク制御情報とを受信するステップと、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップと、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいて送信されたデータを復調するステップと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいてアップリンク制御情報を復調するステップとを含む信号送信方法を提供する。第4の態様から、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することは、送信されるべきデータの低いPAPRを維持し、復調のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

【0023】

第4の態様に関して、第1の可能な実装では、ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されたデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されたデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含む。多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ BPSKの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、QPSKであり得る。UCIは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、RIとHARQ指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、CQI、PMI、CSI、CRIなどを含み得る。HARQ指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつHARQ情報であり、たとえば、HARQ情報は、1ビットまたは2ビットを含む。RI情報はまた、特定のビット量よりも少ないビット量をもつRI情報であり、たとえば、RI情報は、1ビットまたは2ビットを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準的なプリセットされたQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、それぞれ $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMに対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第4の態様の第1の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRは増加せず、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善され得ることがわかり得る。

【0024】

本出願の第5の態様によれば、信号送信方法であって、端末デバイスによって、送信されるべきデータと復調基準信号とを取得するステップであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータのための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得するステップと、端末デバイスによって、第1の送信電力で復調基準信号を送信するステップと、物理アップリンク共有チャネル上で第2の送信電力で送信されるべきデータを送信するステップであって、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがある、送信するステップとを含む信号送信方法を提供する。第5の態様から、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがあることがわかり得る。これにより、DFT-s-OFDM波形を使用してアップリンクデータの低いPAPRを維持することが可能になる。

【0025】

第5の態様に関して、第1の可能な実装では、第1の送信電力は、第2の送信電力より

10

20

30

40

50

も小さい。第5の態様の第1の可能な実装から、第1の送信電力が第2の送信電力よりも小さいことがわかり得る。これは、復調基準信号のPAPRが送信されるべきデータのPAPRの増加を生じないことを保証し、それによって、システムのパフォーマンスを改善することができる。

【0026】

第5の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、オフセットは、値Xよりも小さい。Xは、プリセットされた値であるか、または端末デバイスにネットワークデバイスによって通知される。第5の態様の第2の可能な実装から、第1の送信電力の値がオフセットの範囲を制限することによって決定され得ることがわかり得る。

【0027】

10

第5の態様または第5の態様の第1の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、オフセットは、プリセットされた値であり、復調基準信号の異なる構成情報は異なるオフセットに対応する。第5の態様の第3の可能な実装から、DMRSの構成情報に基づいてオフセットを決定することが端末デバイスの送信のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

【0028】

第5の態様または第5の態様の第1の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、オフセットは、プリセットされた値であり、異なるスケジュールされた帯域幅は異なるオフセットに対応する。スケジュールされた帯域幅に対応する送信リソースが、送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するために使用される。第5の態様の第4の可能な実装から、スケジュールされた帯域幅に基づいてオフセットを決定することが端末の送信のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

20

【0029】

本出願の第6の態様によれば、信号送信方法であって、ネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送信された変調されたデータと変調された復調基準信号とを受信するステップであって、送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDM波形であり、送信されたデータのための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、受信するステップと、ネットワークデバイスによって、送信されたデータと復調基準信号とを復調するステップとを含む信号送信方法を提供する。第6の態様から、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがあることがわかり得る。これにより、DFTS-OFDM波形を使用してアップリンクデータの低いPAPRを維持することが可能になる。

30

【0030】

第6の態様に関して、第1の可能な実装では、第1の送信電力は、第2の送信電力よりも小さい。第6の態様の第1の可能な実装から、第1の送信電力が第2の送信電力よりも小さいことがわかり得る。これは、復調基準信号のPAPRが送信されるべきデータのPAPRの増加を生じないことを保証し、それによって、システムのパフォーマンスを改善することができる。

【0031】

第6の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、オフセットは、値Xよりも小さい。Xは、プリセットされた値であるか、または端末デバイスにネットワークデバイスによって通知される。第6の態様の第2の可能な実装から、第1の電力の値がオフセットの範囲を制限することによって決定され得ることがわかり得る。

40

【0032】

第6の態様または第6の態様の第1の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、オフセットは、プリセットされた値であり、復調基準信号の異なる構成情報は異なるオフセットに対応する。第6の態様の第3の可能な実装から、DMRSの構成情報に基づいてオフセットを決定することが端末の送信のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

【0033】

50

第6の態様または第6の態様の第1の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、オフセットは、プリセットされた値であり、異なるスケジュールされた帯域幅は異なるオフセットに対応する。スケジュールされた帯域幅に対応する送信リソースが、送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するために使用される。第6の態様の第4の可能な実装から、スケジュールされた帯域幅に基づいてオフセットを決定することが端末の送信のパフォーマンスを改善することができることがわかり得る。

【0034】

本出願の第7の態様によれば、信号送信方法であって、端末デバイスによって、送信されるべきデータと復調基準信号とを取得するステップであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータのための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得するステップと、端末デバイスによって、第1のフィルタモードを使用することによって送信されるべきデータに対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行するステップと、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対してFDSS処理を実行するステップであって、第1のフィルタモードのロールオフの程度は第2のフィルタモードのロールオフの程度より高い、実行するステップと、物理アップリンク共有チャネル上で端末デバイスによって、FDSS処理を通して取得された送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するステップとを含む信号送信方法を提供する。第7の態様から、異なるフィルタモードを使用することによって送信されるべきデータとDMRSとに対してFDSSを実行することは、DMRSのPAPRを低減して、DMRSのPAPRが送信されるべきデータのPAPRに影響を及ぼすことを防げることができることがわかり得る。

【0035】

第7の態様に関して、第1の可能な実装では、端末デバイスによって、第1のフィルタモードを使用することによって送信されるべきデータに対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行するステップと、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対してFDSS処理を実行するステップとは、端末デバイスによって、第1のフィルタパラメータを決定するステップであって、第1のフィルタパラメータは、送信されるべきデータのフィルタパラメータである、決定するステップと、端末デバイスによって、第1のフィルタパラメータに基づいて第2のフィルタパラメータを決定するステップであって、第2のフィルタパラメータは、復調基準信号のフィルタパラメータであり、第2のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度は、第1のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度より高い、決定するステップと、端末デバイスによって、第1のフィルタパラメータを使用することによって送信されるべきデータをフィルタ処理するステップと、第2のフィルタパラメータを使用することによって復調基準信号をフィルタ処理するステップとを含む。フィルタパラメータは、ロールオフファクタであり得る。

【0036】

本出願の第8の態様によれば、信号送信方法であって、ネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送信されるデータと復調基準信号とを受信するステップであって、送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されたデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調であり、端末デバイスは、第1のフィルタモードを使用することによって送信されたデータに対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行し、端末デバイスは、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行した、受信するステップと、ネットワークデバイスによって、送信されたデータと復調基準信号とを復調するステップとを含む信号送信方法を提供する。第8の態様から、異なるフィルタモードを使用することによって送信されるべきデータとDMRSとに対してFDSSを実行することは、DMRSのPAPRを低減して、DMRSのPAPRが送信されるべきデータのP

A P Rに影響を及ぼすことを防げることがわかり得る。

【0037】

本出願の第9の態様によれば、端末デバイスであって、
処理モジュールであって、
送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得することと

、
多重化されたシンボルを生成するために送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とをマッピングすることであって、多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、マッピングすることとを行うように構成された処理モジュールと、

物理アップリンク共有チャネル上で多重化されたシンボルを送信するように構成された送信モジュールと

を含む端末デバイスを提供する。

【0038】

第9の態様に関して、第1の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含む。

【0039】

第9の態様または第9の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、処理モジュールは、

位相トラッキング信号を取得することであって、位相トラッキング信号は、多重化されたシンボルにさらにマッピングされる、取得すること

を行うようにさらに構成され、

N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含む。

【0040】

第9の態様または第9の態様の第1もしくは第2の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、第1の多重化されたシンボルは、複数の変調されたシンボルを含み、複数の変調されたシンボルは、アップリンク制御情報の変調されたシンボルとデータの変調されたシンボルとを含み、データの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルを含むか、またはデータの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルと位相トラッキング基準信号がマッピングされる変調されたシンボルとを含み、

多重化されたシンボルがOFDMシンボルであるとき、アップリンク制御情報の変調されたシンボルは、均一の間隔で複数の変調されたシンボル中に分散される。

【0041】

第9の態様または第9の態様の第1、第2、もしくは第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、

処理モジュールは、

送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することと

を行うようにさらに構成される。

【0042】

第9の態様の第4の可能な実装に関して、第5の可能な実装では、

多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0043】

本出願の第10の態様によれば、ネットワークデバイスであって、

端末デバイスによって送られた多重化されたシンボルを受信することであって、多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、受信することを行うように構成された受信モジュールと、

復調を通して受信モジュールによって受信された多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するように構成された処理モジュールと

を含むネットワークデバイスを提供する。

【0044】

第10の態様に関して、第1の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含む。

【0045】

第10の態様または第10の態様の第1の可能な実装に関して、第2の可能な実装では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含み、

処理モジュールは、

復調を通して多重化されたシンボルから位相トラッキング信号を取得する

ようにさらに構成される。

【0046】

第10の態様または第10の態様の第1または第2の可能な実装に関して、第3の可能な実装では、ネットワークデバイスは、処理モジュールであって、

送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されたデータのための変調方式に基づいて復調を通して多重化されたシンボルから送信されたデータを取得することと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいて復調を通して第1の多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得することと

を行うようにさらに構成された処理モジュールをさらに含む。

【0047】

第10の態様の第3の可能な実装に関して、第4の可能な実装では、

多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されたデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されたデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランキンゲータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0048】

本出願の第11の態様によれば、端末デバイスであって、

処理モジュールであって、

送信されるべきデータとアップリンク制御情報とを取得することと、

取得された送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための決定された変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することと

を行うようにさらに構成された

処理モジュールと、

物理アップリンク共有チャネル上で、変調モジュールによって変調された送信されるべきデータと制御情報とを送信するように構成された送信モジュールと

を含む端末デバイスを提供する。

【0049】

第11の態様に関して、第1の可能な実装では、

多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されたデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されたデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランキンゲータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0050】

本出願の第12の態様によれば、ネットワークデバイスであって、

端末デバイスによって送られた変調され送信されたデータとアップリンク制御情報とを受信するように構成された受信モジュールと、

処理モジュールであって、

受信モジュールによって受信された送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されたデータのための変調方式に基づいて送信されたデータを復調することと、アップリンク制御情報のための決定された変調方式に基づいてアップリンク制御情報を復調

10

20

30

40

50

することと

を行うように構成された処理モジュールと
を含むネットワークデバイスを提供する。

【0051】

第12の態様に関して、第1の可能な実装では、

多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されたデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されたデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

10

【0052】

本出願の第13の態様によれば、端末デバイスであって、
処理モジュールであって、

送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータののための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得すること

20

を行うように構成された処理モジュールと、

第1の送信電力で取得された復調基準信号を送信することと、物理アップリンク共有チャネル上で第2の送信電力で送信されるべきデータを送信することであって、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがある、送信することとを行うように構成された送信モジュールと

を含む端末デバイスを提供する。

【0053】

本出願の第14の態様によれば、ネットワークデバイスであって、

端末デバイスによって送信された変調されたデータと変調された復調基準信号とを受信するように構成された受信モジュールであって、送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されたデータののための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、受信モジュールと、

30

受信モジュールによって受信される送信されたデータと復調基準信号とを復調するように構成された処理モジュールと

を含むネットワークデバイスを提供する。

【0054】

本出願の第15の態様によれば、端末デバイスであって、
処理モジュールであって、

送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータののための変調方式は $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得することと、

40

第1のフィルタモードを使用することによって取得された送信されるべきデータに対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行することと、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対してFDSS処理を実行することであって、第1のフィルタモードのロールオフの程度は第2のフィルタモードのロールオフの程度より高い、実行することと

を行うように構成された処理モジュールと、

物理アップリンク共有チャネル上で、FDSS処理を実行することによって処理モジュ

50

ールによって取得された送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するように構成された送信モジュールと

を含む端末デバイスを提供する。

【0055】

第15の態様に関して、第1の可能な実装では、
処理モジュールは、

第1のフィルタパラメータを決定することであって、第1のフィルタパラメータは、送信されるべきデータのフィルタパラメータである、決定することと、

第1のフィルタパラメータに基づいて第2のフィルタパラメータを決定することであって、第2のフィルタパラメータは、復調基準信号のフィルタパラメータであり、第2のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度は、第1のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度より高い、決定することと、

第1のフィルタパラメータを使用することによって送信されるべきデータをフィルタ処理することと、第2のフィルタパラメータを使用することによって復調基準信号をフィルタ処理することと

を行うように特に構成される。

【0056】

本出願の第16の態様によれば、ネットワークデバイスであって、

端末デバイスによって送信されるデータと復調基準信号とを受信することであって、送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されたデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調であり、端末デバイスは、第1のフィルタモードを使用することによって送信されたデータに対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行し、端末デバイスは、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対して周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行した、受信することを行うように構成された受信モジュールと、

送信されたデータと復調基準信号とを復調するように構成された処理モジュールと

を含むネットワークデバイスを提供する。

【0057】

本出願の第17の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとを含む端末デバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第1の態様または第1の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第1の態様における物理アップリンク共有チャンネル上で多重化されたシンボルを送信することであり得る。

【0058】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第1の態様または第1の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。

【0059】

本明細書における信号処理または制御動作は、第1の態様における送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得することと、多重化されたシンボルを生成するために送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とをマッピングすることとであり得るか、または第1の態様の第2の可能な実装における位相トラッキング信号を取得することとであり得るか、または第1の態様の第4の可能な実装における送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することとであり得る。

【0060】

本出願の第18の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサを含むネットワークデバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第2の態様または第2の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第2の態様における端末デバイスによって送られた受信する多重化されたシンボルであり得る。

【0061】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第2の態様または第2の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第2の態様における復調を通して多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送信されたデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得することであり得るか、または第2の態様の第2の可能な実装における復調を通して多重化されたシンボルから位相トラッキング信号を取得することであり得るか、または第2の態様の第3の可能な実装における送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、送信されたデータのための変調方式に基づいて復調を通して多重化されたシンボルから送信されたデータを取得することと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づく復調を通して第1の多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得することとであり得る。

【0062】

本出願の第19の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサを含む端末デバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第3の態様または第3の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第3の態様における物理アップリンク共有チャンネル上で変調された送信されるべきデータと制御情報とを送信することであり得る。

【0063】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第3の態様または第3の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第3の態様における送信されるべきデータと、アップリンク制御情報とを取得することと、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することとであり得る。

【0064】

本出願の第12の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサを含むネットワークデバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第4の態様または第4の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第4の態様における端末デバイスによって送られた変調され送信されたデータとアップリンク制御情報とを受信することであり得る。

【0065】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第4の態様または第4の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号処理また

は制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、送信されたデータのための変調方式に基づいて送信されたデータを復調することと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいてアップリンク制御情報を復調することとであり得る。

【0066】

本出願の第21の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとを含む端末デバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第5の態様または第5の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第5の態様における第1の送信電力で復調基準信号を送信することと、物理アップリンク共有チャネル上で第2の送信電力で送信されるべきデータを送信することとであり得る。

10

【0067】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第5の態様または第5の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第5の態様における送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することとであり得る。

【0068】

本出願の第22の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとを含むネットワークデバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第6の態様または第6の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第6の態様における端末デバイスによって送信される変調されたデータと変調された復調基準信号とを受信することとであり得る。

20

【0069】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第6の態様または第6の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第6の態様における送信されるべきデータと復調基準信号とを復調することとであり得る。

30

【0070】

本出願の第23の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとを含む端末デバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第7の態様または第7の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第7の態様における物理アップリンク共有チャネル上で、FDS S処理を通して取得された送信されるべきデータと復調基準信号とを送信することとであり得る。

40

【0071】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第7の態様または第7の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第7の態様における送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することと、第1のフィルタモードを使用することによって送信されるべきデータに対して周波数領域スペクトル整形FDS S処理を実行することと、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号に対してFDS S処理を実行することとであり得るか、または第7の態様の第1の可能な実装における第

50

1のフィルタパラメータを決定することと、第1のフィルタパラメータに基づいて第2のフィルタパラメータを決定することと、第1のフィルタパラメータを使用することによって送信されるべきデータをフィルタ処理することと、第2のフィルタパラメータを使用することによって復調基準信号をフィルタ処理することとであり得る。

【0072】

本出願の第24の態様によれば、メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとを含むネットワークデバイスを提供する。メモリは、命令を記憶する。メモリと、トランシーバと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。トランシーバは、第8の態様または第8の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号送信／受信動作を実行するように構成される。本明細書における信号送信／受信動作は、第8の態様における端末デバイスによって送信されるデータと復調基準信号とを受信することであり得る。

10

【0073】

少なくとも1つのプロセッサは、命令を呼び出し、第8の態様または第8の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイス側で実行される信号処理または制御動作を実行する。本明細書における信号処理または制御動作は、第8の態様における送信されるべきデータと復調基準信号とを復調することであり得る。

【0074】

本出願の第25の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、端末デバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第1の態様または第1の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

20

【0075】

本出願の第26の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、ネットワークデバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第2の態様または第2の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

30

【0076】

本出願の第27の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、端末デバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第3の態様または第3の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

40

【0077】

本出願の第28の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、ネットワークデバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第4の態様または第4の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

【0078】

50

本出願の第29の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、端末デバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第5の態様または第5の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

【0079】

本出願の第30の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、ネットワークデバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第6の態様または第6の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

10

【0080】

本出願の第31の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、端末デバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第7の態様または第7の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

20

【0081】

本出願の第32の態様によれば、チップシステムを提供し、チップシステムは、ネットワークデバイスに適用される。チップシステムは、少なくとも1つのプロセッサと通信インターフェースとを含む。チップシステムは、メモリをさらに含み得る。メモリと、通信インターフェースと、少なくとも1つのプロセッサとは、回線を使用することによって相互接続される。少なくとも1つのメモリは命令を記憶する。命令は、第8の態様または第8の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作を実行するためにプロセッサによって実行される。

30

【0082】

本出願の別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、端末デバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第1の態様または第1の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0083】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、ネットワークデバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第2の態様または第2の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

40

【0084】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、端末デバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第3の態様または第3の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0085】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、ネットワークデバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令

50

を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第4の態様または第4の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0086】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、端末デバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第5の態様または第5の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0087】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、ネットワークデバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第6の態様または第6の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

10

【0088】

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、端末デバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第7の態様または第7の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0089】

20

本出願のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読記憶媒体を提供し、コンピュータ可読記憶媒体は、ネットワークデバイスに適用される。コンピュータ可読記憶媒体は命令を記憶する。命令がコンピュータ上で実行されるとき、コンピュータは、第8の態様または第8の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける方法を実行することが可能にされる。

【0090】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、端末デバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第1の態様または第1の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作が実行される。

30

【0091】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、ネットワークデバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第2の態様または第2の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作が実行される。

【0092】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、端末デバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第3の態様または第3の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作が実行される。

40

【0093】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、ネットワークデバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第4の態様または第4の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作が実行される。

【0094】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、端末デバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第5の態様または第5の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作が実行される。

50

【0095】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、ネットワークデバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第6の態様または第6の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作が実行される。

【0096】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、端末デバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第7の態様または第7の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスの動作が実行される。

10

【0097】

本出願のさらに別の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラム製品は、ネットワークデバイスに適用される。プログラムがコンピューティングデバイス上で実行されるとき、第8の態様または第8の態様の任意の実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスの動作が実行される。

【0098】

本出願のさらに別の態様によれば、端末デバイスとネットワークデバイスとを含む信号送信システムであって、

端末デバイスは、第9の態様または第9の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスであり、

20

ネットワークデバイスは、第10の態様または第10の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスである、

信号送信システムを提供する。

【0099】

本出願のさらに別の態様によれば、端末デバイスとネットワークデバイスとを含む信号送信システムであって、

端末デバイスは、第11の態様または第11の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスであり、

ネットワークデバイスは、第12の態様または第12の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスである、

30

信号送信システムを提供する。

【0100】

本出願のさらに別の態様によれば、端末デバイスとネットワークデバイスとを含む信号送信システムであって、

端末デバイスは、第13の態様または第13の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスであり、

ネットワークデバイスは、第14の態様または第14の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスである、

信号送信システムを提供する。

【0101】

40

本出願のさらに別の態様によれば、端末デバイスとネットワークデバイスとを含む信号送信システムであって、

端末デバイスは、第15の態様または第15の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおける端末デバイスであり、

ネットワークデバイスは、第16の態様または第16の態様の可能な実装のうちのいずれか1つにおけるネットワークデバイスである、

信号送信システムを提供する。

【0102】

本出願の実施形態において提供される信号送信方法によれば、アップリンクデータが復調基準信号とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときにアップリンクデータ

50

の P A P R が増加しないことと、アップリンクデータがアップリンク制御情報とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときに復調のパフォーマンスが改善され得ることが保証され得る。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】信号送信システムの実施形態の概略図である。

【図2】本出願の実施形態による信号送信システムの別の実施形態の概略図である。

【図3】本出願の実施形態による端末デバイスの概略構造図である。

【図4A】図3におけるマルチプレクサ1の可能な内部構造の概略図である。

【図4B】図3におけるマルチプレクサ1の可能な内部構造の概略図である。

【図4C】図3におけるマルチプレクサ1の可能な内部構造の概略図である。

【図5】本出願の実施形態によるネットワークデバイスの概略構造図である。

【図6】本出願の実施形態による信号送信方法の実施形態の概略図である。

【図7】本出願の実施形態による例示的なシナリオの概略図である。

【図8】本出願の実施形態による別の例示的なシナリオの概略図である。

【図9】本出願の実施形態による P T R S 分散密度の概略図である。

【図10】本出願の実施形態による、U C I の変調されたシンボルとデータの変調されたシンボルとの配置パターンの例の概略図である。

【図11】本出願の実施形態による D F T - s - O F D M 信号処理手順の例の概略図である。

【図12】本出願の実施形態による O F D M 信号処理手順の例の概略図である。

【図13】本出願の実施形態による 1 6 Q A M コンスタレーションの概略図である。

【図14】本出願の実施形態による様々なタイプの変調されたシンボルの分散の概略図である。

【図15】本出願の実施形態による信号送信方法の別の実施形態の概略図である。

【図16】本出願の実施形態による信号送信方法の別の実施形態の概略図である。

【図17】本出願の実施形態による様々な D M R S マッピング構造の概略図である。

【図18】本出願の実施形態による信号送信方法の別の実施形態の概略図である。

【図19】本出願の実施形態による F D S S フィルタ周波数領域応答の概略図である。

【図20】本出願の実施形態による端末デバイスの実施形態の概略図である。

【図21】本出願の実施形態によるネットワークデバイスの実施形態の概略図である。

【図22】本出願の実施形態による端末デバイスの別の実施形態の概略図である。

【図23】本出願の実施形態によるチップシステムの実施形態の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0104】

以下で、添付の図面を参照しながら本出願の実施形態について説明する。明らかに、説明される実施形態は、本出願の実施形態のいくつかにすぎず、実施形態のすべてではない。当業者は、技術の発展および新しいシナリオの出現とともに、本出願の実施形態において与えられる技術的解決策が、同様の技術的問題にも適用可能であることを知っていよう。

【0105】

本出願の実施形態は、アップリンクデータが復調基準信号とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときにアップリンクデータの P A P R が増加しないことを保証し、アップリンクデータがアップリンク制御情報とともに物理アップリンク共有信号上で送信されるときに復調のパフォーマンスを改善するための、信号送信方法を与える。本出願の実施形態は、対応するデバイスおよびシステムと、コンピュータ可読記憶媒体とをさらに与える。以下で詳細な説明を個別に与える。

【0106】

本出願における「アップリンク」および「ダウンリンク」という用語は、いくつかのシナリオではデータ／情報の送信方向を記述するために使用される。たとえば、「アップリ

10

20

30

40

50

ンク」方向は、データ／情報が端末デバイスからネットワーク側に送信される方向であり、「ダウンリンク」方向は、データ／情報がネットワーク側デバイスから端末デバイスに送信される方向である。「アップリンク」および「ダウンリンク」は方向を記述するために使用されるにすぎず、データ／情報の特定の送信開始および終了デバイスは限定されない。

【0107】

本出願における「および／または」という用語は、関連する対象の間の関連付け関係を記述し、3つの関係が存在し得ることを表す。たとえば、Aおよび／またはBは、Aのみが存在する、AとBの両方が存在する、およびBのみが存在するという、3つの場合を表し得る。加えて、本出願における「／」という文字は、関連する対象の間の「または」関係を概して示す。

10

【0108】

本出願の明細書、特許請求の範囲、および添付の図面において、「第1の」、「第2の」などの用語は、同様の対象を区別することが意図されており、特定の順序またはシーケンスを必ずしも示さない。そのような仕方で使用されるデータは、本明細書において説明される実施形態が、本明細書で例示または説明される順序以外の順序で実装され得るように、適切な状況において相互交換可能であることを理解されたい。その上、「含む」、「有する」、およびそれらの任意の他の変形の用語は、非排他的包含を網羅することを意味し、たとえば、ステップまたはモジュールのリストを含む処理、方法、システム、製品、またはデバイスは、必ずしもそれらのステップまたはモジュールに限定されず、そのような処理、方法、製品、またはデバイスについて明確にリストされないかまたは固有でない他のステップまたはモジュールを含み得る。本出願におけるステップの名前または番号は、方法手順におけるステップが、それらの名前または番号によって示される時間／論理シーケンスで実行される必要があることを意味しない。名前付きまたは番号付き手順ステップの実行シーケンスは、同じまたは同様の技術的効果が達成され得るとすれば、実装されるべき技術的目的に基づいて変更されてよい。本出願におけるモジュール分割は論理的分割にすぎず、実際の適用例では他の分割方式があってもよい。たとえば、複数のモジュールが組み合わせられるかもしくは別のシステムに統合されることがあるか、またはいくつかの特徴が無視されるかしくは実行されないことがある。加えて、図示もしくは説明される相互結合もしくは直接結合または通信接続は、いくつかのインターフェースを通して実装され得る。モジュール間の間接的結合または通信接続は、電氣的なまたは他の同様の形態で実装され得る。これは本出願では限定されない。加えて、別個の構成要素として説明されるモジュールまたはサブモジュールは、物理的に分離されることも分離されないこともあるか、または物理モジュールであることもないこともあるか、または複数の回路モジュールにおいて分散されることがある。本出願の解決策の目的は、実際の要件に基づいてモジュールの一部または全部を選択することによって達成され得る。

20

30

【0109】

図1は、本出願の実施形態による信号送信システムの実施形態の概略図である。

【0110】

図1に示されているように、信号送信システムは、ネットワークデバイスと、端末デバイスとを含む。

40

【0111】

本出願のこの実施形態では、ネットワークデバイスは、無線アクセスネットワーク上に展開され、端末デバイスにワイヤレス通信機能を与える装置である。ネットワークデバイスは、マクロ基地局、マイクロ基地局（スモールセルとも呼ばれる）、リレー局、およびアクセスポイントなど、様々な形態の基地局を含み得る。異なる無線アクセス技術を使用するシステムでは、基地局機能を有するデバイスの名前は異なることがある。たとえば、LTEシステムでは、デバイスは発展型ノードB（eNBまたはeNodeB）と呼ばれ、第3世代（略して3G）システムでは、デバイスはノードBと呼ばれる。説明しやすいように、本出願のすべての実施形態では、端末にワイヤレス通信機能を与えるすべての上

50

記の装置は、ネットワークデバイスまたは基地局もしくはBSと呼ばれる。

【0112】

本出願のこの実施形態における端末デバイスは、ワイヤレス通信機能を有する様々なハンドヘルドデバイス、車載型デバイス、ウェアラブルデバイス、もしくはコンピューティングデバイス、またはワイヤレスモデムに接続された他の処理デバイスを含み得る。端末は、MS（英語：Mobile Station）、加入者ユニット、セルラーフォン、スマートフォン、ワイヤレスデータカード、携帯情報端末（略してPDA）コンピュータ、タブレットコンピュータ、ワイヤレスモデム、ハンドセット、ラップトップコンピュータ、マシンタイプ通信（略してMTC）端末などであり得る。

【0113】

図1に示されている信号送信システムは、代替として別の形態で表され得る。図2に示されているように、信号送信システムは、端末デバイス10と、ネットワークデバイス20を含む。端末デバイス10は、プロセッサ101と、メモリ102と、トランシーバ103を含む。トランシーバ103は、送信機1031と、受信機1032と、アンテナ1033を含む。ネットワークデバイス20は、プロセッサ201と、メモリ202と、トランシーバ203を含む。トランシーバ203は、送信機2031と、受信機2032と、アンテナ2033を含む。

【0114】

本出願の実施形態における信号送信処理は、端末デバイス10の送信機1031と、ネットワークデバイス20の受信機2032とによって主に実行される。したがって、DMRS、UCI、およびPTRSなどの信号のうちの少なくとも1つがアップリンクデータとともにPUSCH上で送信される処理について、図3に示されている端末デバイス10の信号送信処理に関して説明される。

【0115】

図3に示されている端末デバイスは、コントローラと、DMRS生成器と、PTRS生成器と、アップリンク制御情報（UCI）生成器と、データ生成器と、マルチプレクサ（MUX）1と、直並列（S/P）コンバータと、離散フーリエ変換（DFT）プロセッサと、マルチプレクサ2と、マッパーと、逆高速フーリエ変換（IFFT）プロセッサと、並直列（P/S）コンバータと、サイクリックプレフィックス（CP）加算器と、アンテナとを含む。コントローラと、DMRS生成器と、PTRS生成器と、アップリンク制御信号（UCI）生成器と、データ生成器と、マルチプレクサ1と、S/Pコンバータと、DFTプロセッサと、マルチプレクサ2と、マッパーと、IFFTプロセッサと、P/Sコンバータと、CP加算器とは、ソフトウェアによって実装され得るか、または対応するチップ中の回路によって実装され得るか、またはプロセッサにおいて実装され得る。

【0116】

コントローラは、端末デバイスのデータおよび信号送信動作に関して全体的な制御を与え、マルチプレクサ1と、DFTプロセッサと、マッパーと、DMRS生成器と、PTRS生成器と、アップリンク制御信号生成器と、データ生成器とに必要とされる制御信号を生成する。DMRS生成器とPTRS生成器とに与えられる制御信号は、パイロットシーケンスを生成するために使用されるシーケンスインデックスとマッピングパターンとを示す。アップリンク制御情報送信とデータ送信とに関連する制御信号は、アップリンク制御信号生成器とデータ生成器とに与えられる。

【0117】

マルチプレクサ1は、コントローラから受信された制御信号によって示される情報に基づいて、PTRS生成器と、データ生成器と、制御チャネル信号生成器とから受信されたPTRS信号と、データ信号と、制御信号とを多重化する。

【0118】

S/Pコンバータは、マルチプレクサ1から来る信号を並列信号にコンバートし、並列信号をDFTプロセッサまたはマルチプレクサ2に与える。DFTプロセッサは任意選択であり、DFT-s-OFDM波形が端末デバイスのために構成されるときのみ使用され

10

20

30

40

50

る。

【0119】

マルチプレクサ2は、(DFT-s-OFDM波形のために)DFTプロセッサまたは(OFDM波形のために)S/Pコンバータから来る信号を、DMRS生成器によって生成されたDMRS信号と多重化する。

【0120】

マッパーは、マルチプレクサ2によって取得された信号を周波数リソースにマッピングする。IFFTプロセッサは、マッピングを通して取得された周波数信号を時間信号にコンバートし、P/Sコンバータは、時間信号を直列化する。

【0121】

CP加算器は、P/Sコンバータによって出力された時間信号にCPを加算し、送信アンテナを通してCPを搬送する信号を送信する。

【0122】

図3に示されているマルチプレクサ1は、図4A、図4B、および図4Cの(a)、(b)、および(c)中に含まれる3つの内部構造を有し得る。図4A、図4B、および図4C中のデータ生成器と制御信号生成器の両方は、ビットストリームを生成する。図4Aの(a)に示されている構造は、送信されるべきデータとUCIとがマルチプレクサ1aによって多重化されてビットストリームが取得され、次いで、ビットストリームとPTRSとがマルチプレクサ1bによって多重化されてビットストリームが取得され、次いで、変調器がビットストリーム上でシンボルマッピングを実行することを示す。図4Bの(b)に示されている構造は、送信されるべきデータとUCIとがマルチプレクサ1aによって多重化されてビットストリームが取得され、次いで、変調器がビットストリーム上でシンボルマッピングを実行して、変調されたシンボルを取得し、次いで、変調されたシンボルとPTRSとがマルチプレクサ1bによって多重化されることを示す。図4Cの(c)に示されている構造は、変調器が、送信されるべきデータとUCIとの上でシンボルマッピングを最初に実行して、変調されたシンボルを取得し、次いで、変調されたシンボルがマルチプレクサ1aによって多重化されてビットストリームが取得され、次いで、ビットストリームとPTRSとがマルチプレクサ1bによって多重化されることを示す。

【0123】

ネットワークデバイス側上の信号受信および処理手順は、図5を参照すると理解され得る。図5に示されているように、ネットワークデバイスは、アンテナと、サイクリックレフィックス(CP)リムーバと、直並列(S/P)コンバータと、高速フーリエ変換(FFT)プロセッサと、デマッパーと、デマルチプレクサ1と、等化器と、逆離散フーリエ変換(IDFT)プロセッサと、並直列(P/S)コンバータと、デマルチプレクサ2と、コントローラと、制御チャンネル信号受信機と、チャンネル推定器と、データ復調器およびデコーダとを含む。CPリムーバと、S/Pコンバータと、FFTプロセッサと、デマッパーと、デマルチプレクサ1と、等化器と、IDFTプロセッサと、P/Sコンバータと、デマルチプレクサ2と、コントローラと、制御チャンネル信号受信機と、チャンネル推定器と、データ復調器およびデコーダとは、ソフトウェアによって実装され得るか、または対応するチップ中の回路によって実装され得るか、またはプロセッサにおいて実装され得る。

【0124】

コントローラは、全体的な制御を与え、また、デマルチプレクサ2と、IDFTプロセッサと、等化器と、制御チャンネル信号受信機と、チャンネル推定器と、データ復調器およびデコーダとに必要とされる制御信号を生成する。アップリンク制御情報とデータとに関する制御信号は、制御チャンネル信号受信機とデータ復調器およびデコーダとに与えられる。シーケンスインデックスと時間領域サイクリックシフトとを示す制御チャンネル信号は、チャンネル推定器に与えられる。シーケンスインデックスと時間領域サイクリックシフトとは、UEに割り振られるべきパイロットシーケンスを生成するために使用される。

【0125】

デマルチプレクサは、コントローラから受信されたタイミング情報に基づいて、P/Sコンバータから受信された信号を、制御チャンネル信号と、データ信号と、パイロット信号とにデマルチプレクスする。デマッパーは、コントローラから受信されたタイミング情報と周波数割振り情報とに基づいて、周波数リソースからそれらの信号を抽出する。

【0126】

アンテナを通してUEから制御情報を含む信号を受信するとき、CPリムーバは、受信された信号からCPを削除する。S/Pコンバータは、CPなしの信号を並列信号にコンバートする。DFT-s-OFDM波形では、DFTプロセッサは、並列信号上でDFT処理を実行する。OFDM波形では、DFTプロセッサは開始される必要がない。デマッピングがデマッパーによって実行された後に、DFT信号は、IFFTプロセッサにおいて時間信号にコンバートされる。IFFTプロセッサの入出力の大きさは、コントローラから受信される制御信号とともに変化する。P/Sコンバータは、IFFT信号を直列化し、デマルチプレクサは、直列信号を制御チャンネル信号と、パイロット信号と、データ信号とにデマルチプレクスする。

10

【0127】

チャンネル推定器は、デマルチプレクサから受信された基準信号からチャンネル推定を取得する。基準信号はDMRSおよびTPRSであり得る。TPRSがある場合、TPRSは受信されるか、またはTPRSがない場合、TPRSは受信されない。制御チャンネル信号受信機は、チャンネル推定を通して、デマルチプレクサから受信された制御チャンネル信号上でチャンネル補償を実行し、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得する。データ復調器およびデコーダは、チャンネル推定を通して、デマルチプレクサから受信されたデータ信号上でチャンネル補償を実行し、次いで、アップリンク制御情報に基づいて、端末によって送られたデータを取得する。

20

【0128】

上記は、データ送信システムと、端末デバイスと、ネットワークデバイスとの構造について説明している。以下で、端末デバイスとネットワークデバイスとの間の信号送信処理について説明する。

【0129】

図6に示されているように、本出願の実施形態において与えられる信号送信方法の実施形態は、以下のステップを含む。

30

【0130】

301. 端末デバイスが、送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得する。

【0131】

302. 端末デバイスが、送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とをマッピングして、多重化されたシンボルを生成する。

【0132】

多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含む。N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置する。N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たす。Nは、1以上の整数である。第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルである。第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである。

40

【0133】

多重化されたシンボルは、マッピングを通してデータまたは信号によって占有されるリソース要素である。

【0134】

本出願のこの実施形態では、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、N個の第1

50

の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む。

【0135】

図7に示されているように、上から下へ1つの列中に含まれる12個のグリッドは、1つの多重化されたシンボル、すなわち、1つのDFTS-OFDMシンボルまたは1つのOFDMシンボルを示す。各グリッドは、1つの変調されたシンボルを示す。この例示的なシナリオでは、1つの多重化されたシンボルは、12個の変調されたシンボルを含む。401は、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルを示し、402は、UCIがマッピングされる変調されたシンボルを示し、403は、データがマッピングされる変調されたシンボルを示す。図7に示されている例示的なシナリオでは、PTRSはマッピングされない。図7の(a)に示されている例示的なシナリオでは、DMRSは、左から第3の多重化されたシンボルにマッピングされる。このシナリオでは、 $N=2$ であり、UCIは、DMRSが位置する多重化されたシンボルの両側にマッピングされる。したがって、第3の多重化されたシンボルに最も近い2つの多重化されたシンボルは、第2および第4の多重化されたシンボルである。したがって、図7の(a)に示されているように、UCIは、第2および第4の多重化されたシンボルにマッピングされる。 $N=2$ であり、UCIは、DMRSが位置する多重化されたシンボルの片側にマッピングされるとき、第4および第5の多重化されたシンボルは、第3の多重化されたシンボルに最も近い、または第1および第2の多重化されたシンボルは、第3の多重化されたシンボルに最も近い。図7の(b)に示されているように、UCIは、第4および第5の多重化されたシンボルにマッピングされる。片側マッピングの理由は、通常は、DMRSの片側上の多重化されたシンボルが端末デバイスのためにスケジュールされないからである。たとえば、図7の(b)では、DMRSの右側上の多重化されたシンボルのみが端末デバイスのためにスケジュールされる。

【0136】

上記の例示的なシナリオでは、 $N=2$ である。もちろん、 N の値は、実際には1以上の整数であってよい。

【0137】

UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに近い。これは、UCIを迅速に復調するのを助けて、UCI復調のパフォーマンスを改善する。

【0138】

図7に示されている上記の例示的なシナリオでは、PTRSはマッピングされない。UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近いだけでよい。PTRSが含まれるとき、UCIは、最初に、PTRSがマッピングされる多重化されたシンボルにマッピングされる必要があり、次いで、UCIがマッピングされる多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近いことが保証される必要がある。

【0139】

任意選択で、端末デバイスが位相トラッキング信号をさらに取得するとき、位相トラッキング信号は、多重化されたシンボルにさらにマッピングされ、

N 個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、 N 個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む。

【0140】

ネットワークデバイスは、復調を通して、多重化されたシンボルから位相トラッキング信号を取得する。

【0141】

PTRSが、多重化されたシンボルにさらにマッピングされるとき、UCIは、PTRS

10

20

30

40

50

Sを含む多重化されたシンボルにマッピングされる必要があり、UCIがマッピングされる必要がある多重化されたシンボルは、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルに最も近い必要がある。もちろん、UCIとPTRSとをマッピングするためのマッピングシーケンスは、本出願のこの実施形態では限定されない。最初に、PTRSがマッピングされる必要がある、多重化されたシンボル中の、変調されたシンボルが決定され得、次いで、変調されたシンボルは予約され、次いで、UCIは、多重化されたシンボル中の別の変調されたシンボルにマッピングされる。

【0142】

この事例は、図8に示されている例示的なシナリオを参照すると理解され得る。図8において、404は、PTRSがマッピングされる変調されたシンボルを示す。もちろん、PTRSがマッピングされる変調されたシンボルを含む多重化されたシンボルは、PTRSがマッピングされる多重化されたシンボルである。

10

【0143】

図8の(a)に示されている例示的なシナリオでは、DMRSは、左から第3の多重化されたシンボルにマッピングされる。このシナリオでは、 $N=2$ であり、UCIは、DMRSが位置する多重化されたシンボルの両側にマッピングされる。したがって、PTRSを含み、第3の多重化されたシンボルに最も近い2つの多重化されたシンボルは、第1および第5の多重化されたシンボルである。したがって、図8の(a)に示されているように、UCIは、第1および第5の多重化されたシンボルにマッピングされる。 $N=2$ であり、UCIは、DMRSが位置する多重化されたシンボルの片側にマッピングされるとき、PTRSを含み、第3の多重化されたシンボルに最も近い2つの多重化されたシンボルは、第5および第7の多重化されたシンボルである。図8の(b)に示されているように、UCIは、第5および第7の多重化されたシンボルにマッピングされる。図8の(b)に示されているように、同様に、DMRSの右側上の多重化されたシンボルのみが端末デバイスのためにスケジューラされ、DMRSの左側上のものは端末デバイスのためにスケジューラされない。

20

【0144】

図8に示されているPTRS分散密度は密度 $1/2$ であり、すなわち、PTRSは、2つの多重化されたシンボルごとにマッピングされる。PTRS分散密度は、代替として $1/4$ 、または他の密度であり得る。PTRS分散密度は、要件に基づいて決定され得る。

30

【0145】

図9の(a)に示されているPTRS分散密度は 1 であり、すなわち、PTRSは、あらゆる多重化されたシンボルにマッピングされる。図9の(b)に示されているPTRS分散密度は $1/4$ であり、すなわち、PTRSは、4つの多重化されたシンボルごとにマッピングされる。

【0146】

PTRSが端末デバイスのアップリンク送信中に送信されるとき、UCIがマッピングされるときPTRSとデータとが挿入されなかった場合、UCIとPTRSとの間の衝突を回避するために、PTRSに対応するビットロケーションにプレースホルダが挿入され得る。

40

【0147】

303. 端末デバイスが、物理アップリンク共有チャネル上で、多重化されたシンボルを送信する。

【0148】

304. 端末デバイスによって送られた多重化されたシンボルを受信した後に、ネットワークデバイスが、復調を通して、多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得する。

【0149】

任意選択で、第1の多重化されたシンボルは、複数の変調されたシンボルを含む。複数

50

の変調されたシンボルは、アップリンク制御情報の変調されたシンボルと、データの変調されたシンボルとを含む。データの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルを含むか、またはデータの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルと、位相トラッキング基準信号がマッピングされる変調されたシンボルとを含む。

【0150】

多重化されたシンボルがOFDMシンボルであるとき、アップリンク制御情報の変調されたシンボルは、均一の間隔で複数の変調されたシンボル中に分散される。

【0151】

アップリンク制御情報の変調されたシンボルは、UCIがマッピングされる変調されたシンボルである。データの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボル、または送信されるべきデータと位相トラッキング基準信号（Phase Tracking Reference Signal、PTRS）とがマッピングされる変調されたシンボルである。UCIの変調されたシンボルについて、Q個のデータの変調されたシンボルの間隔で、M個のUCIの変調されたシンボルごとに分散され得る。Qは、1以上の整数であり、Mは、1以上の整数であり、Mは、1または2に等しくなり得る。データの変調されたシンボルとアップリンク制御情報の変調されたシンボルへのマッピングは、図10の（a）および（b）を参照すると理解され得る。図10の（a）は、1つのDFT-s-OFDMシンボルまたは1つのOFDMシンボルに対応する、1つの多重化されたシンボルを含む。図10の（b）は、1つのDFT-s-OFDMシンボルまたは1つのOFDMシンボルに対応する、1つの多重化されたシンボルを含む。たとえば、図10の（a）は、 $M=2$ であるときのパターンを示し、図10の（b）は、 $M=1$ であるときのパターンを示す。たとえば、 $M \times Q$ 個のUCIの変調されたシンボルが、1つのOFDMシンボルまたは1つのDFT-s-OFDMシンボルにマッピングされる場合、 $M \times Q$ 個のUCIの変調されたシンボルは、Q個のグループに分割される。各グループはM個のシンボルを含む。UCIの変調されたシンボルのQ個のグループは、周波数領域中に一様に分散される。たとえば、図10の（a）では、 $Q=4$ 、および $M=2$ であり、図10の（b）では、 $Q=8$ 、および $M=1$ である。

【0152】

データの変調されたシンボルとUCIの変調されたシンボルとへのマッピングを実行するためのこのマッピング方式は、OFDM波形が周波数領域ダイバーシティ利得を取得することを保証し、それにより、復調のパフォーマンスを改善することができる。加えて、DFT-s-OFDMとOFDMのために同じ設計原理を使用することは、プロトコルの複雑さを低減することができる。

【0153】

データの変調されたシンボルとアップリンク制御情報の変調されたシンボルとへのマッピングを実行するためのマッピング方式は、均一個別マッピング方式と呼ばれることもある。

【0154】

以下で、図11を参照しながらDFT-s-OFDMのための均一個別マッピング方式について説明する。図11では、 $M=1$ である。図11の（a）は、DFTが実行される前のリソースグリッド図である。上から下へ1つの列中に含まれる12個のグリッドは、1つのDFT-s-OFDMシンボルまたは1つのOFDMシンボルに対応する、1つの多重化されたシンボルを示す。DFT-s-OFDM波形では、UCIマッピングは時間領域マッピングである。図11の（a）に示されているように、401は、予約されたDMRSシンボルを示し、402は、UCIがマッピングされるUCIシンボルを示し、403は、データがマッピングされるデータシンボルを示す。UCIがマッピングされた後に、DFTが実行されて、図11の（b）が取得される。図11の（b）において、401は、DFTが実行された後に挿入されるDMRSを示し、404によって示される別のシンボルは、周波数領域リソース要素であり、DFT変換がデータとUCIとの上で実行

された後に取得される値である。

【0155】

図12は、OFDMのための均一個別マッピングを示す。OFDMのためのDFT処理はなく、DMRS、UCIなどはすべて周波数領域中に挿入される。401は、DMRSがマッピングされるシンボルを示し、402は、UCIがマッピングされるシンボルを示し、403は、データがマッピングされるシンボルを示す。

【0156】

均一個別マッピングは、UCIの変調されたシンボル間の間隔が均一であることを示すが、マッピング開始ロケーションは限定されないことに留意されたい。たとえば、図12におけるDMRSの両側上のUCIマッピング開始ロケーションは異なるが、両方のマッピング方式は均一個別マッピングに属する。

10

【0157】

任意選択で、本出願のこの実施形態において与えられる信号送信方法の別の実施形態では、本方法は、

端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップと、

端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調するステップと

をさらに含む。

20

【0158】

端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、

多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むこと

30

を含む。

【0159】

対応して、ネットワークデバイスについて、本出願のこの実施形態において与えられる信号送信方法の別の実施形態では、本方法は、

ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップ

をさらに含み得、

復調を通して、多重化されたシンボルからネットワークデバイスによって、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するステップは、

40

ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいて復調を通して、多重化されたシンボルから、送信されたデータを取得するステップと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいて復調を通して第1の多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得するステップと

を含む。

【0160】

ネットワークデバイスによって、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、

多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるデータ

50

が $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むこと

を含む。

【0161】

送信されるべきデータのための変調方式とUCIのための変調方式との間の関係の記述は、表の形式で表され得る。たとえば、表1は、LTEにおけるデータのための変調方式とUCIのための変調方式との間の関係を示し、表2は、NRにおけるDFT-s-OFDMについてのデータのための変調方式とUCIのための変調方式との間の関係を示し、表3は、NRにおけるOFDMについてのデータのための変調方式とUCIのための変調方式との間の関係を示す。

【0162】

【表1】

表1 LTEにおけるデータのための変調方式と
UCIのための変調方式との間の関係

データのための変調方式	RIとHARQとのための変調方式	他のUCIのための変調方式
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM(使用される最外コンスタレーションポイント)=QPSK	16QAM
64QAM	64QAM(使用される最外コンスタレーションポイント)=QPSK	64QAM

【0163】

表1において、最外コンスタレーションポイントは16QAMのために使用される。図13に示されているように、16QAMはQPSK変調と等価である。最外コンスタレーションポイントが使用されるとき、64QAMもQPSK変調と等価である。

【0164】

【表2】

表2 NRにおけるDFT-s-OFDMについてのデータのための
変調方式とUCIのための変調方式との間の関係

データのための変調方式	RIとHARQとのための変調方式	他のUCIのための変調方式
$\pi/2$ -BPSK	$\pi/2$ -BPSK	$\pi/2$ -BPSK
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM(使用される最外コンスタレーションポイント)=QPSK	16QAM
64QAM	64QAM(使用される最外コンスタレーションポイント)=QPSK	64QAM

【0165】

表2において、最外コンスタレーションポイントは16QAMのために使用される。図13に示されているように、16QAMはQPSK変調と等価である。最外コンスタレーションポイントが使用されるとき、64QAMもQPSK変調と等価である。

【0166】

【表3】

表3 NRにおけるOFDMについてのデータのための
変調方式とUCIのための変調方式との間の関係

データのための変調方式	RIとHARQのための変調方式	他のUCIのための変調方式
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	QPSK	16QAM
64QAM	QPSK	64QAM

10

【0167】

表3において、QPSK変調は、16QAMと64QAMとのために直接使用される。

【0168】

LTEでは、データと、RIおよびHARQ以外のUCI情報とのために、同じ変調方式および同じ電力割振りが使用される。RIおよびHARQ情報のために、QPSK変調が常に使用され、データのために16QAM変調と64QAM変調とが使用されるとき、UCIは、ブーストされた電力でQPSK変調を使用することと等価である、最外コンスタレーションポイント上で送られる。

【0169】

20

表2に示されているように、NRでは、DFT-s-OFDM波形のために $\pi/2$ BPSK変調が使用される。データのために $\pi/2$ BPSK変調が使用されるとき、低いPAPRを維持するために、すべてのUCIのための変調方式は $\pi/2$ BPSKに限定されるべきである。最外コンスタレーションポイントが使用されるとき、16QAM変調と64QAM変調とは、QPSK変調に劣化させられ得る。これは、PUSCH上でPAPRを改善することなしに、重要なUCIの電力を改善することができる。

【0170】

OFDM波形では、データのために $\pi/2$ BPSK変調は使用されない。UCIのための変調方式は、表3に示されており、LTEにおける変調方式と基本的に同じである。しかしながら、OFDMのためのシンボル電力を改善する方式は、DFT-s-OFDMの 30
ためのものとは異なり、最外コンスタレーションポイントは使用される必要がないが、QPSK変調は直接使用され得る。これは、指定された値だけシンボル電力を直接改善することができる。

【0171】

OFDM波形では、UCIのための変調方式はよりフレキシブルに選択される。CQI およびPMIなどの情報のための変調方式は、データのための変調方式と一致するように 40
保たれ得、ロバストネスを改善するために、QPSK変調は、RIおよびHARQフィードバック情報のために依然として使用され得る。加えて、OFDM波形では、電力改善値は、異なるUCIのために独立して構成され得る。OFDMでは、データシンボルに対する電力オフセットがUCIシンボルについて指定され得る。UCIの電力を改善することによって復調のパフォーマンスが改善され得る。

【0172】

UCI情報は、通常、1ビットまたは2ビットのみを含む。1ビットまたは2ビットの UCI情報のための変調方式は以下を含む。

【0173】

LTEでは、UCI（1ビットまたは2ビットのHARQおよびRI）のための変調方式はUCI符号化段において実装される。詳細はLTEのための以下の表に示されている。表中の第1の列はデータ変調次数を示し、2、4、および6は、QPSK、16QAM、および64QAMにそれぞれ対応する。

【0174】

50

【数 1】

$$o_0^{ACK}$$

および

【0 1 7 5】

【数 2】

$$o_1^{ACK}$$

は、2つのHARQ情報ビットを示し、

【0 1 7 6】

【数 3】

$$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$$

であり、yおよびxは、プレースホルダであり、最後のHARQ情報のためにQPSK変調が使用されることと、16QAMと64QAMとのために最外コンスタレーションポイントが使用されることを保証することができる。

【0 1 7 7】

【表 4】

表4 1ビットのHARQ-ACK情報の符号化

変調次数 Q_m	符号化されたHARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

【0 1 7 8】

【表 5】

表5 2ビットのHARQ-ACK情報の符号化

変調次数 Q_m	符号化されたHARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

【0 1 7 9】

NRでは、 $\pi/2$ BPSK変調が導入された後、表は以下にそれぞれ修正される。

【0 1 8 0】

【表 6】

表6 1ビットのHARQ-ACK情報の符号化

Q_m	符号化されたHARQ-ACK
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

10

【0181】

【表 7】

表7 2ビットのHARQ-ACK情報の符号化

Q_m	符号化されたHARQ-ACK
1	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

20

【0182】

表6および表7において、データのためにより高い変調次数におけるQPSKもしくは変調方式が使用されるとき、UCIのために常にQPSK変調が使用され、最外コンスタレーションポイントが使用されるか、またはデータのために $\pi/2$ BPSK変調が使用されるとき、UCIのために $\pi/2$ BPSK変調が使用される。

30

【0183】

HARQのための手順と同じである手順が、1ビットまたは2ビットのRIのために使用されることに留意されたい。詳細について本明細書で繰り返し説明されない。

【0184】

DMRSは、フロントロードされたDMRSの多重化されたシンボルを含む。フロントロードされたDMRSの多重化されたシンボルは、LTEにおける2つの個別DMRSの多重化されたシンボルとは異なる、単一のDMRSの多重化されたシンボルまたは2つの連続するDMRSの多重化されたシンボルである。この場合、RIおよびHARQフィードバック情報のうちの少なくとも1つは、フロントロードされたDMRSの多重化されたシンボルの両側上の2つの多重化されたシンボルにのみマッピングされる。

40

【0185】

端末デバイスが、フロントロードされたDMRSの多重化されたシンボルのみを有するとき、RIおよびHARQフィードバック情報は、DMRSに最も近いシンボルにマッピングされる。

【0186】

高速シナリオのための追加のDMRS (Additional DMRS) が端末デバイスのために構成されるとき、いくつかのRIおよびHARQフィードバック情報は、フロントロードされたDMRSの両側にマッピングされ、残りのRIおよびHARQフィー

50

ドバック情報は、追加のDMRSの両側にマッピングされる。

【0187】

端末デバイスは追加のDMRSを有しないが、PTRSが端末デバイスのために構成されるとき、RIおよびHARQフィードバック情報は、PTRSを含むOFDMシンボルまたはDFTS-OFDMシンボルにマッピングされる。

【0188】

図14は、フロントロードされたDMRSと、UCIと、追加の(additional) DMRSと、位相トラッキング基準信号PTRSと、アップリンクデータとのマッピングロケーションを示す。OFDM波形が使用される。UCIのロケーションは、優先的にDMRSに近いべきであり、次いで、追加のDMRSに近く、最後に、PTRSが位置するシンボルにマッピングされる。DFTS-OFDMのためのマッピング方式のアイデアは、OFDMのためのものと同じである。違いは、UCIとPTRSとが時間領域中にマッピングされることにある。

10

【0189】

NRでは、PTRS信号は、一部または全部のOFDMまたはDFTS-OFDM波形のために構成される。図14は、UCIマッピングに対するDMRSおよびPTRSシンボルの影響を示している。

【0190】

CQIおよびPMIなどのUCIは、マッピングを可能にするすべてのシンボルにマッピングされるべきである。RIおよびHARQフィードバックなどの重要なUCIのマッピングロケーションを決定するために基準信号のロケーションが考慮される必要がある。

20

【0191】

送信されるべきデータのための変調方式に基づいて端末デバイスがアップリンク制御情報のための変調方式を決定する上記の信号送信処理は、図15を参照するとさらによく理解され得る。

【0192】

図15に示されているように、本出願の実施形態において与えられる信号送信方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0193】

501. 端末デバイスが、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とを取得する。

30

【0194】

502. 端末デバイスが、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定する。

【0195】

端末デバイスによって、送信されるべきデータのための変調方式に基づいてUCIのための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調(Quadrature Amplitude Modulation、QAM)の方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含み得る。多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ BPSKの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、QPSKであり得る。UCIは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、RIとHARQ指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、CQI、PMI、CSI、CRIなどを含み得る。HARQ指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつHARQ情報であり、たとえば、HAR

40

50

Q情報は1ビットまたは2ビットを含む。RI情報も、特定のビット量よりも少ないビット量をもつRI情報であり、たとえば、RI情報は1ビットまたは2ビットを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準プリセットQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、 $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMにそれぞれ対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第3の態様の第1の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRが増加せず、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善され得ることがわかり得る。

10

【0196】

503. 端末デバイスが、送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調する。

【0197】

504. 物理アップリンク共有チャネル上で、変調された送信されるべきデータと制御情報とを送信する。

【0198】

505. 端末デバイスによって送られた変調され送信されたデータとアップリンク制御情報とを受信した後に、ネットワークデバイスが、送信されたデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定する。

20

【0199】

ネットワークデバイスによって、送信されるデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定するステップは、多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されるデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであること、または多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含むことを含み得る。多重化されたシンボルがDFTS-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ BPSKの方式で変調されないとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、QPSKであり得る。UCIは、第1のタイプの情報と第2のタイプの情報とを含み得る。第1のタイプの情報は、RIとHARQ指示とを含み得る。第2のタイプの情報は、CQI、PMI、CSI、CRIなどを含み得る。HARQ指示は、特定のビット量よりも少ないビット量をもつHARQ情報であり、たとえば、HARQ情報は1ビットまたは2ビットを含む。RI情報も、特定のビット量よりも少ないビット量をもつRI情報であり、たとえば、RI情報は1ビットまたは2ビットを含む。QAMは、16QAM、64QAM、256QAMなどを含む。QPSKは、標準プリセットQPSKコンスタレーション図であり、QAMの最外コンスタレーションポイントとは異なり得る。データ変調方式は、変調次数、たとえば、 $\pi/2$ BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、および256QAMにそれぞれ対応する変調次数 Q_m 1、2、4、6、および8によってさらに示され得る。第4の態様の第1の可能な実装から、アップリンク制御情報のための変調方式が $\pi/2$ BPSKであるとき、送信されるべきデータのPAPRが増加せず、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式が4位相シフトキーイングQPSKであるとき、変調ロバストネスが改善され得ることがわかり得る。

30

40

【0200】

506. ネットワークデバイスが、送信されたデータのための変調方式に基づいて、送

50

信されたデータを復調し、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいてアップリンク制御情報を復調する。

【0201】

加えて、本出願の実施形態では、DFT-s-OFDM波形を使用することによってアップリンクデータが送信されるとき、 $\pi/2$ BPSKの方式における変調は、アップリンクデータのPAPRを低減することができる。復調基準信号DMRSが物理アップリンク共有チャネルにマッピングされ、アップリンクデータとともに送信される場合、DMRSは、アップリンクデータのPAPRの増加を引き起こす。したがって、DMRSがアップリンクデータのPAPRを増加させるのを防ぐために、本出願の実施形態は、図16に示されている処理解決策を与える。

10

【0202】

図16に示されているように、本出願の実施形態において与えられる信号送信方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0203】

601. 端末デバイスが、送信されるべきデータと復調基準信号とを取得する。

【0204】

復調基準信号DMRSは、アップリンク制御とデータチャネルとに関係する復調のために使用される。

【0205】

送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である。

20

【0206】

BPSKは、アナログ信号をデータ値にコンバートするコンバージョン方式のうちの1つであり、異なる位相とともに複素数値波形を使用することによって情報位相シフトキーイングを表す方式である。BPSKでは基準正弦波と位相反転波とが使用される。2値(1ビット)の情報が送られ得るかまたは受信され得るように、基準正弦波と位相反転波とのうちの一方は0であり、他方は1である。

【0207】

$\pi/2$ BPSKは、BPSKに基づいて $\pi/2$ だけ位相を回転することを意味する。

30

【0208】

602. 端末デバイスが、物理アップリンク共有チャネル上で第1の送信電力で復調基準信号を送信し、第2の送信電力で、送信されるべきデータを送信し、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがある。

【0209】

第1の電力はP1を使用することによって表され得、第2の電力はP2を使用することによって表され得、オフセットはXFを使用することによって表され得る。P1と、P2と、XFとの間の関係は、 $P2 - P1 = XF$ として表され得る。XFの値は、正、負、または0であり得る。

【0210】

40

P2は、送信されるべきデータの送信電力であり、P2は端末デバイスによって決定され得る。たとえば、端末デバイスは、現在の送信能力に基づいてP2を計算し得るか、または端末デバイスは、P2を取得するために現在の送信電力に基づいて調整を実行する。端末デバイスは、通常、最大送信電力を有し、端末デバイスは、最大送信電力の範囲内で適切な送信電力を選択し得る。代替として、P2は、基地局とともに端末デバイスによって決定され得る。たとえば、端末デバイスの現在の送信電力はP0である。基地局が、シグナリングメッセージを使用することによって、Yだけ送信電力を増加させるように端末デバイスに命令する場合、 $P2 = P0 + Y$ であるか、または基地局が、シグナリングメッセージを使用することによって、Yだけ送信電力を減少させるように端末デバイスに命令する場合、 $P2 = P0 - Y$ である。送信電力の単位はdBである。

50

【0211】

P2が決定された後、XFの値が決定される場合、P1は、P1と、P2と、XFとの間の関係に基づいて決定され得る。

【0212】

物理アップリンク共有チャネルPUSCHはデータチャネルである。

【0213】

603. 端末デバイスによって送信される変調されたデータと変調された復調基準信号とを受信した後に、ネットワークデバイスが、送信されたデータと復調基準信号とを復調する。

【0214】

送信されるデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である。

【0215】

本出願のこの実施形態では、XFとP1との値を決定するために以下のいくつかの解決策がある。以下で、解決策について個別に説明する。

【0216】

解決策1：第1の送信電力は端末デバイスによって決定され、第1の送信電力は第2の送信電力よりも小さい。

【0217】

解決策1は電力バックオフ解決策である。解決策1では、電力バックオフの範囲または特定の値は規定されず、すなわち、XFの値またはXFの値範囲は規定されない。P1の値は、端末デバイスによって完全に決定され、言い換えれば、P1がP2よりも小さいことが満たされるだけでよい。

【0218】

解決策2：第1の送信電力は端末デバイスによって決定され、オフセットは値Xよりも小さく、第1の送信電力は第2の送信電力よりも小さく、オフセットは調整範囲内に入る。Xは、プリセット値であるか、またはネットワークデバイスによって端末デバイスに通知される。Xは、シグナリングを使用することによってネットワークデバイスによって端末デバイスに配信される。

【0219】

解決策2では、P1はP2よりも小さく、P1のバックオフ範囲は事前に規定される。たとえば、P1がP2よりも小さく、 $P2 - X$ 以上であることが事前に規定される。この場合、値は、P1としてP2と $P - X$ との間で選択されるだけでよい。たとえば、 $X = 3$ dB、および $P2 = 18$ dBである。この場合、値は、P1として18 dBと15 dBとの間で選択されるだけでよい。P1は、16 dBもしくは17 dBであり得るか、またはもちろん、この範囲内の別の値であり得る。

【0220】

Xの値は、プリセット値であり得るか、またはシグナリングを使用することによって基地局によって端末デバイスに通知され得る。たとえば、Xの値は、無線リソース制御(Radio Resource Control、RRC)またはダウンリンク制御情報(英語ではDownlink Control Information、略してDCI)シグナリングを使用することによって基地局によって端末デバイスに通知され得る。もちろん、Xの値は、代替として、RRCシグナリングまたはDCIシグナリングに限定されない、他のシグナリングまたは別のメッセージを使用することによって端末デバイスに通知され得る。代替として、Xの推奨される値が、端末デバイスによって基地局に報告され得、基地局はその値を確認し、値を端末デバイスに通知する。

【0221】

解決策3：オフセットはプリセット値であり、復調基準信号の異なる構成情報は、異なるオフセットに対応する。

10

20

30

40

50

【0222】

具体的には、第1の送信電力は、第2の送信電力とオフセットとに基づいて決定され、オフセットは、復調基準信号の構成情報に対応し、異なる構成情報は、異なるオフセットに対応する。

【0223】

解決策3では、電力のバックオフの特定の値が規定され、この値はDMRS構成に関する。たとえば、図17の(a)に示されているように、DMRSが周波数領域において連続的にマッピングされる場合、P2とP1との間の電力差、すなわち、 $P2 - P1$ は、X1であり、図17の(b)に示されているように、DMRSが1/2の密度に基づいてコム形式でマッピングされる場合、P2とP1との間の電力差、すなわち、 $P2 - P1$ は、X2であり、図17の(c)に示されているように、DMRSが1/4の密度に基づいてコム形式でマッピングされる場合、P2とP1との間の電力差、すなわち、 $P2 - P1$ は、X3である。X1、X2、およびX3の値は異なる。特に、本明細書での電力は、リソース要素単位エネルギー(EPRE)であり、電力差はEPRE差である。本明細書では、特定の例が与えられる。 $P2 = 18 \text{ dB}$ 、 $X1 = 3 \text{ dB}$ 、 $X2 = 0 \text{ dB}$ 、および $X3 = -3 \text{ dB}$ の場合、 $X1 = 3 \text{ dB}$ であるとき、対応して、 $P1 = 18 - 3 = 15 \text{ dB}$ であり、 $X2 = 0 \text{ dB}$ であるとき、対応して、 $P1 = 18 - 0 = 18 \text{ dB}$ であり、 $X3 = -3 \text{ dB}$ であるとき、対応して、 $P1 = 18 - (-3) = 21 \text{ dB}$ である。解決策3のこのシナリオでは、P1がP2よりも小さいとき、DMRSがアップリンクデータとともにPUSCH上で送信されるとき、アップリンクデータのPAPRに対するDMRSのPAPRの影響は低減され得る。P1がP2よりも大きいとき、言い換えれば、アップリンクデータのPAPRに対するDMRSのPAPRの影響が比較的小さいとき、DMRSの送信電力を改善することによって全体的な送信のパフォーマンスが改善され得る。

【0224】

解決策4：オフセットはプリセット値であり、異なるスケジュールされた帯域幅は、異なるオフセットに対応する。スケジュールされた帯域幅に対応する送信リソースは、送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するために使用される。

【0225】

解決策4では、第1の送信電力は、第2の送信電力とオフセットとに基づいて決定され、オフセットは、スケジュールされた帯域幅に対応し、異なるスケジュールされた帯域幅は、異なるオフセットに対応する。スケジュールされた帯域幅に対応する送信リソースは、送信されるべきデータと復調基準信号とを送信するために使用される。

【0226】

解決策4では、電力調整の特定の値、すなわち、XFの値が規定される。PAPRは、スケジュールされた帯域幅との比較的強い相関を有するので、XFの値は、スケジュールされた帯域幅に関する。スケジュールされた帯域幅は、アップリンクデータとDMRSとを送信するための利用可能な帯域幅である。たとえば、スケジュールされた帯域幅と電力バックオフ値との間の相関が、表4に基づいて確立され得る。端末デバイスは、現在のスケジュールされた帯域幅に基づいてXの値を選択する。

【0227】

【表8】

表8 スケジュールされた帯域幅と電力調整値との間の関係

スケジュールされた帯域幅N(RPB)	電力調整値XF(dB)
$N < N1$	X1
$N1 \leq N < N2$	X2
$N \geq N2$	X3

10

20

30

40

50

【0228】

この場合、スケジュールされた帯域幅 $N < N_1$ であるとき、 $XF = X_1$ 、および $P_1 = P_2 - X_1$ であるか、 $N_1 \leq$ スケジュールされた帯域幅 $N < N_2$ であるとき、 $XF = X_2$ 、および $P_1 = P_2 - X_2$ であるか、またはスケジュールされた帯域幅 $N \geq N_2$ であるとき、 $XF = X_3$ 、および $P_1 = P_2 - X_3$ である。

【0229】

上記は、DMRSがアップリンクデータとともにPUSCH上で送信されるとき、アップリンクデータのPAPRの増加を回避するために、DMRSの送信電力 P_1 が調整される解決策について説明している。本出願の実施形態は、DMRSがアップリンクデータとともにPUSCH上で送信されるとき、アップリンクデータのPAPRの増加を回避する

10

【0230】

図18に示されているように、本出願の実施形態において与えられる信号送信方法の実施形態は、以下のステップを含む。

【0231】

701. 端末デバイスが、送信されるべきデータと復調基準信号とを取得する。

【0232】

送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形であり、送信されるべきデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である。

20

【0233】

702. 端末デバイスが、第1のフィルタモードを使用することによって、送信されるべきデータ上で周波数領域スペクトル整形FDS処理を実行し、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号上でFDS処理を実行する。

【0234】

第1のフィルタモードのロールオフの程度は、第2のフィルタモードのロールオフの程度よりも高い。

【0235】

703. 端末デバイスが、物理アップリンク共有チャネル上で、FDS処理を通して取得された送信されるべきデータと復調基準信号とを送信する。

30

【0236】

704. 端末デバイスによって送信されるデータと復調基準信号とを受信した後に、ネットワークデバイスが、送信されたデータと復調基準信号とを復調する。

【0237】

送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDM波形である。送信されたデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である。端末デバイスは、第1のフィルタモードを使用することによって、送信されるデータ上で周波数領域スペクトル整形FDS処理を実行しており、端末デバイスは、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号上で周波数領域スペクトル整形FDS処理を実行している。

40

【0238】

FDS処理手順では、データまたは信号のPAPRが低減され得るように、データまたは信号はフィルタ処理される。DMRSの目的は、チャネル推定を実行し、DMRSによって占有されるサブキャリア上の電力が過度に低くならないようにすることである。したがって、PAPRが低減されている間、フィルタの周波数領域応答は可能な限りフラットになるはずである。しかしながら、アップリンクデータ上でFDS処理を実行する目的は、主にPAPRを低減することである。したがって、アップリンクデータを処理するために比較的高い周波数領域のロールオフの程度をもつフィルタが使用され得、DMRSを処理するために比較的フラットなフィルタが使用される。図19は、アップリンクデータとDMRSとのためのFDSフィルタの周波数領域応答の概略図である。図19の（

50

a) に示されている P U S C H では、比較的高いロールオフの程度をもつフィルタが使用される。図 19 の (b) に示されている D M R S では、比較的フラットなフィルタが使用される。

【0239】

したがって、第 1 のフィルタモードは、アップリンクデータを処理するために使用され得、第 2 のフィルタモードは、D M R S を処理するために使用される。第 1 のフィルタモードおよび第 2 のフィルタモードでは、アップリンクデータと D M R S とを処理するために異なるフィルタパラメータが使用され得るか、またはアップリンクデータと D M R S とを処理するために異なるフィルタ動作方法が使用され得るか、または異なるフィルタ効果をもつフィルタが使用され得る。

10

【0240】

端末デバイスによって、第 1 のフィルタモードを使用することによって、送信されるべきデータ上で周波数領域スペクトル整形 F D S S 処理を実行することと、第 2 のフィルタモードを使用することによって復調基準信号上で F D S S 処理を実行することとは、端末デバイスによって、第 1 のフィルタパラメータを決定することであって、第 1 のフィルタパラメータは、送信されるべきデータのフィルタパラメータである、決定することと、端末デバイスによって、第 1 のフィルタパラメータに基づいて第 2 のフィルタパラメータを決定することであって、第 2 のフィルタパラメータは復調基準信号のフィルタパラメータであり、第 2 のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度は、第 1 のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度よりも高い、決定することと、端末デバイスによって、第 1 のフィルタパラメータを使用することによって、送信されるべきデータをフィルタ処理することと、第 2 のフィルタパラメータを使用することによって復調基準信号をフィルタ処理することを含む。フィルタパラメータはロールオフファクタであり得る。

20

【0241】

フィルタパラメータはロールオフファクタであり得る。理想フィルタは、実際に達成されることが不可能な、矩形応答曲線を有する。したがって、ロールオフファクタを使用することによって、通過帯域と消去帯域との間の遷移帯域が生成される。ロールオフファクタは、遷移帯域の垂直性、言い換えれば、矩形応答への近似の程度を決定する。たとえば、送信されるべきデータのロールオフファクタは 0.5 である。送信されるべきデータのロールオフの程度が D M R S のロールオフの程度よりも高いので、送信されるべきデータのロールオフファクタと D M R S のロールオフファクタとの間の差が 0.3 であることがあらかじめ決定される場合、D M R S のロールオフファクタは $0.5 - 0.3$ 、すなわち、0.2 であることが決定され得る。もちろん、送信されるべきデータのロールオフファクタと D M R S のロールオフファクタとの間の対応は、上記の例における対応に限定されず、別の形態の対応であり得る。

30

【0242】

フィルタパラメータ、たとえば、送信されるべきデータのロールオフファクタは、基地局によって端末デバイスに通知され得る。

【0243】

上記は、信号送信方法について説明している。以下で、添付の図面を参照しながら本出願の実施形態における端末デバイスとネットワークデバイスとについて説明する。

40

【0244】

図 20 に示されているように、本出願の実施形態で与えられる端末デバイス 80 の実施形態は、

処理モジュール 801 であって、

送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得することと、

、

多重化されたシンボルを生成するために、送信されるべきデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とをマッピングすることであって、多重化されたシンボルは、離散

50

フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、マッピングすることと

を行うように構成された処理モジュール801と、

物理アップリンク共有チャネル上で、多重化されたシンボルを送信するように構成された送信モジュール802と

10

を含む。

【0245】

本出願のこの実施形態では、UCIがマッピングされる多重化されたシンボルと、DMRSがマッピングされる多重化されたシンボルとの間のロケーション関係は、マッピング条件を満たす必要がある。このようにして、UCI復調のパフォーマンスが改善され得る。

【0246】

任意選択で、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであることを含む。任意選択で、処理モジュール801は、

20

位相トラッキング信号を取得することであって、位相トラッキング信号は、多重化されたシンボルにさらにマッピングされる、取得すること

を行うようにさらに構成され、

N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含む。

【0247】

30

任意選択で、処理モジュール801は、

第1の多重化されたシンボルは、複数の変調されたシンボルを含み、複数の変調されたシンボルは、アップリンク制御情報の変調されたシンボルとデータの変調されたシンボルとを含み、データの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルを含むか、またはデータの変調されたシンボルは、送信されるべきデータがマッピングされる変調されたシンボルと位相トラッキング基準信号がマッピングされる変調されたシンボルとを含み、

多重化されたシンボルがOFDMシンボルであるとき、アップリンク制御情報の変調されたシンボルは、均一の間隔で複数の変調されたシンボル中に分散される、

ようにさらに構成される。

40

【0248】

任意選択で、処理モジュール801は、

送信されるべきデータのための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されるべきデータのための変調方式とアップリンク制御情報のための変調方式とに基づいて、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することと

を行うようにさらに構成される。

【0249】

任意選択で、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、

50

アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるべきデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0250】

図21を参照すると、本出願の実施形態で与えられるネットワークデバイス90の実施形態は、

端末デバイスによって送られた多重化されたシンボルを受信することであって、多重化されたシンボルは、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFT-s-OFDMシンボルまたは直交周波数分割多重OFDMシンボルを含み、N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルの片側または両側に位置し、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たし、Nは、1以上の整数であり、第1の多重化されたシンボルは、アップリンク制御情報がマッピングされる多重化されたシンボルであり、第2の多重化されたシンボルは、復調基準信号がマッピングされる多重化されたシンボルである、受信を行うように構成された受信モジュール901と、

復調を通して受信モジュール901によって受信された多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送信されるデータと、アップリンク制御情報と、復調基準信号とを取得するように構成された処理モジュール902と

を含む。

【0251】

任意選択で、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含む。

【0252】

任意選択で、N個の第1の多重化されたシンボルの各々と第2の多重化されたシンボルとの間のロケーション関係はマッピング条件を満たすことは、

N個の第1の多重化されたシンボルは、位相トラッキング信号がマッピングされ、第2の多重化されたシンボルに最も近い多重化されたシンボルであること

を含み、

処理モジュール902は、

復調を通して、多重化されたシンボルから位相トラッキング信号を取得するようにさらに構成される。

【0253】

任意選択で、処理モジュール902は、

送信されたデータののための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されたデータののための変調方式に基づいて復調を通して、多重化されたシンボルから、送信されたデータを取得することと、アップリンク制御情報のための変調方式に基づいて復調を通して、第1の多重化されたシンボルから、端末デバイスによって送られたアップリンク制御情報を取得することと

を行うようにさらに構成される。

【0254】

任意選択で、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0255】

上記は、図6に対応する信号送信方法の実施形態に対応する端末デバイスとネットワークデバイスとについて説明している。図20および図21を参照しながら、以下で、図15、図16、および図18における信号送信方法の実施形態に対応する端末デバイス80とネットワークデバイス90とについてそれぞれ説明する。

10

【0256】

図15に対応する信号送信方法の実施形態に対応する端末デバイス80の実施形態は、処理モジュール801であって、送信されるべきデータと、アップリンク制御情報とを取得することと、取得された送信されるべきデータののための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

送信されるべきデータののための変調方式とアップリンク制御情報のための決定された変調方式とに基づいて、送信されるべきデータとアップリンク制御情報とをそれぞれ変調することと

を行うように構成された処理モジュール801と、

20

物理アップリンク共有チャネル上で、変調モジュールによって変調された送信されるべきデータと制御情報とを送信するように構成された送信モジュール802とを含む。

【0257】

任意選択で、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるデータが直交振幅変調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランクインジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

30

【0258】

図15に対応する信号送信方法の実施形態に対応するネットワークデバイス90の実施形態は、

端末デバイスによって送られた変調され送信されたデータとアップリンク制御情報とを受信するように構成された受信モジュール901と、

処理モジュール902であって、

受信モジュールによって受信された送信されたデータののための変調方式に基づいてアップリンク制御情報のための変調方式を決定することと、

40

送信されたデータののための変調方式に基づいて、送信されたデータを復調することと、アップリンク制御情報のための決定された変調方式に基づいてアップリンク制御情報を復調することと

を行うように構成された処理モジュール902と

を含む。

【0259】

任意選択で、多重化されたシンボルがDFT-s-OFDMシンボルである場合、送信されるデータが $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSKの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報のための変調方式は、 $\pi/2$ BPSKであるか、または

多重化されたシンボルがOFDMシンボルである場合、送信されるデータが直交振幅変

50

調QAMの方式で変調されるとき、アップリンク制御情報中の第1のタイプの情報のための変調方式は4位相シフトキーイングQPSKであり、第1のタイプの情報は、ランキンジケータRIとハイブリッド自動再送要求HARQ指示とのうちの少なくとも1つを含む。

【0260】

図16に対応する信号送信方法の実施形態に対応する端末デバイス80の実施形態は、処理モジュール801であって、

送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDM波形であり、送信されるべきデータののための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得すること

を行うように構成された処理モジュール801と、

物理アップリンク共有チャネル上で第1の送信電力で、取得された復調基準信号を送信することと、第2の送信電力で、送信されるべきデータを送信することとを行うように構成された送信モジュール802であって、第1の送信電力と第2の送信電力との間にオフセットがある、送信モジュール802と

を含む。

【0261】

図16に対応する信号送信方法の実施形態に対応するネットワークデバイス90の実施形態は、

端末デバイスによって送信される変調されたデータと変調された復調基準信号とを受信するように構成された受信モジュール901であって、送信されるデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDM波形であり、送信されるデータののための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、受信モジュール901と、

受信モジュール901によって受信された送信されたデータと復調基準信号とを復調するように構成された処理モジュール902と

を含む。

【0262】

図18に対応する信号送信方法の実施形態に対応する端末デバイス80の実施形態は、処理モジュール801であって、

送信されるべきデータと復調基準信号とを取得することであって、送信されるべきデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDM波形であり、送信されるべきデータののための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調である、取得することと、

第1のフィルタモードを使用することによって、取得された送信されるべきデータ上で周波数領域スペクトル整形FDSS処理を実行し、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号上でFDSS処理を実行することであって、第1のフィルタモードのロールオフの程度は、第2のフィルタモードのロールオフの程度よりも高い、実行することと

を行うように構成された処理モジュール801と、

FDSS処理を実行することによって処理モジュールによって取得された送信されるべきデータと復調基準信号とを物理アップリンク共有チャネル上で送信するように構成された送信モジュール802と

を含む。

【0263】

任意選択で、処理モジュール801は、

第1のフィルタパラメータを決定することであって、第1のフィルタパラメータは、送信されるべきデータのフィルタパラメータである、決定することと、

第1のフィルタパラメータに基づいて第2のフィルタパラメータを決定することであって

10

20

30

40

50

て、第2のフィルタパラメータは、復調基準信号のフィルタパラメータであり、第2のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度は、第1のフィルタパラメータによって示されるフィルタのロールオフの程度よりも高い、決定することと、

第1のフィルタパラメータを使用することによって、送信されるべきデータをフィルタ処理することと、第2のフィルタパラメータを使用することによって復調基準信号をフィルタ処理することと

を行うように特に構成される。

【0264】

図18に対応する信号送信方法の実施形態に対応するネットワークデバイス90の実施形態は、

端末デバイスによって送信されるデータと復調基準信号とを受信するように構成された受信モジュール901であって、送信されたデータと復調基準信号とのために使用される波形は、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重DFTS-OFDM波形であり、送信されたデータのための変調方式は、 $\pi/2$ 2位相シフトキーイングBPSK変調であり、端末デバイスは、第1のフィルタモードを使用することによって、送信されたデータ上で周波数領域スペクトル整形FDS処理を実行しており、端末デバイスは、第2のフィルタモードを使用することによって復調基準信号上で周波数領域スペクトル整形FDS処理を実行している、受信モジュール901と、

送信されたデータと復調基準信号とを復調するように構成された処理モジュール902と

を含む。

【0265】

端末デバイス80中の処理モジュール801と、ネットワークデバイス90中の処理モジュール902とはそれぞれ、図2および図3に示されている端末デバイス中のプロセッサ、コントローラ、マルチプレクサ、マッパー、DFTPロセッサ、またはIFFTPロセッサなどの構成要素であり得る。送信モジュール802と受信モジュール901とはそれぞれ、図2および図3に示されているアンテナであり得る。

【0266】

本出願の信号送信処理における図2に示されている端末デバイスとネットワークデバイスとの構成要素の機能を理解するのに助けるために、以下で、例として端末デバイスを使用することによって図2を参照しながら説明を与える。

【0267】

図22は、本出願の実施形態による端末デバイス110の概略構造図である。端末デバイス110は、少なくとも1つのプロセッサ1110と、メモリ1150と、トランシーバ1130とを含む。トランシーバは、受信機と送信機とを含み得る。メモリ1150は、読取り専用メモリおよび／またはランダムアクセスメモリを含み、プロセッサ1110に動作命令とデータとを与え得る。メモリ1150の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をさらに含み得る。

【0268】

いくつかの実装では、メモリ1150は、実行可能モジュールもしくはデータ構造、またはそのサブセット、またはその拡張セットという要素を記憶する。

【0269】

本出願のこの実施形態では、メモリ1150に記憶された動作命令(動作命令はオペレーティングシステム上に記憶され得る)が、対応する動作を実行するために呼び出される。プロセッサ1110は、端末デバイス110の動作を制御し、プロセッサ1110はCPU(Central Processing Unit、中央処理ユニット)と呼ばれることもある。メモリ1150は、読取り専用メモリとランダムアクセスメモリとを含み、プロセッサ1110に命令とデータとを与え得る。メモリ1150の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をさらに含み得る。特定の適用例では、端末デバイス110の構成要素は、バスシステム1120を使用することによって互いに結合され

10

20

30

40

50

る。データバスに加えて、バスシステム 1120 は、電力バス、制御バス、ステータス信号バスなどを含み得る。しかしながら、説明の明快のために、図中の様々なタイプのバスはバスシステム 1120 としてマークされる。

【0270】

本出願の上記の実施形態で開示される方法は、プロセッサ 1110 に適用されるか、またはプロセッサ 1110 によって実装され得る。プロセッサ 1110 は集積回路チップであり得、信号処理能力を有する。実装処理において、上記の方法におけるステップは、プロセッサ 1110 中のハードウェア組込み論理回路を使用することによって、またはソフトウェアの形態の命令を使用することによって実装され得る。プロセッサ 1110 は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) もしくは別のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理デバイス、または個別ハードウェア構成要素であり得る。プロセッサは、本出願の実施形態で開示される方法、ステップ、および論理ブロック図を実装または実行し得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るか、またはプロセッサは任意の従来のプロセッサなどであり得る。本出願の実施形態に関して開示される方法のステップは、ハードウェア復号プロセッサを使用することによって直接実行され、達成され得るか、または復号プロセッサ中のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組合せを使用することによって実行され、達成され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ、プログラマブル読取り専用メモリ、電気消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなど、当技術分野において成熟した記憶媒体中に位置し得る。記憶媒体はメモリ 1150 中に位置する。メモリ 1150 は、物理的に独立したユニットであり得るか、またはプロセッサ 1110 と一体化され得る。プロセッサ 1110 は、メモリ 1150 から情報を読み取り、プロセッサ 1110 のハードウェアとの組合せで上記の方法のステップを実行する。

【0271】

任意選択で、トランシーバ 1130 は、図 6 から図 18 に示されている実施形態における端末デバイスの信号送信ステップを実行するように構成される。

【0272】

プロセッサ 1110 は、図 6 から図 18 に示されている実施形態における端末デバイスの信号処理ステップを実行するように構成される。

【0273】

ネットワークデバイスの構造も、図 22 を参照すると理解され得る。ネットワークデバイス中の対応するトランシーバとプロセッサとは、図 6 から図 18 のネットワークデバイスの対応する受信および処理ステップを実行し得る。

【0274】

図 23 は、本出願の実施形態によるチップシステム 120 の別の実装の概略構造図である。チップシステム 120 は、少なくとも 1 つのプロセッサ 1210 と、メモリ 1250 と、通信インターフェース 1230 とを含む。メモリ 1250 は、読取り専用メモリとランダムアクセスメモリとを含む、プロセッサ 1210 に動作命令とデータとを与え得る。メモリ 1250 の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) をさらに含み得る。

【0275】

いくつかの実装では、メモリ 1250 は、実行可能モジュールもしくはデータ構造、またはそのサブセット、またはその拡張セットという要素を記憶する。

【0276】

本出願のこの実施形態では、メモリ 1250 に記憶された動作命令 (動作命令はオペレーティングシステム上に記憶され得る) が、対応する動作を実行するために呼び出される。

【0277】

可能な実装では、チップシステムの構造は、ネットワークデバイスによって使用される

10

20

30

40

50

チップシステムの構造と同様であるが、異なる装置は、それぞれの機能を実装するために異なるチップシステムを使用する。

【0278】

プロセッサ1210は、チップシステムの動作を制御し、プロセッサ1210はCPU (Central Processing Unit、中央処理ユニット)と呼ばれることもある。メモリ1250は、読取り専用メモリとランダムアクセスメモリとを含み、プロセッサ1210に命令とデータとを与え得る。メモリ1250の一部は、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM) をさらに含み得る。特定の適用例では、チップシステム120の構成要素は、バスシステム1220を使用することによって互いに結合される。データバスに加えて、バスシステム1220は、電力バス、制御バス、ステータス信号バスなどを含み得る。しかしながら、説明の明快のために、図中の様々なタイプのバスはバスシステム1220としてマークされる。

10

【0279】

本出願の上記の実施形態で開示される方法は、プロセッサ1210に適用されるか、またはプロセッサ1210によって実装され得る。プロセッサ1210は集積回路チップであり得、信号処理能力を有する。実装処理において、上記の方法におけるステップは、プロセッサ1210中のハードウェア組込み論理回路を使用することによって、またはソフトウェアの形態の命令を使用することによって実装され得る。プロセッサ1210は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) もしくは別のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理デバイス、または個別ハードウェア構成要素であり得る。プロセッサは、本出願の実施形態で開示される方法、ステップ、および論理ブロック図を実装または実行し得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るか、またはプロセッサは任意の従来のプロセッサなどであり得る。本出願の実施形態に関して開示される方法のステップは、ハードウェア復号プロセッサを使用することによって直接実行され、達成され得るか、または復号プロセッサ中のハードウェアとソフトウェアモジュールとの組合せを使用することによって実行され、達成され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ、プログラマブル読取り専用メモリ、電気消去可能プログラマブルメモリ、またはレジスタなど、当技術分野において成熟した記憶媒体中に位置し得る。記憶媒体はメモリ1250中に位置する。メモリ1250は、物理的に独立したユニットであり得るか、またはプロセッサ1210と一体化され得る。プロセッサ1210は、メモリ1250から情報を読み取り、プロセッサ1210のハードウェアとの組合せで上記の方法のステップを実行する。

20

30

【0280】

任意選択で、通信インターフェース1230は、図6から図18に示されている実施形態におけるチップシステムまたはネットワークデバイス中で信号受信および送信ステップを実行するように構成される。

【0281】

プロセッサ1210は、図6から図18に示されている実施形態におけるチップシステムまたはネットワークデバイスの信号処理ステップを実行するように構成される。

40

【0282】

上記の実施形態の全部または一部は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せを使用することによって実装され得る。実施形態を実装するためにソフトウェアが使用されるとき、実施形態の全部または一部は、コンピュータプログラム製品の形態で実装され得る。

【0283】

コンピュータプログラム製品は、1つまたは複数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にロードされ、実行されるとき、本出願の実施形態による手順または機能の全部または一部が生成される。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、または別のプログラマブル装置であ

50

り得る。コンピュータ命令は、コンピュータ可読記憶媒体に記憶され得るか、またはコンピュータ可読記憶媒体から別のコンピュータ可読記憶媒体に送信され得る。たとえば、コンピュータ命令は、ワイヤード（たとえば、同軸ケーブル、光ファイバー、もしくはデジタル加入者線（DSL））方式またはワイヤレス（たとえば、赤外線、無線、もしくはマイクロ波）方式で、ウェブサイト、コンピュータ、サーバ、また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、またはデータセンターに送信され得る。コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータ、または1つもしくは複数の使用可能な媒体を統合しているサーバもしくはデータセンターなどのデータ記憶デバイスにとってアクセス可能な任意の使用可能な媒体であり得る。使用可能な媒体は、磁気媒体（たとえば、フロッピーディスク、ハードディスク、または磁気テープ）、光媒体（たとえば、DVD）、半導体媒体（たとえば、ソリッドステートドライブ（SSD））などであり得る。

10

【0284】

当業者は、本実施形態における方法のステップの全部または一部が、関係するハードウェアに命令するプログラムによって実装され得ることを理解することができる。プログラムはコンピュータ可読記憶媒体に記憶され得る。記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク、光ディスクなどを含み得る。

【0285】

上記は、本出願の実施形態において与えられる信号送信方法と、デバイスと、コンピュータ可読記憶媒体と、チップシステムとについて詳細に説明している。本明細書は、特定の例を使用することによって本出願の原理と実装とについて説明している。上記の実施形態の説明は、本出願の方法および核心概念を理解するのを助けるために使用されるにすぎない。加えて、当業者は、本出願の概念に基づいて特定の実装と適用範囲とに変更を行い得る。要約すると、本明細書の内容は、本出願への限定として理解されてはならない。

20

【図1】

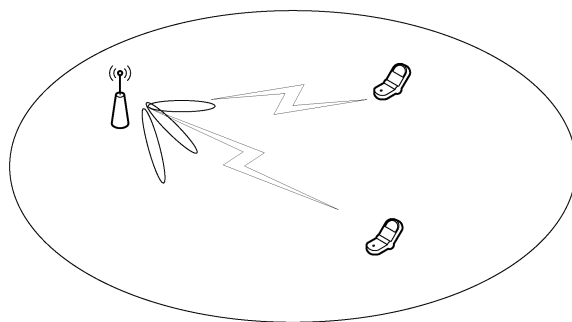


FIG. 1

【図2】

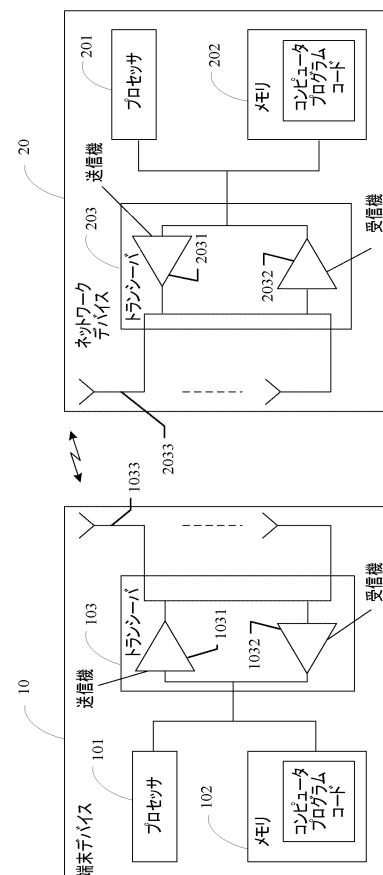


FIG. 2

【図 3】

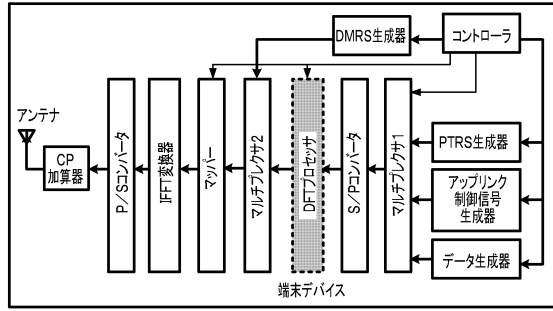


FIG. 3

【図 4 B】

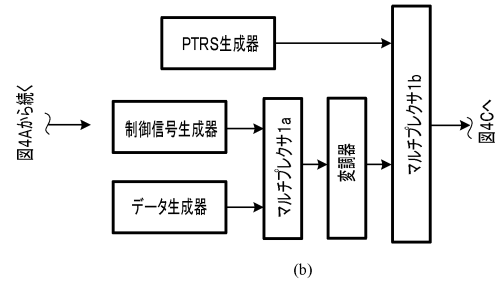


FIG. 4B

【図 4 A】

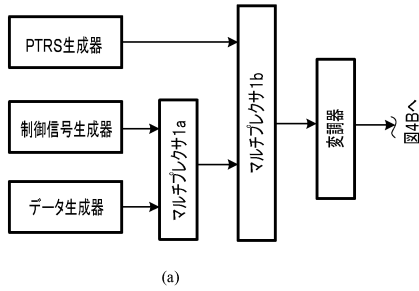


FIG. 4A

【図 4 C】

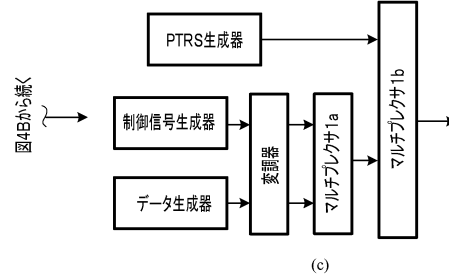


FIG. 4C

【図 5】

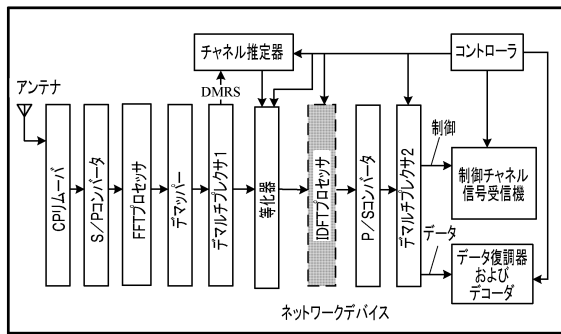


FIG. 5

【図 7】

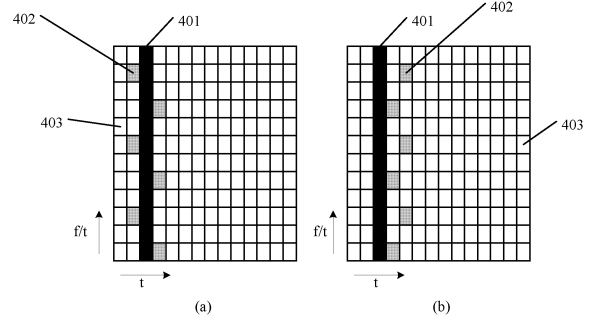


FIG. 7

【図 6】

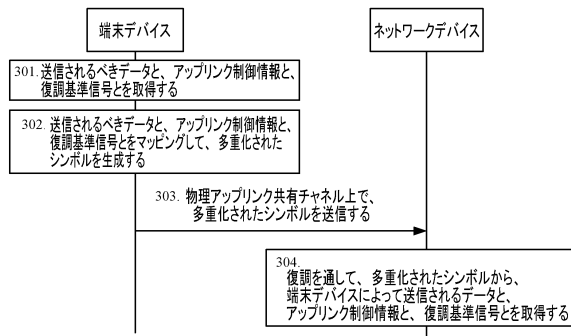


FIG. 6

【図 8】

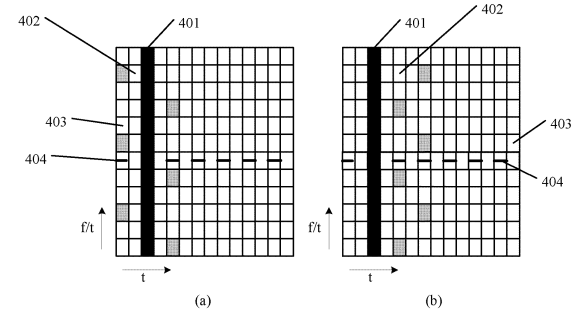


FIG. 8

【図 9】

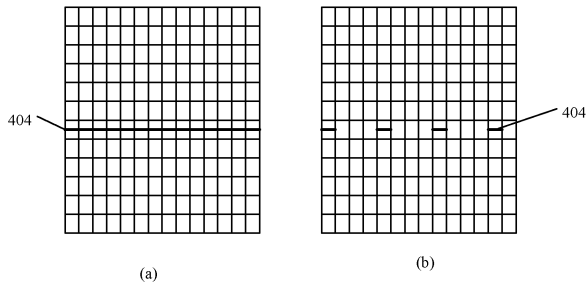


FIG. 9

【図 11】

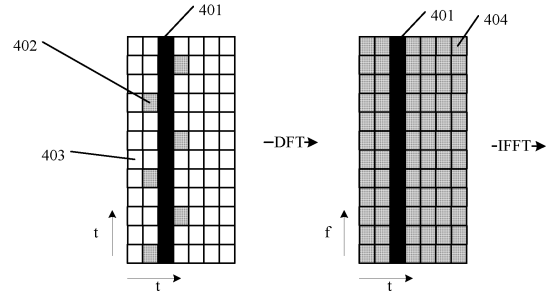


FIG. 11

【図 10】

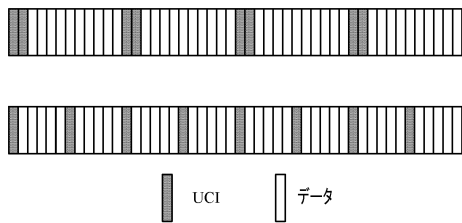


FIG. 10

【図 12】

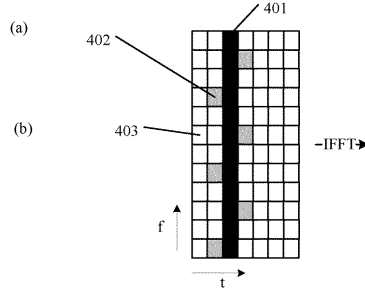


FIG. 12

【図 13】

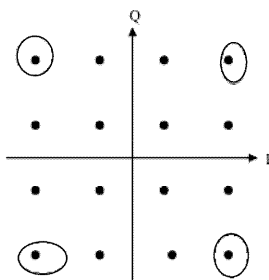


FIG. 13

【図 14】

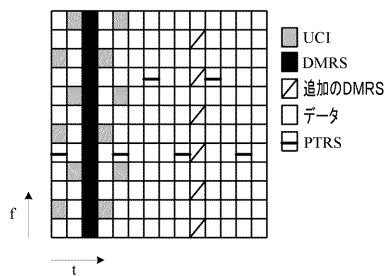


FIG. 14

【図 15】

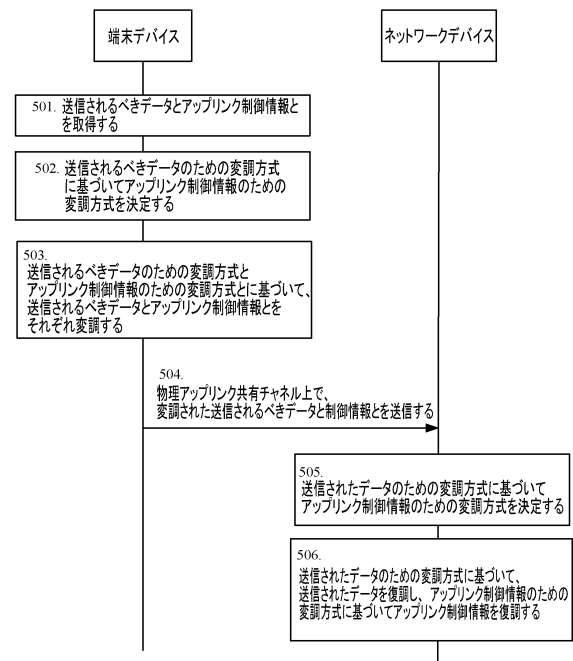


FIG. 15

【図 16】

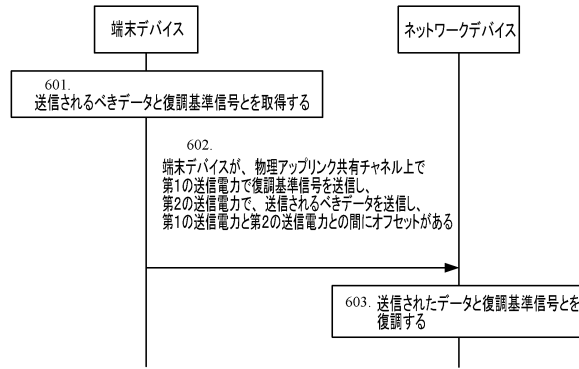


FIG. 16

【図 17】

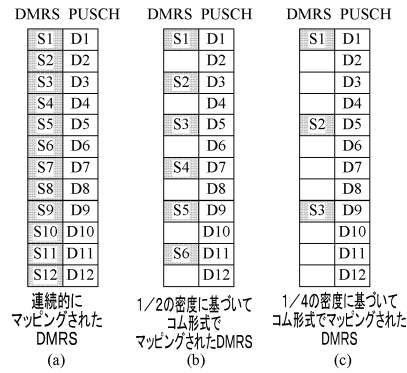


FIG. 17

【図 18】

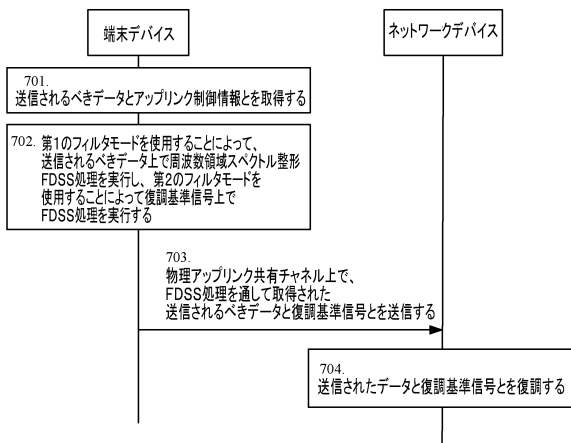


FIG. 18

【図 20】

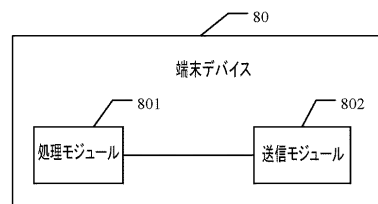


FIG. 20

【図 21】

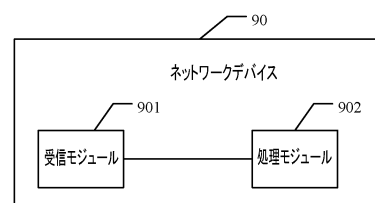


FIG. 21

【図 19】

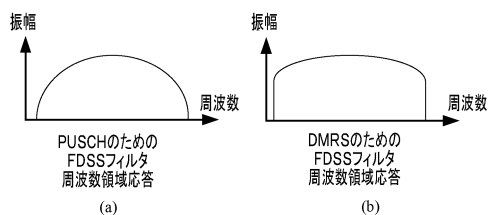


FIG. 19

【図 2 2】

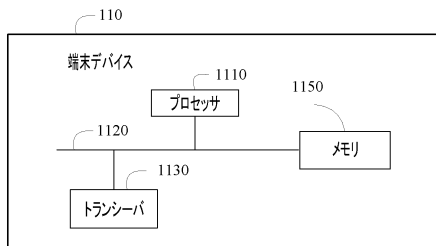


FIG. 22

【図 2 3】

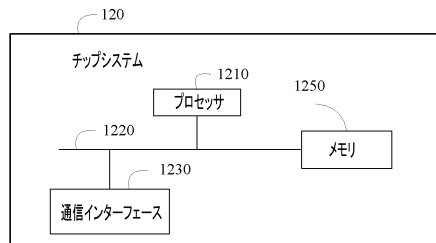


FIG. 23

フロントページの続き

(74)代理人 100115635

弁理士 窪田 郁大

(72)発明者 ▲劉▼ ▲鳳▼威

中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓

(72)発明者 ▲陳▼ 磊

中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓

審査官 吉江 一明

(56)参考文献 特表2013-530563 (JP, A)

Huawei, HiSilicon, UCI for NB-IoT, 3GPP TSG-RAN WG1#84 R1-160324, 2016年02月06日

ZTE, Uplink HARQ ACK transmission for NB-IoT, 3GPP TSG-RAN WG1#84 R1-160479, 2016年02月05日, pp.1-4

Qualcomm Europe, Limiting the constellation size of ACK transmissions in PUSCH, 3GPP TSG-RAN WG1#52b R1-081488, 2008年03月27日, pp.1-3

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-2

CT WG1